



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

O Spread das Obrigações Verdes versus as Obrigações Convencionais

Gonçalo Jorge Marques Firmo

Católica Porto Business School
Abril 2022



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

O Spread das Obrigações Verdes versus as Obrigações Convencionais

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

por

Gonçalo Jorge Marques Firmo

sob orientação de
Professor Doutor João Filipe Monteiro Pinto

Católica Porto Business School
Abril 2022

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço aos Professores João Pinto e João Novais, pelo apoio, orientação e pela paciência.

Um obrigado à minha família por todo o carinho e apoio com que sempre pude contar e sem o qual não teria conseguido chegar aqui.

Por último, um obrigado aos meus amigos por todo o apoio demonstrado.

Resumo

As obrigações verdes tornaram-se um enorme sucesso e uma das peças chave para preencher a falha no financiamento climático, convertendo-se num instrumento financeiro de referência.

Nesta dissertação, teve-se como objetivo analisar, em primeiro lugar, as diferenças que as obrigações verdes e as obrigações convencionais têm no *Credit Spread*, e em segundo lugar, se as obrigações verdes e as obrigações convencionais emitidas nos Estados Unidos da América *versus* a União Europeia têm diferenças no *Credit Spread*. A amostra global é composta por 680 obrigações, das quais 264 são verdes e 416 convencionais, emitidas com base num período temporal entre 2015 a 2021, inclusive. Importa realçar que no período em análise a evolução anual das emissões das obrigações verdes tem aumentado gradualmente desde o ano de 2015, ano em que representavam 1.39% do valor total, ao ano 2021 em que representaram 46.56%.

Uma das principais conclusões deste estudo é que na análise univariada, o valor do *Credit Spread* das obrigações verdes é, em média, ligeiramente menor, com o valor de 160,55 bps, em comparação com o *Credit Spread* das obrigações convencionais que toma o valor de 160,87 bps. Através das regressões OLS, observa-se a inexistência de diferenças no *Credit Spread* entre as obrigações verdes e as obrigações convencionais. Da mesma forma, não existe diferença no *Credit Spread* se as obrigações, tanto verdes como convencionais, forem emitidas nos Estados Unidos da América ou na União Europeia.

Palavras-chave: Obrigações Verdes, Obrigações Convencionais, *Credit Spread*

Abstract

Green bonds have become a huge success and one of the key pieces to filling the gap in climate finance, becoming a mainstream financial instrument.

This dissertation, it was aimed to analyze, first, the differences that green bonds and conventional bonds have in the Credit Spread, and second, whether green bonds and conventional bonds issued in the United States of America versus the European Union have differences in the Credit Spread. The full sample consists of 680 bonds, of which 264 are green bonds and 416 conventional bonds, issued based on a period from 2015 to 2021, inclusive. It should be noted that in the period under review the annual evolution of green bond issues has gradually increased from the year 2015, when they represented 1.39% of the total value, to the year 2021 when they represented 46.56%.

One of the main findings of this study is that in the analysis of the descriptive variables the Credit Spread of green bonds is on average slightly lower with the value of 160.55 bps, compared to the Credit Spread of conventional bonds which takes the value of 160.87 bps. Through the OLS regressions, it is observed that there is no difference in the Credit Spread of green bonds versus conventional bonds. Similarly, there is no difference in the Credit Spread if the bonds, both green and conventional, are issued in the United States of America or the European Union.

Keywords: Green Bonds, Corporate Bonds, Credit Spread

Referência ao número de palavras: 9397 palavras

Índice

Agradecimentos	ivi
Resumo	vii
Abstract	viii
Índice	x
Índice de Tabelas	xii
Introdução.....	14
Capítulo 1 - Revisão de Literatura	17
1.1 Obrigações Verdes.....	17
1.2 Princípios das Obrigações Verdes.....	21
1.2.1 Revisão Externa.....	23
1.3 Obrigações Verdes e Obrigações Convencionais - No que diferem?.....	24
Capítulo 2 - Metodologia e Dados	30
Capítulo 3 - Análise e Discussão dos Resultados	38
3.1 Análise Univariada	38
3.2 Análise das diferenças no Credit Spread entre obrigações verdes e obrigações convencionais.....	41
3.3 Análise das diferenças no Credit Spread entre obrigações verdes e obrigações convencionais dos Estados Unidos versus a União Europeia	46
3.4 Discussão de Resultados	50
Capítulo 4 - Conclusão.....	53
Bibliografia.....	55

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Distribuição por indústria, localização geográfica e pelo período temporal, de 2015 a 2021.....	37
Tabela 2 - Estatísticas descritivas das 264 observações das obrigações verdes e 416 observações das obrigações convencionais, no espaço temporal de 2015 a 2021.	41
Tabela 3 - Análise de regressão dos determinantes do spread entre obrigações verdes e obrigações convencionais.	45
Tabela 4 - Análise da regressão dos determinantes do spread entre obrigações verdes e obrigações convencionais, quando comparado os Estados Unidos com a União Europeia.	49

Introdução

Na procura de respostas à questão de investigação “As diferenças no *Credit Spread* das obrigações verdes contra as obrigações convencionais nos Estados Unidos *versus* a União Europeia”, surge a presente dissertação.

Em dezembro de 2015, na 21.^a Conferência das Partes (COP21), da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), é assinado o Acordo de Paris sobre o tema das alterações climáticas. Este acordo foi adotado por 196 partes, com o objetivo de limitar o aumento do aquecimento global a 1,5 graus Celsius, em comparação com os níveis pré-industriais. O Acordo de Paris é um marco no tema das alterações climáticas, por ser o primeiro acordo que envolve todas as nações com o mesmo objetivo de delinear os esforços necessários de forma a contrariar as alterações climáticas e adaptar-se aos seus efeitos (UNFCCC, 2016).

Uma das principais funções dos mercados financeiros é a de fixar os preços de risco com o objetivo de apoiar as decisões de atribuição de capital de forma informada e eficiente. Para isto, os mercados financeiros precisam de uma divulgação precisa e no tempo adequado por parte das empresas. Se a informação for incorreta, os investidores podem fixar inadequadamente o preço ou o valor dos ativos, o que leva a uma atribuição de capital ineficiente.

O *Financial Stability Board* (FSB) criou o *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD), com o propósito de desenvolver as recomendações necessárias sobre os tipos de informação que as empresas devem divulgar. Estas recomendações visam apoiar os investidores e os credores durante a avaliação e fixação de preços adequados, de acordo com um conjunto específico de riscos relacionados com as alterações climáticas.

O TCFD está empenhado na transparência do mercado, sendo que o seu sucesso irá depender da adoção generalizada por parte das empresas, independentemente do setor, financeiro ou não financeiro.

Os riscos e as oportunidades financeiras relativas às alterações climáticas vão integrar de forma natural os processos de gestão de risco e planeamento estratégico das empresas. À medida que isto for sucedendo, irá aumentar a compreensão das empresas e dos investidores acerca das implicações financeiras associadas à transição para uma economia de baixo carbono e dos riscos relacionados. Com uma informação mais precisa dos riscos e das oportunidades, irá existir um preço mais preciso, permitindo uma afetação mais eficiente do capital (TCFD, 2017).

Ao longo da dissertação, foram criados quatro capítulos, de forma a organizar a informação resultante da investigação. O primeiro capítulo denominado “Revisão de Literatura” consiste em apresentar de uma forma teórica o que são as obrigações verdes, com a visão de diferentes autores, os princípios necessários para ser considerado uma obrigação verde, e na diferença entre as obrigações verdes e as convencionais.

De seguida, no segundo capítulo “Metodologia e Dados”, explica-se o método de investigação escolhido, descrevendo a forma como foram selecionados os dados, e as etapas realizadas para chegar à amostra final.

O terceiro capítulo consiste na “Análise e Discussão de Resultados”, no qual se analisam as estatísticas descritivas das variáveis, as diferenças no *Credit Spread* entre obrigações verdes e obrigações convencionais, assim como a sua localização geográfica (Estados Unidos da América *versus* União Europeia) e, por último, a discussão dos principais resultados obtidos.

Por fim, no capítulo “Conclusão”, resumimos metodologia utilizada, apresentando as principais conclusões e limitações do estudo.

Capítulo 1

Revisão de Literatura

Este capítulo pretende apresentar o contexto teórico do tema e dos conceitos analisados ao longo da dissertação, bem como, as diferentes perspetivas apresentadas por alguns autores, ao longo do tempo.

Desta forma, o capítulo encontra-se estruturado numa lógica de aprofundamento. No primeiro ponto, caracterizam-se as obrigações verdes na visão de diferentes autores e da *International Capital Market Association*. No segundo, caracterizam-se os Princípios das Obrigações Verdes, lançados pela *International Capital Market Association*. Estes processos propõem transparência, divulgação e promovem a integridade no desenvolvimento de obrigações verdes, explicando a abordagem para a sua emissão. Ainda dentro deste tópico, mas num subcapítulo, relata-se a importância da revisão externa para as obrigações verdes, devido aos emissores recorrerem a terceiros para certificar o alinhamento das obrigações verdes. Por último, distinguimos as obrigações verdes das obrigações convencionais, caracterizando as suas diferenças na opinião de diversos autores, em relação à sua perspetiva macroeconómica, aos preços, ao custo de financiamento, às taxas de juro, ao *spread* e às diferenças na aplicação das suas receitas.

1.1. Obrigações Verdes

As obrigações verdes são um instrumento financeiro de rendimento fixo cujo objetivo é incentivar o financiamento de projetos amigos do ambiente (Tang &

Zhang, 2020), de preferência mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Agliardi & Agliardi, 2021).

A grande diferença entre o financiamento necessário e o financiamento fornecido para projetos de mitigação e adaptação é um desafio bastante importante para as ações climáticas. Por um lado, a falta de financiamento adequado é vista como um dos principais obstáculos à implementação de projetos de mitigação do clima. Por outro lado, as instituições financeiras destacam a falta de informação adequada dos investimentos considerados como verdes, apesar do surgimento de uma procura potencialmente grande.

