



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO EM
CONTABILIDADE, FISCALIDADE E FINANÇAS
EMPRESARIAIS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

GREEN BONDS: ESTUDO CASO SOBRE A EMISSÃO DE UMA
OBRIGAÇÃO VERDE

CATARINA DE OLIVEIRA TEIXEIRA

DEZEMBRO - 2023



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO EM CONTABILIDADE, FISCALIDADE E FINANÇAS EMPRESARIAIS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO DISSERTAÇÃO

**GREEN BONDS: ESTUDO CASO SOBRE A EMISSÃO DE UMA
OBRIGAÇÃO VERDE**

CATARINA DE OLIVEIRA TEIXEIRA

ORIENTAÇÃO:

PROFESSOR DOUTOR ALCINO TIAGO CRUZ GONÇALVES

DEZEMBRO - 2023

RESUMO

O mercado de títulos verdes tem ganho cada vez mais destaque desde a sua origem, em 2007. É um mercado em que procura de investidores por produtos e investimentos financeiros que sejam ambientalmente amigáveis tem vindo a escalar, embora de forma lenta. Os títulos verdes são um instrumento financeiro que pretende canalizar capital para investimentos ecológicos permitindo aos investidores a oportunidade de contribuir para uma economia verde.

Esta Dissertação estuda a aplicabilidade das obrigações, nomeadamente as obrigações verdes através de uma emissão realizada por uma empresa de infraestruturas. Compara títulos verdes e títulos ditos convencionais, de forma a procurar possíveis vantagens e desvantagens dos investimentos em títulos verdes e, assim o interesse que a sociedade tem dado quando as emissões de título estão associadas à proteção e ajuda do ambiente.

Embora existam várias definições e critérios, parecem existir cada vez mais vantagens em investir em títulos verdes, já que são muito similares aos títulos convencionais. O estudo caso elaborado permite perceber essas mesmas semelhanças, o investimento em títulos verdes é fundamental na eficiente resposta a um tema tão necessário: as alterações climáticas.

Palavras-chave: Obrigações convencionais, Obrigações verdes, investimento sustentável, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ABSTRACT

The green bond market has been gaining more prominence since its start in 2007. It is a market in which investor demand for financial products and investments that are environmentally friendly has been climbing, albeit slowly. Green bonds are a financial instrument that aims to channel capital into green investments, allowing investors the opportunity to contribute to a green economy.

This dissertation studies the applicability of bonds, in particular green bonds, through an issue made by an infrastructure company. It compares green bonds and conventional bonds in order to look for possible advantages and disadvantages of investing in green bonds, and thus the interest that society has taken when bond issues are associated with protecting and helping the environment.

Although there are various definitions and criteria, there seem to be more advantages to investing in green bonds, as they are like conventional bonds. This case study shows that investing in green bonds is an essential part of the efficient response to a much-needed issue: climate change.

Keywords: conventional bonds, green bonds, sustainable investment, Sustainable Development Goals

AGRADECIMENTOS

A realização desta tese de mestrado foi um verdadeiro desafio, todos os dias, pela dificuldade de não dominar o tema escolhido e pela descoberta do mesmo. Foi enriquecedor em vários aspetos, não só a nível académico, mas também a nível pessoal. Agradeço muito ao ISEG estes dois anos!

Não posso deixar de agradecer à minha família por estar sempre ao meu lado e nunca me deixar desistir. À minha mãe por toda a resiliência e força que me transmite e por me mostrar que não existem impossíveis. Ao meu pai o perfeccionismo e o olhar atento que sempre foi crucial ao longo destes anos e o querer sempre fazer melhor. À minha querida avó Lucília agradeço o orgulho desmedido e o amor incondicional em todos os momentos, os bons valores que me incutiu e que me continua a ensinar todos os dias. Ao meu irmão Bernardo agradeço a amizade e a união que temos, por me dar motivação e coragem.

Dedico todo o meu trabalho à memória do meu querido avô.

LISTA DE ABREVIATURAS

CBI – Climate Bonds Initiative

ESG – *Environmental, Social, Governance*

GBP – Green Bond Principles

GEE – Gases com efeito de estufa

ICMA – International Capital Market Association

OCDE – Organização Europeia de Cooperação Económica

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

YTM – Yield to Maturity

ÍNDICE

RESUMO	I
ABSTRACT	II
AGRADECIMENTOS.....	III
LISTA DE ABREVIATURAS	IV
ÍNDICE	V
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. CASO DE ESTUDO ¹	11
4. TEACHING NOTE	14
4.1. SÍNTESE DO CASO.....	14
4.2. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM.....	15
4.3. PEDAGOGIA	16
4.4. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	18
4.5. TEACHING NOTE – FINAL	27
5. CONCLUSÃO.....	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
7. ANEXOS	37

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, temos observado um aumento significativo na importância da sustentabilidade, tornando-se um tema de crescente relevância tanto no cotidiano das pessoas como no contexto empresarial. É fundamental reconhecer que a sustentabilidade não deve ser interpretada apenas como um conceito filantrópico, nem deve ser limitada ao objetivo de proteger o meio ambiente e contribuir para o bem-estar da sociedade. Em vez disso, deve ser abordada como uma estratégia que visa alcançar lucratividade, minimizando o impacto nos recursos naturais e nos ecossistemas, enquanto aborda questões sociais.

A importância sobre várias questões sustentáveis tem aumentado e as empresas têm necessariamente de adotar procedimentos e políticas de forma que as suas atividades e trabalhos desenvolvidos sejam menos nocivos para o meio ambiente. Uma opção que tem ganho cada vez mais destaque nos últimos anos, denominada por emissão de dívida sustentável, mais conhecida por obrigações verdes ou *green bonds*, são um exemplo de uma possibilidade de investimento de modo a obter retorno financeiro e focando-se essencialmente em financiar atividades e instrumentos que visam a prevenção e recuperação ambiental.

Berensmann, Dafe e Lindenberg (2017), defendem que o financiamento em investimentos sustentáveis recorrendo à emissão de títulos verdes oferece um conjunto de vantagens. Em primeiro lugar, desempenha um papel fundamental no apoio ao desenvolvimento sustentável dos mercados financeiros, assegurando transparência em relação aos ativos subjacentes. Facilita o financiamento de projetos a longo prazo e contribui para a redução da discrepância entre os prazos desejados pelos emissores e os interesses de curto prazo dos investidores. Esta flexibilidade é alcançada permitindo que os emissores emitam títulos de longo prazo, enquanto oferece aos investidores a liberdade de vender os seus títulos a qualquer momento. Além disso, a emissão de títulos verdes exerce um impacto positivo na reputação dos emissores, demonstrando o seu compromisso com práticas sustentáveis. Por último, este método de financiamento pode atrair um grupo mais amplo e diversificado de investidores.

Com o propósito de aumentar a aplicabilidade desta tese foi realizado um estudo de caso que mostra como as empresas desempenham um papel muito importante no financiamento de projetos sustentáveis, nomeadamente na melhoria da imagem perante a sociedade, na atração de novos investidores que tenham um compromisso com a sustentabilidade delineado, na promoção da transparência e a contribuição para o cumprimento de metas de sustentabilidade. A utilização da abordagem de estudo de caso proporciona uma orientação prática e envolve ativamente os alunos na solução de desafios do mundo real. Esse formato interativo permite que os estudantes se aprofundem no tópico principal, oferecendo uma perspetiva inovadora em relação às aulas convencionais e promovendo uma compreensão das complexidades associadas ao tema das obrigações verdes.

O objetivo deste trabalho, essencialmente, é clarificar o conceito que está cada vez mais atual, mas que mesmo assim ainda não é do conhecimento de todos ou facilmente utilizado no setor empresarial e mostrar a perspetiva do emissor. Esta dividido em seis capítulos, o primeiro é uma breve introdução ao tema, fazendo um breve enquadramento do objetivo deste trabalho. O segundo capítulo é composto pela Revisão de Literatura que servirá para clarificar e enquadrar a importância das *Green Bonds* e as razões para a emissão de dívida sustentável. Em seguida no terceiro capítulo, irei apresentar um caso de estudo para os alunos de mestrado que tem como objetivo a melhor compreensão e aplicação das emissões de dívida sustentável. O caso é direcionado para a emissão de uma obrigação verde por um banco e concentra-se no cálculo *yield to maturity* (YTM) entre outras medidas, que ajudam a melhor compreensão da aplicação de taxas de juro e de taxas cupões, assim como o valor de cotação. No quarto capítulo será apresentada a nota de ensino, onde contém um resumo do caso e com pode ser aplicado nas unidades curriculares. Para finalizar, o capítulo cinco apresenta a conclusão.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos anos, a temática sobre o financiamento e desenvolvimento sustentável tem crescido exponencialmente, adquirindo cada vez mais relevância e destaque no mercado de obrigações. As grandes potências mundiais têm demonstrado uma crescente preocupação ambiental, o que se traduz no compromisso em atingir todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Os líderes mundiais de forma a conquistarem uma maior progressão deste desenvolvimento devem amplificar o seu estudo e investigar todas as questões ambientais existentes, sendo que é fundamental todas as entidades e empresas alterarem as suas práticas de negócio e optarem por projetos mais conscientes para o ambiente (Bhutta et al., 2002).

No entanto, esta questão de desenvolvimento sustentável tem vindo a ganhar uma crescente relevância nos últimos anos, refletindo-se cada vez mais em documentos e recomendações provenientes de diversas conferências mundiais, bem como nas estratégias adotadas pelas principais instituições financeiras, organizações sociais e corporações, assim como nas suas atividades. Atualmente, está também muito presente no setor financeiro que desempenha um papel fundamental no apoio e implementação da política de desenvolvimento sustentável, direcionando os fluxos de caixa para as entidades que elaboram e implementam estratégias sustentáveis. Importa salientar que, para além da prossecução dos objetivos económicos e sociais, o apoio financeiro abrange também atividades com principal destino a inibição de efeitos negativos da crise ambiental global (Caldecott et al., 2014).

