

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO COPPEAD DE ADMINISTRAÇÃO

ANDRE TAUCEI SCHELLENBERGER

Análise dos principais determinantes de risco Brasil e sua capacidade em explicar as variações do CDS para o período de 2004 a 2015

Rio de Janeiro
2018

Andre Taucei Schellenberger

Análise dos principais determinantes de risco Brasil e sua capacidade em explicar as variações do CDS para o período de 2004 a 2015

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto COPPEAD de Administração, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Administração.

ORIENTADORA: Margarida Sarmiento
Gutierrez

Rio de Janeiro
2018

T211a Taucei Schellenberger, Andre
Análise dos principais determinantes de risco
Brasil e sua capacidade em explicar as variações do
CDS para o período de 2004 a 2015 / Andre Taucei
Schellenberger. -- Rio de Janeiro, 2018.
55 f.

Orientador: Margarida Sarmiento Gutierrez.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração,
Programa de Pós-Graduação em Administração, 2018.


1. Risco-País. 2. CDS Soberano. 3. Mercados
Emergentes. I. Sarmiento Gutierrez, Margarida,
orient. II. Título.

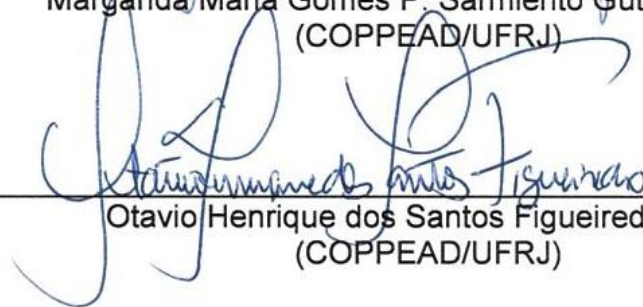
ANDRE TAUCEI SCHELLENBERGER

Análise dos principais determinantes de risco Brasil e sua capacidade em explicar as variações do CDS para o período de 2004 a 2015

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto COPPEAD de Administração, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Administração.

Aprovada por:


Margarida Maria Gomes P. Sarmiento Gutierrez, D.Sc
(COPPEAD/UFRJ)


Otavio Henrique dos Santos Figueiredo, D.Sc
(COPPEAD/UFRJ)


Francisco Eduardo Pires de Souza, D.Sc
(IE/UFRJ)

Rio de Janeiro

2018

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à minha avó Nadyr, sempre presente, me apoiando e ajudando em tudo que estivesse em seu alcance.

A meus pais, Elaine e Carlos, por sempre acreditarem em mim, não importando o tamanho do desafio.

A meus irmãos, Gustavo e Pedro, por inúmeras dicas e conselhos.

A meus colegas de mestrado, que me ajudaram, não apenas durante a tese com dicas e opiniões, mas durante todo o curso. Colegas que se transformaram em amigos para a vida toda.

À minha orientadora, professora Margarida, por estar sempre disponível para esclarecer minhas inúmeras dúvidas.

E, finalmente, ao professor Otávio, por ter encontrado tempo para me ajudar na parte estatística do estudo, além de sugerir livros e outros materiais para consulta.

RESUMO

Entre os anos de 2004 e 2015, o risco Brasil variou significativamente, em especial devido à crise do subprime, à crise na zona do Euro e aos rumores de impeachment da presidente Dilma Rouseff. O presente trabalho buscou, através de um estudo da literatura de risco-país com enfoque em países emergentes, encontrar quais seriam as melhores variáveis, tanto locais quanto internacionais, que ajudariam a explicar o comportamento do risco-país do Brasil durante esse período.

Utilizando o CDS como proxy de risco, dois modelos econométricos usando as principais variáveis identificadas foram criados de forma a verificar empiricamente quais determinantes encontrados na literatura são de fato aplicáveis ao caso brasileiro, e seus impactos na alteração de percepção de risco – positiva ou negativa.

Em ambos os modelos, tanto o grupo de determinantes locais quanto o de internacionais obtiveram pelo menos uma variável estatisticamente significativa e seus sinais foram coerentes com a literatura. Essa relação, no entanto, não é estável, dado que ambos apresentaram uma quebra estrutural no período da crise do subprime.

Palavras: Risco-País, CDS soberano, Mercados Emergentes

ABSTRACT

Between 2004 and 2015, Brazil's country risk varied significantly, especially due to the subprime crisis, the Euro zone crisis, and President Dilma Rouseff's impeachment rumors. The present work sought, through a study of the country-risk literature with a focus on emerging countries, to find out which would be the best variables, both local and international, to help explain such movements in Brazil's country risk during this period.

Using the CDS as a risk proxy, an econometric model was created using the main variables found, in order to empirically test which of the determinants found in the literature are actually applied to the Brazilian case, and its contribution in altering the risk perception - positive or negative.

In all models, both the group of local and international determinants obtained at least one statistically significant variable and its signals were consistent with the related literature. This relationship, however, is not stable, since both show a structural break for the period of the subprime crisis.

Keywords: Country Risk, Sovereign CDS, Emerging Markets

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 - Notas dos principais Ratings</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2: Exemplo de funcionamento do CDS.....</i>	<i>19</i>

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 – Spread do CDS - 2002 a 2016</i>	31
<i>Gráfico 2 – Série temporal dos determinantes locais</i>	34
<i>Gráfico 3 – Série temporal dos determinantes internacionais</i>	38
<i>Gráfico 4 – Teste CUSUMSQ – Modelo 1</i>	47
<i>Gráfico 5 - Teste CUSUMSQ – Modelo 2</i>	47

LISTA DE QUADROS

<i>Quadro 1 – Matriz de Correlação das variáveis independentes</i>	<i>42</i>
<i>Quadro 2 – Regressão do CDS contra determinantes de risco-país – Modelo 1.....</i>	<i>45</i>
<i>Quadro 3 – Regressão do CDS contra determinantes de risco-país – Modelo 2.....</i>	<i>46</i>

SUMÁRIO

1	Introdução	13
2	Revisão de Literatura	15
2.1	Conceito de Risco-País	15
2.2	Ratings	16
2.3	CDS	17
2.4	EMBI+	20
2.5	Ratings, CDS e EMBI+ - Vantagens e Desvantagens	21
2.6	Determinantes de Risco-País	22
2.6.1	Determinantes Locais de Risco-País	23
2.6.2	Determinantes Internacionais de Risco-País	25
2.6.3	Escolha dos Determinantes	27
3	Dados	29
3.1	Obtenção dos Dados	29
3.2	CDS Brasileiro	30
3.3	Determinantes Locais	32
3.4	Determinantes Internacionais	35
3.5	Período de Estudo	38
4	Análise Econométrica	40
4.1	Modelo de Regressão Linear	41
4.1.1	Matriz de Correlação	41
4.1.2	Co-integração	43
4.1.3	Modelo de Regressão Linear Múltipla	43
4.1.4	Análise dos Resultados	44
4.1.5	Estabilidade dos Parâmetros	46
5	Conclusão	49

6	Referências.....	51
7	Apêndice.....	55

1 Introdução

Nos anos 90 muitos países emergentes receberam um aumento significativo de capital externo, seja ele através da aquisição de títulos ou ações, ou através de investimentos diretos. Surgiu então a necessidade de se quantificar o “grau de perigo” que cada país estaria oferecendo para um investidor estrangeiro.

Com o intuito de suprir essa nova demanda de seus investidores, que buscavam compreender melhor quais desses novos mercados apresentavam maior risco, o banco J.P. Morgan criou em 1992, logo após a emissão da primeira *Brady Bonds*¹, o *Emerging Markets Bond Index* (EMBI), índice que mede o desempenho de títulos governamentais de nações emergentes.

Nessa mesma época surgiu o *Credit Default Swap* (CDS), uma outra forma de se quantificar o risco de um país, que funciona como uma espécie de seguro para ativos de risco. Diferentemente dos *Ratings* das agências classificadoras de riscos e do próprio EMBI, o preço do CDS é formado pelo mercado, onde investidores compram e vendem tal seguro.

É possível citar diversos exemplos de países da América Latina que entraram em *default*², como a Argentina em 2001 e 2014, e o Equador em 2008. Entender de forma profunda quais são os principais agentes influenciadores do risco-país é extremamente relevante para diversos perfis de investidores.

O objetivo desse trabalho é avaliar quais seriam os principais determinantes de risco-país encontrados na literatura, tanto variáveis locais quanto internacionais, que melhor explicariam o comportamento do CDS brasileiro para o período de 2004-2015. De acordo com Aunon-Nerin et al. (2002), o CDS pode ser considerado como a melhor *proxy* de risco de crédito de um país.

Esse trabalho será dividido em quatro seções. A primeira seção explorará a literatura já existente sobre o tema em busca de variáveis macroeconômicas

¹ São títulos criados por ocasião da reestruturação das dívidas externas de países que aderiram ao Plano Brady na década de 1990. No Brasil a reestruturação da dívida externa ocorreu em 1992. – Fonte: Banco Central do Brasil.

² Quando uma corporação ou governo não é capaz de pagar uma obrigação que tem chegado à sua maturidade.

que tenham grande impacto no risco-país em mercados emergentes, com foco nos que se encontram na América Latina. A segunda parte terá como foco uma análise da evolução e comportamento do risco Brasil, assim como de seus determinantes selecionados. A terceira seção será formada do modelo, dos testes necessários para que o mesmo tenha validade estatística e dos resultados encontrados. A quarta e última seção será composta pela conclusão obtida a partir de todo trabalho desenvolvido.