No que respeita à estrutura financeira, as obrigações verdes são semelhantes às obrigações convencionais. Estas obrigações são rotuladas como verdes devido ao emissor se comprometer a utilizar os recursos desta obrigação para o meio ambiente, atividade ambientais ou com a atenção virada para o clima, estando de acordo com os padrões de desenvolvimento habilitados, como os Princípios das Obrigações Verdes, lançados pela *International Capital Market Association*.

As obrigações verdes foram emitidas por uma ampla gama de entidades, nomeadamente: empresas, governos e organizações internacionais.

O aumento do volume das obrigações verdes aumentou bastante, e é considerado um instrumento financeiro de referência com um enorme sucesso, e uma das peças chave para preencher a falha do financiamento climático. Com as suas propriedades financeiras a serem idênticas às obrigações convencionais, as obrigações verdes deveriam, em teoria, conseguir a mesma procura que as obrigações convencionais pelos investidores, mesmo para os que consideram que as questões ambientais não são um fator determinante, e deveriam atrair uma procura mais elevada, por parte dos investidores que se consideram socialmente responsáveis (Karpf & Mandel, 2018).

As obrigações verdes estão a transformar-se num instrumento de investimento sustentável bem estabelecido e vem conquistando a sua

popularidade, não só diante dos investidores ambientalmente conscientes, mas também por investidores que se mentalizam do potencial significativo do impacto causado pelas mudanças climáticas, para as políticas governamentais e riscos relacionados com o clima, mesmo para as próprias empresas.

Segundo o Acordo Climático de Paris, do ponto de vista da promessa global de alterar para uma economia resiliente ao clima, apresentado por um grande conjunto de países, o mercado de obrigações verdes deve-se expandir, atraindo o interesse de vários emissores e uma extensa gama de investidores. Assim, é natural que vá contribuir para o aumento de liquidez, transparência e reputação das obrigações verdes, como uma rampa para aumentar os recursos financeiros necessários de modo a tornar o mundo numa economia mais verde.

Compreender que as obrigações verdes e os mercados financeiros se movimentam é uma informação fundamental para os investidores, pois vai realçar os benefícios da diversificação e atribuição das obrigações verdes para uma carteira, demonstrando como os preços das obrigações verdes podem ser afetados por alterações de preços dos mercados financeiros (Reboredo, 2018).

As obrigações verdes são cada vez mais comuns com o passar do tempo, principalmente, em indústrias onde o ambiente é financeiramente importante para as operações da empresa, sendo um dos motivos para que as empresas queiram emitir estes instrumentos de dívida: a sinalização; o *greenwashing*; e o custo de capital.

A sinalização das obrigações verdes empresariais oferece um sinal transparente do compromisso da empresa. Percebendo que existe uma assimetria de informação entre as empresas e os investidores, por causa das empresas conhecerem melhor as suas capacidades, em comparação com os investidores. No caso das empresas, é bastante importante tentar reduzir esta assimetria de informação, pelo que é enviado um sinal de forma a transmitir as informações em falta. Do ponto de vista dos investidores, é fundamental saber quais são as

empresas comprometidas com o meio ambiente, pelo que é necessário ter as informações adequadas para avaliar corretamente o comportamento das empresas. Ao sinalizar as obrigações verdes, as empresas demonstram o seu comprometimento com o meio ambiente, devido ao montante de dinheiro envolvido, já que estas obrigações têm de ser certificadas por terceiros e de cumprir os padrões estabelecidos.

As empresas emitem obrigações verdes para esclarecer que estão comprometidas com o meio ambiente. O *greenwashing* é a realização de fazer afirmações infundadas e enganosas sobre o compromisso ambiental da empresa, com isto, se o *greenwashing* se mantiver, não se notará algum tipo de melhoria no desempenho ambiental da empresa após a emissão de obrigações verdes.

O custo de capital acontece se os investidores das obrigações verdes concordarem em receber um rendimento mais baixo, para o bem da mudança climática. O financiamento deste tipo de obrigações pode combinar com um procedimento mais barato de fonte de financiamento (Flammer, 2021).

Verificamos que as obrigações verdes não trazem só benefícios, mas também custos adicionais relacionados com a certificação verde, por esta ser feita por terceiros, de forma a se tornar mais confiável e a sinalizar o seu comportamento com o investimento. Através do suporte e impulso governamental, espera-se que os preços das ações aumentem após o anúncio das obrigações verdes. Existem três hipóteses de como estimular uma reação positiva no mercado de ações, na altura em que as empresas anunciam a emissão das obrigações verdes, nomeadamente: o canal da atenção do investidor; o canal fundamental; e o canal do custo de financiamento. Desta forma, conseguimos observar que estes canais são bastante parecidos com os motivos descritos por Flammer (2021), na emissão de obrigações verdes, tendo em conta que é importante realçar o papel dos meios de comunicação social, pois a emissão de obrigações verdes vai chamar a atenção de bastantes pessoas, logo irá atrair mais investidores, o que garantirá mais

negócios no mercado de ações. Isto leva a uma melhoria da liquidez das ações com a emissão de obrigações verdes. Ao investir em tais projetos poderá ser uma mais-valia para as empresas, a longo prazo, pois poderá ajudar a sobreviver a situações adversas (Tang & Zhang, 2020).

Apesar de não existir uma definição formal do que é uma obrigação verde, a mesma é-nos oferecida pela *International Capital Market Association*, através dos *Green Bond Principles [GBP]* ou Princípios das Obrigações Verdes, com o objetivo de estabelecer regras para uma obrigação ser rotulada como verde. A partir deste momento, os investidores têm à sua disposição informações que lhes permitem distinguir os benefícios ambientais dos seus investimentos contra investimentos alternativos. Como resultado, a *International Capital Market Association*, define as obrigações verdes como “qualquer tipo de instrumento de obrigação cujos recursos serão destinados exclusivamente a financiar ou refinar, no todo ou em parte, projetos verdes elegíveis e/ou existentes e que estejam alinhados com os quatro componentes principais dos Princípios das Obrigações Verdes” (Green-Bond-Principles-June-2021-100621).

Outro conceito é fornecido pela *Climate Bond Initiative [CBI]*, que proporciona critérios elegíveis e taxonomia verde, dividindo-se em oito categorias: energia, edifícios, transportes, gestão da água, gestão dos resíduos e controlo da poluição, bens baseados na natureza, indústria e tecnologias de informação e comunicação (Green Bond Principles & Climate Bonds Standard | Climate Bonds Initiative).

1.2. Princípios das Obrigações Verdes

Os Princípios das Obrigações verdes são processos que propõem transparência, divulgação e promovem a integridade no desenvolvimento de obrigações verdes, explicando a abordagem para a emissão destas.

Os Princípios das Obrigações Verdes são designados para um vasto uso de mercado: oferecendo aos emissores uma direção sobre os componentes envolvidos no lançamento de uma obrigação verde confiável. Ajudam os investidores de forma que estes incentivem a disponibilidade de informações necessárias para classificar o impacto ambiental dos seus investimentos em obrigações verdes. Contribuem para os coordenadores a incentivar o mercado para as divulgações que permitem beneficiar as transações.

Estes Princípios realçam a obrigatoriedade da transparência, precisão e integridade da informação que será anunciada e exposta junto às partes interessadas. Desta maneira, os Princípios das Obrigações Verdes dispõem de quatro componentes:

Uso de Recursos: O objetivo da utilização dos recursos na emissão em iniciativas verdes deve ser adequado e descrito na sua documentação legal. Os Princípios das Obrigações Verdes reconhecem nitidamente, categorias desenvolvidas de elegibilidade para iniciativas verdes pretendendo envolver áreas-chave de interesse ambiental, como por exemplo, mudanças climáticas, degradação de recursos naturais, perda de biodiversidade e poluição do ar, da água ou do solo;

Processo e Avaliação e Seleção de Projetos: O emissor da obrigação verde deveria informar diretamente aos investidores quais são os objetivos do projeto, o processo pelo qual o emissor define como os projetos fazem parte do conjunto de iniciativas verdes referidos acima, bem como os impactos ambientais e sociais que possivelmente estão associados ao projeto. Os emissores também são estimulados a divulgar quaisquer padrões ou certificações verdes referidas na seleção do projeto;

Gestão de Recursos: O emissor deve garantir que existe uma gestão apropriada e alinhada ao investimento. Deve ter em conta a parcela dos recursos verdes que são utilizados para financiar ou refinar os projetos;

Relatórios: Os emissores deveriam fornecer relatórios que incluam as informações atualizadas, renovadas anualmente, sobre a utilização dos recursos das obrigações verdes. Devendo englobar uma lista e descrição dos projetos, dos valores previstos, à sua realização e qual o impacto esperado.

1.2.1. Revisão Externa

Uma revisão externa pode ser de forma parcial, incluindo de forma exclusiva, certos pormenores do emissor ou da estrutura das obrigações verdes, ou então de forma completa, avaliando o alinhamento dos quatro componentes principais dos Princípios das Obrigações Verdes.

É aconselhável que os emissores recorram a uma revisão externa para certificar o alinhamento das suas obrigações verdes, com as características importantes dos Princípios das Obrigações Verdes, de modo a garantir um alto nível de transparência: no processo de avaliação e seleção de projetos, seja complementado por uma revisão externa, na gestão de recursos do emissor seja revista por terceiros, de forma a confirmar se os recursos são alocados da forma correta e conseguir verificar o rastreamento interno, e por fim, no caso dos relatórios recomendarem que seja usado indicadores qualitativos de desempenho essenciais para a avaliação da transparência da consequência esperada dos projetos (Green Bond Principles & Climate Bonds Standard | Climate Bonds Initiative).

1.3. Obrigações Verdes e Obrigações Convencionais – No que diferem?

A perspetiva macroeconómica sobre a relação entre as obrigações verdes e as obrigações convencionais, está relacionada com o mercado de obrigações verdes ser frequentemente afetado por fatores macroeconómicos, o que em parte, pode ser influenciado com a exigência de se ser verde. Com isto, consideramos os seguintes fatores:

- Atividade/estabilidade do mercado financeiro que se refere quando os mercados financeiros se encontram numa fase de maior instabilidade, existe um estímulo para os investidores se concentrarem mais em instrumentos de investimento tradicionais;

- Atividade económica (a qual é parecida com o ponto anterior), e se verifica quando a economia apresenta sinais de declínio, e há um incentivo para os investidores reavaliarem as suas estratégias de investimento;

- Incerteza política económica, quando estamos na presença de um ambiente político mais fraco, o que implica que as instituições sejam menos desenvolvidas e que afete a atividade de investimento.