A Pricewaterhouse Coopers Consultants (PWC) (2013), afirma que para o setor bancário, este conceito é definido como produtos e serviços financeiros, considerando fatores ambientais ao longo dos processos de tomada de decisão de empréstimo, monitorização de *ex-posts* e gestão de risco, fornecidos para promover investimentos ambientalmente responsáveis e estimular tecnologias, projetos, indústrias e negócios de baixo carbono.

Contudo, existem mudanças que devem ser rápidas, abrangentes sem precedentes em todos os aspetos da sociedade devendo, deste modo acontecer para garantir a temperatura desejada, essas mudanças exigirão transições profundas da terra,

energia, indústria, edifícios, transporte e cidades. O sistema financeiro será crucial para apoiar e acelerar os investimentos em energia e tecnologias necessárias para descarbonizar a economia. É por isso que todos os países participantes do Acordo de Paris se comprometeram a tornar os fluxos financeiros consistentes voltados para as baixas emissões de gases de efeito estufa e desenvolvimento resiliente do clima, a fim de manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C acima do previsto dos níveis pré-industriais (IPCC, 2018).

Através do Acordo de Paris, as Nações Unidas pedem a manutenção da temperatura, incorporando estratégias ESG (*Environmental, Social and Governance*) no planeamento de longo prazo das empresas. O financiamento de projetos verdes é um dos pontos de preocupação dos países membros, que discutem formas de melhorar o financiamento de projetos mais conscientes para com o ambiente (UNFCCC, 2015). A Agência Internacional de Energia (IEA) refere que é necessário financiar projetos mais favoráveis até 2035 de modo a atingir o objetivo de limitar o aumento da temperatura a um máximo de 2°C (IEA, 2014). Todavia, apesar de existir um comprometimento por parte de todos os países de limitar o aumento da temperatura global, a questão e a dúvida emergente que permanece é como que o mundo pode atingir esta meta de temperatura.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2018) alerta de forma alarmante e confirma implicitamente a oportunidade de investimento sem precedentes que pode ser desbloqueada quando as finanças sustentáveis se tornarem comuns. Com os bancos com capacidades de empréstimo restritas e os orçamentos públicos sob pressão em muitos países, as fontes de capital do setor privado precisam de ser mais atrativas e os títulos verdes são considerados entre os principais instrumentos para mobilizar recursos financeiros privados para a descarbonização progressiva da economia global (OCDE, 2017). Consequentemente, embora exista um grande empenho e esforço em alterar práticas altamente prejudiciais para o ambiente, essa luta na captação de recursos acaba por não ser suficiente devido ao avultado financiamento necessário para atender todas as necessidades e alterações climáticas que temos vivido. Dos vários instrumentos financeiros existentes para facilitar a crescente procura pelo investimento verde, ou seja, pelo investimento ambientalmente sustentável consideram-se os títulos verdes.

Os títulos verdes são um conceito relativamente novo e são definidos pela International Capital Markets Association (ICMA) como “qualquer tipo de instrumento

de títulos em que os recursos serão aplicados exclusivamente para financiar ou refinanciar, parcial ou totalmente, novos e/ou projetos verdes elegíveis existentes”. Definem-se como títulos convencionais e de dívida pública emitida por empresas, municípios e outras entidades governamentais, apenas com uma diferença, as receitas são usadas para projetos ecológicos (Gianfrate, & Peri, 2019).

Torvanger et al., (2021) conclui que em grande parte, são idênticos aos títulos tradicionais como instrumento financeiro, com a exceção de que estes têm uma cláusula correspondente ao uso dos recursos que descreve como empresa usará o financiamento. Descreve também, os títulos verdes como diferentes da maioria dos instrumentos financeiros sustentáveis dado que representam um movimento claro para os mercados de dívida, em oposição às ações negociadas publicamente. Fatica, S. e Panzica, R. (2021) afirma que os títulos verdes são instrumentos de dívida que diferem dos títulos convencionais de renda fixa apenas no destino para a qual são utilizados, ou seja, o emissor compromete-se a aplicar os recursos, de modo a financiar projetos que se destinam a ter efeitos ambientais ou climáticos positivos. Desde sua estreia em 2007, o mercado de títulos verdes tem crescido firmemente (Climate Bond Initiative, 2020).

Deste modo, o conjunto de Princípios de Títulos Verdes (GBP - Green Bond Principles, definidos anteriormente) foram desenvolvidos e aprovados por atores financeiros através da ICMA e que são amplamente utilizados como um padrão para a emissão de títulos verdes (ICMA, 2018). Os GBP são compostos por energia renovável, eficiência energética e de recursos, redução da poluição, gestão de água e resíduos, conservação e adaptação ao clima como atividades relevantes. Devido a esta estrutura é permitido aos investidores institucionais a possibilidade de investir em projetos verdes específicos ou ativos verdes que os emissores de títulos detenham, embora estes devam garantir alguma independência ou certificação sobre as credenciais ambientais do uso proposto dos recursos. A emissão de títulos verdes é utilizada em projetos tecnológicos, sendo que inicialmente não são comercialmente viáveis (Sachs et al., 2019). Nesse sentido, a diferença entre os títulos verdes e os títulos convencionais está relacionada com a capacidade de financiamento de projetos, uma vez que os tradicionais são na sua maioria viáveis (Taghizadeh-Hesary & Yoshino, 2020). Quanto ao investimento em projetos verdes o risco é mais elevado e o retorno é incerto comparativamente com os tradicionais, portanto, existe uma lacuna considerável entre as necessidades de financiamento e a disponibilidade de financiamento em projetos verdes. De forma a corrigir essa lacuna entre as necessidades e a procura de financiamento foram criados os

títulos verdes que são instrumentos que ainda permitem a redução da deterioração ecológica.

Segundo a Bloomberg, os títulos verdes são garantias financeiras para financiar projetos que minimizem o impacto das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Os recursos dos títulos verdes destinam-se a financiar projetos tecnologicamente avançados para mitigar os efeitos adversos à industrialização no mundo. A nível mundial é necessário que o investimento de capital e a utilização de recursos seja adequada e pertinente dado que são escassos e são vitais para que exista qualidade de vida e prosperidade para toda a sociedade.

Ehlers e Pecker (2017), salientam que as condições de mercado favoráveis são uma condição necessária para o crescimento dos títulos verdes. Os emissores e os investidores devem estar satisfeitos com os retornos e a segurança destes títulos, caso contrário, este instrumento financeiro terá de enfrentar grandes desafios no futuro.

Apesar de o segmento verde a nível global ser minúsculo comparativamente com os fundos levantados de títulos convencionais, estes possuem um enorme potencial para um crescimento ainda maior do mercado, uma vez que as questões ambientais têm um peso cada vez mais alto na agenda política mundial. Com poucas exceções, estudos empíricos apontam para a existência de uma diferença de rendimento, muitas vezes negativo embora esta seja relativamente pequena, a favor de títulos verdes em comparação com títulos regulares similares, nos mercados primário e secundário (Gianfrate & Peri, 2019). De acordo com Zerbib (2019), vários estudos demonstram que continua a existir uma grande procura por parte do investidor que na sua generalidade não é motivada especificamente por preferências ambientais, tendo este sido identificado como fator determinante para que a diferença de rendimento entre os títulos ocorra. Consequentemente estas preferências podem traduzir-se em resultados de mercado e afetar os preços de equilíbrio, além das expectativas em relação ao retorno e ao risco.

Fatica et al. (2021) constataam que, entre os emissores corporativos, o rendimento negativo materializa-se apenas a favor de emissores verdes não financeiros. Atribuem a falta deste rendimento para as instituições financeiras, à natureza do projeto verde subjacente que está a ser financiado, pois pode ser particularmente difícil de sinalizar para esses emissores, pela mesma natureza de seus negócios. Para as instituições financeiras, recorrer ao mercado de dívida verde muitas vezes requer um envolvimento de empréstimos verdes, em vez de investir diretamente em ativos verdes. Além das

características específicas dos projetos financiados, a estratégia mais ampla orientada à sustentabilidade do emissor tem impacto no desempenho dos títulos verdes (Russo et al., 2021).

Contudo, apesar de todos os benefícios que os títulos verdes apresentam, uma grande preocupação por parte de acadêmicos e investidores é denominada de *greenwashing*, pela qual as empresas pretendem envolver-se através de investimentos verdes com finalidade de atrair investidores orientados ao impacto, ao mesmo tempo em que se envolvem em investimentos que têm pouco valor ambiental (Greene, 2015). Nestes casos, os emissores são atraídos pelo benefício dos custos de financiamentos mais baixos que precisariam ser equilibrados de qualquer maneira contra os custos adicionais associados ao facto de ser verde, bem como dos efeitos positivos do mercado de ações para os acionistas.

A preocupação com a *greenwashing* é motivada pela ausência de mecanismos legais de execução para garantir o cumprimento dos recursos previstos no plano de títulos verdes. Se esta preocupação prevalecer, é improvável que os títulos verdes tenham impactos reais que sejam benéficos para o meio ambiente. Em contrapartida, se os mesmos forem realmente emitidos para financiar projetos ambientalmente sustentáveis, deve-se, em última análise, observar uma melhoria no desempenho ambiental das empresas que captam recursos no segmento verde. Nesse sentido, os títulos verdes podem ser caracterizados como um sinal credível de compromisso da empresa com o meio ambiente. O conteúdo informativo mais amplo atribuído às emissões de títulos verdes pode ser uma consequência direta do facto da divulgação não financeira ainda ser não regulamentada e ocorre de forma voluntária (Fatica, S., & Panzica, R., 2021). Outra questão que diz respeito ao investimento verde é que à medida que são emitidos para refinarçar projetos verdes existentes que antes eram financiados com títulos convencionais, os títulos verdes não geram capital adicional para proteção ambiental e ação climática. Como tal, eles não estariam necessariamente associados ao aumento de volumes de atividades ecológicas (Bongaerts & Schoenmaker, 2020).

