



Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais – CCA
Bacharelado em Ciências Contábeis

PAULA CRISTINE DOS REIS SANTOS SOUZA

**UM ESTUDO EMPÍRICO DO IMPACTO AMBIENTAL NO RISCO DE CRÉDITO
DOS PAÍSES**

Brasília – DF

2018

Professora Doutora Márcia Abrahão

Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Sérgio Antônio Andrade de Freitas

Decano de Ensino de Graduação

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira

**Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas**

Professor Doutor José Antônio de França

Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais

Professora Doutora Danielle Montenegro Salamone Nunes

Coordenador do Curso de Ciências Contábeis – Diurno

Professor Mestre Elivânio Geraldo de Andrade

Coordenador do Curso de Ciências Contábeis - Noturno

PAULA CRISTINE DOS REIS SANTOS SOUZA

**UM ESTUDO EMPÍRICO DO IMPACTO AMBIENTAL NO RISCO DE CRÉDITO
DOS PAÍSES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas (FACE), da Universidade de Brasília (UnB), como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Barros Fernandes

Brasília-DF

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, e aos meus pais Paulo e Suzane que sempre me mostraram o valor da educação e da dedicação. Aos meus irmãos Pedro e Danielle, por serem quem são, minha família.

Agradeço aos meus amigos João, Ana Paula e Marcos, que vibram com cada passo de sucesso meu como eu vibro com o deles. A amizade de vocês me faz uma pessoa melhor.

Agradeço aos amigos que a UnB me apresentou, desde os antigos, como Vítor, Lucas e Luiz Eduardo com os quais já trilhei belas histórias e ainda trilharei muitas novas, e aos meus queridos mais chegados, que aos poucos conquistaram meu carinho e admiração.

Aos meus amigos de palco, de cena e de vida que nesse ano foram tão importantes recarregando minhas forças com um sorriso e com uma garra que só a arte é capaz de despertar.

Aos meus mestres, em especial ao Professor José Luiz, a minha gratidão. Suas orientações foram essenciais ao longo dessa jornada.

RESUMO

Os fatores ambientais têm ganhado muito espaço nas discussões econômicas ao redor do globo e seus efeitos sobre o risco têm sido cada vez mais estudados. Considerando as últimas crises e medidas tomadas para melhor compreender, mensurar e registrar o risco de crédito, o presente trabalho buscou medir a influência do impacto ambiental no risco de crédito. Para isso utilizamos o CDS e os ratings de um grupo de países como representantes do risco de crédito, e um conjunto de variáveis ambientais. Os resultados apontaram para um impacto consistente do risco ambiental no risco de crédito dos países, ainda que nem todas as variáveis ambientais apresentem o mesmo impacto, ou qualquer impacto que seja. Também foi observado que para algumas variáveis ambientais o impacto é mais perceptível nos CDS dos países desenvolvidos.

Palavras-chave: Risco de crédito. CDS. Impacto ambiental. Rating. Fatores ambientais.

ABSTRACT

Environmental factors have a lot of space in economic discussions around the globe and their effects on risk have been increasingly studied. Considering the latest crises and observing the measures taken to better understand, measure and record credit risk, the present study sought to measure the influence of environmental impact on credit risk. We decided to use the CDS and the ratings of a group of countries as representatives of credit risk, and a set of environmental variables as control variables. The results pointed to a consistent impact of the environmental risk on the credit risk of the countries, although not all the environmental variables have the same impact, or any impact whatsoever. It was also observed that for some environmental variables the impact is more noticeable in the CDS of developed countries.

Key words: Credit risk. CDS. Environmental impact. Rating. Environmental factors.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. ESG – Fatores ambientais, sociais e de governança.....	13
Quadro 2. Países da amostra.....	18
Quadro 3. Apresentação dos dados.....	18
Quadro 4. Definição das variáveis ambientais	21
Quadro 5. Lista de países desenvolvidos da amostra.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Base de conversão das notas de rating.....	20
Tabela 2. Resultados dos testes da hipótese 1.....	23
Tabela 3. Resultados dos testes da hipótese 2.....	23
Tabela 4. Resultados dos testes da hipótese 3.....	26
Tabela 5. Resultado da Regressão.....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1	O Risco de Crédito	11
2.2	ESG – Fatores Ambientais, Sociais e de Governança	12
2.3	CDS	14
2.4	Risco Ambiental.....	15
2.5	Ratings	16
3	METODOLOGIA.....	18
3.1	Dados.....	18
3.2	Testes	21
4	RESULTADOS	23
5	CONCLUSÃO	29
	Referências:.....	30

1 INTRODUÇÃO

Muitos fenômenos sociais têm impactos diretos sobre os investimentos, negócios e desdobramentos da economia, mas poucos têm ganhado tanta atenção quanto os efeitos da globalização. Quando abandonamos as restrições geográficas e o conforto das transações em mercados já conhecidos nos submetemos a outros riscos, e por vezes riscos diferentes ou de diferentes magnitudes nos fazem exigir um maior retorno para os investimentos feitos em outros países.

Tendo em vista o papel atrelado ao risco, não é surpresa que tenhamos agências especializadas em mensurá-los. As três grandes agências de classificação de risco atualmente são Standard & Poor's (S&P), Moody's, e Fitch Group. As agências que também são conhecidas como agências de rating, classificam os países em duas grandes categorias: os que possuem grau especulativo e os que possuem grau de investimento.

Diversos são os fatores incorporados para uma correta análise do risco de crédito que um país apresenta. Embora a avaliação do risco soberano se refira especificamente ao risco de inadimplência de um país em relação a sua capacidade de arcar com suas dívidas, a avaliação de risco abrange toda a gama de fatores que podem afetar o ambiente de negócios, incluindo desempenho econômico de curto e longo prazo, tendências demográficas e contextos políticos nacionais e internacionais.