- Mercado de obrigações verdes, quando a atividade mediática, seja ela, positiva ou negativa, pode influenciar as preferências dos investidores e direcionar os fluxos de investimento;

- Preço do petróleo, o qual está ligado à procura de ser verde, devido a poder existir uma redução de preços de petróleo que induzem a uma procura de petróleo mais elevado e poderem alterar a procura do investimento socialmente responsável (Broadstock & Cheng, 2019).

As obrigações verdes são consideradas como o sucesso futuro, se conseguirem ter uma contribuição significativa para os mercados financeiros e os

investimentos sustentáveis estão dependentes dos preços e do desempenho das obrigações verdes.

A questão fundamental é se o destino das receitas é suficiente para que os preços das obrigações verdes sejam diferentes das obrigações convencionais.

Nos últimos anos, a evolução das obrigações verdes comprova o enorme potencial deste instrumento financeiro. Desta forma, verificamos como o mercado financeiro precifica as obrigações verdes e se os emissores podem reduzir os seus custos de financiamento, se emitirem obrigações verdes em vez de obrigações convencionais. Para todos os efeitos, para as empresas e organizações não empresariais, o fator chave nas decisões de investimento é o custo de financiamento. Assim, se compararmos a emissão de obrigações verdes e convencionais, conseguimos confirmar que existe uma vantagem para os emitentes quando a obrigação é considerada verde, podendo quantificá-la através de juros mais baixos pagos, anualmente, aos investidores. Mesmo tendo em conta os custos adicionais necessários para obter a certificação verde para a emissão, estas acabam por ser mais apropriadas para os emissores, porque podem reduzir o custo de financiamento da dívida (Gianfrate & Peri, 2019).

Como um todo, as obrigações verdes são mais exigentes, em comparação às convencionais. Consequentemente, deverão ser transacionadas a um preço mais elevado e render a uma taxa de juro mais baixa. Desta maneira, os projetos ambientalmente sustentáveis beneficiarão de melhores condições de financiamento e superar mais facilmente o limiar de rentabilidade. Por sua vez, os investidores deverão ser mais atraídos, e o crescimento será estimulado nos setores correspondentes.

Ao comparar as curvas de rendimento, percebemos que as obrigações verdes pagam, em média, uma taxa de juro mais reduzida e, portanto, proporcionam melhores condições de financiamento, em comparação às convencionais. Com isto, é demonstrado que esse *spread* pode ser principalmente justificado pelas

diferenças nas características fundamentais das obrigações verdes e convencionais. Os emissores de obrigações verdes são, em geral, mais dignos de crédito. Nos últimos anos, o prémio das obrigações verdes tornou-se positivo. Além disso, a qualidade de crédito destas melhorou, não estando claro se isto deve -se ao seu comportamento, reputação ou ao aumento da sua procura (Karpf & Mandel, 2018).

As obrigações verdes têm preços diferentes das convencionais e as classificações ESG podem explicar algumas divergências. A hipótese neste estudo é que do ponto de vista do investidor, os elementos das obrigações verdes são um recurso adicional, o que faz com que tenha maior procura e, portanto, leva a um preço mais elevado quando comparadas com as obrigações convencionais. Tal deve-se às obrigações verdes serem negociadas de maneira mais restrita. As diferenças dos preços são maiores para obrigações com classificações mais baixas e variam entre setores de atividade, em comparação com as obrigações convencionais (Hachenberg & Schiereck, 2018).

As obrigações verdes são um grande recurso no mercado para mobilizar fundos para atividades e projetos favoráveis ao clima. As obrigações verdes emitidas por instituições supranacionais e empresas não financeiras beneficiam de um prémio, em comparação às obrigações convencionais. Isto sugere que as empresas com maior desempenho ambiental beneficiam de um custo mais baixo de dívida.

Verificamos se a revisão externa e a emissão repetida têm um impacto adicional nos preços de equilíbrio. Como resultado, constatou-se que as obrigações verdes com revisão externa dispõem de um prémio mais elevado, em comparação às obrigações verdes autorrotuladas. É analisado se existe um prémio a favor dos emitentes repetidos, concluindo que os emissores repetidos usufruem de um prémio extra, em comparação aos emissores únicos que contraem empréstimos verdes.

Apesar de as instituições financeiras impulsionarem a emissão de obrigações verdes de forma significativa, não existem provas de que tenham vantagens nos preços em relação aos seus instrumentos obrigacionistas comuns. Assim, descobrimos instituições que afirmam ter um compromisso com o meio ambiente, e averiguamos as decisões dos empréstimos dos bancos após a emissão de obrigações verdes, sendo que os bancos reduzem os empréstimos para setores mais poluentes do ambiente (Fatica et al., 2021).

As obrigações verdes são exatamente iguais às convencionais, sendo que a única diferença é a aplicação das suas receitas dever ser verde. Também, são impulsionadas pelos mesmos motivos de risco financeiro que atingem as obrigações convencionais, logo, de uma forma geral, a recompensa para os investidores deve ser igual à das restantes obrigações que tenham o mesmo emissor e a mesma antiguidade. Sabendo os custos adicionais da certificação verde, isto reflete-se nos preços. De outra forma, a maior transparência, alinhada com os Princípios das Obrigações Verdes, pode resultar em *spreads* de obrigações mais baixos e uma melhoria indireta da qualidade de crédito.

Deste modo, o prémio mencionado, é conhecido pelo conceito de *greenium*, ou seja, é o possível prémio pago aos detentores de obrigações verdes quando comparado com as obrigações convencionais. Como resultado, verifica-se um *greenium*, ou seja, um prémio negativo que faz com que as obrigações verdes sejam mais caras para os investidores do que obrigações convencionais. Embora visto como um prémio negativo, é benéfico para os emissores por reduzir os seus custos de financiamento, e embora os investidores obtenham um rendimento, ligeiramente inferior, quando comparado com o das obrigações convencionais.

O sucesso deste tipo de instrumento reflete a maior consciência dos investidores sobre as consequências ambientais das medidas das empresas e dos governos, não se importando de trocar o desempenho financeiro como garantia de um mundo mais sustentável (Agliardi & Agliardi, 2021).

As razões para se investir em ativos com um baixo impacto ambiental podem ser financeiras, imateriais, ou de menor risco. As prioridades relacionadas com as normas e atitudes sociais e ambientais levam aos investidores a aumentar os seus investimentos em ativos de empresas que se comportam, de forma mais ética, mesmo que isso implique um rendimento inferior ao de uma obrigação convencional. Estes instrumentos são cada vez mais atrativos para os investidores considerados socialmente responsáveis, sendo que cada vez mais estes são mais relevantes como fonte de liquidez (Zerbib, 2019).

Existe um compromisso claro com o objetivo de maior sustentabilidade, promovendo tecnologias e métodos de produção ecologicamente corretos. As iniciativas governamentais atuais e passadas apoiam essa transição.

A comparação do *spread* de rendimento de obrigações verdes proporciona um índice único para ampliar a compreensão de um prémio de sustentabilidade. Um prémio de sustentabilidade implicaria menores custos de financiamento para as empresas que respondem a critérios estabelecidos para práticas responsáveis pela sustentabilidade empresarial. Portanto, as obrigações verdes beneficiam de serem negociadas a preços mais elevados e, desta maneira, o rendimento até ao seu vencimento será mais baixo, em comparação às obrigações convencionais. Logo, isto leva a que o custo de financiamento seja mais reduzido e os investidores considerados sustentáveis estariam a pagar um prémio no preço por serem ambientalmente e socialmente sustentáveis.

Os investidores estão dispostos a pagar tal prémio de forma a manter as obrigações verdes que cumprem os critérios ESG exigidos. Este prémio em termos do *spread* de rendimento reduz significativamente o custo de capital da dívida, pelo qual as empresas preocupadas com os critérios ESG são financiadas (Díaz & Escribano, 2021).

Consoante os artigos referidos, ainda não se concluiu se existe diferença nos *spreads*, e se o prémio é negativo ou positivo nas obrigações verdes, em

comparação às obrigações convencionais. Por exemplo, Zerbib (2019) concluiu que as obrigações verdes são emitidas com um prêmio negativo, o que sugere que essa emissão reduz o custo de capital de projetos com benefícios ambientais. Em contraste, Flammer (2021) não encontra diferença nos *spreads* de rendimento entre as obrigações verdes de uma empresa e as suas outras obrigações, o que sugere que não há redução dos custos de capital para projetos verdes.

Capítulo 2

Metodologia e Dados

A presente dissertação tem como objetivo o estudo e análise à seguinte questão de investigação: “As diferenças no *Credit Spread* das obrigações verdes contra as obrigações convencionais nos Estados Unidos *versus* a União Europeia”.

A metodologia difere de acordo com o objetivo da investigação, neste caso é utilizada uma abordagem quantitativa, como método principal para quantificar e analisar os dados.

Nesta investigação queremos realizar uma comparação entre as obrigações verdes e obrigações convencionais, recorrendo à base de dados *DCM Analytics*. Estes dados fornecem informações completas sobre as obrigações emitidas nos mercados de capitais de dívida. Desta forma, com o propósito de analisar as obrigações da União Europeia e dos Estados Unidos, foram extraídos um conjunto de variáveis que visam evidenciar as diferenças existentes entre o *Credit Spread* na emissão destes dois tipos de obrigações.

Na pesquisa descrita acima, obtive um total de 54 699 obrigações na União Europeia e 70 304 obrigações nos Estados Unidos, entre o período temporal de 2015 a 2021.

O tratamento e a análise dos dados incluíram o uso de ferramentas como Excel e o programa estatístico Stata, realizando-se diversas alterações em cada variável, descritas de seguida.

Na variável *Deal Type* considerou-se as seguintes características, “*Corporate Bond-High Yield*” e “*Corporate Bond-Investment-Grade*”, sendo exigido que as obrigações fossem emitidas em países pertencentes à União Europeia e aos Estados Unidos (em milhões de dólares).