2 Revisão de Literatura

Segundo Hair et al. (2009), o processo de escolha das variáveis a serem incluídas em um modelo de regressão é de extrema importância. Dessa forma, as chances de se obter um modelo que mesmo possuindo uma elevada precisão preditiva não tenha nenhuma relevância gerencial ou teórica são drasticamente reduzidas.

Com base na literatura existente de risco-país, o presente trabalho irá eleger dentre diversas variáveis macroeconômicas, tanto endógenas quanto exógenas aos países, quais as que melhor explicam as alterações na percepção de risco de investidores. Além disso, é fundamental descobrir dentre os possíveis *proxies* de risco, se o CDS é de fato um bom candidato a ser usado como sinônimo de risco-país.

2.1 Conceito de Risco-País

O risco de um país possui relações diretas com a economia do mesmo, uma vez que em um ambiente de alta mobilidade de capital o risco acaba atuando como um orientador da taxa interna de juros. Quanto maior for o risco, maior deverá ser a taxa de juros. Se um país deseja, por exemplo, diminuir sua taxa de juros para estimular seu crescimento econômico, o mesmo deverá diminuir também a percepção de risco de seu país; caso contrário, a diminuição dessa taxa muito provavelmente não será sustentável no longo prazo. (MEGALE, 2005)

Risco-país é muitas vezes associado apenas ao índice *Emerging Markets Bond Index*, e embora esse seja uma boa forma de se medir objetivamente o risco de crédito que investidores estão sujeitos ao investirem em um determinado país, é longe de ser a única forma.

Utilizando a definição de Claessens e Embrechts (2002), risco-país é uma medida associada à probabilidade de *default* de um determinado país, causada por eventos que não podem ser controlados pela iniciativa privada e que podem, até certo ponto, ser controlados pelo governo. Pode-se obter da literatura três prováveis *proxies* para o risco-país de países emergentes, todos com suas

vantagens e desvantagens: as notas (ratings) das agências classificadoras de risco (*Standard & Poor's*, *Fitch* e *Moody's*), o EMBI+ calculado pelo banco de investimentos *J.P. Morgan* e a cotação do CDS do país em análise.

2.2 Ratings

As notas de classificação das três principais agências – S&P, Fitch e Moody's; avaliam a capacidade e probabilidade de nações honrarem suas dívidas de forma integral e no prazo estipulado. De acordo com Aunon-Nerin et al. (2002), os *ratings* são amplamente usados por investidores como uma *proxy* de análise de risco de crédito.

Segundo Pennartz e Snoeij (2012), a qualidade dessas classificações pode ser dividida em três fatores principais: a precisão com que as agências conseguem classificar o risco de crédito, a velocidade com que as mesmas conseguem atualizar as notas e a estabilidade das notas (se elas estão baseadas em apenas um curto espaço de tempo ou se são fruto de uma análise global de um período suficientemente grande).

Além do mais, por se tratar de uma análise subjetiva por parte de cada agência, grandes disparidades nos resultados podem acontecer. Pode-se citar como exemplo o corrido no ano de 2000, quando as agências Fitch e S&P declararam que a Indonésia entrou em *default*; entanto, para a Moody's, o mesmo nunca ocorreu.

Dentre os muitos autores que estudaram sobre o tema, Cantor e Packer (1996) buscaram entender quais seriam de fato as principais variáveis macroeconômicas responsáveis por explicar as diferentes notas dos diversos países. Dentre elas, os autores puderam destacar seis: renda per capita, crescimento do PIB, inflação, dívida externa, IDH e histórico de default.

Bhatia (2002) procurou encontrar quais seriam as possíveis vantagens e desvantagens na utilização dos ratings como medida de risco. Um dos principais pontos levantados pelo autor a favor da utilização dos ratings como forma de avaliação de risco é o fato de existir uma grande base para comparação, pois poucos são os países que não possuem ratings de seus títulos.

Ele afirma, no entanto, existirem diversos problemas relacionados a utilização desse método de avaliação de risco. A velocidade com que os ratings são atualizados é, em muitos casos, baixa e pouco sensível a pequenas mudanças, sendo assim ineficaz. Outros instrumentos de medição de risco como o EMBI+ e o CDS possuem atualizações diárias.

Além disso, uma vez que cada agência possui sua própria taxonomia e não se sabe ao certo se os intervalos entre as notas são equidistantes ou não, obter informações comparativas entre nações utilizando apenas os ratings se torna uma tarefa difícil, mesmo que as notas sejam convertidas para uma escala numérica.

Figura 1 - Notas dos principais Ratings

	Moody's	S&P	Fitch
Categoria de Investimento	Aaa	AAA	AAA
	Aa1	AA+	AA+
	Aa2	AA	AA
	Aa3	AA-	AA-
	A1	A+	A+
	A2	A	A
	A3	A-	A-
	Baa1	BBB+	BBB+
	Baa2	BBB	BBB
	Baa3	BBB-	BBB-
Categoria de Investimento de Risco	Ba1	BB+	BB+
	Ba2	BB	BB
	Ba3	BB-	BB-
	B1	B+	B+
	B2	B	B
	B3	B-	B-
	Caa1	CCC+	CCC
	Caa2	CCC	CC
	Caa3	CCC-	C
	Ca	CC	DDD
	C	C	DD
		D	D

Fonte: Relatório do Banco Central do Brasil

2.3 CDS

O CDS é o mais popular entre os derivativos de crédito. Ele é um contrato bilateral que permite ao investidor comprar proteção contra evento de crédito do emissor de um determinado ativo. Entende-se como evento de crédito (default) ocorrências como inadimplência, falha em pagamentos, reestruturação de dívida

ou falência do emissor do ativo. Os pagamentos são feitos, em sua grande maioria, a cada trimestre ou semestre. O valor a ser pago pelo investidor por essa proteção é uma porcentagem do principal, e seu nome é conhecido como spread, taxa fixa ou prêmio.

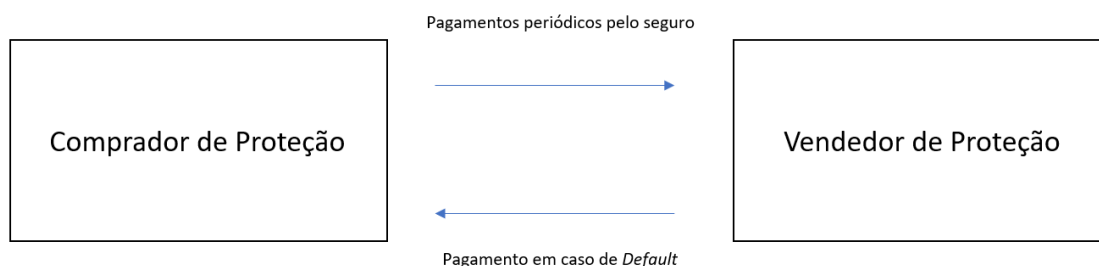
O CDS existe desde 1993, mas foi a partir dos anos 2000 que o mesmo começou a ser utilizado mais amplamente, chegando a mais de U\$62 trilhões no ano de 2007. Assim como o EMBI, e diferentemente dos *ratings*, o CDS possui negociação diária, fornecendo dessa forma mais informações para eventuais estudos.

Embora as maturidades do CDS variem entre 1 e 10 anos, 5 anos é sua maturidade mais comum, sendo então a mais utilizada por quem procura tal seguro. Por esse motivo, a análise entre diferentes países é mais homogênea se comparada com o EMBI, onde os títulos incluídos podem possuir diferentes vencimentos, podendo um país nesse caso possuir maturidade média completamente diferente da de outro país.

Um ponto de atenção para os que analisam esse tipo de título é que uma vez que o mercado é quem precifica o CDS, o mesmo pode se encontrar exageradamente otimista ou pessimista. Os seus principais utilizadores são bancos (tanto comprando quanto vendendo proteção), companhias de seguro, corretoras, *hedge funds* e fundos de pensão. Muitos investidores utilizam o valor dos contratos do CDS também para intuir probabilidades de default.

Segundo os autores Chan-Lau e Kim (2004), uma das vantagens do CDS é o fato do mesmo conseguir isolar apenas o risco de crédito, ignorando outros tipos de risco, como o de mercado. Eles ainda afirmam que em casos onde o risco de default é grande, o CDS é de longe a forma mais assertiva de se precificar a probabilidade de tal fato ocorrer. Da mesma forma, Chen (2007) afirma que o CDS tende a ser mais sensível em avaliar possíveis eventos de crédito, já que os seus formadores de preços são investidores que normalmente possuem bastante informação sobre o país em questão.

Figura 2: Exemplo de funcionamento do CDS



Botelho (2012) utilizou uma amostra com 10 diferentes países, tanto emergentes quanto desenvolvidos, e tentou buscar variáveis macroeconômicas que explicassem o comportamento de seus respectivos CDS.

Ele concluiu que das três principais variáveis utilizadas (inflação, taxa de desemprego e crescimento do PIB), nenhuma delas conseguiu explicar as variações do CDS de todos os países, uma vez que cada país reagiu de forma diferente às mudanças nessas variáveis.