A crise da dívida da zona do euro que afetou países como Grécia, Portugal, Irlanda Espanha destacou a importância do risco de crédito soberano nos mercados financeiros globais. A necessidade de desenvolver uma cultura de análise de rating de crédito responsável, informada e de longo prazo dentro dos escalões superiores da indústria de classificação de crédito é bastante clara. Em 2011 a Financial Crisis Inquiry Commission (FCIC) ressaltou no seu relatório a participação das agências de risco como “facilitadores chave da crise financeira”.

Por todos estes fatores, vários esforços vêm sendo feitos ao longo das últimas décadas na tentativa de melhorar a mecânica interna das agências. Um destes esforços resultou nos Princípios para o Investimento Responsável (PRI), uma rede internacional de investidores apoiados pelas Nações Unidas, que trabalham juntos para colocar os em prática seis princípios que oferecem um menu de possíveis ações para incorporar questões ambientais, sociais e de governança corporativa às práticas de investimento em todas as classes de ativos (CASH, 2017).

O princípio 1 apresentado pelo PRI diz o seguinte: “Incorporaremos as questões referentes ao ESG nos processos de análise de investimento e tomada de decisão”. ESG é uma

sigla para *Environmental, Social and Governance*, ou seja, ambiental, social e governança. Há evidências que sugerem que os fatores ESG, quando integrados à análise de investimentos e à construção de portfólio, podem oferecer aos investidores vantagens potenciais de desempenho (FRIEDE, BUSCH e BASSEN, 2015).

Este estudo tem como objetivo verificar o impacto ambiental no risco de crédito dos países. Para isso, utilizaremos os contratos de *credit default swap* (CDS), e notas de ratings como um conjunto de dados representantes do risco de crédito soberano além dos indicadores ambientais.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma. A seção 2 apresenta o referencial teórico a respeito do risco de crédito, questões ambientais, CDS e rating. A seção 3 descreve nossos dados e metodologia. A seção 4 apresenta a análise empírica sobre a relação entre o impacto ambiental no CDS e no risco de crédito. A seção 5 conclui.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Risco de Crédito

No sistema financeiro entende-se que a correta administração dos riscos é um aspecto crucial para o seu bom funcionamento, segundo Bessis (1998) entende-se risco como o “impacto adverso na lucratividade de diversas fontes de incerteza”. A existência desses riscos e a necessidade de adequar-se a eles de maneira correta e eficiente leva muitas vezes ao desenvolvimento de regulações que impeçam que certas instituições incorram em riscos excessivos.

Ashauer (2000) define o risco de crédito como o risco de os tomadores de empréstimos ficarem inadimplentes e não cumprirem seus compromissos, é também o risco de deterioração na condição de crédito de uma contraparte.

Nos anos de 2007 e 2008 a economia mundial enfrentou uma grave crise financeira desencadeada nos mercados norte-americanos, influência do processo de desregulação pelo qual passava a economia dos Estados Unidos A revogação da Glass-Steagall Act, que limitava a taxa de juros nos depósitos de poupança e separava as atividades de bancos comerciais das de bancos de investimento, em 1999 por Bill Clinton, já enfraquecida desde anos antes, ajudou a criação de um sistema bancário paralelo (CAVALCANTI, 2013) e no aparecimento das chamadas securitizações, no original *securities*.

A securitização foi definida por Kendall (1996) como processo onde se somam empréstimos individuais e outros instrumentos de dívida, convertendo o pacote em títulos negociáveis, e assim melhorando seu status de crédito ou classificação para aumentar suas vendas para outros investidores.

Teoricamente, a securitização ratearia os riscos da operação entre as partes envolvidas, porém, percebe-se que o que de fato ocorreu foi que o crédito securitizado estava em sua maioria nas mãos de instituições financeiras altamente alavancadas que por sua vez não foram capazes de arcar com seus compromissos, como foi o caso do Lehman Brothers Holdings Inc., um grande banco de investimentos que decretou falência em 15 de setembro de 2008.

As agências de Rating tiveram um importante papel na crise de 2008 ao disfarçarem o risco associado ao setor *subprime*, sendo então corresponsáveis pelo colapso da economia

norte-americana. As principais agências classificadoras de risco dos Estados Unidos, avaliaram grande parte dos títulos derivados de contratos de hipoteca dos tomadores *subprime* com a nota AAA, representativa de um baixíssimo risco de crédito, devido a falhas no modelo de análise.

A nota de baixo risco definida pelas agências de rating também pode ser explicada pelo fato dos títulos serem lastreados em carteiras com diversos contratos diferentes, sendo alguns de tomadores *subprime* e outros de tomadores seguros permitindo a diversificação do risco. As agências de rating possuem papel fundamental no mercado de capitais, pois mensuram e indicam o risco a todos os investidores, evitando a assimetria de informações entre os participantes do mercado e garantindo maior eficiência do sistema financeiro. A partir do momento em que as agências não respeitam os princípios de transparência e de boa conduta, falsas sinalizações ao mercado podem ocorrer, o que abala a estrutura de confiança e a formação de expectativas dos investidores.

A crise financeira de 2007, como destacam Reinhart e Rogoff (2009) ainda contagiou outros mercados através de mecanismos diretos como o caso da Alemanha e do Japão. Atingiu os membros da zona do euro e, aliado a fatores externos como as bolhas originadas no próprio mercado europeu e ao fato de que alguns países deste mercado também mantinham déficits importando capital, desencadeou a crise na região, e teve seus efeitos sentidos também em outras localidades.

2.2 ESG – Fatores Ambientais, Sociais e de Governança

Nos últimos tempos, a preocupação com os ESG tem crescido muito. Seja por um reflexo das novas tecnologias, da maior interação e integração entre os mercados ou como reflexo de crises, o que se percebe no mercado financeiro é o surgimento de iniciativas que premiam e dão visibilidade a estes objetivos não-financeiros de ESG na tomada de decisões financeiras.