Na classificação geral da indústria do emissor, variável *Company Industry Group*, analisou-se apenas as empresas não financeiras, excluindo então as

indústrias relativas a *Finance*. No que diz respeito à classificação do emissor, foi utilizada a variável *Company Rating*. Estas classificações revelam ser uma variável determinante para explicar os valores de *spread*, e são atribuídas por entidades como o *S&P*, a *Moody's* e a *Fitch*. Para dar forma a estas variáveis, foi realizada uma conversão da seguinte forma: AAA= 1, AA+=2, e assim sucessivamente até DDD=21, sendo que o valor 0 ocorre quando não existe classificação atribuída. O mesmo raciocínio foi utilizado na variável *Bond Rating*.

É possível distinguir as obrigações verdes das obrigações convencionais, pela variável *Green Bond Instrument*. Esta obtém o número 1 se for considerada obrigação verde e o número 0 se for uma obrigação convencional. Por sua vez, a variável *Callable* toma o valor 1 se a obrigação tiver opção de compra e toma o valor 0 em caso contrário.

A variável *Currency Risk* indica o tipo de moeda em que as emissões ocorrem, em moeda local ou não local, com base na nacionalidade do negócio. Toma o valor de 1 se é local e o valor 0 se não é local.

A variável *Subordinated* refere se a dívida é subordinada sendo 1 se for e 0 caso contrário.

No que diz respeito ao seu nível de rendimento, foi utilizada a variável *Tranche Global High Yield*, onde se determinou o valor de 1 se for de alto rendimento e o valor de 0 para baixo rendimento.

A variável *Fixed Rate* avalia se a emissão é de taxa fixa, variável ou flutuante. Excluíram-se todas as obrigações classificadas como "*Floating rate note*", "*Fixed rate conv. to floating rate note*", "*Fixed rate zero coupon*" e "*Fixed rate adjustable*", sobrando apenas as "*Fixed Rate*" na amostra efetuada.

Na variável *Tranche Characteristics*, são fornecidas informações adicionais sobre a estrutura da emissão, eliminando-se todas as obrigações com características adicionais tais como "*Step-up*", "*Caps*" e "*Floors*".

De forma a comparar melhor as obrigações verdes e convencionais, apenas selecionámos as que contêm o código que representa o tipo de segurança vendida. Esta caracterização é realizada pela variável *Tranche Security Type*.

O *Pricing Date* representa a data de quando é paga e o *Transaction Size* (\$Million) representa o valor total oferecido. Nestes dois campos não foram tidos em conta os valores omissos. A nacionalidade dos negócios do emissor é caracterizada pela variável *Company Nationality* e, caso a nacionalidade ligada ao negócio tenha por base uma empresa-mãe ou emitente, pertencentes apenas à União Europeia ou ao Estados Unidos, estas são representadas na variável *Deal Nationality*.

Para caracterizar a maturidade, foi criada a variável *Maturity*, através da subtração da variável *Tranche Maturity Date* pelo *Pricing Date*, dividindo no fim pelo número de dias do ano.

No que diz respeito ao *Credit Spread*, procedeu-se à utilização da variável *Tranche Spread to Swap* com o intuito de complementar a informação. Ou seja, os valores omissos existentes na primeira variável foram preenchidos pelos valores existentes na segunda.

Por fim, adicionaram-se as variáveis macroeconómicas descarregadas do *Datastream*, como o *Country Risk*, *Volatility* e *Yield Curve Slope*. Estas três variáveis foram relacionadas pelo *Pricing Date*. A primeira consiste no rating do país, que varia de 1 a 22 em função do nível de risco, alocando a cada país o rating correspondente. A segunda é a medida de risco existente no mercado e, por último, a *Yield Curve Slope*, é a medida da inclinação da curva da taxa de juro, que permite captar os possíveis efeitos macroeconómicos existentes.

Após esta seleção sobraram 9 022 observações no período temporal atrás referido.

Destas cerca de 9 000 observações, apenas 264 são obrigações verdes. Para a evitar um problema de seleção e de enviesamento da amostra foi necessário criar

uma *matched sample*. Ou seja, para cada obrigação verde da União Europeia e dos Estados Unidos, foi selecionada uma obrigação convencional com *Pricing Date* a variar sensivelmente entre um ano antes e depois. Caso não fosse possível selecionar uma obrigação em relação à mesma empresa, foi selecionada através da mesma indústria, com o mesmo rating e com dimensão e maturidade semelhantes. Após esta seleção, foi obtido um total de 416 obrigações convencionais.

As duas questões de investigação baseiam-se em primeiro lugar, saber se existe diferenças no *Credit* entre as obrigações verdes em comparação com as obrigações convencionais, caracterizado pelas equações (1), (2) e (3). Em segundo lugar, se esta relação acontece ao compararmos os Estados Unidos com a União Europeia, através das equações (4), (5) e (6).

A variável dependente é o *Credit Spread* (em pontos base – bps). Usamos uma regressão OLS, estimamos os erros robustos agrupados por ano e país, de forma a ajustar a heteroscedasticidade.

Com isto, e consoante as duas questões de investigação, tivemos de utilizar as seguintes equações:

$$(1) \text{ Credit Spread}_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ Green Bond Instrument}_{i,t} + \alpha_2 \text{ Macroeconomic factors}_{i,t} + \alpha_3 \text{ Contratual Characteristics}_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$(2) \text{ Credit Spread}_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ Macroeconomic factors}_{i,t} + \alpha_3 \text{ Contratual Characteristics}_{i,t} + \varepsilon_{i,t}, \text{ if Green Bond Instrument} = 0$$

$$(3) \text{ Credit Spread}_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ Macroeconomic factors}_{i,t} + \alpha_3 \text{ Contratual Characteristics}_{i,t} + \varepsilon_{i,t}, \text{ if Green Bond Instrument} = 1$$

$$\begin{aligned}
(4) \text{ Credit Spread }_{i,t} &= \alpha_0 + \alpha_1 \text{ Dummy US (United States) }_{i,t} \\
&+ \alpha_2 \text{ Macroeconomic factors}_{i,t} + \alpha_3 \text{ Contratual Characteristics}_{i,t} \\
&+ \varepsilon_{i,t}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(5) \text{ Credit Spread }_{i,t} &= \alpha_0 + \alpha_1 \text{ Dummy US }_{i,t} + \alpha_2 \text{ Macroeconomic factors}_{i,t} \\
&+ \alpha_3 \text{ Contratual Characteristics}_{i,t} \\
&+ \varepsilon_{i,t}, \text{ if Green Bond Instrument} = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(6) \text{ Credit Spread }_{i,t} &= \alpha_0 + \alpha_1 \text{ Dummy US }_{i,t} + \alpha_2 \text{ Macroeconomic factors}_{i,t} \\
&+ \alpha_3 \text{ Contratual Characteristics}_{i,t} \\
&+ \varepsilon_{i,t}, \text{ if Green Bond Instrument} = 1
\end{aligned}$$

Em que o i se refere às obrigações, na data t em que é emitida.

Tendo em conta que para cada uma destas equações foi feita esta regressão, e uma igual, mas com o acréscimo dos *Year fixed effects* e *Industry fixed Effects*.

Com isto ficamos com uma base de dados de 680 obrigações, em que 264 são obrigações verdes e 416 obrigações convencionais, no período temporal de 2015 a 2021.

Podemos observar que no primeiro painel da Tabela 1 (Painel A) apresentamos a distribuição por indústria. Onde observamos que a indústria que lidera a emissão de obrigações verdes e de obrigações convencionais é a *Utility and Energy*, com uma percentagem de 40,30% e 36,66% do valor total, respetivamente. E a indústria que menos emite é a *Chemicals*, com uma percentagem de 0,23% para as obrigações verdes e de 0,20% para as obrigações convencionais.

No segundo painel da Tabela 1 (Painel B), está representado a emissão por países, em que os Estados Unidos é o maior emissor, com um valor total de

55,15% e 71,87% de obrigações verdes e de obrigações convencionais, sendo que o resto é emitido pelos países da União Europeia descritos na tabela.

No último painel da Tabela 1 (painel C), é caracterizado a evolução pelo período temporal, observando uma maior percentagem de emissão de obrigações no último ano, 2021, com um valor total de 46,56%, para as obrigações verdes e de 27,05% para as obrigações convencionais, com isto reparamos que a emissão de obrigações verdes tem vindo a aumentar com o passar dos anos.

Panel A: Distribuição por indústria

Categoria industrial do emissor	Obrigações Verdes			Obrigações Convencionais		
	Número de tranches	Valor total [€ Milhões]	Percentagem do valor total	Número de tranches	Valor total [€ Milhões]	Percentagem do valor total
Forestry & Paper	9	5 629,27	2,38%	2	959,04	0,23%
Computers & Electronics, Telecommunications	14	11 248,59	4,75%	43	53 951,69	13,00%
Construction/Building	4	2 536,49	1,07%	6	2 733,34	0,66%
Chemicals	1	550,00	0,23%	2	850,00	0,20%
Dining & Lodging, Food & Beverage	11	8 459,76	3,57%	16	10 692,61	2,58%
Machinery	2	776,16	0,33%	5	1 625,19	0,39%
Consumer Products	7	3 925,48	1,66%	15	8 954,30	2,16%
Metal & Steel	21	14 942,33	6,31%	9	5 356,63	1,29%
Real State/ Property	135	59 430,92	25,09%	246	127 294,81	30,68%
Retail	1	2 000,00	0,84%	7	9 000,00	2,17%
Healthcare, Insurance, Professional Services	17	12 427,40	5,25%	22	11 707,52	2,82%
Utility & Energy	165	95 473,03	40,30%	278	152 105,90	36,66%
Transportation	21	13 117,02	5,54%	28	17 563,98	4,23%
Auto/Truck	6	6 374,12	2,69%	15	12 071,77	2,91%
Total	414	236 890,58	100,00%	694	414 866,78	100,00%