No entanto, apesar de serem cada vez mais os estudos realizados, atualmente, ainda não se encontrou um consenso relativamente às repercussões entre o desempenho financeiro e o desempenho ambiental. Existe ainda uma relação ambígua e dúbia, dado que não existe um verdadeiro consenso relativamente às métricas a serem usadas nesta análise. Com alguma frequência, a literatura académica revela que há uma ligação positiva entre o bom desempenho ambiental e o sucesso financeiro de uma dada

organização. Ainda assim há casos em que é predominante uma ligação negativa ou até mesmo a existência de um vínculo neutro entre estas duas dimensões. Em suma, o desempenho ambiental pode impactar positiva ou negativamente, ou então pode até não ter qualquer efeito, sobre o desempenho financeiro, dependendo do tipo de medida de desempenho financeiro e do tipo de medida de desempenho ambiental que são aplicadas no estudo em questão.

Flammer (2020), discute a eficácia da emissão de títulos verdes no desempenho ambiental e financeiro da empresa, utilizando uma abordagem de correspondência com vínculos convencionais para entender o fenómeno. Os resultados confirmaram que o melhor desempenho está associado ao uso de títulos verdes para financiamento, sendo o ROA e ROE as variáveis de desempenho que permitiram estes resultados. Investigou também o objetivo do emissor de obter financiamento através de títulos verde. O estudo apresenta que o financiamento para projetos ESG recebe uma resposta positiva do mercado de ações, especialmente de emissores que o fazem pela primeira vez e de emissões de títulos verdes certificados. Portanto, existe uma necessidade de um sistema por parte dos Governos para títulos verdes baseado na corporação público-privada, de modo a confiar nos stakeholders. No entanto, alguns estudos apresentam visão oposta sobre o desempenho de mercado da empresa devido à emissão de títulos verdes. Contudo Flammer (2020) afirma que os títulos verdes têm uma natureza muito restrita e uma das estratégias seria emitir títulos convencionais e, posteriormente, investir nos recursos de projetos verdes se forem considerados financeiramente mais viáveis do que outros projetos. As razões para a emissão destes títulos são, em primeiro, os títulos verdes podem servir como um sinal de compromisso da empresa com o meio ambiente, uma vez que os investidores frequentemente carecem de informações suficientes sobre o meio ambiente da empresa compromisso. Devido à sua natureza restritiva, os títulos verdes podem permitir que as empresas sinalizem com credibilidade que estão de facto comprometidos em realizar investimentos em projetos verdes. Em segundo, a emissão de títulos verdes pode ser uma forma de *Greenwashing*, ou seja, é habitual a propaganda pelo compromisso ambiental das empresas de forma ilusória e dissimulada. Em terceiro e último, existem investidores que estão dispostos a trocar retornos financeiros por benefícios sociais, as empresas podem emitir títulos para obter financiamento de baixo custo (argumento do custo de capital). Em suma, estes três fatores fornecem evidências e um sinal de confiabilidade da utilização de títulos verdes no compromisso da empresa

com o ambiente, uma vez que o mercado acionista responde positivamente, e que os retornos são mais expressivos para emissores de títulos verdes certificados por entidades terceiras independentes e para emissores iniciantes.

Tang e Zhang (2020) estudaram o impacto dos títulos verdes na estrutura de propriedade da empresa usando o banco de dados Bloomberg. Os resultados do estudo indicam que o investidor tem interesse pelas empresas que emitem títulos verdes e estão interessados em conhecer os projetos na qual a empresa está a investir capital. Dão destaque ao facto dos retornos de utilizadores em iniciação são maiores do que os de emissores experientes. Assim sendo, Tang e Zhang (2020) e Flammer (2021), concentram os efeitos das emissões de títulos verdes numa vertente relacionada com resultados da empresa, salientando que as emissões de títulos verdes provocam reações positivas no mercado de ações e ajudam a atrair um conjunto de investidores que valoriza o longo prazo e o meio ambiente. É importante ressaltar que esses efeitos não seriam exclusivamente impulsionados pelo custo potencialmente menor de capital associado à dívida verde.

Lebelle et al. (2020) elaboram o estudo afirmando que iniciar um projeto verde e financiá-lo através de títulos verdes é um investimento muito arriscado, pois o mercado considera a incerteza e questiona a sustentabilidade do projeto. Esta abordagem contrária ao risco dos investidores reduz os preços das ações. Os resultados do estudo apresentam que o preço dessas empresas desce de - 0,5% para - 0,2% desde o período inicial. Por outro lado, confirma-se que estes resultados têm maior expressão em mercados desenvolvidos do que em mercados em desenvolvimento. No geral, conclui-se que o mercado reage negativamente à emissão de títulos verdes e essa emissão realizada pelas empresas é avaliada como um sinal de incerteza pelo mercado. Pham e Huynh (2020) analisam o impacto da atenção dos investidores nos retornos do mercado de títulos verdes. Os investidores procuram este tipo de investimento para diversificar capital. Além disso, investidores preocupados com o meio ambiente procuram instrumentos financeiros de modo a contribuir socialmente e assim reduzir as emissões de CO². Os resultados do estudo indicam que os emissores de títulos verdes recebem mais atenção no curto prazo, o que ajuda os investidores a ter ideias sobre as características dos títulos verdes. Chung et al. (2019) discutiram o papel da volatilidade dos títulos, concluindo que títulos com risco mais idiossincrático geram retornos mais

esperados. Os benefícios desta diversificação podem ser alcançados através da emissão de diferentes tipos de títulos no mercado.

Pham (2016) investiga o fenómeno para entender o comportamento de risco e retorno no mercado devido aos títulos verdes. A abordagem utilizada foi o modelo GARCH multivariado com o objetivo de entender a volatilidade nos dados temporais. Conclui-se que tanto os títulos verdes como os convencionais têm preços relativamente próximos um do outro. Além disso, títulos verdes rotulados e não rotulados estão positivamente correlacionados com títulos convencionais. Os títulos verdes rotulados referem-se aos que são formalmente comercializados como verdes pelos seus emissores, em que estes definem o tipo de projetos ambientais que pretendem apoiar e mantêm os investidores continuamente informados relativamente aos seus investimentos. Não obstante, os títulos verdes não rotulados não são considerados formalmente verdes, mas são emitidos por empresas que estão alinhadas com causas ambientais, como é o exemplo das empresas de energia eólica ou solar. Os resultados podem ser verificados ou contestados por futuros investigadores, recolhendo dados de uma linha temporal de longo período para análise. A literatura mostra que os ativos de ambientalmente sustentáveis estão positivamente correlacionados com os combustíveis fósseis (Gupta, 2017). A pesquisa sobre títulos verdes responde à pergunta sobre os benefícios dos títulos verdes no meio ambiente.

Zerbib (2019) estudou os fatores associados ao baixo custo para empréstimos por meio de títulos verdes. Existe uma questão predominante que é sobre o *greenness* e seu impacto no custo da dívida ou outros fatores devido a qual preço da dívida é menor para títulos verdes. Conclui-se que o menor custo de dívida dos títulos verdes não é esperado pelo caráter verde da emissão, mas por alguns outros fatores, ou seja, a mitigação da procura de investimentos verdes por parte dos investidores, gestão de risco devido à gestão de ativos intangíveis.

Por fim, seguindo a linha de metodologia utilizada por Larcker e Watts (2019), ambos estudaram os títulos verdes municipais, mais especificamente, a diferença de preço de títulos verdes e títulos não verdes. Ao comparar os rendimentos de ambos, a diferença mediana é exatamente zero, e a diferença média é pequena e estatisticamente insignificante. Sendo deste modo, consistente com a constatação de Larcker e Watts (2019) de não haver diferença de preços entre títulos verdes e não verdes no mercado de títulos municipais. Os resultados deste estudo baseados em pesquisas e entrevistas revelam que os investidores não investiriam em títulos verdes se os retornos não forem

competitivos e um aspeto positivo, é o facto de tornar atraente para uma gama de investidores, nomeadamente, investidores de longo prazo e verdes, que valorizam o ambiente.

3. CASO DE ESTUDO ¹

EMISSÃO DE DÍVIDA SUSTENTÁVEL: O CASO DA EMPRESA FRB

A empresa *FRB*, é considerada uma das maiores e prestigiadas empresas a nível europeu. Está diretamente ligada à construção de infraestruturas e sua presença internacional tem vindo a ganhar cada vez mais destaque uma vez que o seu conceito de construção está cada vez mais envolvido com a adoção de estratégias e medidas que promovem a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental. Desde a sua criação tem assumido uma posição focada essencialmente em valores de responsabilidade social e ambiental, contribuindo assim para uma sociedade melhor. O principal objetivo é ter acesso a um financiamento específico que é direcionado para projetos ambientalmente responsáveis, atraindo investidores que procuram oportunidades de investimento socialmente responsáveis, assim sendo, a emissão de Dívida Sustentável fez todo o sentido para o *CEO* da *FRB*.

Matias (o *CEO* da *FRB*), estava com muitas expectativas em relação a esta emissão, pois será um grande marco a nível europeu e permitirá alcançar metas de sustentabilidade e redução de emissões de carbono. Ao emitir títulos verdes pode ajudar a financiar projetos alinhados com esses objetivos e acelerar o progresso em direção a uma pegada ambiental mais favorável.

Uma vez que este é um processo que envolve grandes riscos e precisa de ser bem planeado, foram realizadas diversas reuniões com o Conselho de Administração, o Departamento Sustentável em conjunto com o Departamento de Mercados Financeiros, tendo sido criado posteriormente uma equipa formada por diversos membros das respetivas áreas mencionadas. Era do conhecimento de todos na equipa que, na Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, um dos objetivos assumidos por Portugal era de atingir a Neutralidade

¹ Os acontecimentos, situações, personagens e falas neste caso são ficcionados.