O investimento sustentável por exemplo, incluindo investimentos socialmente responsáveis, éticos e ESG, está ganhando cada vez mais espaço nos principais mercados financeiros. De acordo com o Global Sustainable Investment Review 2016, o relatório bianual da Global Sustainable Investment Alliance (GSIA 2017) os investimentos sustentáveis cresceram cerca de 25% no período de 2014 a 2016, alcançando a marca de U\$ 22,890 milhões.

De acordo com Inderst e Stewart (2018), o investimento em ESG incorpora questões ambientais, sociais e de governança na análise, seleção e gerenciamento de investimentos. Os autores argumentam que os principais aspectos a serem considerados são:

Quadro 1. ESG – Fatores ambientais, sociais e de governança

Ambiental (Environmental) (E)	Mudanças climáticas, emissões de carbono, poluição, eficiência de recursos, biodiversidade;
Social (S)	Direitos humanos, padrões de trabalho, saúde e segurança, políticas de diversidade, relações com a comunidade, desenvolvimento do capital humano (saúde e educação);
Governança (G)	Governança corporativa, corrupção, estado de direito, força institucional, transparência.

Elaboração Própria.

Sabe-se que os investidores são motivados a montar suas carteiras ponderando risco e retorno. Ou seja, para análise das oportunidades, a relevância dos riscos ambientais, sociais ou de governança deve ser considerada para a melhor condução dos investimentos. Para empresas de seguros e outros investidores de baixo risco por exemplo estes fatores são naturalmente uma preocupação principal. Entretanto, para vários investidores o ESG é considerado como uma oportunidade de investimento, buscando retornos mais elevados e também uma melhor compreensão das tendências de longo prazo.

Os investidores em renda fixa, por exemplo, estão particularmente interessados no relacionamento entre o ESG e o risco de crédito, ou seja, como fatores ambientais, sociais e de governança podem afetar a qualidade de crédito. As pesquisas realizadas a respeito da relação de ESG e risco de crédito se concentram principalmente em duas grandes linhas de pesquisa, a que envolve emissores privados e, portanto, títulos corporativos e outra que envolve emissores soberanos, e logicamente títulos soberanos.

De um modo geral a literatura que aborda ao impacto do *ESG* está amplamente baseada na relação entre estes fatores e os títulos corporativos (SCHENEIDER, 2010; ZAKRIYA, 21018; MOLITERNI, 2018) e/ou com o desempenho financeiro corporativo (FRIEDE; BUSCH; BASSEN, 2015; KIOSE; KEEN, 2017). Ao longo dos últimos anos, porém, alguns autores buscaram entender como os CDS são afetados por preocupações ambientais, sociais e

de governança (MORET e SAGNIER, 2013; CRIFO; DIA YE; OUEGHLISSI, 2015; BARTH, 2018).

Uma das pesquisas acadêmicas que se dedicou a estudar a relação entre ESG e desempenho de títulos soberanos foi Capelle-Blancard et al. (2016). Em uma análise abrangente dos soberanos da OCDE, os autores concluíram que os países com bom desempenho ESG tendem a ter menos risco de inadimplência e, portanto, menores spreads de títulos. Além disso, o impacto econômico é mais forte a longo prazo, o que nos sugere que o desempenho do ESG é um fenômeno de longa duração. Os autores defendem também que a dimensão ambiental parece não ter impacto financeiro, enquanto a governança pesa mais do que fatores sociais.

2.3 CDS

Um *credit default swap* (CDS) é um tipo de derivativo de crédito, que procura proteger um credor no caso de o tomador do empréstimo se tornar inadimplente, trocando o risco de inadimplência. Em um CDS, duas contrapartes negociam o risco de inadimplência transportado por uma garantia de renda fixa para pagamentos periódicos de renda até o vencimento da garantia. O detentor do título busca proteção contra o risco de que o emissor possa entrar em default. A contraparte assume que o emissor não entrará em default e que obterá lucro com os pagamentos de renda.

Basicamente o CDS permite a contratação parceiros para negociar ou cobrir o risco de crédito de uma entidade - seja um tomador corporativo ou soberano (WEISTROFFER, 2009). Seu funcionamento se assemelha ao de um seguro onde um lado assume o risco e o outro paga um prêmio.

Se o emissor do título ficar inadimplente, a contraparte pagará ao detentor do título o valor nominal e o interesse remanescente. Um CDS pode envolver títulos municipais, títulos lastreados em hipotecas, títulos corporativos e títulos de mercados emergentes. Os investidores compram swaps de default de crédito por diversas razões como para se proteger contra o risco de inadimplência, para fins especulativos e para ganhos de arbitragem.

Single-name credit default swaps são os mais líquidos dos vários derivativos de crédito atualmente negociados e formam blocos de construção para produtos de crédito estruturados mais complexos. Um CDS de nome único é um contrato que oferece proteção contra o risco de um evento de crédito por uma determinada empresa ou país (BLANCO, BRENNAN e WARSH, 2011).

Optamos pela utilização do CDS como medida para o risco de crédito pois o mercado dos CDS fornece informações em tempo real acerca da qualidade de crédito e do risco de default de um país (AIZENMAN, HUTCHISON e JINJARAK, 2011) e por isso novas informações sobre mudanças no risco de crédito são incorporadas nos spreads de CDS mais rapidamente do que em outros tipos de instrumentos, também devido à sua simplicidade em termos contratuais e estruturas existentes de prazo parcial ou total (SHEN; HUANG, 2010). Zhang, Zhou e Zhu (2005) defendem ainda que spreads de CDS podem ser usados como uma boa estimativa de precificação do risco de inadimplência da entidade de referência uma vez que são frequentemente negociados em condições padronizadas em vencimentos específicos.