Panel B: Distribuição Geográfica

Localização geográfica do emissor	Obrigações Verdes			Obrigações Convencionais		
	Número de tranches	Valor total [€ Milhões]	Percentage m do valor total	Número de tranches	Valor total [€ Milhões]	Percentage m do valor total
Estados Unidos	247	130 648,56	55,15%	524	298 183,77	71,87%
Austria	2	449,16	0,19%	0	0,00	0,00%
Belgium	3	1 552,58	0,66%	5	2 214,68	0,53%
Czechia	7	4 857,61	2,05%	8	3 464,67	0,84%
Denmark	0	0,00	0,00%	2	1 295,04	0,31%
Finland	7	3 781,84	1,60%	4	1 573,78	0,38%
France	33	21 262,67	8,98%	49	40 936,92	9,87%
Germany	18	12 884,38	5,44%	29	21 880,71	5,27%
Greece	0	0,00	0,00%	2	1 107,36	0,27%
Hungary	0	0,00	0,00%	1	579,47	0,14%
Ireland	24	16 405,42	6,93%	6	4 186,59	1,01%
Italy	6	3 691,50	1,56%	16	10 790,61	2,60%
Luxembourg	6	2 560,04	1,08%	0	0,00	0,00%
Netherlands	34	23 687,75	10,00%	35	21 182,91	5,11%
Poland	0	0,00	0,00%	1	800,00	0,19%
Portugal	3	2 397,77	1,01%	0	0,00	0,00%
Romania	0	0,00	0,00%	1	545,46	0,13%
Spain	15	9 312,12	3,93%	9	6 004,99	1,45%
Sweden	9	3 399,18	1,43%	2	119,80	0,03%
Total	414	236 890,58	100,00%	694	414 866,78	100,00%

Panel C: Evolução da emissão de obrigações						
Anos	Obrigações Verdes			Obrigações Convencionais		
	Número de tranches	Valor total [€ Milhões]	Percentagem do valor total	Número de tranches	Valor total [€ Milhões]	Percentagem do valor total
2015	6	3 300,00	1,39%	33	18 915,52	4,56%
2016	20	9 119,48	3,85%	17	12 447,92	3,00%
2017	29	15 492,64	6,54%	52	32 312,80	7,79%
2018	27	14 358,53	6,06%	82	49 268,68	11,88%
2019	49	24 363,46	10,28%	120	88 527,36	21,34%
2020	108	59 964,28	25,31%	175	101 158,36	24,38%
2021	175	110 292,20	46,56%	215	112 236,14	27,05%
Total	414	236 890,58	100,00%	694,000	414 866,78	100,00%

Tabela 1 - Distribuição por indústria, localização geográfica e pelo período temporal, de 2015 a 2021, com um número de tranches de 414 para as obrigações verdes e de 694 para as obrigações convencionais, dados retirados da base de dados *DCM Analytics*.

Capítulo 3

Análise e Discussão de Resultados

A presente investigação, através da seleção da amostra descrita no capítulo anterior, tem como objetivo analisar as diferenças no *Credit Spread* das obrigações verdes contra as obrigações convencionais dos Estados Unidos *versus* a União Europeia.

Desta forma, o capítulo seguinte encontra-se estruturado numa lógica de aprofundamento, isto é, no primeiro ponto será feita uma análise univariada, mostrando as estatísticas descritivas das variáveis, recorrendo ao teste de *Wilcoxon* para as variáveis contínuas e ao teste de *Fisher* para as variáveis discretas. Segue-se as análises das regressões OLS, com o objetivo de analisar se existe diferenças no *Credit Spread*, primeiramente na comparação entre as obrigações verdes contra as obrigações convencionais, e de seguida se existe diferença entre ser emitida nos Estados Unidos ou na União Europeia. Por último, surge a discussão dos resultados obtidos das análises anteriormente realizadas.

3.1. Análise Univariada

Iniciamos este estudo com a análise univariada de cada uma das variáveis entre as obrigações verdes e as obrigações convencionais dos Estados Unidos e da União Europeia. Foi utilizado um total de 680 obrigações, entre as quais 264 são obrigações verdes e 416 são obrigações convencionais, retiradas através da base de dados *DCM Analytics* e *Datastream* durante o período

temporal de 2015 a 2021. Nesta análise incluímos os testes de *Wilcoxon* para as variáveis contínuas e o teste de *Fisher* para as variáveis discretas.

A tabela 2, mostra que nas variáveis contínuas e utilizando o teste *Wilcoxon*, o *Credit Spread* (em pontos base – bps) das obrigações verdes é, em média, ligeiramente menor (160,55 bps), que o *Credit Spread* das obrigações convencionais, (160,87 bps). Relativamente ao *Transaction Size* verificamos que é menor para as obrigações verdes, em média, de US\$897 milhões, quando comparado com o valor médio das obrigações convencionais, US\$ 997 milhões. O *Number of Banks*, em média, é ligeiramente menor para as obrigações verdes com 9,3 bancos, em comparação com o valor médio de 9,87 bancos das obrigações convencionais. O valor médio do *Number of Tranches* para as obrigações verdes é de 1,57, sendo este inferior ao valor médio de 1,67 das obrigações convencionais. O mesmo se aplica à *Maturity*, devido ao valor, em média, é de 11,75 anos para as obrigações verdes, sendo ligeiramente inferior à média de 12,60 das obrigações convencionais. O *Number of Bookrunners* tem em média, 5,74 para as obrigações verdes, e para as obrigações convencionais o valor médio é de 6,03.

Ao contrário das variáveis descritas em cima, a variável *Company Rating* é, em média, ligeiramente superior nas obrigações verdes com 7,84 do que a média das obrigações convencionais com um valor de 7,78. Da mesma forma, é caracterizada a *Bond Rating* que, em média, é de 7,81 nas obrigações verdes, sendo ligeiramente superior à média das obrigações convencionais de 7,78. Relativamente ao *Tranche Size*, podemos afirmar que é estatisticamente significativo, tendo um valor médio, de US\$ 589 milhões nas obrigações verdes, em comparação com a média de US\$ 560 milhões das obrigações convencionais. De igual forma, a variável *Country Risk*, também é estatisticamente significativa sendo o valor médio, de 2,05 das obrigações verdes superior à média de 1,79 das obrigações convencionais.

Nas variáveis discretas e recorrendo ao teste de *Fisher*, verificamos que a percentagem de *Fixed Rate* é superior nas obrigações verdes com 99,24%, em comparação, com as obrigações convencionais que tem uma percentagem de 97,84%. O mesmo se aplica na variável *Subordinated*, em que as obrigações verdes têm uma percentagem de 3,41%, comparado com a percentagem de 2,61% das obrigações convencionais. Em relação à *Company Rated*, a percentagem das obrigações verdes é de 93,56%, sendo ligeiramente inferior à das obrigações convencionais que toma o valor de 93,75%. De igual forma se aplica à *Bond Rated*, que tem uma percentagem de 97,73% nas obrigações verdes quando comparado com os 98,56% das obrigações convencionais. As obrigações verdes têm uma percentagem inferior de 89,77%, na variável *Callable*, que toma o valor de 91,35% nas obrigações convencionais. O mesmo acontece com o *Currency Risk*, em que as obrigações verdes têm uma percentagem de 84,47% comparativamente ao valor de 91,35% das obrigações convencionais.

Variável de interesse	Obrigações Verdes	Obrigações Convencion	Variável de interesse	Obrigações Verdes	Obrigações Convencionais
<i>Análise univariada - variáveis contínuas</i>					
Credit Spread (bps)			Tranche Size (\$Million)		
Número	264,00	416,00	Número	264,00	416,00
Média	160,55	160,87	Média	589,00 **	560,00 **
Mediana	115,00	123,00	Mediana	565,00	507,00
Company Rating [1-21 weak]			Transaction size (\$Million)		
Número	264,00	416,00	Número	264,00	416,00
Média	7,84	7,78	Média	897,00	997,00
Mediana	8,00	8,00	Mediana	750,00	600,00
Bond Rating [1-21 weak]			Number of bookrunners		
Número	264,00	416,00	Número	264,00	416,00
Média	7,81	7,78	Média	5,74	6,03
Mediana	8,00	8,00	Mediana	5,00	5,00
Maturity (years)			Country risk [1-22 weak]		
Número	264,00	416,00	Número	264,00	416,00
Média	11,75	12,60	Média	2,05 **	1,79 **
Mediana	10,02	10,04	Mediana	1,00	1,00
Number of tranches			Number banks		
Número	264,00	416,00	Número	264,00	416,00
Média	1,57	1,67	Média	9,30	9,87
Mediana	1,00	1,00	Mediana	8,00	9,00
<i>Análise univariada - variáveis dummy</i>					
Fixed rate			Currency risk		
Nr. de tranches	264,00	416,00	Nr. de tranches	264,00	416,00
Nr. de tranches com d=1	262,00	407,00	Nr. de tranches com d=1	223,00	362,00
% do total	99,24%	97,84%	% do total	84,47%	87,02%
Bond Rated			Callable		
Nr. de tranches	264,00	416,00	Nr. de tranches	264,00	416,00
Nr. de tranches com d=1	258,00	410,00	Nr. de tranches com d=1	237,00	380,00
% do total	97,73%	98,56%	% do total	89,77%	91,35%
Company Rated			Subordinated		
Nr. de tranches	264,00	416,00	Nr. de tranches	264,00	416,00
Nr. de tranches com d=1	247,00	390,00	Nr. de tranches com d=1	9,00	9,00
% do total	93,56%	93,75%	% do total	3,41%	2,16%

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das 264 observações das obrigações verdes e 416 observações das obrigações convencionais, no espaço temporal de 2015 a 2021. Dados extraídos pela *DCM Analytics* e *Datastream*. Usamos os testes de *Wilcoxon* para as variáveis contínuas e o teste de *Fisher* para as variáveis discretas. (*) denota $p\text{-values} < 1\%$. (**) denota $p\text{-values} < 5\%$. (***) denota $p\text{-values} < 10\%$.

3.2. Análise das diferenças no Credit Spread da comparação entre obrigações verdes e obrigações convencionais

O que pretendemos analisar nesta regressão são as diferenças no *Credit Spread* entre as obrigações verdes e as obrigações convencionais. Em primeiro lugar foi

considerada a amostra global, descrita no modelo [1] e [1a], onde estão presentes as observações totais da amostra, num total de 680 observações. Nesta regressão iremos incluir a *dummy Green Bond Instrument*, que toma o valor 0, quando é uma obrigação convencional, e quando toma o valor 1, quando é uma obrigação verde, de forma a conseguirmos perceber se existem diferenças na emissão destas obrigações.