Longstaff et al. (2007) defende a utilização do CDS como forma de se avaliar o risco de crédito de um país, já que ele seria um reflexo da percepção de risco do mercado. Além disso, segundo o autor, o mercado do CDS é, em muitos casos, mais líquido do que o seu respectivo mercado de títulos soberanos, levando a estimativas de risco mais precisas.

Utilizando uma amostra contendo 26 países tanto desenvolvidos quanto emergentes, o autor conclui que grande parte das variações no risco de um país é devido a fatores externos e não específicos do país.

O autor afirma que o mercado de ações norte americano e o índice VIX teriam grande relação com as variações do CDS de diversos países. O índice VIX mede a volatilidade das opções sobre ações do S&P 500, aumentando em momentos de grande nervosismo do mercado, sendo por isso apelidado pelo mesmo como sendo o “índice do medo”. Segundo Manda (2010), o índice está inversamente correlacionado com o índice da S&P 500, quando esse último sobe, o VIX tende a descer e vice-versa.

Em seu estudo, Takami (2011) também conclui que os grandes responsáveis pelas variações do CDS seriam de fato fatores externos e não

específicos do país. Utilizando uma base de dados de países emergentes e desenvolvidos, o autor afirma que tanto o S&P 500 quanto a cotação do petróleo seriam variáveis globais com bastante impacto no CDS.

2.4 EMBI+

O EMBI+ calculado pelo Banco J.P. Morgan é um indicador de risco-país amplamente utilizado. Cada país participante possui um índice separado, de forma que quanto maior for esse índice, maior será o risco de crédito do país a que se refere.

O EMBI+ é normalmente cotado em forma de *spread*, sendo a diferença entre os títulos soberanos do país e os títulos soberanos dos EUA. Ele é constituído de três tipos de instrumentos da dívida dos países emergentes: bradies, eurobonds e empréstimos externos de entidades soberanas.

Nem todos os países emergentes fazem parte do índice. Para que um país seja incluído no EMBI+, o mesmo deverá possuir *rating* máximo de BBB+ de acordo com os critérios da Moody's, ou Baa1 seguindo os critérios da S&P. Segundo os autores Singh e Andritzky (2005) outra desvantagem do EMBI+ é o fato do mesmo poder possuir títulos de diferentes maturidades que devem, no entanto, ser maiores do que 2,5 anos. Além disso, para que um título seja incluído no índice, o mesmo deverá possuir valor de face somado de no mínimo 500 milhões de dólares. Um país poderá ser excluído do índice caso não se enquadre nos critérios mencionados, ficando banido do mesmo por um prazo de no mínimo 15 meses.

Por outro lado, o EMBI+ apresenta diversos pontos positivos para servir como *proxy* de risco-país. Para uma grande parte das carteiras, o EMBI+ começou a ser calculado no ano de 1993. Dessa forma, muitos países já possuem uma longa série temporal com periodicidade diária, informação essa que pode ser usada em diferentes estudos. Mesmo possuindo critérios subjetivos para inclusão ou não de um determinado título, os que são incluídos são negociados e seu preço é formado pelo mercado.

Muitos autores buscam compreender quais seriam os principais causadores das variações no risco-país. Os autores Agosin e Díaz-Maureira (2012) utilizam em seu estudo o EMBI como sendo a proxy de risco-país. Utilizando uma amostra com diversos países da América Latina, eles também concluem que variáveis globais seriam de fato mais importantes que fatores locais. Dentre os fatores externos o *spread* do TED, que é a diferença entre a taxa de empréstimo interbancário e a taxa de juros do tesouro dos Estados Unidos para um contrato de 90 dias, seria o principal responsável por tais variações.

2.5 Ratings, CDS e EMBI+ - Vantagens e Desvantagens

Mesmo não havendo um consenso por parte dos estudiosos de risco-país sobre qual seria de fato a melhor proxy para se analisar o risco de crédito de uma nação, os três principais *proxies* de risco-país possuem pontos positivos e negativos em sua utilização. A tabela abaixo traz um resumo de suas respectivas vantagens e desvantagens.

Tabela 1 - Vantagens e Desvantagens dos proxies de risco-país

	Vantagens	Desvantagens
Credit Default Swap	<ul style="list-style-type: none"> 1- Consegue isolar apenas o risco de crédito 2- Dados diários 3- O mercado forma o preço 4- Títulos com mesma maturidade 	<ul style="list-style-type: none"> 1- Serie temporal menor que do EMBI para muitos países
Ratings	<ul style="list-style-type: none"> 1- Grande quantidade de países 2- Praticidade e rapidez em avaliar a situação de crédito de muitos países 	<ul style="list-style-type: none"> 1- Pouco sensível a pequenas mudanças 2- Análise subjetiva pelas agências 3- Escala ordinal e não numérica 4- Não são atualizados tão rapidamente 5- Diferentes taxonomias entre agências

EMBI+	1- Grande serie temporal 2- Dados diários 3- Formado pelo mercado	1- Critérios subjetivos para entrada/exclusão de países 2- Apenas países emergentes 3- Títulos com diferentes maturidades
-------	---	---

Após essa análise, pode-se concluir que tanto o EMBI+ quanto o CDS são ótimos *proxies* de risco. Optou-se, no entanto, pela utilização do CDS como forma de avaliar a percepção de risco, sendo utilizado no modelo de regressão como sendo a variável dependente.

2.6 Determinantes de Risco-País

Segundo Megale (2005), a análise dos determinantes de risco-país não é um exercício trivial, uma vez que esses são influenciados por fatores econômicos, políticos e financeiros.

Os determinantes de risco-país podem ser divididos em dois principais grupos: determinantes locais, variáveis endógenas ao país e que consequentemente podem ser, até certo ponto, controladas pelo mesmo; e determinantes internacionais, variáveis essas sobre as quais o país possui baixo ou até nulo controle.

Dentre o grupo de determinantes locais, de acordo com Silva e Garcia (2016) e Lowenkron (2003), eles podem ser divididos em dois subgrupos: variáveis de liquidez e solvência, como a razão dívida pública/PIB ou o nível das reservas internacionais; e variáveis de desempenho macroeconômico, como crescimento do PIB ou a inflação.

Já os determinantes internacionais estariam ligados principalmente a variáveis que apresentam significância em explicar as variações no risco-país de diversas nações, em especial dos emergentes, ao mesmo tempo. Exemplos seriam os *junk bonds* (títulos americanos que rendem juros elevados, mas, em contrapartida, apresentam alto risco) e o índice VIX.

2.6.1 Determinantes Locais de Risco-País

Talvez um dos primeiros trabalhos que tentou empiricamente identificar quais seriam as principais variáveis responsáveis por explicar o *spread* do mercado de títulos, tenha sido o de Edwards (1984). Utilizando uma amostra contendo 13 países emergentes no período entre 1976 a 1980 o autor destaca que os principais determinantes locais seriam a relação dívida pública/PNB e investimentos brutos/PNB.

Quanto maior é a dívida pública de um país em comparação ao seu PNB, menor será a sua capacidade de pagar novas dívidas, portanto maior deverá ser a taxa de juros que o país encontrará no mercado internacional de crédito. Já o aumento da proporção de investimentos indicaria uma perspectiva de crescimento futuro, diminuindo então o *spread* em empréstimos externos futuros.

Continuando sua pesquisa, Edwards (1986) fez outro experimento para explicar o *spread* do México. Dessa vez, dentre o grupo de variáveis locais testadas, ele observou que as relações dívida externa/exportações e reservas internacionais/PNB foram altamente significativas em seu modelo. Dessa forma, quanto maior o ativo externo de um país, menor será sua probabilidade de insolvência e, portanto, menor será seu *spread*. Um aumento da dívida externa aumentaria também o *spread*, agindo de forma análoga à dívida pública.

Megale (2005) testou uma série de determinantes locais, tanto relacionados a indicadores de liquidez e solvência, quanto relacionados ao desempenho macroeconômico de um país. Foram elas: taxa de câmbio real, taxa de crescimento do PIB real, saldo em conta corrente do balanço de pagamentos em percentual do PIB, reservas internacionais/importação, inflação, crescimento das exportações e importações, resultado fiscal/PIB, dívida externa/PIB, dívida total/PIB e serviço da dívida externa/exportação de bens e serviços.

Dentre essas variáveis, o autor identificou como principais determinantes: reservas internacionais/importação, taxa de crescimento do PIB real, taxa de câmbio real, dívida externa/PIB, resultado fiscal/PIB, serviço da dívida externa/exportação de bens e serviços e dívida total/PIB.

Um aumento na taxa de crescimento do PIB indicaria uma maior probabilidade de o país conseguir honrar seus compromissos de dívidas no futuro e, portanto, diminuiria a percepção de risco. A medida que a taxa do câmbio real sobe, a moeda do país se deprecia, aumentando também o risco-país.

Com a diminuição do resultado fiscal/PIB aumenta a probabilidade de o país encontrar problemas de insolvência no futuro. Quanto pior for o resultado fiscal, menores são as chances de o país apresentar uma trajetória sustentável de seu endividamento público e, conseqüentemente, maior será a percepção de risco.

Ainda segundo o autor, o aumento do serviço da dívida externa/exportações resultaria numa redução do risco. Uma das possíveis explicações seria o fato de uma vez que foi utilizado do serviço da dívida efetivamente pago no passado, níveis altos dessa variável estariam mostrando que o país em questão é de fato um bom pagador. Esse resultado, no entanto, vai contra os achados de Min (1998), que encontrou um aumento na percepção de risco à medida que o serviço da dívida aumentava.