Carbónica até 2050, contribuindo para uma das metas mais ambiciosas no quadro do Acordo de Paris. Após várias reuniões e pesquisas sobre os pros e contras e tendo em conta a estratégia de sustentabilidade e financiamento sustentável da *FRB*, decidiram avançar com a emissão de dívida sustentável.

Os financiamentos cujo investimento central e o principal foco são em atividades sustentáveis e de longo prazo que permitam alcançar as metas climáticas estipuladas. O objetivo da *FRB* é utilizar esta emissão para financiar projetos de renovação e modernização de infraestruturas, neste caso seria aliar a conservação ambiental com o desempenho ferroviário.

Susana uma das responsáveis pelo Departamento de Sustentável estava confusa com esta emissão e solicitou que o Matias fizesse um esclarecimento acerca do tema: “Matias, concordo com a ideia da emissão de dívida sustentável, aliás o setor bancário é um dos que promove mais esse tipo de produtos verdes e tem vindo a interessar-se e a colaborar cada vez mais com iniciativas que atendem às necessidades ambientais urgentes do nosso planeta, mas preciso que clarifiques a tua ideia em relação ao desempenho ferroviário, porquê a ferrovia e como?”

Matias: “Sim Susana, tens toda a razão estava mais do que na altura de nos envolvermos num projeto desta dimensão e além disso está em linha com a nossa estratégia sustentável. Quanto à escolha do setor ferroviário a minha ideia foca-se em promover os transportes públicos, neste caso, esta emissão será um investimento futuro em plataformas ferroviárias que proporcionem mais conforto e segurança aos utilizadores e além disso será um contributo fundamental na luta contra o aquecimento global.”

Susana: “Sim, estou a perceber e faz-me todo o sentido o comboio de alta velocidade é o que emite menos CO2 por pessoa por quilómetro. Aliás posso projetar aqui um quadro sobre esse tema de um artigo que li na semana passada.”

Meio de Transporte	Emissões de CO2 por pessoa por km
Voo Curto	255g
Carro Médio (gasolina)	192g
Carro Médio (diesel)	171g
Voo Médio	156g
Voo Longo	150g
Autocarro	105g
Motociclo Médio	103g
Carro a gasolina (2 passageiros)	96g
Veículo elétrico médio	53g
Comboio Nacional	41g
Ferry	19g
Comboio Internacional	6g

Fonte: Neto, A. (2022), *Qual o transporte com menor pegada de carbono?*

Matias: “Ótima ideia, é bastante importante para esclarecer os investidores interessados. Mas agora devíamos pensar e analisar que tipo de proposta queremos fazer.”

O Departamento de Mercados Financeiros liderado pelo Leonardo ficou responsável pela elaboração da proposta desta emissão, uma vez que o montante acordado em equipa foi no valor de 250 milhões de euros, com o prazo de 7 anos e será colocado nos mercados internacionais, embora tenham começado aqui algumas divergências porque era necessário definir uma taxa de cupão.

Matias: “Como todos sabemos este processo requer o envolvimento de diversos departamentos, embora o setor financeiro seja o principal agente de promoção do desenvolvimento sustentável devido ao modo como aconselha e transmite aos clientes de forma clara os vários tipos de produtos financeiros, considerando sempre aspetos ambientais e sociais. Mas é evidente que também é esperado um conjunto de riscos ambientais e sociais que devem ser incluídos na análise conduzindo a uma gestão do risco mais direcionada para questões de médio e longo prazo.

Leonardo: “Não poderia estar mais de acordo Matias é crucial conquistarmos a confiança dos nossos clientes, até porque a causa a que nos propomos é de extrema importância, nominalmente a nível ambiental. Segurança e Transparência são as palavras de ordem desta emissão.”

Matias: “Ora nem mais. Não poderíamos estar mais de acordo!”

Leonardo: “Posto isto, a ideia que trago para apresentar é uma emissão de dívida sustentável, no montante de 250 milhões de euros, com o prazo de 7 anos,

colocada nos mercados internacionais e emitida com um cupão de 2,625%. Basicamente irá consistir na emissão de 500.000 obrigações, com o valor nominal unitário de 500 euros, ou seja, o valor global será de 250.000.000 euros. Obvio, que estes valores podem ser ajustados e que deveremos fazer cálculos para perceber o que será mais rentável.”

Matias: “Parece-me razoável, mas de facto, temos de testar para perceber se esses prazos e montantes oferecem segurança e um maior retorno a quem está a pensar investir. Já agora existe algum tipo de investimento mínimo?”

Leonardo: “Boa questão Matias! Já me estava a esquecer de referir, e sim existe, o preço de subscrição será de 500 euros, ou seja, o mínimo serão 2.500 euros, corresponde à aquisição de 5 obrigações por investidor.”

Susana: “Estou de acordo, mas é importante destacar a Framework de Financiamento Sustentável do *FRB* que vai suportar a emissão de dívida sustentável está alinhada com os Princípios de Obrigações Verdes, Princípios de Obrigações Sociais e com as Diretrizes de Obrigações de Sustentabilidade que foram publicadas pela Associação Internacional do Mercados de Capitais, fornecendo aos investidores mais informações sobre a estratégia e o compromisso de sustentabilidade da *FRB*.”

4. TEACHING NOTE

4.1. Síntese do Caso

A empresa *FRB* destaca-se a nível europeu essencialmente pelos seus valores de responsabilidade social e ambiental, com o principal objetivo de ter acesso a um financiamento específico direcionado para projetos ambientalmente responsáveis, atraindo investidores que procuram oportunidades de investimento socialmente responsáveis e o desenvolvimento empresarial. O *CEO* da *FRB*, o Matias tinha como um dos grandes objetivos da empresa a emissão de Dívida Sustentável. Após algumas reuniões com vários departamentos, uma vez que terão sido selecionados alguns membros do Conselho de Administração, do Departamento Sustentável e do Departamento de Mercados Financeiros, formando assim uma equipa toda focada e direcionada para o mesmo objetivo.

A emissão dessa dívida teria como objetivo financiar a construção de uma linha ferroviária internacional, possibilitando a conexão entre as principais cidades do país e a integração com outras cidades europeias. Essa infraestrutura viabilizaria viagens confortáveis e rápidas para os usuários, permitindo que cheguem ao seu destino em poucas horas. Uma das principais vantagens ambientais desse projeto seria a significativa redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂) por pessoa por quilômetro percorrido.

Deste modo, toda a equipa ficou entusiasmada, desejando dar o primeiro passo para este que seria um grande investimento. A emissão de dívida sustentável estava planeada para um montante de 250 milhões de euros, com um prazo de 7 anos, destinada aos mercados internacionais e emitida com uma taxa de cupão de 2,625%. Esta emissão consistiria na criação de 500.000 obrigações, com um valor nominal unitário de 500 euros, resultando num montante global de 250.000.000 euros. Além disso, estabeleceria um requisito mínimo: o preço de subscrição seria de 500 euros, ou seja, o investimento mínimo seria de 2.500 euros, correspondendo à aquisição de 5 obrigações por investidor.

Neste cenário, o nosso objetivo é calcular a Taxa de Rendimento até ao Vencimento (YTM) com base nos dados fornecidos pelos vários departamentos, bem como analisar a sensibilidade do preço das obrigações às mudanças nas taxas de juro.

4.2. Objetivos de aprendizagem

Este estudo tem como objetivos fundamentais aprofundar o conhecimento e a compreensão de conceitos essenciais no contexto das finanças sustentáveis e da emissão de dívida pública. Os principais objetivos de aprendizagem deste estudo de caso são os seguintes:

1. **Compreender o conceito de emissão de dívida pública e de finanças sustentáveis:** Este estudo visa estabelecer uma base sólida de conhecimento sobre a emissão de dívida pública e a ligação com os princípios das finanças sustentáveis.
2. **Compreender e ser capaz de fazer a distinção entre obrigações convencionais e obrigações verdes:** Uma parte crucial deste trabalho envolve a diferenciação entre as obrigações tradicionais e as designadas “obrigações

verdes”. Requer uma compreensão robusta das características distintivas das obrigações verdes e como estas se enquadram no conceito das finanças sustentáveis.

3. **Identificar e compreender as 4 principais componentes dos Princípios de Títulos Verdes (GBP - Green Bond Principles):** Analisar em detalhe as quatro principais componentes dos Princípios de Títulos Verdes, um conjunto de diretrizes essenciais para a emissão de obrigações verdes.
4. **Gerar de forma contínua novos projetos/produtos de natureza sustentável que permitam assegurar a alocação das obrigações existentes e efetuar novas emissões:** Um dos objetivos deste estudo, nomeadamente do estudo de caso, é refletir e explorar a criação contínua de projetos e produtos sustentáveis que viabilizem a alocação eficaz das obrigações existentes e a realização de novas emissões.
5. **Desenvolver, monitorizar e divulgar indicadores e métricas ESG para avaliar o desempenho em termos de sustentabilidade:** Este trabalho também se compromete a desenvolver métricas e indicadores ESG que permitam a avaliação do desempenho sustentável das emissões de dívida e a sua divulgação eficaz.
6. **Calcular a Taxa de Rendimento até à Maturidade (YTM), que representa o rendimento total garantido até ao vencimento, fornecendo uma medida importante para os investidores em obrigações:** Por fim, este estudo aborda a avaliação financeira das emissões de dívida, incluindo o cálculo da Taxa de Rendimento até à Maturidade (YTM), uma medida crítica para os investidores que pretendem compreender o rendimento total garantido até ao vencimento.

4.3. Pedagogia

Este caso de estudo foi desenvolvido com o propósito de ser uma ferramenta de ensino dinâmica e envolvente, destinada a ser utilizada em contexto académico. Foi projetado para ser integrado em aulas com uma duração estimada de aproximadamente 90 minutos. Deste modo, vamos delinear como este caso de estudo pode ser aplicado eficazmente em sala de aula, aproveitando as tendências globais e europeias

relacionadas com questões ESG (ambientais, sociais e de governança) e as emissões de títulos, especialmente a distinção entre títulos convencionais e títulos verdes.