2.4 Risco Ambiental

Com impactos relacionados às mudanças climáticas tornando-se cada vez mais tangíveis, a demanda liderada pelos investidores para uma maior transparência a respeito dos riscos e oportunidades relacionados com o clima tem ganhado cada vez mais força. Iniciativas como a assinatura do protocolo de Kyoto, o acordo de Paris dentre outros mostram a relevância das questões ambientais no cenário internacional.

O Risco Ambiental pode ser entendido como a ameaça real ou potencial de efeitos adversos sobre organismos vivos e o meio ambiente por efluentes, emissões, resíduos, esgotamento de recursos decorrentes das atividades de uma organização.

Dado o aumento das exposições ambientais aos fatores de risco como a poluição por exemplo, os mercados como um todo deveriam considerar as possíveis externalidades que seriam geradas bem como os impactos de riscos ambientais emergentes e/ou imprevisíveis. A gestão de risco ambiental envolve a busca de uma 'melhor rota' entre benefício social e risco ambiental. É um processo em que várias combinações de riscos são comparadas e avaliadas contra ganhos sociais ou econômicos esperados.

Autores como Berg et al. (2016), Gervich (2011), e Capelle-Blancard et al. (2016) obtiveram interessantes resultados a respeito da existência de uma ligação entre o desempenho ambiental e os CDS. Os autores observaram que a informação ambiental permite avaliar melhor o valor esperado e a volatilidade dos spreads dos títulos soberanos; que as falhas econômicas que levaram ao rebaixamento das classificações de crédito soberano poderiam talvez ter sido previstas pela observação de indicadores ambientais específicos; e que o desempenho do país

no ESG está significativamente e negativamente relacionado aos spreads dos títulos soberanos. Dessa forma apresentamos nossa primeira hipótese de pesquisa:

H1: O risco ambiental impacta positivamente CDS dos países.

Acredita-se que países com uma maior preocupação ambiental são representados por um CDS mais baixo e que o risco ambiental impacta o risco de crédito, no que se refere ao CDS dos países, ou seja, que países com uma maior preocupação ambiental são representados por um CDS mais baixo. Entende-se que países desenvolvidos, por já terem esgotado várias de suas fontes naturais e terem passado por todo o processo de desenvolvimento e industrialização em geral, tem um maior risco ambiental, e dessa forma o impacto ambiental no risco de crédito destes países seria maior do que em países em desenvolvimento, sendo esta a segunda hipótese de pesquisa:

H2: O impacto ambiental é mais perceptível no CDS dos países desenvolvidos, quando comparado com os não desenvolvidos.

Para medir o desempenho ambiental de um país, vários índices e proxies podem ser utilizados. Aqui são utilizados os Indicadores de Desenvolvimento Mundial (IDM) propostos pelo Grupo do Banco Mundial, que contém informações sobre a qualidade do ar, água e saneamento, florestas, biodiversidade e clima e energia.

2.5 Ratings

Como abordado ao longo deste trabalho, as agências de rating têm um papel crucial nos mercados, e é o de fornecer confiança ao sistema. Dessa forma, na tentativa de aprimorar seus processos de classificação e mensurar de uma forma mais correta o risco de crédito dos países as agências de rating vêm promovendo novas análises na tentativa de incorporar os efeitos dos ESG nas suas metodologias e nas suas classificações de rating.

Um dos pontos levantados no mercado é sobre até que momento os fatores ESG são relevantes para os riscos de crédito e, em particular, para os ratings de crédito. Alguns investidores pediram esclarecimentos sobre o papel dos fatores ESG nas classificações de

crédito ou exigiram uma integração explícita da ESG pelas agências de classificação de risco, assunto alinhado com o que defende o PRI em seu relatório, (INDERST e STEWART 2018).

As Agências de crédito já passaram a incorporar as considerações ESG em suas análises tradicionais (S&P GLOBAL RATINGS, 2017; MOODY'S, 2017; FITCH RATINGS, 2017). Ao mesmo tempo, eles estão aprofundando e ampliando a pesquisa de tópicos ESG, em particular sobre os riscos das mudanças climáticas. Eles também querem melhorar a comunicação sobre esses assuntos.

Devido à complexidade e à particularidade acredita-se que fatores como o risco ambiental ainda não impactam de maneira significativa o rating dos países, sendo essa a terceira e última hipótese a ser explorada é a seguinte:

H3: O risco ambiental não impacta de maneira significativa o rating dos países.

3 METODOLOGIA

Nesta seção, apresenta-se e discuti-se os dados empregados em nosso estudo e apresenta-se a metodologia utilizada para testar as hipóteses levantadas ao longo do trabalho.

3.1 Dados

O conjunto de dados utilizados inclui observações de 59 países para os campos listados no quadro abaixo:

Quadro 2. Países da amostra

Austria	Estonia	Netherlands	Slovenia
Bahrain	Finland	New Zealand	South Africa
Belgium	France	Norway	South Korea
Brazil	Germany	Pakistan	Spain
Bulgaria	Greece	Panama	Sweden
Canada	Hungary	Peru	Switzerland
Chile	India	Philippines	Thailand
China	Ireland	Poland	Turkey
Colombia	Israel	Portugal	Ukraine
Costa Rica	Italy	Romania	United Arab Emirates
Croatia	Japan	Russian Federation	United Kingdom
Czech Republic	Kazakhstan	Saudi Arabia	United States of America
Denmark	Latvia	Serbia	Vietnam
Egypt	Lithuania	Slovakia	

Quadro 3. Apresentação dos dados

	Dados	Fonte:
Dados financeiros	CDS 5 Yr	Bloomberg (21/09)
	PIB	https://tradingeconomics.com
Ratings	S&P	https://tradingeconomics.com
	Moody's	https://tradingeconomics.com
	Fitch	https://tradingeconomics.com
	DBRS	https://tradingeconomics.com

Dados ambientais	CO2 emission (2014)	World Bank database
	Exposure (2016)	https://gain.nd.edu/our-work/country-index/methodology/
	Biocapacity (2014)	2018 Edition National footprint accounts: Ecological footprint and biocapacity
	Ecological footprint consumption (2014)	2018 Edition National footprint accounts: Ecological footprint and biocapacity
	Ecological footprint production (2014)	2018 Edition National footprint accounts: Ecological footprint and biocapacity

Os dados financeiros englobam o CDS de 5 anos, e o PIB dos países sendo os valores na data base de dez/2017.