Os autores Hilscher e Nosbusch (2010) examinaram a influência de três fatores locais: dívida externa/PIB, reservas internacionais/PIB e termos de troca. Todos se mostraram significantes estatisticamente. Os autores destacaram, no entanto, que a volatilidade dos termos de troca apresenta, tanto empiricamente, quanto economicamente, significância em explicar as alterações do risco-país.

Os termos de troca medem o preço das exportações sobre as importações e servem como indicador da habilidade de um país em gerar dólares e pagar suas dívidas externas. Dessa forma, quanto maior for esse indicador menor deverá ser o risco do país.

Aizenman, Jinjark e Park (2013), utilizando uma amostra contendo apenas países emergentes do período entre 2004 e 2012, encontraram resultados similares aos de Edwards (1986) e Megale (2005).

Em seu estudo, os autores afirmam que durante e após o período da crise do subprime, que teve seu auge no ano de 2008, indicadores como dívida

pública/PIB e dívida externa/PIB foram novamente fatores extremamente importantes em explicar as variações do CDS desses países, ambos piorando o risco de crédito de tais países à medida que o valor dessas variáveis aumentava.

A inflação dos países, segundo os autores, teria também alto poder em explicar as alterações na percepção de risco. Uma vez que ela pode ser usada como uma forma de se avaliar a qualidade da gestão econômica de um país, seu aumento indicaria uma piora no manejo econômico e, conseqüentemente, um aumento do risco-país.

Em estudos mais recentes, os autores Silva e Garcia (2016) reafirmaram a importância das variáveis locais dívida pública/PIB, dívida externa/PIB, nível das reservas internacionais, inflação e termos de troca em explicar as oscilações na percepção de risco.

2.6.2 Determinantes Internacionais de Risco-País

Segundo Megale (2005), embora os estudos sobre quais seriam os determinantes do risco-país tenham começado desde os anos 80, foi apenas no final da década de 90, com o advento da globalização dos mercados de capitais, que surgiu a ideia de que poderiam existir variáveis internacionais que desempenhassem papel fundamental em explicar o risco-país.

Em muitos momentos o risco-país varia muito além do que seria possível explicar utilizando apenas fundamentos macroeconômicos do país. Portanto, é fundamental identificar quais são os fatores externos que causam impacto sobre o risco para que seja possível entender de maneira ampla e completa os seus movimentos.

O objetivo principal do trabalho de Megale (2005) foi avaliar o papel de variáveis externas na determinação do *spread* de países emergentes. Muitos estudos, segundo o autor, utilizam a taxa de juros norte-americana, tanto a básica quanto a *treasury* de 10 anos, para caracterizar o ambiente externo.

A direção do impacto da taxa livre de risco ainda não é clara. Espera-se que quando ela se encontre em patamares baixos os *spreads* sejam também menores, uma vez que haveria mais liquidez no mercado de títulos arriscados.

Porém, o autor demonstra, com base em estudos anteriores, que essa relação nem sempre é mantida.

Ele alega ser necessário fazer considerações sobre a aversão ao risco dos investidores e eventuais situações de contágio. Os *high-yield bonds*, usualmente conhecidos como *junk bonds*, seriam, segundo ele, uma boa *proxy* para a aversão ao risco dos investidores.

Quando seus *spreads* estão relativamente elevados, isso seria um forte indício que, independente da qualidade dos fundamentos macroeconômico dos países emergentes, investidores internacionais estariam evitando adquirir seus títulos indicando que a aversão global ao risco estaria maior. Dessa forma, um aumento no *spread* dos *junk bonds* causaria também um aumento no risco-país de países emergentes.

Esse índice é calculado por diferentes instituições, como o Citygroup US e o banco Merrill Lynch. No entanto, Megale (2005) afirma que a correlação entre eles é extremamente elevada, mostrando que a utilização de um índice ou outro não seria suficiente para comprometer os resultados.

Outra variável bastante utilizada como determinante internacional de risco-país é o índice VIX, também é usado para avaliar a aversão ao risco de investidores. Um aumento no índice indicaria que investidores estão prevendo uma brusca mudança no movimento da bolsa, seja ela para cima ou para baixo. Tanto Siklos (2008), quanto Takami (2011), em seus respectivos estudos comprovaram que existe uma relação significativa entre o aumento do índice e o aumento do risco-país de emergentes.

O *TED spread* é outro candidato a determinante internacional de risco-país, uma vez que seu aumento indicaria que credores acreditam que o risco de inadimplência de empréstimos também está aumentando, fazendo com que muitos investidores prefiram ativos mais seguros, evento esse denominado *flight to quality*.

Diversos estudos recentes tiveram sucesso em explicar a variação do risco-país de países emergentes de sua amostra utilizando tal variável, tais como

Hilscher e Nosbusch (2010), Takami (2011), Agosin e Díaz-Maureira (2012) e Garita e Le (2015).

2.6.3 Escolha dos Determinantes

Com base nos estudos anteriores, foram escolhidas variáveis que contemplassem diversos aspectos macroeconômicos do Brasil, e variáveis que representassem a aversão ao risco de investidores internacionais. Dessa forma, será possível desenvolver um modelo econométrico que não apenas possua um poder elevado de explicar as variações no CDS, mas que possua também uma relevância teórica.

Com base no trabalho de Silva e Garcia (2016), os determinantes locais podem ser separados em dois subgrupos: variáveis relacionadas à liquidez e solvência do país e outras com foco no desempenho macroeconômico do mesmo.

Variáveis relacionadas à liquidez e solvência: Dívida Pública Líquida/PIB, Dívida Externa Bruta/PIB, Reservas Internacionais/Importações e Termos de Troca.

Variáveis relacionadas ao desempenho macroeconômico: Inflação e Taxa de Crescimento do PIB.

Os determinantes internacionais estão ligados principalmente ao grau de aversão a risco dos investidores, ao mesmo tempo em que trazem uma visão das expectativas de agentes econômicos.

Variáveis Internacionais: *TED spread*, *VIX* e *Junk Bonds*.

A tabela abaixo resume quais são os sinais esperados das variáveis escolhidas, tanto com base em resultados anteriores encontrados na literatura, como segundo termos macroeconômicos.

Um sinal positivo indica um aumento na percepção de risco do país e, conseqüentemente, um aumento do CDS. Já o sinal negativo estaria indicando uma melhora na percepção de risco.

Tabela 2: Determinantes de risco-país e seus sinais esperados

Variável	Sinal Esperado	Autor
Credit Default Swap		
Reservas Intern./Importações	(-)	(MEGALE, 2005)
Taxa de Crescimento do PIB	(-)	(MEGALE, 2005)
Inflação	(+)	(AIZENMAN; JINJARAK; PARK, 2013)
Dívida Pública / PIB	(+)	(MEGALE, 2005)
Dívida Externa / PIB	(+)	(SILVA; GARCIA, 2016)
Termos de Troca	(-)	(HILSCHER; NOSBUSCH, 2010)
VIX	(+)	(TAKAMI, 2011)
TED Spread	(+)	(HILSCHER; NOSBUSCH, 2010)
Junk Bonds	(+)	(MEGALE, 2005)

3 Dados

Uma vez selecionadas quais serão as variáveis macroeconômicas de estudo, será necessário realizar um estudo sobre elas ao longo do tempo, de forma a entender seu comportamento, em especial em períodos de crises econômicas.

Dessa forma, será possível intuir se existem e, em caso afirmativo, quais seriam possíveis períodos onde a relevância de um ou até mesmo um grupo de determinantes se destaca ou é alterada.

3.1 Obtenção dos Dados

Os dados que serão utilizados no modelo econométrico foram retirados de diversas fontes, como Bloomberg, Banco Central do Brasil, Chicago Board Options Exchange e Federal Reserve Bank of Saint Louis.

O *spread* do CDS brasileiro foi obtido pelo terminal da Bloomberg através dos tickers CBRZ.

Do site do Banco Central do Brasil foram obtidos: reservas internacionais, crescimento do PIB, inflação, dívida pública e externa sobre o PIB e termos de troca.

O *spread* do VIX foi retirado do Chicago Board Options Exchange, e do Federal Reserve Bank of Saint Louis foi obtido o TED *spread* e os *junk bonds*.

Como mencionado anteriormente, Megale (2005) afirma que embora a performance dos *junk bonds* seja calculada por diferentes instituições, seus valores são altamente correlacionados, de forma que, ao optar por um ou outro, tal escolha não deverá influenciar nos resultados. Nesse estudo será utilizado o índice Merrill Lynch US High Yield Option-Adjusted Spread.

Os dados serão utilizados na frequência mensal. Para dados com frequências diárias, sua média mensal será utilizada. Algumas variáveis foram, no entanto, obtidas com periodicidade trimestral, como a Taxa de Crescimento do PIB, Termos de Troca e Dívida Externa Bruta/PIB.

Ajao (2012) propõe a utilização da técnica econométrica de interpolação *cubic splines*³ para a transformação de series macroeconômicas de baixa frequência em dados com frequências maiores. Para o presente trabalho as series serão transformadas de trimestral para mensal, de forma que todas as variáveis independentes possuam a mesma frequência.