Em segundo lugar, restringimos a nossa análise às obrigações verdes, caracterizadas no modelo [2] e [2a]. Por último, analisamos as obrigações convencionais, definido pelo modelo [3] e [3a].

Estes modelos são relativos às equações número (1), (2) e (3) descritos no capítulo anterior. A diferença entre os modelos [1], [2] e [3] quando comparado com os modelos [1a], [2a] e [3a], é que nestes são acrescentados *Year fixed effects* e *Industry fixed effects*.

Na tabela 3 estão presentes todos estes modelos. Começando com o modelo [1] e [1a], conseguimos observar que a *Maturity* é estatisticamente significativa, logo influencia o *Credit Spread*, e como os seus coeficientes são positivos, implica que quanto maior for a *Maturity* maior será o *Credit Spread*, com isto esta variável vai aumentar o *Credit Spread* em 0,603 bps e 0,978 bps, respetivamente. O mesmo acontece com a *Volatility*, porque é estatisticamente significativa, o que vai influenciar o *Credit Spread*, o que faz com que haja um ligeiro aumento no *Credit Spread* de 0,141 bps e 0,106 bps, respetivamente. A variável *Bond Rating*, por causa de ser estatisticamente significativa, com coeficiente positivo, logo quanto maior for o *Bond Rating* mais elevado irá ser o *Credit Spread*, desta forma irá aumentar o *Credit Spread* em 31,365 bps e 29.641 bps, na devida ordem dos modelos. De igual forma, a variável *Callable* é estatisticamente significativa, com coeficiente positivo, logo o *Credit Spread* vai aumentar em 35,879 bps e 49,555 bps, respetivamente.

A variável *Subordinated* apenas é estatisticamente significativa para o modelo [1], influenciando o *Credit Spread* de forma positiva em 54,432 bps e a variável *Yield Curve Slope* é estatisticamente significativa, apenas para o modelo [1a], o que vai provocar um ligeiro aumento no *Credit Spread* de 0,307 bps.

A variável *Bond Rated* é estatisticamente significativa do *Credit Spread*, contudo o seu coeficiente é negativo, portanto quanto maior for o *Bond Rated* menor irá ser o *Credit Spread*, com uma diminuição de -308,828 bps e -299,082 bps, nos modelos [1] e [1a]. Podemos caracterizar de igual forma o *Number of Banks*, devido a ser estatisticamente significativa com coeficiente negativo, vai reduzir o *Credit Spread* em -2,771 bps e -0,765 bps, respetivamente.

Relativamente ao modelo [2] e [2a], somos capazes de observar que a variável *Bond Rating* é estatisticamente significativa, com coeficiente positivo, por isso vai influenciar o *Credit Spread* e quanto maior o *Bond Rating* for, maior irá ser o *Credit Rating*, com um aumento de 32,238 bps e 31,090 bps, respetivamente. Podemos considerar o mesmo para a *Callable*, por ser estatisticamente significativa com coeficiente positivo, aumenta o *Credit Spread* em 46,904 bps e 68,749 bps, pela ordem dos modelos. Em relação à variável *Volatility*, sendo estatisticamente significativa com coeficiente positivo, vai aumentar ligeiramente o *Credit Spread* em 3,073 bps e 3,717 bps, respetivamente.

Apenas no modelo [2] é que a variável *Subordinated* é estatisticamente significativa, com coeficiente positivo logo quanto maior a *Subordinated*, maior será o *Credit Spread*, que pode aumentar em 69,001 bps. De maneira igual, mas apenas no modelo [2a], a variável *Yield Curve Slope* é estatisticamente significativa com coeficiente positivo, que aumenta o *Credit Spread* em 0,625 bps.

Ainda em relação a estes modelos, a *Bond Rated* é estatisticamente significativa, o que influencia o *Credit Spread*, mas como o coeficiente é negativo, quanto maior a *Bond Rated* for, menor vai ser o *Credit Spread*, provocando uma diminuição de -233,234 bps e -243,769 bps, respetivamente.

A variável *Number of banks* é estatisticamente significativa com coeficiente negativo, quanto maior o *Number of Banks*, menor vai ser o *Credit Spread*, afetando este com uma redução de -2,203 bps e -3,235 bps, em cada um destes modelos. De igual forma, o *Number of Bookrunners*, resultando numa diminuição do *Credit Spread*, em -3,315 bps e -4,365 bps, respetivamente.

Em relação ao modelo [3] e [3a], a variável *Maturity* é estatisticamente significativa, influenciando o *Credit Spread*, quanto mais elevada for a *Maturity*, maior será o *Credit Spread*, com um aumento de 1,341 bps e 1,535 bps, respetivamente. De forma idêntica teremos a variável *Volatility* que é estatisticamente significativa, aumentando ligeiramente o *Credit Spread* em 0,107 bps e 0,078 bps, em cada um dos modelos. A variável *Bond Rating* é estatisticamente significativa, com coeficiente positivo, logo aumenta o *Credit Spread* em 31,157 bps e 29,946 bps, respetivamente.

Apenas para o modelo [3], é que a variável *Log Transaction Size* é estatisticamente significativa, e com coeficiente positivo, o que vai aumentar o *Credit Spread* em 10,044 bps.

A variável *Bond Rated* é estatisticamente significativa com coeficiente negativo, quanto maior a *Bond Rated*, menor será o *Credit Spread*, sofrendo uma diminuição de -394,975 bps e -387,544 bps, respetivamente.

A variável *Number of Banks* apenas é estatisticamente significativa no modelo [3], que toma um valor negativo no coeficiente, portanto vai reduzir o *Credit Spread* em -1,904 bps. Enquanto a variável *Currency Risk* é estatisticamente significativa para o modelo [3a], que vai influenciar negativamente o *Credit Spread* em -18,934 bps.

Podemos observar que na comparação entre os modelos [1] e [1a], [2] e [2a] e [3] e [3a], e só analisando os modelos com *fixed effects* devido aos valores serem sempre superiores nestes, concluindo, recorrendo à medida de ajustamento do R² ajustado, indicando a percentagem de quanto é que o modelo

consegue explicar os valores observados no valor de 63,4%, 69,8% e 65,0% correspondentemente.

Variável dependente:	[1]	[1a]	[2]	[2a]	[3]	[3a]
Credit spread (bps)	Amostra Global	Amostra Global	Obrigações Verdes	Obrigações Verdes	Obrigações Convencionais	Obrigações Convencionais
Variáveis independentes:						
Constant	168,420 (162,032)	370,698 *** (122,164)	282,077 (240,902)	217,444 (154,169)	94,429 (166,236)	352,2712 * (187,422)
Green Bond Instrument	-4,609 (6,570)	1,927 (6,448)				
Maturity	0,603 ** (0,230)	0,978 ** (0,383)	0,345 (0,296)	0,647 (0,444)	1,341 *** (0,276)	1,535 *** (0,513)
Bond Rating	31,365 *** (2,087)	29,641 *** (2,556)	32,238 *** (3,700)	31,090 *** (4,606)	31,157 *** (2,042)	29,946 *** (2,547)
Bond Rated	-308,828 *** (50,175)	-299,082 *** (50,736)	-233,234 *** (26,463)	-243,769 *** (26,003)	-394,975 *** (83,397)	-387,544 *** (93,308)
Log Transaction Size	1,678 (6,189)	-3,124 (4,066)	-13,679 (14,162)	-1,683 (8,612)	10,044 ** (4,485)	-0,181 (5,146)
Currency Risk	5,060 (12,179)	-4,329 (10,795)	12,140 (17,504)	11,469 (16,912)	-2,953 (15,247)	-18,934 * (9,395)
Fixed Rate	13,133 (44,818)	-7,366 (47,618)	56,973 (59,406)	43,728 (43,800)	9,731 (44,802)	-6,578 (53,209)
Number of Banks	-2,339 *** (0,497)	-2,168 *** (0,737)	-2,203 ** (0,866)	-3,235 *** (0,748)	-1,904 *** (0,604)	-0,896 (1,034)
Number of Tranches	-2,771 (5,253)	-0,765 (5,241)	-3,934 (7,210)	-4,371 (8,586)	-5,497 (5,991)	-2,343 (5,675)
Number of Bookrunners	-0,955 (0,891)	-0,205 (1,019)	-3,315 * (1,672)	-4,365 ** (1,809)	-0,354 (1,139)	0,253 (1,590)
Callable	35,879 ** (15,734)	49,555 *** (17,387)	46,904 ** (19,306)	68,749 *** (18,892)	22,716 (21,275)	30,583 (22,516)
Subordinated	54,432 * (30,211)	35,340 (28,614)	69,001 * (37,154)	51,010 (32,751)	47,581 (29,147)	34,838 (33,278)
Country Risk	5,060 (11,819)	-0,874 (1,946)	-1,307 (3,823)	0,056 (3,679)	0,997 (2,258)	-0,636 (1,865)
Yield Curve Slope	-0,174 (0,106)	0,307 ** (0,143)	0,071 (0,150)	0,625 ** (0,250)	-0,203 (0,124)	0,164 (0,116)
Volatility	0,141 ** (0,062)	0,106 ** (0,046)	3,073 *** (0,806)	3,717 *** (0,679)	0,107 ** (0,049)	0,078 ** (0,038)
Industry fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Year fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Number of observations	680	680	264	264	416	416
R-squared	0,564	0,652	0,639	0,736	0,574	0,678
Adjusted R ²	0,554	0,634	0,619	0,698	0,559	0,650

Tabela 3 - Análise de regressão dos determinantes do spread entre obrigações verdes e obrigações convencionais. No modelo [1] a amostra global, incluindo a *dummy green bond instrument*, sem *fixed effects* e no modelo [1a] a amostra global com a *dummy green bond instrument* mas com *fixed effects* de ano e indústria, com um total de 680 observações em cada modelo. No modelo [2], apenas considerando as obrigações verdes, sem *fixed effects* de ano e indústria, e no modelo [2a] as obrigações verdes, mas com *fixed effects*, ambos os modelos com 264 observações. No modelo [3], apenas considerando as obrigações convencionais, sem *fixed effects* de ano e indústria, e no modelo [3a] as obrigações convencionais, mas com *fixed effects*, com os dois modelos com 416 observações. No espaço temporal de 2015 a 2021. Dados extraídos pela *DCM Analytics* e *Datastream*. (*) denota *p-values* < 1%. (**) denota *p-values* < 5%. (***) denota *p-values* < 10%.