Foram analisados os Ratings fornecidos por 4 agências de Rating, sendo elas: Standard & Poor's, Moody's, Fitch e DBRS. As notas fornecidas pelas empresas foram transformadas em variáveis numéricas em uma escala de 1 a 100. A relação estabelecida foi a seguinte para a nota de classificação mais alta, por exemplo AAA, foi atribuída a nota 100. A partir daí estabeleceu-se um padrão até alcançar o valor de 0 para as menores notas. Somou-se para cada país a nota fornecida pelas agencias e foi realizada uma média desses valores para assim encontrar a nota correspondente em valores numéricos.

Tabela 1. Base de conversão das notas de rating

S&P	Moody's	Fitch	DBRS	Base de conversão
AAA	Aaa	AAA	AAA	100
AA+	Aa1	AA+	AA (high)	95
AA	Aa2	AA	AA	90
AA-	Aa3	AA-	AA (low)	85
A+	A1	A+	A (high)	80
A	A2	A	A	75
A-	A3	A-	A (low)	70
BBB+	Baa1	BBB+	BBB (high)	65
BBB	Baa2	BBB	BBB	60
BBB-	Baa3	BBB-	BBB (low)	55
BB+	Ba1	BB+	BB (high)	50
BB	Ba2	BB	BB	45
BB-	Ba3	BB-	BB (low)	40
B+	B1	B+	B (high)	35
B	B2	B	B	30
B-	B3	B-	B (low)	25
CCC+	Caa1	CCC	CCC (high)	20
CCC	Caa2	CCC	CCC	15
CCC-	Caa3	CCC	CCC (low)	10
CC	Ca	CCC	CC	10
C	C		C	5
D	/	DDD		0
D	/	DD	D	0
D	/	D		0

Os dados ambientais escolhidos para as análises foram a emissão de CO₂ (CO₂ emission), exposição (Exposure), biocapacidade (Biocapacity), e a pegada ecológica, vista tanto pela ótica da produção ou capacidade de geração de recursos, quanto pela ótica do consumo. As definições a respeito dos dados ambientais seguem no Quadro 5:

Quadro 4. Definição das variáveis ambientais

CO2 emission	As emissões de dióxido de carbono são aquelas provenientes da queima de combustíveis fósseis e da fabricação de cimento. Eles incluem dióxido de carbono produzido durante o consumo de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos e queima de gás.
Exposure	Grau em que um sistema é exposto a mudanças climáticas significativas de uma perspectiva biofísica.
Biocapacity	A biocapacidade serve como uma lente, mostrando a capacidade da biosfera de se regenerar e fornecer recursos naturais e serviços para a vida. Ele permite que os pesquisadores adicionem as demandas humanas concorrentes, que incluem recursos naturais, absorção de resíduos, renovação de água e áreas produtivas dedicadas a usos urbanos. Como um agregado, a biocapacidade nos permite determinar quão grande o metabolismo material das economias humanas é comparado com o que a natureza pode renovar.
Ecological footprint	A Pegada Ecológica é uma medida da área de terra e água biologicamente produtiva que um indivíduo, população ou atividade necessita para produzir todos os recursos que consome, para acomodar sua infraestrutura urbana ocupada e absorver os resíduos gerados, utilizando tecnologia e gerenciamento de recursos. Se a Pegada Ecológica de uma população excede a biocapacidade da região, essa região gera um déficit ecológico .

Com os dados escolhidos optou-se por linearizar a emissão de CO₂ pelo respectivo PIB do país.

3.2 Testes

Como apresentamos ao longo deste artigo nossas hipóteses são as seguintes:

H1: O risco ambiental impacta positivamente o CDS dos países.

H2: O impacto ambiental é mais perceptível no CDS dos países desenvolvidos.

H3: O risco ambiental não impacta de maneira significativa o rating dos países.

Para testar as hipóteses utilizou-se basicamente 2 tipos de testes estatísticos, o teste T e a regressão linear. O teste t de Student pode ser utilizado para avaliar se há diferença significativa entre as médias de duas amostras, seguindo as premissas de que as duas amostras

devem ter distribuição normal, e que as duas amostras devem ser independentes. Nos testes assumiu-se que as variâncias são distintas, e que por se tratarem de dados financeiros a distribuição normal é uma hipótese razoável.

A análise de regressão linear por sua vez gera uma equação para descrever a relação estatística entre uma ou mais variáveis preditoras e a variável resposta.