O mesmo autor afirma ainda que os dados obtidos continuam possuindo valor econométrico, uma vez que são eficientes, robustos e razoavelmente corretos, não importando o quão randômica a série seja.

3.2 CDS Brasileiro

Nos últimos 15 anos o risco Brasil sofreu diversas altas, ora causados por influência local, ora pressionado por forças externas, atingindo sua alta histórica em 2002.

Tal fato se deu principalmente pela desconfiança do mercado sobre como seria a política econômica do governo Lula, somada à recente crise financeira ocasionada pela bolha da tecnologia no período de 2000-2002. Além disso, temores sobre um possível calote da dívida, assim como o ocorrido na Argentina, ajudaram a impulsionar essa alta risco-país.

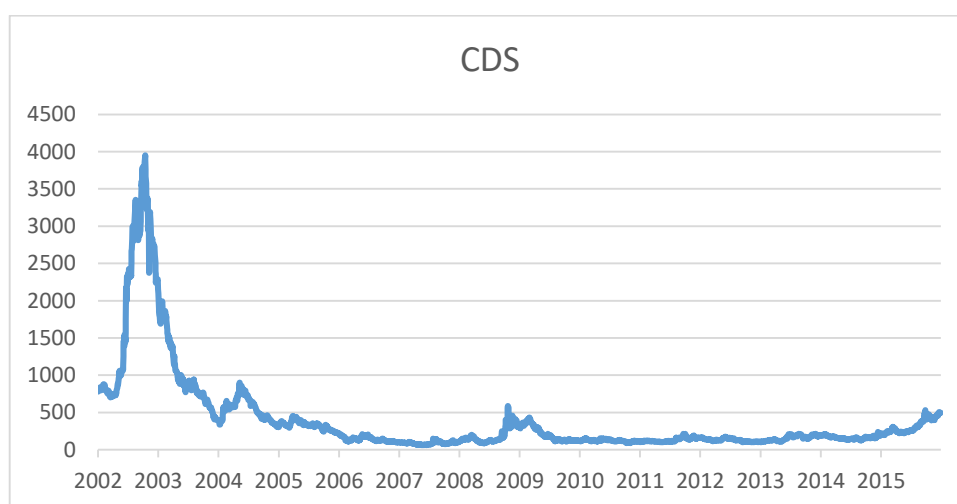
Goretti (2004) afirma que a criação da Lei de Responsabilidade Fiscal em 2000, que visava controlar os gastos da União, estados e municípios, assim como o Programa de Estabilidade Fiscal em 1998, fizeram com que o Brasil se tornasse um país mais sólido macroeconomicamente. Por esse motivo, muitos estudiosos atribuem a alta do risco-país nesse período, apenas às eleições presidenciais apelidando tal fenômeno de “efeito Lula”.

De forma a reconquistar a confiança de investidores, o país entrou em acordo com o FMI para receber futuramente um empréstimo de aproximadamente U\$ 30 bilhões, pagos em pequenas parcelas caso cumprisse uma agenda econômica firmada com a Organização.

³ Para mais informações sobre essa técnica, ler (CROXFORD, 2016).

Como é possível ver na figura abaixo, o CDS atinge sua mínima histórica em maio de 2007, sendo cotado a 61,5 pontos-base. Isso se deu devido a uma recuperação econômica mundial e ao fato do Brasil estar vivenciando uma maior estabilidade em sua economia.

Gráfico 1 – Spread do CDS - 2002 a 2016



Fonte: Bloomberg

A partir de 2008, no entanto, é possível ver um aumento significativo do risco-país, causado em grande parte pela crise do subprime que atingiu o seu auge quando foram estatizadas as duas gigantes do mercado de empréstimos pessoais e hipotecas, *Fannie Mae* e *Freddie Mac*, que estavam quebradas. Logo em seguida veio o pedido de concordata do banco de investimento Lehman Brothers, um dos pilares de Wall Street, diminuindo ainda mais a confiança de investidores.

Segundo o relatório do Banco Central do Brasil (2016), o país foi um dos emergentes que melhor reagiu a essa crise, embora tenha visto também sua percepção de risco aumentar rapidamente. Tal fato seria resultado de anos de uma política macroeconômica baseada no tripé – política de câmbio flutuante, metas fiscais e metas de inflação.

Além disso, no final de 2009 alguns países europeus se encontravam em uma situação onde honrar suas dívidas públicas, sem a ajuda de terceiros, tinha se tornado algo extremamente difícil. Dentre os países que se encontravam em tal situação, pode-se dar destaque à Grécia, Islândia e Portugal.

Os motivos que levaram cada um a essa difícil situação variaram de país para país. No entanto, pode-se citar as dívidas privadas decorrentes da bolha de especulação imobiliária, a descoberta de que a Grécia estaria ocultando dados macroeconômicos, entre eles o verdadeiro valor de sua dívida nacional e os compromissos salariais elevados do setor público, que a longo prazo se tornaram insustentáveis, como sendo os principais responsáveis pelo mesmo.

O CDS brasileiro, no entanto, permaneceu relativamente estável em valores próximos de 200 pontos-base até meados de 2014. A partir de 2015, no entanto, vemos que o aumento da desconfiança de investidores do país começa a se acelerar, fazendo com que o risco Brasil ultrapassasse o valor de outros emergentes com *ratings* similares.

Tal evento foi uma resposta do mercado aos rumores e incertezas relacionadas às contas públicas e do cenário político conturbado vivido no Brasil, com diversas manifestações pedindo o impeachment da então presidente Dilma Rousseff.

3.3 Determinantes Locais

Dentre os determinantes locais escolhidos com base na literatura (Dívida Pública Líquida/PIB, Dívida Externa bruta/PIB, nível das reservas internacionais, termos de troca, inflação e crescimento do PIB), pode-se destacar alguns períodos onde podem ter ocorrido mudanças na influência desses determinantes sobre o risco-país.

Segundo Caggiano e Greco (2012) a relação entre fatores macroeconômicos e o risco-país tende a variar com o tempo, em especial em períodos de crise. Nesses períodos, pode-se observar que os principais *drivers* em explicar as alterações na percepção de risco de um determinado país acabam sendo potencializados, ou seja, eles passam a representar uma parcela ainda maior de tais alterações se comparados a períodos onde não há crise.

Dentre o período de 2003 a 2004 o Brasil ainda recuperava a confiança do mercado em relação à desconfiança em como seria a política econômica adotada pelo presidente Lula, que fez com que o risco-país disparasse em 2002.

O ano de 2004 inicia com a desconfiança dos investidores sobre o Brasil razoavelmente menor se comparado com os anos anteriores.

Muitas das variáveis locais selecionadas apresentaram comportamento bastante similar ao do risco para esse período. A dívida pública/PIB, assim como a inflação, também apresentou um quadro de recuperação. O mesmo pode ser visto no desempenho da taxa de crescimento do PIB, que começa o ano de 2004 já em ascensão.

Vale ressaltar, no entanto, que uma vez que o presente estudo está utilizando dados mensais do PIB – interpolados de dados trimestrais utilizando a técnica econométrica *cubic splines*, valores negativos no gráfico não representam, necessariamente, uma queda no crescimento anual do PIB.

A crise do subprime é um momento que deve ser destacado como sendo um possível marco na alteração dos determinantes, principalmente para variáveis internacionais. No entanto, avaliar o comportamento das variáveis locais nesse período é também fundamental.

A queda na demanda dos EUA interferiu negativamente nas exportações brasileiras, como afirma Busnardo (2014), o que, por sua vez, causou uma diminuição no valor dos termos de troca. Tal queda, no entanto, só não foi mais acentuada devido ao fato das importações também terem diminuído durante esse período.

Segundo o relatório do Banco Central do Brasil (2009), iniciou-se em 2002 no Brasil uma política de acumulação de reservas internacionais que só foi parcialmente interrompida em meados de 2008 com a crise das hipotecas nos EUA. Embora tenha atingido diversas economias, não houve uma queda significativa das reservas internacionais brasileiras durante esse período.

Dessa forma, como as importações também diminuiriam nesse período, a variável reservas internacionais/importações tem um aumento de quase 100% logo após a crise. Em 2015 esse determinante chegou a valores até 250% maiores que os de 2003.

Embora tenha apresentado uma leve queda durante o período do subprime, a dívida externa/PIB e a inflação ficaram, até certo ponto, alheios à crise.

Já a dívida pública/PIB, que vinha em queda, aumentou significativamente em poucos meses; a taxa de crescimento do PIB, que estava em alta, entrou em franca queda.