Método de Ensino:

- **Pré-Apresentação dos Conceitos Teóricos:** Antes de introduzir o caso de estudo, o professor deve apresentar previamente os conceitos teóricos que serão explorados. Isso permitirá que os alunos estejam preparados para abordar a temática de forma informada enquanto estão a ler o caso. Os conceitos-chave incluem tópicos relacionados com títulos de rendimento fixo, avaliação de títulos e os princípios ESG.
- **Visão Geral:** A aula deve ser iniciada com uma breve visão geral das tendências mundiais e europeias relacionadas com a emissão de títulos explorada por outros autores. Além disso, é essencial fornecer um contexto relacionado com a emissão de títulos, abordando tanto os títulos convencionais quanto os títulos verdes. Essa visão geral inicial irá ajudar os alunos a compreender a importância do tema e a distinção crucial entre essas duas categorias de títulos.
- **Atividade em Grupo:** Após a exposição teórica e a discussão sobre a temática, o professor pode dividir os alunos em pequenos grupos de 2 a 3 estudantes. Isso permitirá um espaço adequado para discussão e análise do caso de estudo. Os grupos devem trabalhar juntos para resolver a questão proposta no caso, aplicando os conhecimentos teóricos apresentados anteriormente.

A utilização deste estudo de caso em sala de aula proporcionará aos alunos a oportunidade de explorar conceitos de títulos de rendimento fixo e sustentabilidade de forma prática e envolvente. Poderá ser aplicado em unidades curriculares de nível de mestrado, pós-graduação e programas executivos que abordem essas temáticas. Além disso, ao integrar as tendências ESG e as diferenças entre títulos convencionais e títulos verdes, este caso de estudo oferece uma perspetiva abrangente sobre as finanças responsáveis e as considerações ambientais e sociais no contexto dos mercados financeiros.

4.4. Enquadramento Teórico

Compreender o conceito de emissão de dívida pública e de finanças sustentáveis:

Em conformidade com Dziawgo, L. (2014) e Ryszawska, B. (2020), constata-se que o mercado financeiro contemporâneo está cada vez mais empenhado em apoiar a transformação ecológica da sociedade e da economia, traduzindo-se no desenvolvimento de instrumentos financeiros voltados para a sustentabilidade. Estes instrumentos englobam financiamento para a redução de emissões de carbono, fundos de estímulo ambiental, microfinanciamento, obrigações verdes, fundos climáticos a nível internacional e nacional, infraestruturas verdes, fundos imobiliários e fundos de ações socialmente responsáveis. Essa evolução visa a transição da economia tradicional para uma economia verde, de baixo carbono, eficiente em termos de recursos e empenhada no combate às mudanças climáticas.

Nesse contexto, surge o conceito de finanças verdes, que, de acordo com Lindenberg, N. (2014), tem sido objeto de ampla discussão e divergências, sobretudo devido à falta de definições claras e à significativa variação nas definições propostas. Höhne et al. (2012) caracterizam as finanças verdes como um conceito amplo que abrange investimentos financeiros direcionados para projetos e iniciativas de desenvolvimento sustentável, produtos ambientais e políticas que promovem o desenvolvimento de uma economia mais sustentável. Isso engloba o financiamento relacionado às mudanças climáticas, mas não se restringe a ele, abrangendo uma variedade de outros objetivos ambientais, como o controlo da poluição industrial, saneamento de água e proteção da biodiversidade. O financiamento de mitigação e adaptação está diretamente relacionado às atividades ligadas às mudanças climáticas: os fluxos financeiros de mitigação referem-se a investimentos em projetos e programas que contribuem para a redução ou prevenção das emissões de gases de efeito estufa (GEE), enquanto os fluxos financeiros de adaptação visam a investimentos que reduzem a vulnerabilidade de ativos e pessoas perante os impactos das mudanças climáticas.

Zadek e Flynn (2013) argumentam que, embora as finanças verdes sejam frequentemente utilizadas de forma intercambiável com o investimento verde, na prática, elas abrangem mais do que simples investimentos. De acordo com a definição da Bloomberg New Energy Finance e de outros, estas finanças incluem custos

associados à preparação de projetos e aquisição de terras, que são não apenas significativos, mas também capazes de apresentar desafios financeiros distintos.

Compreender e ser capaz de fazer a distinção entre obrigações convencionais e obrigações verdes:

Um dos principais objetivos deste estudo é ser capaz de distinguir entre títulos convencionais e títulos verdes, conforme demonstrado pelos estudos realizados por Hyun e Tian (2021). Ambos os investigadores exploraram a dinâmica do mercado de títulos verdes e definiram as obrigações verdes como instrumentos financeiros especializados que se caracterizam por um critério de alocação de recursos. Esse critério exige que o capital obtido por meio da emissão desses títulos contribua para a mitigação e/ou adaptação às mudanças climáticas, a preservação dos recursos naturais, a conservação e melhoria da biodiversidade, bem como a prevenção e controle da poluição.

A maior dificuldade presente na elaboração deste estudo caso e que também está visível na literatura e estudos elaborados que tem permanecido estagnada no que diz respeito ao tema dos títulos verdes, existindo poucos artigos que contém uma análise sistemática de mercado, embora possamos destacar algumas exceções, nomeadamente:

- Pham (2016), explora padrões de correlação entre os mercados de títulos verdes e convencionais;
- Reboredo (2018) analisa os efeitos de precificação entre títulos verdes e mercados financeiros;
- Karpf e Mandel (2018) examinam o spread de rendimento para títulos municipais verdes e convencionais dos EUA; e
- Febi et al (2018), explora a influência da liquidez do mercado de títulos sobre os spreads de rendimento dos títulos verdes.

Este estudo realizado por Hyun e Tian (2021), teve com objetivo desenvolver uma perspectiva macroeconómica sobre a relação entre títulos verdes e convencionais. O mercado de títulos verdes é constantemente afetado por fatores macroeconómicos que acabam por, em parte, influenciar a procura por se tratar de um título verde. Deste modo, esta abordagem baseia-se nos seguintes fatores macroeconómicos, nomeadamente:

- **Atividade/Estabilidade dos mercados financeiros:** quando os mercados financeiros se encontram numa fase de maior instabilidade, existe potencialmente um incentivo para que os investidores se concentrem em instrumentos de investimento mais tradicionais.
- **Atividade Económica (condições de negócios):** semelhante à instabilidade financeira, quando a economia real apresenta sinais de fraqueza, há um incentivo para que os investidores reavaliem as estratégias de investimento (*ver*, Demirer et al. (2017)).
- **Incerteza da política Económica:** um ambiente político fraco implica instituições fracas e tem sido amplamente documentado como esse fator afeta a atividade de investimento (*ver*, Arouri et al. (2016)).
- **Mercado de títulos verdes:** a especulação mediática, positiva ou negativamente, pode moldar as preferências dos investidores e orientar os fluxos de investimento (*ver*, Hendershott et al. (2015)).
- **O preço do petróleo:** está ligado à procura por ser verde – uma redução do preço do petróleo pode induzir numa procura por petróleo mais elevada e pode alterar a procura por investimento socialmente responsável (*ver*, Sadorsky (2014)).

Ao estimar correlações condicionais dinâmicas entre os *benchmarks* de preços de títulos verdes e convencionais, a identificação de vários determinantes macroeconómicos de mercado e de como a forma com está documentada e a importância de cada uma delas varia ao longo do tempo. Consequentemente destacam-se dois aspetos:

- (i) oferece aos participantes no mercado um conjunto de indicadores que funcionam como um barómetro do potencial desempenho do mercado de obrigações verdes, sugerindo potencial para informar as estratégias de negociação com base num conjunto de informações mais vasto;

- (ii) ao demonstrar que a dinâmica do mercado das obrigações verdes é parcialmente determinada por variáveis que não são independentes da «procura de ser verde», sugerimos que o mercado está ligado a fatores fundamentais, e não movido puramente por investimentos especulativos.

Os títulos verdes são instrumentos de dívida que financiam exclusivamente projetos com benefícios ambientais, portanto, podem reduzir os impactos negativos das atividades económicas sobre as mudanças climáticas. Desde a primeira emissão de títulos verdes em 2007, os mercados globais de títulos verdes mostraram um rápido crescimento durante a última década. No entanto, em comparação com o mercado de títulos convencionais, o mercado de títulos verdes ainda é relativamente pequeno (Ehlers e Packer, 2017), respondendo por apenas menos de 2% da emissão global de títulos em 2016. Num mercado emergente de títulos verdes que apresenta externalidades ambientais, a literatura tem se concentrado na dinâmica de preços dos títulos verdes, o que trará implicações úteis para emissores globais de títulos verdes, investidores e formuladores de políticas.

A literatura tem-se concentrado em duas grandes vertentes. A primeira é entender se há diferença sistemática de preços entre títulos convencionais e títulos verdes similares, ou seja, prémio de títulos verdes. Essa vertente da literatura geralmente documenta evidências mistas com evidências mais recentes que apontam para a existência de um prémio verde negativo recentemente (Petrova, 2016; Ehlers e Packer, 2017; Hachenberg e Schiereck, 2018; Karpf e Mandel, 2018; Gianfrate e Peri, 2019; Hyun et al, 2019; Zerbib, 2019; Kapraun e Scheins, 2019).

A segunda vertente da literatura concentra-se na identificação de fatores de precificação de títulos verdes. Os fatores de precificação empiricamente documentados incluem classificação de crédito e setor (Hachenberg e Schiereck, 2018; Gianfrate e Peri, 2019), liquidez (Febi et al, 2018), preços de títulos de tesouraria e corporativos (Reboredo, 2018), rótulo verde (Karpf e Mandel, 2018; Kapraun e Scheins, 2019) e certificação de títulos verdes (Hyun et al, 2020).