4 RESULTADOS

Tabela 2. Resultados dos testes da hipótese 1

		<i>Grupo de países 1</i>	<i>Grupo de países 2</i>
CDS x CO2	Média	162,99	61,97
	Stat t	3,2573	
	P(T<=t) uni-caudal	0,0012	
	t crítico uni-caudal	1,6849	
	P(T<=t) bi-caudal	0,0023	
	t crítico bi-caudal	2,0227	
CDS x EXPOSURE	Média	153,22	72,08
	Stat t	2,5224	
	P(T<=t) uni-caudal	0,0074	
	t crítico uni-caudal	1,6759	
	P(T<=t) bi-caudal	0,0149	
	t crítico bi-caudal	2,0086	
CDS x BIOCAPACIDADE	Média	91,50	135,94
	Stat t	-1,3205	
	P(T<=t) uni-caudal	0,0960	
	t crítico uni-caudal	1,6725	
	P(T<=t) bi-caudal	0,1920	
	t crítico bi-caudal	2,0032	
CDS x BIOEFICIENCIA	Média	119,67	106,79
	Stat t	0,3786	
	P(T<=t) uni-caudal	0,3532	
	t crítico uni-caudal	1,6725	
	P(T<=t) bi-caudal	0,7064	
	t crítico bi-caudal	2,0032	

Os primeiros testes buscaram avaliar a validade da hipótese de que o risco ambiental impacta positivamente o risco de crédito, no que se refere ao CDS, dos países. Começou-se por

avaliar, conforme a tabela 1 abaixo, se estatisticamente a média do grupo dos países que poluem mais, ou seja, os que possuem uma maior relação entre CO2/PIB, possuem CDS mais elevados, representando um maior risco de crédito.

Para realizar o teste T segregou-se a amostra em dois grupos onde estas foram ordenadas pela variável ambiental cujo impacto estava sendo analisado. Para este grupo de controle, o teste foi estatisticamente significativo, com um *p-valor* de 0,0012, estatística T de 3,2573 e T crítico de 1,68, alinhado com o que esperava-se tendo por base a hipótese.

Em seguida realizou-se um raciocínio semelhante utilizando como balizador os dados de Exposição avaliando se estatisticamente, a média do grupo dos países que são mais expostos, possuem CDS mais elevados. Novamente os resultados obtidos foram estatisticamente relevantes para a estatística T, apontando que os países mais expostos incorrem em CDS mais elevados refletindo o maior nível de risco de crédito. Para este grupo de controle o teste foi estatisticamente significativo com um *p-valor* de 0,0074, estatística T de 2,52 e T crítico de 1,67.

Testou-se ainda o CDS contra as informações de biocapacidade e bio-eficiência. Para estas duas observações observaram-se médias distintas especialmente no que diz respeito a biocapacidade, porém sem significância estatística para ambas as análises.

Tabela 3. Resultados dos testes da hipótese 2

	Desenvolvidos		Não desenvolvidos	
	<i>G1 de países desenvolvidos</i>	<i>G2 de países desenvolvidos</i>	G1 de países não desenvolvidos	G2 de países não desenvolvidos
CO2				
Média	75,93	43,28	162,96	172,67
Stat t	0,9787		-0,1861	
P(T<=t) uni-caudal	0,1703		0,4268	
t crítico uni-caudal	1,7341		1,7011	
P(T<=t) bi-caudal	0,3407		0,8537	
t crítico bi-caudal	2,1009		2,0484	

		Desenvolvidos		Não desenvolvidos	
		<i>G1 de países desenvolvidos</i>	<i>G2 de países desenvolvidos</i>	G1 de países não desenvolvidos	G2 de países não desenvolvidos
EXPOSURE	Média	50,37	55,72	163,21	173,05
	Stat t	-0,1724		-0,1867	
	P(T<=t) uni-caudal	0,4325		0,4266	
	t crítico uni-caudal	1,7341		1,6991	
	P(T<=t) bi-caudal	0,8651		0,8532	
	t crítico bi-caudal	2,1009		2,0452	
		Desenvolvidos		Não desenvolvidos	
		<i>G1 de países desenvolvidos</i>	<i>G2 de países desenvolvidos</i>	G1 de países não desenvolvidos	G2 de países não desenvolvidos
BIOCAPACIDADE	Média	73,3	32,42	146,89	187,73
	Stat t	1,4278		-0,7855	
	P(T<=t)uni-caudal	0,0876		0,2193	
	t crítico uni-caudal	1,7613		1,6991	
	P(T<=t) bi-caudal	0,1753		0,4385	
	t crítico bi-caudal	2,1448		2,0452	
		Desenvolvidos		Não desenvolvidos	
		<i>G1 de países desenvolvidos</i>	<i>G2 de países desenvolvidos</i>	G1 de países não desenvolvidos	G2 de países não desenvolvidos
BIOEFICIENCIA	Média	49,4	55,85	147,64	187,02
	Stat t	-0,2239		-0,7631	
	P(T<=t) uni-caudal	0,4123		0,226	
	t crítico uni-caudal	1,7109		1,7033	
	P(T<=t) bi-caudal	0,8247		0,452	
	t crítico bi-caudal	2,0639		2,0518	

Em seguida procurou-se verificar se o impacto do risco ambiental é realmente maior para países desenvolvidos havia proposto a segunda hipótese deste trabalho. Adotou-se a base do FMI composta por 39 países para segregar as nações em dois grupos, o dos desenvolvidos e os em desenvolvimento. Ao todo foram 28 países no grupo dos desenvolvidos, segue abaixo a relação:

Quadro 6. Lista de países desenvolvidos da amostra

Países desenvolvidos			
Australia	Finland	Japan	Slovakia
Austria	France	Latvia	Slovenia
Belgium	Germany	Lithuania	Spain
Canada	Greece	Netherlands	Sweden
Czech Republic	Ireland	New Zealand	Switzerland
Denmark	Israel	Norway	United Kingdom
Estonia	Italy	Portugal	United States of America

Aplicou-se o teste t separadamente em cada grupo de países, de desenvolvidos e de não desenvolvidos. Dentro de cada um destes 2 grupos ordenou-se os dados pelas variáveis ambientais, obtendo-se dois grupos dentro dos países desenvolvidos e dois grupos dentro dos países não desenvolvidos. Estes grupos foram confrontados o teste T apresentado na tabela 3. Não obteve-se relevância estatística nos testes que permitissem aceitar a hipótese de que o impacto ambiental é mais perceptível no CDS dos países desenvolvidos para todas as variáveis ambientais. Quando comparou-se o *p-valor* dos dois grupos verificou-se que apenas para as análises envolvendo o CO₂ e a biocapacidade os países desenvolvidos obtiveram valores menores sendo 0,17 contra 0,42 no primeiro caso e 0,08 contra 0,22 no segundo.