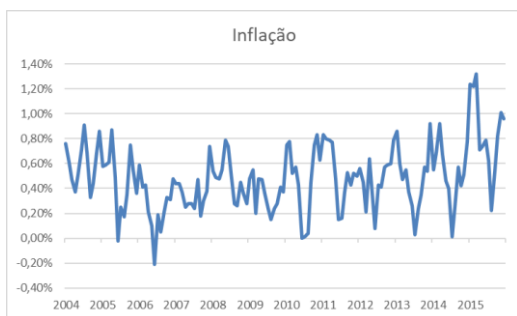
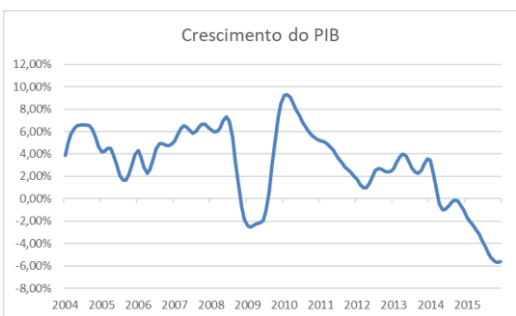
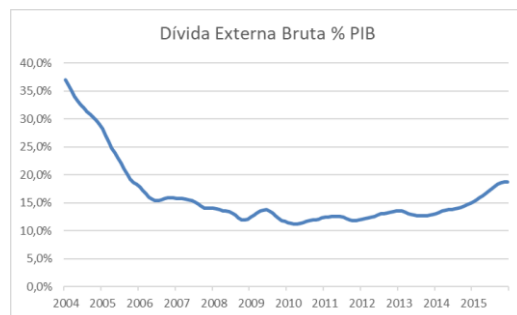
No ano de 2009 o crescimento anual do PIB teve a sua primeira retração desde 1992. O principal fator que ocasionou essa retração foi apontado por muitos estudiosos como sendo a queda nos investimentos, uma vez que ele acabou tendo uma contribuição negativa de 1,9 ponto percentual na soma do PIB.

Tem-se em 2015, novamente, uma retração no crescimento anual do PIB, seu pior resultado em 25 anos. Além disso, durante todos os meses do ano o crescimento do PIB apresentou valores negativos, seguindo a trajetória inversa do risco-país, que durante o ano praticamente só subiu.

Tal fato pode ser atribuído às incertezas na política brasileira, em especial aos rumores sobre um possível processo de impeachment da presidente Dilma Rousseff, que acabou sendo aceito pelo então presidente da câmara dos deputados, Eduardo Cunha, no fim do ano.

As variáveis macroeconômicas selecionadas reagiram de forma distinta. Os termos de troca que haviam pouco reagido à crise do subprime cresceram durante o ano de 2015, assim como a dívida externa/PIB.

Os gráficos dos seis determinantes locais para o período de estudo podem ser visualizados a seguir.



3.4 Determinantes Internacionais

Os determinantes internacionais escolhidos com base na literatura foram o índice VIX, os *Junk Bonds* e o TED *spread*. É natural esperar que os comportamentos de tais variáveis estejam intrinsecamente ligados a eventos na economia norte americana. No entanto, é necessário também avaliar possíveis impactos de crises globais, como, por exemplo, a crise da dívida pública na zona do Euro.

Apenas para efeitos de comparação, em 2016 o PIB dos EUA era aproximadamente 70% maior do que o da China, segundo colocado no ranking de maiores PIB do mundo e representava sozinho quase 25% de todo o PIB mundial. Os Estados Unidos mantêm o posto de maior PIB do mundo desde a

Gilded Age – Era Dourada, período pós-Guerra de Secessão onde os mesmos testemunharam uma enorme expansão industrial e econômica.

Dado a sua importância, em momentos de crise em sua economia não é raro observar um aumento na percepção de risco em países emergentes, assim como aconteceu com o Brasil em 2008 após a crise do Subprime. Investidores, em momentos de incertezas, tendem a migrar para ativos mais seguros por medo de sofrerem um possível calote.

Dessa forma, a introdução dessas variáveis estaria buscando quantificar o grau de aversão a risco dos investidores e qual a expectativa dos mesmos para o futuro. É de se esperar que uma variação positiva desses possíveis determinantes seja um indicador de que investidores internacionais estão mais cautelosos em adquirir títulos soberanos e, por esse motivo, o risco-país tenderá a subir.

Manda (2010) afirma que entre os anos de 2004 e 2007 o índice VIX encontrava-se com valores bem abaixo de sua média de longo prazo. Com a crise de 2008, no entanto, esse quadro foi alterado.

O índice sofreu uma alta repentina de mais de 200% em resposta às incertezas decorrentes desse período. Essa alta, no entanto, foi logo corrigida, de forma que, em meados de 2009, o índice estava novamente em patamares similares aos de 2007.

O VIX sofreu em 2010 e 2011 novos picos decorrente dos temores com a crise na zona do Euro. Embora o índice não tenha reagido com a mesma intensidade à crise anterior ocasionada nos EUA, crises globais tem de fato poder em impactar na percepção de risco de investidores e com isso alterar também o risco-país.

Os *high yields bonds* são fortemente influenciadas por estresses no mercado. Esse fenômeno é explicado pelo fato de que quando uma economia se enfraquece, oportunidades para que empresas obtenham financiamento começam a se tornar cada vez mais escassas e, com isso, empresas que estão enfrentando dificuldades acabam mais frequentemente declarando falência.

Não é de se estranhar então que entre os anos de 2007 e 2009 os *junk bonds* tenham disparado, chegando a ultrapassar os 20%. Similar ao VIX, elas apresentaram dois picos relacionados às incertezas na crise da zona do Euro.

O TED spread geralmente se encontra flutuando entre 10 e 50 pontos-base, sendo sua média de longo prazo igual a 30 bps. Os autores Boudt, Paulus e Rosenthal (2017) demonstraram em seu estudo que quando o mesmo está cotado acima de 48 pontos-base, isso seria um indicativo de uma possível crise econômica.

Embora tenha chegado a patamares bastante elevados em 2008, ultrapassando a marca de 300 bps, diferentemente das outras duas séries, durante a crise na zona do Euro o TED spread pouco reagiu, sendo cotado ligeiramente acima dos 50 bps, nível esse que indicaria sim uma possível crise econômica, mas muito longe dos valores encontrados na crise dos EUA.

Avaliando as três séries concomitantemente, é possível de fato destacar o período referente à crise do Subprime como um marco. Todas elas atingem nessa época sua maior alta durante o período analisado.

Tanto o VIX quanto os *junk bonds* chegaram a valores duas vezes maiores que em anos anteriores, enquanto o TED Spread viu sua cotação aumentar em 70% em relação ao início do ano.

Até no período pré-crise, em meados do ano de 2007, as três séries já demonstravam sinais de que investidores estavam antecipando uma possível crise.

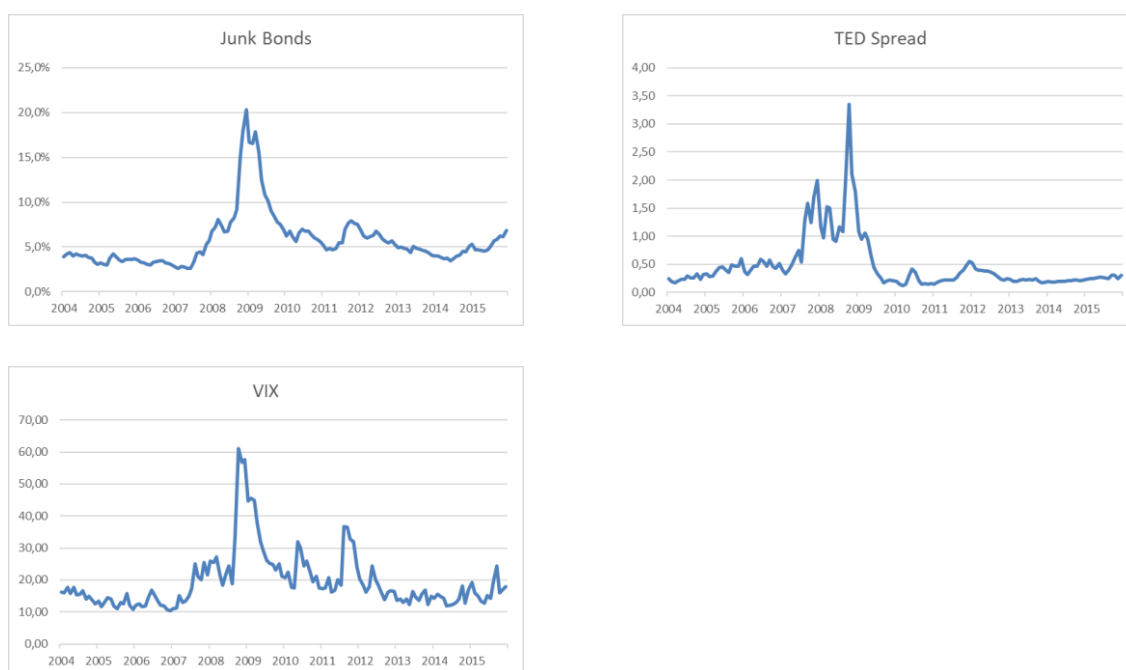
Nesse ano, o TED spread ultrapassou pela primeira vez a barreira dos 100 pontos-base, algo que não acontecia desde 2000, quando ocorreu a bolha especulativa da Internet.

Tais acontecimentos vão de acordo com a literatura previamente mencionada nesse estudo. Em momentos de incerteza é esperado que tais índices aumentem, assim como a percepção de investidores sobre o risco de países emergentes.

A queda subsequente no risco-país medida pelo CDS nos anos seguintes foi, até certa forma, similar à trajetória seguida por essas variáveis, o que corrobora para a hipótese inicial do estudo de que variáveis internacionais possuem grande significância em explicar as variações do risco Brasil.

Os gráficos dos três candidatos a determinantes internacionais podem ser vistos abaixo:

Gráfico 3 – Série temporal dos determinantes internacionais



3.5 Período de Estudo

Ao observarmos o comportamento do CDS dos últimos 15 anos, é possível reparar que o mesmo estava com valores demasiadamente elevados nos anos de 2002 e 2003, causados pela desconfiança do mercado sobre como seria a política econômica do presidente Lula.