Como a maioria da literatura compara títulos verdes a títulos convencionais semelhantes, o conhecimento atual sobre a precificação de títulos verdes reflete amplamente quais fatores importam para um investidor de títulos antes que eles decidam investir na classe de ativos de títulos verdes. Essas informações ajudam os emissores de títulos a se tornarem verdes para desfrutar de um custo de financiamento

mais baixo. No entanto, como diferentes títulos verdes carregam diferentes riscos ambientais (ou verdes), comparar títulos verdes apenas com títulos convencionais perderá esse importante fator de precificação em todos os títulos verdes. Nos mercados de títulos verdes, apenas parte dos emissores de títulos verdes optou por ostentar o selo verde ou obter revisão externa ou opinião sobre o desempenho ambiental. Os rótulos verdes, a revisão externa e o parecer funcionam, assim, como um indicador do seu risco ambiental. Essas práticas de mercado funcionam de forma semelhante à captura de risco de crédito nos mercados convencionais. No mercado de obrigações convencional, as obrigações não classificadas não podem efetivamente fornecer os seus níveis de risco de crédito aos investidores que enfrentam custos mais elevados devido a uma due diligence adicional. No mercado de títulos verdes, embora a classificação de crédito ainda seja importante para o risco de crédito, o risco ambiental também importa. Como os emissores de títulos verdes têm de divulgar mais sobre sua capacidade verde para obter um selo, opinião de terceiros, revisão externa e certificado, eles sinalizam um risco ambiental relativamente menor em comparação com os títulos verdes não rotulados. Como o mercado de títulos verdes precifica esse risco ambiental ainda é menos explorado na literatura. Esta questão é importante para o mercado de obrigações verdes, onde a assimetria de informação sobre o risco ambiental é relativamente nova para os investidores, ao contrário da prática de notação de crédito prevalecente no mercado de obrigações convencionais.

Identificar e compreender as 4 principais componentes dos Princípios de Títulos Verdes (*GBP - Green Bond Principles*):

De acordo com a *International Capital Market Association* (2021), a emissão dos primeiros títulos verdes teve início no ano 2007 pelo Banco Europeu de Investimento. O primeiro título emitido terá sido denominado de “título de consciencialização climática”. Estes títulos estão presentes em governos, municípios, empresas e diversos bancos, tais como o Banco Mundial, os Bancos Africanos e Asiáticos de desenvolvimento que dominaram este tema até ao ano 2013. Deste modo, e devido a uma aceleração destas emissões, em 2013, ocorreu um aumento e a base de emissores diversificou-se apresentando um crescimento notável, incluindo nas corporações não financeiras. Os títulos de dívida mais convencionais,

comparativamente com os títulos verdes funcionam de um modo semelhante, a diferença está apenas no destino dos recursos para a qual estão direcionados. Os Títulos Verdes visam mitigar especificamente os impactos das mudanças climáticas e emissões de gases de efeito estufa (GEE), são frequentemente denominados no mercado mundial como *Climate Bonds*.

O mercado de Títulos Verdes ou *Green Bonds* desenvolve um papel fundamental que os mercados de dívida podem desempenhar no financiamento de projetos que contribuem para a sustentabilidade ambiental. Segundo os Princípios de Títulos Verdes ou *Green Bond Principles – GBP* é importante promover a integridade no mercado dos mesmo através de um conjunto de diretrizes que aconselham a transparência, a divulgação e a criação de relatórios. Destina-se aos participantes deste mercado e são projetados para incentivar informações necessárias para aumentar a alocação de capital nestes projetos. Os GBP recomendam um processo e uma divulgação transparentes por parte dos emissores para com os investidores, bancos, bancos de investimento, coordenadores, agentes de colocação e outros de forma a serem perceptíveis todas as características de qualquer Título Verde. Estes dão grande destaque à necessidade de transparência, precisão e integridade da informação que será divulgada e apresentada pelos emissores junto às partes interessadas (ICMA, 2021). Deste modo, possuem quatro componentes principais:

1. **Uso dos Recursos** - As utilizações de recursos da emissão do título em Projetos Verdes deveriam ser devidamente descritas na documentação legal do título, deveriam também informar de forma clara os benefícios ambientais, uma vez que serão avaliados e, quando possível, quantificados pelo emissor. Os GBP identificam diversas categorias elegíveis para Projetos Verdes de forma a abranger áreas de interesse ambiental, como mudanças climáticas, degradação de recursos naturais, perda de biodiversidade e poluição do ar, da água ou do solo. Os tipos mais comuns de projetos que recebem apoio ou esperam receber o apoio do mercado de Títulos Verdes são categorias que se relacionam com a energia renovável, eficiência energética, prevenção e controlo da poluição, gestão ambientalmente sustentável de recursos naturais vivos e uso da terra, conservação da biodiversidade terrestre e aquática, transporte limpo, gestão sustentável das águas e águas residuais, adaptação às mudanças climáticas,

produtos, tecnologias e processos de produção eco eficientes e/ou adaptados à economia circular e, por fim, edifícios verdes.

2. **Processo para Avaliação e Seleção de Projetos** - O emissor de um Título Verde deve apresentar aos investidores, os objetivos do projeto verde, o processo pelo qual o emissor determina como os projetos se enquadram referidas no ponto anterior, os critérios de elegibilidade relacionados, incluindo, se aplicável, critérios de exclusão ou qualquer outro processo para identificar e gerenciar riscos ambientais e sociais potencialmente associados com os Projetos. Os GBP incentivam um alto nível de transparência e é recomendado que o processo para avaliação e seleção de projetos seja complementado por uma revisão externa.

3. **Gestão de Recursos** – o Título Verde está pendente, o saldo descoberto dos recursos deveria ser periodicamente ajustado para igualar com as alocações em projetos verdes elegíveis feitas durante esse período. O emissor deveria informar os investidores dos tipos de colocação temporária para o saldo de recursos não atribuído e deveria garantir uma gestão adequada e alinhada ao investimento deste tipo de iniciativas.

4. **Relatório** – Todos os relatórios que contenham as devidas informações atualizadas sobre o uso dos recursos dos títulos verdes devem ser disponibilizados. Deverá constar uma breve descrição do projeto, os valores alocados da sua realização e qual o impacto esperado. Os GPB recomendam o uso de indicadores qualitativos de desempenho e, sempre que possível, de medidas quantitativas de desempenho, nomeadamente, a capacidade de energia, geração de energia, emissões de gases de efeito estufa reduzidas/evitadas, número de pessoas com acesso a energia limpa, diminuição do uso da água, redução do número de carros requeridos, uma vez que são fundamentais para avaliar a transparência esperada dos projetos.

Desenvolver, monitorizar e divulgar indicadores e métricas ESG para avaliar o desempenho em termos de sustentabilidade:

De acordo com Keeley et al., 2022, o investimento em questões ambientais, sociais e de governança (ESG - *Environmental, Social, Governance*) surgiu como uma oportunidade para as empresas capitalizarem a crescente procura da sociedade por mudanças sustentáveis e o mercado em expansão do ESG. O aumento da conscientização ambiental e ética levou tanto consumidores quanto investidores a valorizarem a incorporação desses princípios nas empresas, destacando ainda mais a importância do desenvolvimento de métricas sólidas para avaliar as atividades relacionadas com o ESG.

Calcular a Taxa de Rendimento até à Maturidade (YTM), que representa o rendimento total garantido até ao vencimento, fornecendo uma medida importante para os investidores em obrigações:

Yield To Maturity (YTM) é definida como a taxa de desconto que iguala a soma do valor presente dos pagamentos de um título ao seu preço de mercado (Gil, João, 2023). De acordo com o Banco de Investimento Global (n.d.), o termo obrigações é definido como títulos que representam um empréstimo contraído pelo emitente da obrigação geralmente uma empresa, entidade pública ou um estado soberano. O caso em estudo utilizado, o emitente é uma empresa de infraestruturas e o título em questão pode ser subscritos pelos investidores em parcelas (valor nominal) do valor total do empréstimo. Um empréstimo obrigacionista é uma forma de financiamento na qual as entidades emitentes optam por emitir obrigações, permitindo ao investidor a participação direta na concessão de crédito, deste modo, recebem um retorno constante através de pagamentos, normalmente anuais, de juros (cupão) e a devolução do valor nominal em dívida no momento da maturidade. O rendimento de uma obrigação juntamente com o rendimento em juros e a devolução do valor nominal em dívida, constitui a principal razão para a decisão de investimento. Este rendimento até à maturidade, denominado *Yield to Maturity* (YTM) é permanentemente calculado e disponibilizado para cada obrigação, corresponde à taxa de retorno total que um investidor poderá receber no caso de manter o título até à sua data de vencimento, sendo expressa como uma taxa anual. Simplificando, YTM corresponde à taxa interna de

rentabilidade de um investimento caso o investidor mantenha o título até à sua maturidade (Banco de Investimento Global, n.d.).

A definição de títulos de dívida obrigacionista, de uma forma genérica está relacionada com tudo o que foi analisado neste estudo de caso, embora este empréstimo no final seja exclusivamente aplicado para financiar, parcial ou integralmente, um novo ou já existente Projeto Verde elegível e que alinhado com os quatro componentes principais do GBP, mencionadas anteriormente.

Duração de Macaulay

De acordo com vários estudos, a Duração de *Macaulay*, é usada como uma medida de risco de taxa de juros, uma vez que captura a sensibilidade do preço de um título às constantes alterações nas taxas de juros. Foram propostas diversas formas diferentes maneiras de calcular a duração. Neste caso de estudo utilizámos duração *Macaulay*, que mede o número de anos que o investidor demora a recuperar o preço do título a partir dos fluxos de caixa. Esta medida, apesar de ser simplista, fornece uma compreensão fundamental da dinâmica do investimento em títulos.