3.3. Análise das diferenças no Credit Spread da comparação entre obrigações verdes e obrigações convencionais dos Estados Unidos versus a União Europeia

O que pretendemos analisar nesta regressão são as diferenças no *Credit Spread* das obrigações verdes e obrigações convencionais emitidas nos Estados Unidos em comparação com as emitidas na União Europeia.

Numa primeira análise corremos a amostra global, onde estão todas as obrigações da amostra, num total de 680 obrigações, incluindo a *dummy US*, que toma o valor 1 quando a obrigação pertence aos Estados Unidos e o valor 0 quando a obrigação pertence à União Europeia. Esta inclusão teve como intuito observar se existem diferenças no *Credit Spread* entre os Estados Unidos e a União Europeia, analisada no modelo [4] e [4a].

Nos modelos que se seguem, os modelos [5] e [5a] analisam as obrigações verdes, e os modelos [6] e [6a] analisam as obrigações convencionais. Nestes incluem-se também a *dummy US*, sempre com o propósito de analisar se existem diferenças entre a emissão deste tipo de obrigações entre os Estados Unidos e a União Europeia no impacto do *Credit Spread*.

Estes modelos são relativos às equações número (4), (5) e (6) descritos no capítulo anterior. A diferença entre os modelos [4], [5] e [6] quando comparado com os modelos [4a], [5a] e [6a], reflete-se na introdução dos *Year fixed effects* e dos *Industry fixed effects*.

Na tabela 4 estão presentes todos estes modelos. A variável *Bond Rating* é estatisticamente significativa em todos estes modelos, com coeficientes positivos, logo quanto maior for o *Bond Rating*, maior irá ser o *Credit Spread*, para cada um destes modelos e pela seguinte ordem, o *Credit Spread* irá aumentar em em 31,188

bps, 29,582 bps, 32,349 bps, 31,122 bps, 30,820 bps e 29,946 bps, respetivamente. De igual forma, temos a variável *Volatility*, que é estatisticamente significativa, com coeficiente positivo, vai aumentar o *Credit Spread* em todos os modelos, nos seguintes valores, 0,137 bps, 0,103 bps, 3,074 bps, 3,709 bps, 0,098 bps e 0,073 bps, pela respetiva ordem.

A variável *Maturity* não é estatisticamente significativa para todos os modelos, mas quando o é tem coeficiente positivo, sabendo que quanto maior for a *Maturity*, maior será o *Credit Spread*, aumentando em 0,679 bps, 1,018 bps, 1,515 bps e 1,628 bps, nos seguintes modelos [4] e [4a], [6] e [6a]. Em diferentes modelos, mas de igual maneira a variável *Callable* é estatisticamente significativa, e influencia o *Credit Spread* de forma positiva em 36,862 bps, 49,525 bps, 46,470 bps e 68,730 bps, nos respetivos modelos [4] e [4a], [5] e [5a]. A variável *Subordinated*, apenas é estatisticamente significativa no modelo [5], onde tem coeficiente positivo, aumentando o *Credit Spread* em 71,032 bps.

A variável *Yield Curve Slope*, é estatisticamente significativa, logo vai influenciar o *Credit Spread*, mas tanto tem valores positivos como negativos no coeficiente, portanto se forem positivos maior será o *Credit Spread* aumentando 0,3 bps e 0,634 bps nos modelos [4a] e [5a], e quando os coeficientes são negativos menor será o *Credit Spread*, diminuindo em -0,179 bps e -0,207 bps nos modelos [4] e [6].

A variável *Bond Rated* é estatisticamente significativa de coeficiente negativo, logo quanto maior for a *Bond Rated*, menor será o *Credit Spread*, influenciando-o negativamente em todos os modelos, nos respetivos valores -307,452 bps, -299,538 bps, -232,304 bps, -243,526 bps, -390,508 bps e -386,447 bps. De forma semelhante acontece o mesmo com a variável *Number of Banks*, em que é estatisticamente significativa de quase todos os modelos, e quanto maior for o *Number of Banks*, menor irá ser o *Credit Spread*, diminuindo nos seguintes valores

-1,826 bps, -1.805 bps, -2,562 bps, -3,364 bps e -1,056 bps nos modelos [4] e [4a], [5] e [5a] e [6].

A variável *Number of Bookrunners* é estatisticamente significativa que toma valores negativos nos seus coeficientes, o que implica uma diminuição de -3,195 bps e -4,345 bps nos modelos [5] e [5a]. Da mesma forma se comporta a variável *Currency Risk* sendo estatisticamente significativa com coeficiente negativo, diminui o *Credit Spread* em -17,003 bps no modelo [6a].

Podemos observar que na comparação entre os modelos [4] e [4a], [5] e [5a] e [6] e [6a], e só analisando os modelos com *fixed effects* devido aos valores serem sempre superiores nestes, concluindo, recorrendo à medida de ajustamento do R² ajustado, indicando a percentagem de quanto é que o modelo consegue explicar os valores observados no valor de 63,46%, 69,72% e 65,04% correspondentemente.

Variável dependente:	[4]	[4a]	[5]	[5a]	[6]	[6a]
Credit spread (bps)	Amostra	Amostra	Obrigações	Obrigações	Obrigações	Obrigações
Variáveis independentes:						
Constant	212,280 (149,224)	360,986 *** (130,724)	259,944 (226,844)	207,035 (147,691)	159,976 (170,939)	377,493 * (201,806)
Dummy US	-13,242 (18,794)	-9,837 (12,570)	7,565 (20,277)	2,795 (16,677)	-26,358 (19,696)	-14,250 (15,835)
Maturity	0,679 *** (0,210)	1,018 ** (0,408)	0,321 (0,266)	0,639 (0,433)	1,515 *** (0,344)	1,628 *** (0,582)
Bond Rating	31,188 *** (2,101)	29,582 *** (2,534)	32,349 *** (3,692)	31,122 *** (4,558)	30,820 *** (1,982)	29,946 *** (2,531)
Bond Rated	-307,452 *** (49,654)	-299,538 *** (50,059)	-232,304 *** (26,785)	-243,526 *** (26,454)	-390,508 *** (80,548)	-386,447 *** (91,092)
Log Transaction Size	-0,412 (5,571)	-4,023 (4,332)	-12,509 (13,491)	-1,198 (8,725)	7,313 (4,763)	-1,302 (5,652)
Currency Risk	6,689 (11,490)	-2,887 (10,693)	11,343 (17,736)	41,709 (17,582)	-0,608 (14,063)	-17,003 * (8,659)
Fixed Rate	13,528 (44,304)	-5,607 (46,837)	52,069 (60,928)	41,709 (46,031)	10,431 (42,888)	-6,378 (51,854)
Number of Banks	-1,826 *** (0,625)	-1,805 ** (0,695)	-2,562 *** (0,749)	-3,364 *** (0,717)	-1,056 * (0,560)	-0,482 (0,804)
Number of Tranches	-2,012 (5,326)	-0,624 (5,193)	-4,240 (7,218)	-4,473 (8,629)	-4,758 (6,159)	-1,922 (5,963)
Number of Bookrunners	-1,195 (0,901)	-0,433 (0,953)	-3,195 * (1,729)	-4,345 ** (1,803)	-0,919 (0,997)	-0,069 (1,411)
Callable	36,862 ** (15,438)	49,525 *** (17,226)	46,470 ** (19,385)	68,730 *** (18,934)	24,128 (20,518)	30,216 (21,849)
Subordinated	49,682 (29,776)	30,525 (30,810)	71,032 * (38,354)	52,387 (37,441)	37,907 (31,178)	26,683 (38,349)
Country Risk	-1,539 (2,253)	-1,678 (2,185)	-0,783 (4,170)	0,260 (4,032)	-1,443 (2,118)	-1,917 (2,233)
Yield Curve Slope	-0,179 * (0,106)	0,300 ** (0,147)	0,077 (0,154)	0,634 ** (0,263)	-0,207 * (0,122)	0,169 (0,112)
Volatility	0,137 ** (0,065)	0,103 ** (0,048)	3,074 *** (0,786)	3,709 *** (0,670)	0,098 * (0,052)	0,073 * (0,040)
Industry fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Year fixed effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Number of observations	680	680	264	264	416	416
R-squared	0,565	0,653	0,640	0,736	0,580	0,679
Adjusted R ²	0,555	0,635	0,618	0,697	0,564	0,650

Tabela 4 - Análise da regressão dos determinantes do spread entre obrigações verdes e obrigações convencionais, quando comparado os Estados Unidos com a União Europeia. Incluindo a *dummy US* que toma valor 1 quando pertence aos Estados Unidos e toma valor 0 quando é da União Europeia. No modelo [4] a amostra global, sem *fixed effects* e no modelo [4a] a amostra global, com *fixed effects* de ano e indústria, com um total de 680 observações em cada modelo. No modelo [5], apenas considerando as obrigações verdes, sem *fixed effects* de ano e indústria, e no modelo [5a] as obrigações verdes, mas com *fixed effects*, ambos os modelos com 264 observações. No modelo [6], apenas considerando as obrigações convencionais, sem *fixed effects* de ano e indústria, e no modelo [6a] as obrigações convencionais, mas com *fixed effects*, com os dois modelos com 416 observações. No espaço temporal de 2015 a 2021. Dados extraídos pela *DCM Analytics* e *Datastream*. (*) denota *p-values* < 1%. (**) denota *p-values* < 5%. (***) denota *p-values* < 10%.

3.4. Discussão de Resultados

A tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas de cada uma das variáveis entre as obrigações verdes e as obrigações convencionais dos Estados Unidos e da União Europeia, com um total de 680 observações, entre as quais 264 são obrigações verdes e 416 são obrigações convencionais. Utiliza-se o teste de *Wilcoxon* para as variáveis contínuas e o teste de *Fisher* para as variáveis discretas. Conclui-se que o *Credit Spread* das obrigações verdes é, em média, ligeiramente menor (160,55 bps) que o *Credit Spread* das obrigações convencionais (160,87 bps).