Optou-se então por iniciar o período de análise desse trabalho logo após o retorno do CDS a patamares mais baixos. Dessa forma, será possível compreender melhor os impactos de crises globais na percepção de risco brasileiro já que tanto a crise do Subprime, quanto a crise na zona do Euro, estiveram presentes no período analisado.

O período de estudo será encerrado no final de 2015, poucos dias após a aceitação por parte do presidente da Câmara dos Deputados, Eduardo Cunha, de uma denúncia por crime de responsabilidade apresentada por Helio Bicudo, Miguel Reale Júnior e Janaina Paschoal, dando início ao processo de impeachment da presidente Dilma Rousseff.

Assim, a amostra será constituída de 144 observações, iniciando em janeiro de 2004 e terminando em dezembro de 2015.

4 Análise Econométrica

Após a breve análise individual feita de cada série temporal, será construído um modelo econométrico para avaliar suas respectivas significâncias em determinar o risco-país do Brasil.

De acordo com Morettin (2006), a maioria das séries temporais possuem raiz unitária, ou seja, são série não-estacionárias. Séries que possuem uma raiz unitária apenas são classificadas como integradas de ordem $I(1)$ e podem levar à regressões espúrias. Por isso, transformar essas séries em logaritmo pode ser uma alternativa para que se possa contornar tal problema, tornando-a estacionária.

Autores como Megale (2005), Kalbaska e Gatkowski (2012) e diversos outros também optaram pela utilização dessa técnica para contornar tal problema em seus estudos. Edwards (1984) foi um dos pioneiros em utilizar tal artifício em seus estudos de determinantes de risco-país, sendo seguindo como base para diversos outros trabalhos.

Outra técnica bastante utilizada para se obter dados estacionários é utilizar a primeira diferença, conforme afirma Morettin (2006). Esse procedimento consiste em calcular a diferença entre um período e o período imediatamente anterior a essa data, como pode ser visto na equação abaixo:

$$\Delta X(t) = X(t) - X(t - 1)$$

O autor afirma ainda que, na maioria dos casos, tomar uma ou duas diferenças é suficiente para que a série se torne estacionária. O problema em utilizar as duas técnicas mencionadas acima decorre da perda de elementos de longo prazo entre as variáveis. Estudos mais recentes como Silveira et al. (2016) afirmam que uma das melhores maneira de se modelar séries econômicas não estacionárias, evitando também o fenômeno das regressões espúrias, seria através do conceito de cointegração.

A base de tal método vem do fato de que mesmo nas não-estacionarias pode existir uma relação de equilíbrio no longo prazo. No entanto, para que tal técnica possa ser utilizada, é preciso garantir que todas as séries temporais possuam a mesma ordem de integração, ou seja, as séries precisam ser

diferenciadas o mesmo número de vezes para que se tornem estacionárias. Além disso, os resíduos provenientes da regressão deverão ser estacionários, como afirma Gujarati (2000).

Outro ponto importante a ser ressaltado antes da criação do modelo é que, embora o CDS tenha sido escolhido como *proxy* de risco-país dentre os três inicialmente propostos, ao analisar o comportamento do EMBI+ Brasil, observa-se uma clara semelhança nos seus padrões de queda e alta.

Tal fato corrobora a hipótese inicial do estudo de que variáveis que exerçam influência em uma das *proxys* devem também influir nos outros. Assim sendo, a literatura relacionada a determinantes do EMBI+ e dos *Ratings* é útil para uma maior compreensão de quais são os principais fatores que alteram o CDS.

4.1 Modelo de Regressão Linear

O presente trabalho utilizará os métodos econométricos previamente mencionados para investigar as variáveis que ajudam a explicar as variações do CDS brasileiro.

Alguns testes deverão ser feitos, no entanto, para garantir que o modelo de regressão criado tenha validade econométrica.

4.1.1 Matriz de Correlação

Em análises de regressões que buscam explicar as variações de uma variável dependente, deve-se tomar cuidado com os efeitos decorrentes da multicolinearidade, como afirma Morettin (2006).

Embora a presença de multicolinearidade não invalide totalmente os resultados obtidos, o peso relativo dos coeficientes acaba não representando direito a magnitude com que uma determinada variável independente é capaz de explicar a variável dependente. Em outras palavras, a contribuição de uma variável independente acaba se misturando com outra, sendo então bastante difícil entender seu comportamento isolado.

Para que seja possível visualizar a existência de uma possível multicolinearidade entre as variáveis independentes, foi gerada uma matriz de correlação entre todas as variáveis independentes.

As variáveis independentes do modelo aparecerão nos quadros a seguir, representadas pelas suas abreviações. Uma tabela com as respectivas legendas de cada determinante está presente no Apêndice para consulta.

Quadro 1 – Matriz de Correlação das variáveis independentes

	VIX	JUNKB	TEDSP	CRESCPIB	INFLA	TERMTR	RESERIMP	DLSPPIB	EXTPIB
VIX	-	0,9	0,6	-0,2	-0,1	-0,2	0,2	-0,1	-0,3
JUNKB	0,9	-	0,5	-0,3	-0,1	-0,2	0,3	-0,2	-0,3
TEDSP	0,6	0,5	-	0	-0,2	0,1	-0,2	0,2	-0,2
CRESCPIB	-0,2	-0,3	0	-	-0,2	0,2	-0,6	0,5	0,1
INFLA	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-	-0,1	0,3	-0,2	0,2
TERMTR	-0,2	-0,2	0,1	0,2	-0,1	-	-0,7	-0,9	0,8
RESERIMP	0,2	0,3	-0,2	-0,6	0,3	-0,7	-	-0,8	-0,5
DLSPPIB	-0,1	-0,2	0,2	0,5	-0,2	0,9	-0,8	-	0,7
EXTPIB	-0,3	-0,3	-0,2	0,1	0,2	0,8	-0,5	0,7	-

Fonte: Elaboração do Autor

- No grupo de variáveis internacionais, o VIX se mostrou altamente correlacionado com as outras duas variáveis do grupo.
- Dentro do grupo de variáveis locais relacionadas a indicadores de liquidez e solvência, diversas variáveis apresentaram alta correlação entre si. Embora não necessariamente representem o mesmo conceito macroeconômico, a série da Dívida Pública Líquida/PIB é altamente correlacionada, para o período de análise, com os Termos de Troca, Reservas Internacionais/Importações e a Dívida Externa Bruta. Analogamente, a Dívida Externa Bruta também apresentou altos níveis de correlação com as mesmas variáveis citadas.
- No grupo de variáveis locais relacionados ao desempenho macroeconômico não foram encontradas correlações elevadas.

Como uma possível ação para corrigir tal problema, Hair et al. (2009) sugerem a remoções de uma ou mais variáveis altamente correlacionadas. Tal procedimento, no entanto, traz sérios problemas uma vez que se perde a contribuição de uma determinada variável no modelo e, em alguns casos, tal variável retirada pode ser de grande interesse para o pesquisador.

Dado a importância econômica da Dívida Pública/PIB e da Dívida Externa/PIB, optou-se por criar dois modelos contendo uma dessas variáveis em cada modelo. Dessa maneira, foram removidos o índice VIX e os Termos de Troca de ambos os modelos; e as Reservas Internacionais/Importações apenas da regressão contendo a Dívida Pública.

4.1.2 Co-integração

Para verificar se todas as variáveis possuíam de fato raiz unitária e a mesma ordem de integração, elas foram verificadas pelo teste *Augmented Dickey-Fuller*, um dos mais utilizados para tal procedimento.

Como era esperado para essas variáveis, todas elas eram de fato não-estacionárias, com ordem de integração $I(1)$, ou seja, foi necessário diferenciá-las apenas uma vez para que elas se tornassem estacionárias, processo esse fundamental para afirmar que as séries temporais são de fato co-integradas. Além disso, utilizando o método de Engle-Granger, foi possível afirmar que os resíduos de ambos os modelos da regressão não possuíam raiz unitária, ou seja, eram estacionários, satisfazendo ambos os requisitos de co-integração.

Por esse motivo, pode-se afirmar que as regressões provenientes de ambos os modelos não serão espúrias, possuindo então validade estatística em seus resultados.

4.1.3 Modelo de Regressão Linear Múltipla

Os autores Newey e West (1987) desenvolveram um procedimento que visa obter estimadores robustos mesmo na presença de autocorrelação, conhecida também como correlação serial, e heterocedasticidade dos erros padrões. Os modelos a seguir utilizarão tal metodologia.

O primeiro modelo, contendo o determinante Dívida Pública Líquida/PIB, pode ser representado pela seguinte equação:

$$CDS_t = \beta_0 + \beta_1 JUNKB_t + \beta_2 TEDSP_t + \beta_3 CRPIB_t + \beta_4 INF_t + \beta_5 DLSPPIB_t$$

Já o segundo modelo, contendo o determinante Dívida Externa Bruta/PIB, pode ser representado pela seguinte equação:

$$CDS_t = \beta_0 + \beta_1 JUNKB_t + \beta_2 TEDSP_t + \beta_3 CRPIB_t + \beta_4 INF_t + \beta_5 RESIMP_t + \beta_6 EXTPIB$$

Nos dois modelos foram incluídos dois determinantes para o grupo de variáveis internacionais – *Junk Bonds* e *TED spread*, e dois determinantes para o grupo de variáveis locais de desempenho macroeconômico – Crescimento do PIB e Inflação. No primeiro modelo, no entanto, foi adicionado ao grupo de variáveis locais de liquidez e solvência a Dívida Pública Líquida/PIB, e para o segundo modelo foram adicionadas as variáveis Reservas Internacionais/Importações e Dívida Externa Bruta/PIB.