Nie, J. (2021), diz que a *Duração de Macaulay*, considera os fluxos de caixa que ocorre no tempo futuro para dobrar o valor presente, de acordo com a taxa de retorno atual e, em seguida, multiplica cada valor presente pelo número de anos a partir do momento em que o fluxo de caixa ocorre e, em seguida, o soma. A duração é calculada dividindo-se a soma pela soma descontada dos fluxos de caixa do título. Em geral, é a média ponderada do tempo necessário para que os fluxos de caixa do título sejam pagos.

$$D_{Macaulay} = \frac{\sum_{t=1}^N \frac{t.Ct}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^N \frac{Ct}{(1+r)^t}}$$

4.5. Teaching Note – Final

Questão Proposta

Proposta de Solução do Estudo Caso

Foram observados os seguintes valores de cotação para green bonds (³ valor de cotação e taxa de cupão foram baseados na análise de diversas emissões semelhantes, retiradas da Eronext Lisbon, com o ISIN PTGNVAOM0000 – BOND, uma vez que após uma análise a diversas obrigações a empresa FRB identificou na empresa Greenvolt – Energias Renováveis S.A. as melhores condições para a emissão em causa):

Tabela 1 – Informação relevante do Instrumento Obrigação Verde

Maturidade	Taxa de Cupão ³	Periodicidade do cupão	Valor de cotação ³
7 anos	2,625 %	anual	89,00%

Montante final: 250.000.000 euros

Subscrição: 5 obrigações por pessoa (500 x 5 = 2.500)

Valor Nominal: 500 euros

Reembolso integral: sétimo ano

Rating: Baa3 (Moody's) (Consultar: **Tabela 1**)

Vencimento de juros: anual

1. Qual a taxa de rendimento (YTM) a que devem ser emitidas as obrigações da empresa FRB?

Cupão = VN x Taxa de Cupão / Reembolso

Cupão = 500 x 0,02625

Cupão = 13,125

$$89 = \frac{2,625}{(1+y)} + \frac{2,625}{(1+y)^2} + \frac{2,625}{(1+y)^3} + \frac{2,625}{(1+y)^4} + \frac{2,625}{(1+y)^5} + \frac{2,625}{(1+y)^6} + \frac{100+2,625}{(1+y)^7}$$

=> $y = \text{YTM}_{\text{anual}} = 0,04491 \Rightarrow 4,491\%$

A YTM (*Yield to Maturity*) representa a taxa de retorno total que um investidor irá obter ao manter uma obrigação até a data de vencimento. Neste caso verificamos que a YTM supera a taxa de cupão, isto significa que a obrigação foi adquirida a um preço inferior ao seu valor nominal, resultando em um retorno total mais elevado para o investidor. Assim sendo, uma YTM de 4,491% em comparação com uma taxa de cupão de 2,625% indica que a obrigação foi adquirida com desconto em relação ao seu valor nominal, proporcionando um retorno global mais substancial. Posto isto conclui-se que o investidor receberá um rendimento total de 4,491% ao ano, tendo em conta o desconto inicial no preço da obrigação em relação ao seu valor nominal.

2. Calcule as seguintes medidas para a obrigação em estudo.

i) *Duração de Macaulay*;

A *Duração de Macaulay* é uma medida financeira que calcula o período médio (tempo) necessário para um investidor receber o retorno do seu investimento em títulos de dívida, como obrigações ou títulos do governo. É uma métrica importante na gestão de risco e na análise de investimentos em títulos de renda fixa. Mede o tempo médio ponderado em que os fluxos de caixa são recebidos, considerando o valor presente de cada fluxo de caixa e, assim, quantifica o risco de taxa de juro associado ao investimento em títulos. Quanto maior a *Duração de Macaulay*, maior é a sensibilidade do preço do título às mudanças nas taxas de juro. Isso significa que, quanto maior a *Duração*, maior é o risco de preço do título em resposta a alterações nas taxas de juro.

Tabela 2 – Tabela Financeira dos Fluxos do Instrumento Obrigação Verde

t	CF	Fact Act	CF Act	CF Act x t
1	13,125	0,9744214	12,789281	12,78928136
2	13,125	0,9494971	12,46215	24,92429986
3	13,125	0,9252104	12,143386	36,43015813
4	13,125	0,9015448	11,832776	47,33110273
5	13,125	0,8784846	11,53011	57,65055144
6	13,125	0,8560142	11,235187	67,41111983
7	513,125	0,8341186	428,00711	2996,04977
			500	3242,58628

$$DM = \frac{3242,58628}{500} \Rightarrow \mathbf{6,485173 \text{ anos}}$$

ii) Convexidade;

A convexidade é outra medida importante na análise de investimentos em títulos de renda fixa, como obrigações. Complementa a *Duração de Macaulay* (calculada anteriormente), uma vez que considera a relação entre os preços dos títulos e as mudanças nas taxas de juro. A convexidade ajuda os investidores a ter uma noção mais precisa e objetiva do risco de taxa de juro associado aos títulos, tendo em conta que é a segunda medida para quantificarmos a exposição do preço da obrigação ao risco de taxa de juro. Contudo, também é usada para calcular o ajuste nos preços dos títulos que não pode ser explicado apenas pela *Duração de Macaulay*.

Quanto maior a convexidade, menor é a sensibilidade do preço do título às mudanças nas taxas de juro, o que significa que é menos afetado por flutuações nas taxas de juro em comparação com um título de mesma duração e menor convexidade.

Tabela 3 – Calculo da convexidade do Instrumento Obrigação Verde

t	CF	Fact Act	CF Act	CF Act x t	CF Act x t x (t+1)
1	13,125	0,9744214	12,789281	12,78928136	25,57856273
2	13,125	0,9494971	12,46215	24,92429986	74,77289957
3	13,125	0,9252104	12,143386	36,43015813	145,7206325
4	13,125	0,9015448	11,832776	47,33110273	236,6555137
5	13,125	0,8784846	11,53011	57,65055144	345,9033086
6	13,125	0,8560142	11,235187	67,41111983	471,8778388
7	513,125	0,8341186	428,00711	2996,04977	23968,39816
			500	3242,58628	25268,90692

$$C = \frac{25268,90692}{500} = 50,53781384$$

Conclusão:

Os investidores geralmente utilizam a Convexidade juntamente com a *Duração de Macaulay* como ferramentas cruciais para compreender de que modo os seus investimentos em títulos reagem às variações nas taxas de juro. Consequentemente, permite-lhes tomar decisões mais assertivas e ponderadas sobre como gerir riscos e alocar os seus ativos nas suas carteiras de investimento de renda fixa. A Convexidade destaca-se, em particular, quando ocorrem movimentos significativos antecipados nas

taxas de juro, oferecendo uma avaliação mais precisa do impacto dessas variações nos preços dos títulos.

5. CONCLUSÃO

O objetivo principal da realização deste estudo de caso foi garantir que todos que tenham acesso ao mesmo possam ter uma percepção mais ampla e real do que se passa no nosso planeta e quanto pode ser destruidor, todos os dias. A compreensão mais complexa de que as obrigações não são apenas mais um produto financeiro, mas que podem ser aplicadas de forma a contribuírem positivamente no ambiente.

O estudo de caso apresentado calcula em simultâneo a YTM, a Duração de *Macaulay* e a Convexidade. Estas são medidas fundamentais para a avaliação de obrigações e para tomada de decisões de investimento. Para além de facultar informações abrangentes sobre o perfil de risco e retorno de uma obrigação, permitindo aos investidores uma visão estratégica de como esta se pode encaixar no investimento global.

A principal limitação desta pesquisa foi a conseqüente falta de informações e pesquisas sobre títulos verdes por ser um tema relativamente recente. Os estudos existentes são poucos e é notório que ainda não é um conceito que faz parte do mundo das organizações ou se faz ainda causa grandes dúvidas e incertezas.

Ao apresentar um exemplo prático para aumentar o envolvimento dos alunos e capacitá-los para a mudança e tornar os jovens desde cedo familiarizados com um tema que parece ainda tão volátil. Além disso, este estudo permanece aberto ao desenvolvimento contínuo e melhoria.

Por fim, os estudos de caso têm um valor bastante significativo, pois através destes podemos incorporar experiências de vida em sessões de sala de aula, facilitando oportunidades de aprendizagem aos estudantes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, A., Arghyrou, M., & Kontonikas, A. (2012). The determinants of sovereign bond yield spreads in the EMU, 44. Disponível em <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=ed3123082b92dd6a5432b0cf930e951876074be6> (Acesso em: 24-08-2023)

Almeida, J., Gaio, C., & Gonçalves, T. C. (2024). Crypto market relationships with bric countries' uncertainty—A wavelet-based approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123078.

Almeida, J., & Gonçalves, T. C. (2023). A Decade of Cryptocurrency Investment Literature: A Cluster-Based Systematic Analysis. *International Journal of Financial Studies*, 11(2), 71.

Banco de Investimento Global. (n.d.). *Obrigações*. Disponível em: <https://www.big.pt/Page/WhatAreBondsReport>. (Acesso em: 20-08-2023)

Berensmann, K., Dafe, F., Kautz, M., & Lindenberg, N. (2017). Grüne Anleihen: ohne rosarote Brille betrachtet (No. 7/2017). *Analysen und Stellungnahmen*.

Bhutta, U. S., Tariq, A., Farrukh, M., Raza, A., & Iqbal, M. K. (2022). Green bonds for sustainable development: Review of literature on development and impact of green bonds. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121378.

Bongaerts, D., & Schoenmaker, D. (2020). *Green certificates: a better version of green bonds*. Bruegel.

Castanho, A., & Gonçalves, T. (2022). Os Diferentes Paradigmas da Administração Pública nas Forças Armadas Portuguesas. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E49), 51-64.

Ehlers, T. e Packer, F. (2017). Green bond finance and certification. *BIS Quarterly Review* September 2017, 1-16.