Tabela 4. Resultados dos testes da hipótese 3

		<i>Variável 1</i>	<i>Variável 2</i>
RATING x CO ₂	Média	59,56	77,90
	Stat t	-3,3711	
	P(T<=t) uni-caudal	0,0007	
	t crítico uni-caudal	1,6720	
	P(T<=t) bi-caudal	0,0013	
	t crítico bi-caudal	2,0025	

RATING x EXPOSURE	Média	60,85	76,57
	Stat t	-2,8067	
	P(T<=t) uni-caudal	0,0034	
	t crítico uni-caudal	1,6725	
	P(T<=t) bi-caudal	0,0069	
	t crítico bi-caudal	2,0032	
<hr/>			
RATING x BIOCAPACIDADE	Média	71,47	65,57
	Stat t	0,9975	
	P(T<=t) uni-caudal	0,1614	
	t crítico uni-caudal	1,6720	
	P(T<=t) bi-caudal	0,3227	
	t crítico bi-caudal	2,0025	
<hr/>			
RATING x BIOEFICIENCIA	Média	64,14	73,16
	Stat t	-1,5445	
	P(T<=t) uni-caudal	0,0640	
	t crítico uni-caudal	1,6720	
	P(T<=t) bi-caudal	0,1280	
	t crítico bi-caudal	2,0025	

Quando analisou-se o impacto das variáveis ambientais nas notas de rating dos países para poder avaliar a terceira hipótese (de que o risco ambiental ainda não impacta de maneira significativa o rating dos países) obteve-se resultados estatisticamente relevantes do impacto para as análises envolvendo o CO2 e a exposição, mesmas variáveis capturadas pelo CDS, negando a hipótese 3. Para o teste de rating contra CO2 o teste foi estatisticamente significativo com um *p-valor* de 0,0007, estatística T de 3,3711 e T crítico de 1,6720. Para o teste de rating contra exposição o teste foi estatisticamente significativo com um *p-valor* de 0,0007, estatística T de 2,8067 e T crítico de 1,6725.

Um aspecto interessante, porém, foi percebido ao realizar-se uma regressão linear simples utilizando as informações do CDS e do rating. Verificou-se que o rating pode estar sendo afetado pelo CDS, uma vez que o CDS é um dado mais tempestivo que captura as informações dos mesmos indicadores, para os quais a regressão, apresentou um resultado estatístico relevante um coeficiente indicando que quanto maior o CDS, ou seja, quanto mais

arriscado o país menor a nota de rating. Verificou-se também que o CDS explicou 63% das notas de rating com um alto grau de confiança para esta análise.

Tabela 5. Resultado da Regressão Linear

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,796
R-Quadrado	0,634
R-quadrado ajustado	0,628
Erro padrão	13,86
Observações	59

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	18979,85	18979,85	98,87	0,00
Resíduo	57	10942,44	191,97		
Total	58	29922,29			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	84,35	2,40	35,11	0,00	79,54	89,17	79,54	89,17
CDS 5 Yr	-0,14	0,01	-9,94	0,00	-0,17	-0,11	-0,17	-0,11

5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo verificar o impacto ambiental no risco de crédito dos países. Como proxy do risco de crédito foram utilizados os CDS dos países, pois o mercado dos CDS oferece informações tempestivas acerca da qualidade de crédito, e as notas de Rating fornecidas por agências especializadas na classificação do risco de crédito.

Para realizar a análise envolvendo os fatores ambientais 4 indicadores principais foram utilizados como proxy para capturar o risco ambiental: emissão de CO₂, exposição, biocapacidade e bioeficiência. Foram elaboradas 3 hipóteses que guiaram as análises realizadas ao longo do trabalho:

H1: O risco ambiental impacta o CDS, dos países.

H2: O impacto ambiental é mais perceptível no CDS dos países desenvolvidos.

H3: O risco ambiental não impacta de maneira significativa o rating dos países.

Com os testes verificou-se a validade da hipótese 1, para os indicadores emissão de CO₂ e exposição, assim como se rejeitou a hipótese 3 para os mesmos indicadores. Para hipótese 2 percebeu-se que o impacto é mais perceptível nos países desenvolvidos quando comparou-se o *p-valor* dos dois grupos para as análises envolvendo o CO₂ e a biocapacidade.

O que foi observado ao longo deste trabalho é que o risco de crédito é positivamente afetado por fatores ambientais, ou seja, países que apresentam melhores indicadores ambientais, aqui chama-se atenção para as variáveis que apresentaram maior impacto estatístico, emissão de CO₂ e exposição, apresentam melhores níveis de risco de crédito representados tanto pelos CDS quanto pelas notas de rating.

Esse estudo foi relevante ao fornecer mais argumentos para as discussões envolvendo fatores ambientais e risco de crédito corroborando a ideia de que componentes não necessariamente financeiros podem afetar indicadores de saúde financeira, bem como a percepção de risco. Deixamos como sugestão a análise de dados ambientais mais recentes ou ainda outros tipos de dados ambientais que podem gerar outros tipos de relações.

Referências:

AIZENMAN, J., HUTCHISON, M., & JINJARAK, Y. "What is the Risk of European Sovereign Debt Defaults? Fiscal Space, CDS Spreads and Market Pricing of Risk". NBER Working Paper No. 17407. 2011.