A tabela 3 apresenta os resultados da regressão OLS presentes nas equações (1), (2) e (3) descritas no capítulo 2. Cada modelo apresenta outro adjacente, com a adição dos efeitos *Year fixed effects* e *Industry fixed effects*. Na regressão da amostra global adiciona-se a *dummy Green Bond Instrument*. Esta toma o valor 1 se a obrigação for verde e o valor 0 se a obrigação for convencional. É possível observar-se que não é estatisticamente significativa, o que demonstra que não existem diferenças no *Credit Spread* entre as obrigações verdes e convencionais.

A Tabela 4 apresenta os resultados da regressão OLS detalhados nas equações (4), (5) e (6) descritas no capítulo 2. À semelhança do estudo realizado na Tabela 3, cada modelo apresenta outro adjacente, adicionando-se os efeitos *Year fixed effects* e *Industry fixed effects*. Em todos eles engloba-se a *Dummy US*, que toma o valor 1 se pertencer aos Estados Unidos e toma o valor 0 se pertencer à União Europeia. Observa-se que esta variável não é estatisticamente significativa em nenhum dos modelos. Desta forma, conclui-se que não existem quaisquer diferenças no *Credit Spread* caso as obrigações verdes e as obrigações convencionais sejam emitidas quer nos Estados Unidos, quer na União Europeia.

A principal conclusão é que, ao contrário do que se verifica para *loans* (Carey et al., 2007), no mercado das obrigações não existem diferenças entre as emissões

dos Estados Unidos e da União Europeia, ou seja, quer sejam verdes ou convencionais, o mercado de obrigações é integrado.

Portanto, podemos afirmar que não existem diferenças no *Credit Spread* entre as obrigações verdes e as obrigações convencionais (Flammer, 2021). Esta conclusão apoia a afirmação de que as obrigações verdes são exatamente iguais às obrigações convencionais (Agliardi & Agliardi, 2021).

As variáveis caracterizadas pelas equações presentes no capítulo 2, além da *Dummy Green Bond Instrument* e a *Dummy US*, já caracterizadas anteriormente, engloba os *Macroeconomic Factors*, em que incluímos o *Country Risk*, *Yield Curve Slope* e *Volatility*, e as *Contractual Characteristics*. Estão também presentes a *Maturity*, *Bond Rating*, *Bond Rated*, *Log Transaction Size*, *Currency Risk*, *Fixed Rate*, *Number of Banks*, *Number of Tranches*, *Number of Bookrunners*, *Callable* e *Subordinated*.

Desta forma, analisando as variáveis estatisticamente mais significativas das regressões presentes, tem-se a variável *Maturity* que quanto maior for, mais arriscado é, quando comparado com uma obrigação com uma duração mais curta. Esta característica influencia positivamente o *Credit Spread*. A *dummy Subordinated* assume o valor 1 quando é subordinada e o valor 0 caso contrário, influenciando positivamente o *Credit Spread*. Isto ajuda a controlar as diferenças de risco entre as tranches.

Espera-se que o *Credit Spread* seja influenciado de forma positiva pelo *Bond Rating*, pois um valor mais elevado representa uma classificação de crédito mais baixa, logo um maior risco.

A variável *Number of Banks*, tem uma relação inversa entre o *Credit Spread* e o número de bancos, da mesma forma se comporta a variável *Number of Tranches* (Pinto & Santos, 2020).

A variável *Yield Curve Slope* toma tanto valores negativos como positivos. Seria esperado que a sua influência no *Credit Spread* fosse negativa. Porém, com o efeito

sempre positivo da *Volatility*, esta tem uma influência positiva no *Credit Spread* (Campbell & Taksler, 2003).

Capítulo 4

Conclusão

Esta dissertação tem como principal objetivo responder à seguinte questão de investigação: “As diferenças no *Credit Spread* das obrigações verdes contra as obrigações convencionais nos Estados Unidos versus a União Europeia”.

A metodologia utilizada tem como propósito responder à questão de investigação, descrevendo a limpeza efetuada na base de dados e utilizando uma *matched sample*, de forma a evitar problemas de seleção adversa e de enviesamento da amostra, resultando na amostra global, que é composta por 680 observações, das quais 264 são obrigações verdes e 416 são obrigações convencionais. A amostra é relativa ao período de 2015 a 2021, e observou-se a distribuição de emissões por indústria, em concreto a sua distribuição geográfica e a evolução temporal das emissões, quer para as obrigações verdes, quer para as obrigações convencionais.

Por meio de uma análise univariada, utilizando os testes de *Wilcoxon* para as variáveis contínuas, e o teste de *Fisher* para as variáveis discretas, conseguimos observar que o *Credit Spread* das obrigações verdes é, em média, ligeiramente menor, com o valor de 160,55 bps, em comparação com o *Credit Spread* das obrigações convencionais que toma o valor de 160,87 bps.

Através de uma regressão OLS, tenho como propósito analisar, em primeiro lugar, se verificamos uma diferença no *Credit Spread* entre as obrigações verdes e as obrigações convencionais, e recorrendo a uma regressão semelhante, queremos constatar se existem diferenças no *Credit Spread* das obrigações verdes e das obrigações convencionais emitidas nos Estados Unidos da América *versus* a União Europeia.

Podemos concluir, que na primeira regressão efetuada, a variável *Green Bond Instrument* (que toma o valor 1 se a obrigação é verde e toma o valor 0 se a obrigação é convencional), não é estatisticamente significativa na amostra global. Esta amostra contém todas as obrigações do estudo, logo podemos afirmar que o tipo da obrigação, (verde ou convencional), não influencia o *Credit Spread*.

Em relação à segunda regressão, a qual procura diferença entre a emissão ser realizada nos Estados Unidos da América *versus* a União Europeia, foi adicionada a variável *Dummy US*, que toma o valor 1 se pertencer aos Estados Unidos da América e toma o valor 0 se pertencer à União Europeia. Esta variável não é estatisticamente significativa, nem no modelo da amostra global, nem no modelo das obrigações verdes, nem no modelo das obrigações convencionais. O facto de ser emitido nos Estados Unidos da América ou na União Europeia não tem impacto no *Credit Spread*.

As limitações deste estudo encontram-se principalmente, na quantidade de obrigações verdes ter uma tendência crescente e, como neste momento, ainda existe diferença significativa na quantidade de obrigações verdes quando comparada com a quantidade muito superior das obrigações convencionais emitidas, para a realização deste estudo comparativo pode resultar em problemas de seleção e enviesamento da amostra. Ainda, no futuro pode ser importante compreender melhor os seus comportamentos, podendo resultar em análises mais fidedignas. Outra limitação do estudo assenta no tema ser ainda recente, e que por exemplo, não exista uma definição harmonizada do que são as obrigações verdes, e de existirem bastantes diferenças na opinião dos autores, não sendo consensual.

E por último, estudar a evolução das indústrias que neste momento são consideradas menos verdes, e a evolução das indústrias já consideradas verdes.

Bibliografia

- Agliardi, E., & Agliardi, R. (2021). Corporate Green Bonds: Understanding the Greenium in a Two-Factor Structural Model. *Environmental and Resource Economics*, 80(2), 257–278. <https://doi.org/10.1007/s10640-021-00585-7>
- Broadstock, D. C., & Cheng, L. T. W. (2019). Time-varying relation between black and green bond price benchmarks: Macroeconomic determinants for the first decade. *Finance Research Letters*, 29, 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.02.006>
- Campbell, J. Y., & Taksler, G. B. (2003). Equity Volatility and Corporate Bond Yields. *Journal of Finance*, 58(6), 2321–2350. <https://doi.org/10.1046/J.1540-6261.2003.00607.X>
- Carey, M., Nini, G., Ammer, J., Bouwman, C., Davies, S., Deyoung, B., Flannery, M., Furfine, C., Gropp, R., Hartmann, P., Huizinga, H., Krahen, J., Mahajan, A., Pennacchi, G., Saunders, T., Smith, D., Vesala, J., & Weinberg, S. (2007). Is the Corporate Loan Market Globally Integrated? A Pricing Puzzle; Is the Corporate Loan Market Globally Integrated? A Pricing Puzzle. *THE JOURNAL OF FINANCE* •, LXII(6). <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01298.x>
- Díaz, A., & Escribano, A. (2021). Sustainability premium in energy bonds. *Energy Economics*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105113>
- Fatica, S., Panzica, R., & Rancan, M. (2021). The pricing of green bonds: Are financial institutions special? *Journal of Financial Stability*, 54, 100873. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100873>
- Flammer, C. (2021). Corporate green bonds. *Journal of Financial Economics*, 142(2), 499–516. <https://doi.org/10.1016/J.JFINECO.2021.01.010>

- Gianfrate, G., & Peri, M. (2019). The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds. *Journal of Cleaner Production*, 219, 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.022>
- Green Bond Principles & Climate Bonds Standard | Climate Bonds Initiative*. (n.d.). Retrieved November 25, 2021, from <https://www.climatebonds.net/market/best-practice-guidelines>
Green-Bond-Principles-June-2021-100621.
- Hachenberg, B., & Schiereck, D. (2018). Are green bonds priced differently from conventional bonds? *Journal of Asset Management*, 19(6), 371–383. <https://doi.org/10.1057/s41260-018-0088-5>
- Karpf, A., & Mandel, A. (2018). The changing value of the “green” label on the US municipal bond market. *Nature Climate Change*, 8(2), 161–165. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0062-0>
- Pinto, J. M., & Santos, M. C. (2020). The choice between corporate and structured financing: evidence from new corporate borrowings. *European Journal of Finance*, 26(13), 1271–1300. <https://doi.org/10.1080/1351847X.2019.1697323>
- Reboredo, J. C. (2018). Green bond and financial markets: Co-movement, diversification and price spillover effects. *Energy Economics*, 74, 38–50. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.05.030>
- Tang, D. Y., & Zhang, Y. (2020). Do shareholders benefit from green bonds? *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427. <https://doi.org/10.1016/J.JCORPFIN.2018.12.001>
- TCFD, 2017 Retrieved April 8, 2022, from <https://www.fsb-tcfd.org/about/>
- UNFCCC, 2016 Retrieved March 31, 2022, from <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- Zerbib, O. D. (2019). The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds. *Journal of Banking & Finance*, 98, 39–60. <https://doi.org/10.1016/J.JBANKFIN.2018.10.012>