Fatica, S., & Panzica, R. (2021). Green bonds as a tool against climate change?. *Business Strategy and the Environment*, 30(5), 2688-2701.

Flammer, C. (2020). Corporate Green Bonds. *Journal of Financial Economics (JFE)*, Forthcoming, 1-54. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3125518> (Acesso em : 22-05-2023).

Flammer, C. (2020). Green bonds: effectiveness and implications for public policy. *Environmental and Energy Policy and the Economy*, 1(1), 95-128.

Flammer, C. (2021). Corporate green bonds. *Journal of financial economics*, 142(2), 499-516.

Febi, W., Schäfer, D., Stephan, A., & Sun, C. (2018). The impact of liquidity risk on the yield spread of green bonds. *Finance Research Letters*, 27, 53-59.

Gaio, C., & Gonçalves, T. C. (2022). Gender diversity on the board and firms' corporate social responsibility. *International Journal of Financial Studies*, 10(1), 15.

Gaio, C., Gonçalves, T., & Azevedo, R. (2020). Earnings management: Evidence of listed and unlisted companies in europe. *Innovar*, 30(76), 77-90.

Gaio, C., Goncalves, T., & Sousa, M. V. (2022). Does corporate social responsibility mitigate earnings management?. *Management Decision*, 60(11), 2972-2989.

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> (Acesso em :12-04-2023)

Gianfrate, G., & Peri, M. (2019). The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds. *Journal of cleaner production*, 219, 127-135.

GIL, João Paulo Zuanazzi. Análise da sensibilidade do preço do DI futuro à variações nas expectativas de decisão do COPOM com aplicações. 2023. Tese de Doutorado.

Gupta, A. R., & Bonds, G. (2020). Financiamento da visão de energia renovável da Índia. Resumo da Edição ORF, 336.

Gonçalves, T. C., Barros, V., & Avelar, J. V. (2023). Environmental, social and governance scores in Europe: what drives financial performance for larger firms?. *Economics and Business Letters*, 12(2), 121-131.

Gonçalves, T., & Coelho, G. (2019). Earnings management during mergers and acquisitions—European evidence. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 102, 22-43.

Gonçalves, T. C., Dias, J., & Barros, V. (2022). Sustainability performance and the cost of capital. *International Journal of Financial Studies*, 10(3), 63.

Gonçalves, T. C., & Gaio, C. (2023). Corporate sustainability disclosure and media visibility: Mixed method evidence from the tourism sector. *Journal of Business Research*, 155, 113447.

Gonçalves, T., Gaio, C., & Costa, E. (2020). Committed vs opportunistic corporate and social responsibility reporting. *Journal of Business Research*, 115, 417-427.

Gonçalves, T., Gaio, C., & Ferro, A. (2021). Corporate social responsibility and earnings management: Moderating impact of economic cycles and financial performance. *Sustainability*, 13(17), 9969.

Gonçalves, T., Gaio, C., & Lélis, C. (2020). Accrual mispricing: Evidence from European sovereign debt crisis. *Research in International Business and Finance*, 52, 101111.

Gonçalves, T., Gaio, C., & Ramos, P. (2022). Earnings management and impression management: European evidence. *Problems and Perspectives in Management*, 20(1), 459-472.

Gonçalves, T. C., Gaio, C., & Rodrigues, M. (2022). The Impact of Women Power on Firm Value. *Administrative Sciences*, 12(3), 93.

Gonçalves, T. C., Borda, J. V. Q., Vieira, P. R., & Matos, P. V. (2022). Log periodic power analysis of critical crashes: Evidence from the Portuguese stock market. *Economies*, 10(1), 14.

Gonçalves, T. C., Louro, D., & Barros, V. (2023). Can Corporate Sustainability Drive Economic Value Added? Evidence from Larger European Firms. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(4), 215.

Gonçalves, T., Pimentel, D., & Gaio, C. (2021). Risk and performance of European green and conventional funds. *Sustainability*, 13(8), 4226.

Hyun, S., Park, D., & Tian, S. (2021). Pricing of green labeling: a comparison of labeled and unlabeled green bonds. *Finance Research Letters*, 41, 101816.

ICMA (2021). Green Bonds Principles, Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds. International capital market association, 4-6.

Kanamura, T. (2020). Are green bonds environmentally friendly and good performing assets?. *Energy Economics*, 88, 104767.

Karpf, A., & Mandel, A. (2017). Does it pay to be green?. *Available at SSRN 2923484*.

Keeley, A. R., Chapman, A. J., Yoshida, K., Xie, J., Imbulana, J., Takeda, S., & Managi, S. (2022). ESG metrics and social equity: Investigating commensurability. *Frontiers in Sustainability*, 3, 920955.

Larcker, D. F., & Watts, E. M. (2019). Where's the Greenium?. *Rock Center for Corporate Governance at Stanford University Working Paper*, (239), 19-14.

Lebelle, M., Lajili Jarjir, S., & Sassi, S. (2020). Corporate green bond issuances: An international evidence. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2), 25.

Lindenberg, N. (2014). Definition of Green Finance. DIE mimeo, 2014, 1-4. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2446496> (Acesso em: 23-05-2023).

Madime, E., & Gonçalves, T. C. (2022). Determining Factors For Social and Environmental Practices of Corporate Responsibility in Mozambique. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 16(2), e03002-e03002.

Madime, E., & Gonçalves, T. C. (2022). Consequences of social and environmental corporate responsibility practices: Managers' perception in mozambique. *International Journal of Financial Studies*, 10(1), 4.

Maltais, A., & Nykvist, B. (2020). Understanding the role of green bonds in advancing sustainability. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1-20.

Neto, A. (2022). *Qual o transporte com menor pegada de carbono?* (2022). Pplware. Disponível em: <https://pplware.sapo.pt/motores/qual-o-transporte-com-menor-pegada-de-carbono/> (Acesso em: 20-08-2023)

Ngwenya, N., & Simatele, M. D. (2020). Unbundling of the green bond market in the economic hubs of Africa: Case study of Kenya, Nigeria and South Africa. *Development Southern Africa*, 37(6), 888-903.

Nie, J., Wu, Z., Wang, S., & Chen, Y. (2021). Estratégia de Duração para Investimento em Títulos Baseada em Estudo Empírico. Em 2021 3ª Conferência Internacional sobre Gestão Econômica e Indústria Cultural (ICEMCI 2021) (pp. 1726-1730). Imprensa Atlantis.

OCDE. (2018). *Financing Climate Futures. Rethinking Infrastructure*, OECD Publishing, Paris, 1-136. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264308114-en> (Acesso em: 19-05-2023).

Pham, L. (2016). Is it risky to go green? A volatility analysis of the green bond market. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 6(4), 263–291. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20430795.2016.1237244> (Acesso em: 15-05-2023)

Pham, L., & Huynh, T. L. D. (2020). Como a atenção do investidor influencia o mercado de títulos verdes?. *Cartas de Pesquisa Financeira*, 35, 101533.

Santos, C. I. M. D. (2021). *O desempenho dos títulos verdes no contexto europeu* (Master's thesis). Disponível em: https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/21564/1/master_catarina_monteiro_santos.pdf (Acesso em: 13-04-2023).

Saraiva, T., & Gonçalves, T. C. (2022). The Role of Emotions and Knowledge on Preference for Uncertainty: Follow Your Heart but Listen to Your Brain!. *Risks*, 11(1), 2.

Saraiva, T., & Gonçalves, T. C. (2022). Should I Play or Should I Go? Individuals' Characteristics and Preference for Uncertainty. *Games*, 13(2), 31.

Stojkovic, D., Jovanovic-Kranjec, M., & Lukovic, M. (2021). Significance of green bonds on contemporary financial market. *Teme*, 621-637.

Tolliver, C., Keeley, A. R., & Managi, S. (2019). Green bonds for the Paris agreement and sustainable development goals. *Environmental Research Letters*, 14(6), 064009

Torvanger, A., Maltais, A., & Marginean, I. (2021). Green bonds in Sweden and Norway: What are the success factors?. *Journal of Cleaner Production*, 324, 129177.

UNCED, U. (1992). UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). *Rio de Janeiro, Brazil*, 3(4).

Żak, K. (2021). Green bonds as modern financial instruments. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska*.

Zerbib, O. D. (2019). Is There a Green Bond Premium? The Yield Differential Between Green and Conventional Bonds. Published in the *Journal of Banking and Finance*, Vol. 98 (p. 39-60), 2019, as "The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds". Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2889690> (Acesso em: 22-05-2023)

7. ANEXOS

Tabela A.1 - Classificação de Sistemas de Rating: S&P, Moody's and Fitch

Caracterização da Dívida ou emissor	S&P	Fitch	Moody's	Transformação Linear	
Qualidade Superior	AAA	AAA	Aaa	1	
Qualidade Elevada	AA+	AA+	Aa1	2	
	AA	AA	Aa2	3	
	AA-	AA-	Aa3	4	
Forte capacidade de pagamento	1	A+	A+	A1	5
		A	A	A2	6
		A-	A-	A3	7
Capacidade de pagamento adequada	BBB+	BBB+	Baa1	8	
	BBB	BBB	Baa2	9	
	BBB-	BBB-	Baa3	10	
Capacidade de cumprir obrigações, Incerteza contínua	BB+	BB+	Ba1	11	
	B	B	Ba2	12	
	BB-	BB-	Ba3	13	
Risco de Crédito elevado	B+	B+	B1	14	
	B	B	B2	15	
	B-	B-	B3	16	
Risco de Crédito muito elevado	2	CC+	CC+	Caa1	17
		CCC	CCC	Caa2	
		CCC-	CCC-	Caa3	
Perto de incumprimento com impossibilidade de recuperação	CC	CC	Ca		
		C			
Incumprimento	SD	DDD	C		
	D	DD			
		D			

Fonte: Afonso, Furceri e Gomes (2012) e De Santis (2012)

Legenda: 1 - Grau de Investimento; 2 - Grau Especulativo