ASHAUER, Cássio. O negócio bancário e o custo de capital. 114 f. Dissertação (Mestrado em Administração Contábil e Financeira) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/5510>

BARTH, Florian. The Impact of Corporate Social Responsibility on the Spreads of Credit Default Swaps. 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3179468> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3179468>.

BERG, A., PATTILLO, C. Are Currency Crises Predicatable?, IMF Working Paper No. WP/98/154 (Washington, International Monetary Fund). 1998. Disponível em: 16 set. 2018-09-17

BESSIS, Joël. Risk Management in Banks. West Sussex: John Wiley & Sons, 1998.

BLANCO, Roberto; BRENNAN, Simon; MARSH, Ian W. Blanco, Roberto and Brennan, Simon and Marsh, Ian W., An Empirical Analysis of the Dynamic Relationship between Investment Grade Bonds and Credit Default Swaps. Bank of England Working Paper No. 211; Cass Business School Research Paper. 2004. Disponível em: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=478825> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.478825>

CASH, Daniel, Credit Rating Agencies and Environmental, Social and Governance Considerations: A Long Road Ahead. 2017 International Business Law Journal 3. 2017 Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2972334>

CAPELLE-BLANCARD, Gunther; CRIFO, Patricia; DIAYE, Marc-Arthur; SCHOLTENS, Bert, OUEGHLISSI, Rim. Environmental, Social and Governance (ESG) Performance and

Sovereign Bond Spreads: An Empirical Analysis of OECD Countries. 2016. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2874262> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2874262>

CAVALCANTI, Teresa A. S., As crises econômicas do século 21 e perspectivas para o Brasil. Monografia. Departamento de Economia, Universidade de Brasília. 2013.

CRIFO, Patricia, DIAYE, Marc-Arthur, OUEGHLISSI, Rim. Measuring the effect of government ESG performance on sovereign borrowing cost. Cahier de recherche 2014-16. 2015. Disponível em <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00951304v3/document>

FITCH RATINGS. Fitch Ratings Approach to Capturing Environmental, Social and Governance Risk in Credit Ratings. 2017.

FRIEDE, Gunnar; BUSCH, Timo e BASSEN, Alexander. ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. 2015. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5:4, 210-233. 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/20430795.2015.1118917>

GERVICH. D.C. Precarious Economies: Exploring the Use of Environmental Indicators to Predict Economic Instability, S.A.P.I.EN.S, 4.1. 2011.

GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT ALLIANCE (GSIA). Global Sustainable Investment Review. 2016. Disponível em http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2017/03/GSIR_Review2016.F.pdf.

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF). World Economic Outlook Database, October 2018. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/02/weodata/weoselco.aspx?g=110&sg=All+countries+%2f+Advanced+economies#c124>.

INDERST, Georg e STEWART, Fiona. Incorporating Environmental, Social and Governance (ESG) Factors into Fixed Income Investment. World Bank Group Publication. 2018. Disponível em: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3175830> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3175830>

KENDALL, Leon T. Securitization: A New Era in American Finance. In: KENDALL, L.; FISHMAN, M. (Org.), A Primer on Securitization. (1998). The MIT Press, Terceira impressão, 1996.

KIOSE, D. and KEEN, S. 2017. Understanding the Relationships between Environmental and Social Risk Factors and Financial Performance of Global Infrastructure Projects. *iBusiness*, 9, 80-100. 2017. Disponível em: [http://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45\)\)/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=80890](http://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45))/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=80890). Acesso em 20 ago. 2018.

MOLITERNI, Fabio, Do Global Financial Markets Capitalise Sustainability? Evidence of a Quick Reversal. FEEM Working Paper No. 025.201. 6 de julho de 2018. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3209176> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3209176>

MOODY'S. Moody's approach to assess ESG in credit analysis. 2017

MORET, Lise e SAGNIER, Pascale. Sovereign Debt Investing: ESG Framework and Applications. AXA Investment Managers – Janeiro, 2013. Disponível em: [file:///D:/Users/est11671/Downloads/Sovereign%20Debt%20Investing ESG%20Framework%20and%20Applications.pdf](file:///D:/Users/est11671/Downloads/Sovereign%20Debt%20Investing%20ESG%20Framework%20and%20Applications.pdf)

REINHART, Carmen M. e ROGOFF, Kenneth S. This time is different: Eight Centuries of Financial Folly. Princeton University Press. 2009.

SCHNEIDER, Thomas Ervin, Is Environmental Performance a Determinant of Bond Pricing? Evidence from the U.S. Pulp and Paper and Chemical Industries. 2010. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1299761> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1299761>.

SHEN, Chung-Hua; HUANG, Alex YiHou. Sovereign Credit Default Swaps vs. Credit Ratings: Evidence from Error Correction Model. 2010. The 2010 Taiwan Econometric Society Annual Meeting. Howard International House, Taipei, Taiwan.

S&P Global Ratings. How Does S&P Global Ratings Incorporate Environmental, Social, And Governance Risks into Its Ratings Analysis. 2017.

THE FINANCIAL CRISIS INQUIRY COMMISSION. The financial crisis inquiry report. Submitted by Pursuant to Public Law 111-21. Janeiro de 2011.

WEISTROFFER, Christian. Credit default swaps: Heading towards a more stable system. Deutsche Bank Research. Current Issues. 2009. Disponível em: https://www.ssc.wisc.edu/~mchinn/cds_example_DB.pdf

ZAKRIYA, Mohammed. Sustain and Deliver: Capturing the Valuation Effects of Corporate Sustainability. 2018. ESADE Business School Research Paper Series. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3053816> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3053816>

ZHANG, Benjamin Yibin; ZHOU; Hao, Zhou e ZHU, Haibin. Explaining Credit Default Swap Spreads with Equity Volatility and Jump Risks of Individual Firms. 2005. BIS Working Papers No 181. Disponível em <https://www.bis.org/publ/work181.pdf>.