Em ambas as regressões, β_0 representa a constante do modelo e os demais β_n representam as respectivas constantes de cada variável da regressão. Um sinal positivo na constante indica que o aumento de tal variável faz o risco-brasil também aumentar. Já um sinal negativo faz a percepção de risco melhorar à medida que a variável vai aumentando seu valor.

4.1.4 Análise dos Resultados

O quadro 2 abaixo mostra os resultados da regressão do primeiro modelo. No quadro consta, além do coeficiente de cada variável, seus respectivos p-valor. Um nível descritivo, ou p-valor, menor que 5% demonstra que a variável tem significância no modelo. Foi acrescentado também os sinais esperados de cada determinante conforme consta na Tabela 1.

Quadro 2 – Regressão do CDS contra determinantes de risco-país – Modelo 1

Variável Independente	Coeficiente	P-valor	Significância	Sinal Esperado
CONSTANTE	-469,01	0,00	*	
JUNKB	10,73	0,03	*	+
TEDSP	-66,54	0,12		+
INF	132,75	0,00	*	+
CRPIB	-19,60	0,00	*	-
DLSPPIB	16,20	0,00	*	+
R ²				0,49

Fonte: Elaboração do Autor

Ao analisar os resultados obtidos, é possível constatar que os sinais dos coeficientes de todas as variáveis com significância estão de acordo com as hipóteses iniciais baseadas na literatura. Receberam sinal positivo as variáveis que à medida que aumentam seu valor pioram a percepção de risco do país, e negativo às que diminuía a percepção de risco à medida que aumentam seu valor.

O TED spread foi o único determinante com sinal contrário ao esperado. No entanto, essa variável não se mostrou estatisticamente significativa, considerando o conceito de nível de significância de 5%.

Pelo menos uma variável de cada grupo se mostrou estatisticamente significativa, de forma que tanto variáveis locais quanto internacionais agem em conjunto nas variações da percepção do risco brasileiro.

O R², que indica o quanto um modelo consegue explicar a variável dependente escolhida, se mostrou baixo em comparação com modelos encontrados na literatura sobre risco-país de mercados emergentes, que variam em sua grande maioria entre 70% e 90%.

O quadro 3 abaixo mostra os resultados da regressão do segundo modelo. Analogamente, temos os coeficientes, p-valor e sinal esperado de cada variável selecionada.

Quadro 3 – Regressão do CDS contra determinantes de risco-país – Modelo 2

Variável Independente	Coefficiente	P-valor	Significância	Sinal Esperado
CONSTANTE	-282,09	0,00	*	
JUNKB	16,06	0,00	*	+
TEDSP	-6,61	0,71		+
INF	15,49	0,45		+
CRPIB	-5,18	0,04	*	-
EXMPIB	23,32	0,00	*	+
RESIMP	2,25	0,24		-
			R ²	0,84

Fonte: Elaboração do Autor

Os sinais dos coeficientes de todos os determinantes estatisticamente significantes foram iguais aos esperados segundo estudos anteriores.

Um aumento dos *High Yield Bonds*, assim como um aumento da Dívida Externa, piora a percepção de risco no país, aumentando assim o *spread* do CDS. Como era esperado, o crescimento do PIB indica que o país estaria aumentando sua capacidade de honrar futuras dívidas, diminuindo assim a percepção de seu risco.

A inflação para o segundo modelo, diferentemente do primeiro caso, acabou não sendo estatisticamente significativa. Embora fosse esperado que tal determinante tivesse significância em um nível de 5%, diversos estudos como o de Megale (2005) apresentaram resultados similares para tal variável.

Todos os grupos de determinantes também apresentaram pelo menos uma variável estatisticamente significativa. O coeficiente de determinação R², para esse modelo foi significativamente superior, de forma que o mesmo consegue explicar uma parcela maior de alterações na variável dependente.

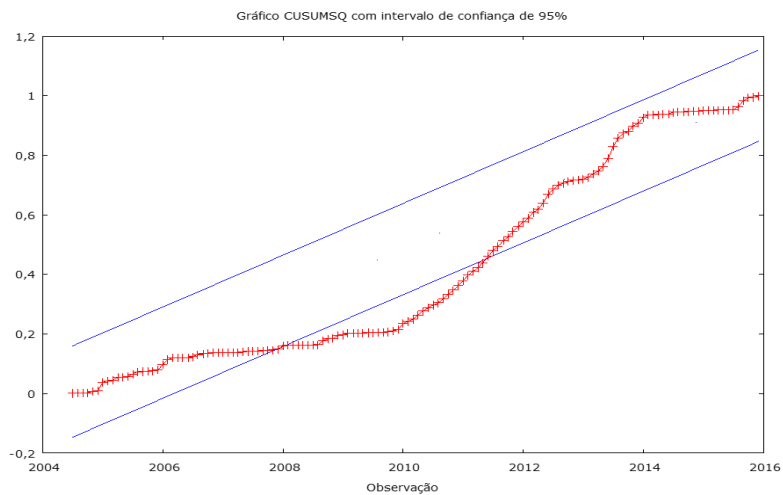
4.1.5 Estabilidade dos Parâmetros

Desenvolvido por Brown, Durbin e Evans (1975), o teste CUSUMSQ busca avaliar a estabilidade estrutural da regressão, que podem ser causadas por intervenções políticas ou econômicas. Diz-se que um modelo possui uma quebra estrutural quando o mesmo apresenta instabilidade em seus parâmetros para um determinado período.

Dado que modelos são fortemente influenciados por tais quebras, é importante entender não só se o modelo possui uma quebra, mas também quando isso ocorreu, conforme afirma Schiesl (2016).

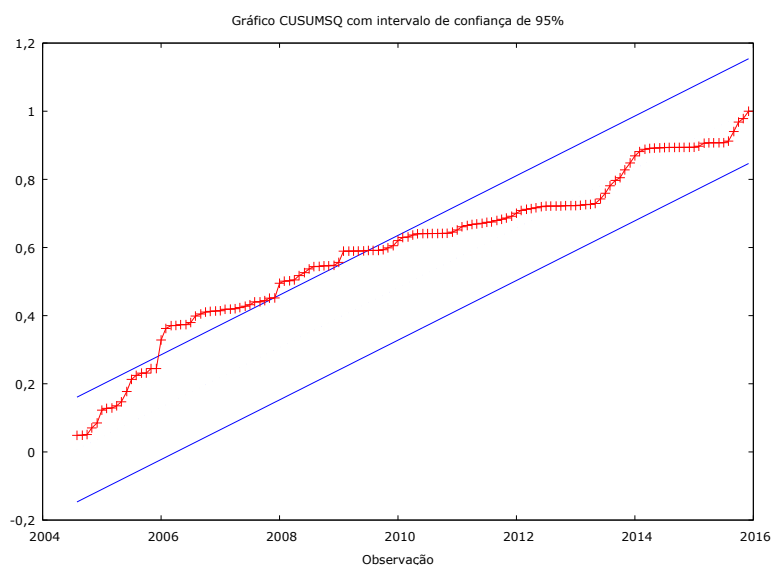
O teste CUSUMSQ foi realizado para ambos os modelos e os resultados encontram-se abaixo.

Gráfico 4 – Teste CUSUMSQ – Modelo 1



O primeiro modelo apresentou uma quebra estrutural no início de 2008, ano esse em cujo setembro aconteceu a crise do subprime que se estendeu até o início de 2011, dois anos após o início da crise na zona do Euro. Os rumores sobre o impeachment da presidente Dilma Rousseff em 2015, no entanto, aparentemente não ocasionaram uma quebra estrutural nesse período.

Gráfico 5 - Teste CUSUMSQ – Modelo 2



Já o segundo modelo apresentou quebras estruturais apenas nos períodos imediatamente anterior e imediatamente posterior à crise do subprime, aparentemente não ocorreram quebras relacionadas à crise na zona do Euro, nem relacionadas aos rumores de impeachment em 2015.

Uma vez que ambos os modelos obtiveram quebras em momentos próximos ao da crise do subprime, acredita-se que ela foi de fato um marco para o risco Brasil.

5 Conclusão

Esse trabalho concentra-se na análise dos principais determinantes de risco-país e visa entender como o risco Brasil, representado pela variação do *spread* do CDS brasileiro, foi influenciado por tais variáveis no período de 2004 a 2015.

Embora não exista um consenso na literatura sobre qual é o melhor indicador de risco-país, três são os possíveis candidatos. Foram encontrados fortes indícios de que o CDS é um bom indicador da percepção de risco do mercado, uma vez que seu *spread* representa o valor a ser pago para que se tenha proteção caso o país entre em *default*. Os outros dois possíveis indicadores encontrados na literatura foram os *ratings* de agências avaliadoras de risco e o EMBI+.

Foram estudadas as principais variáveis que seriam responsáveis pelas alterações no risco Brasil, tanto em um aspecto local, (onde essas variáveis são subdivididas em dois grupos – liquidez e solvência e aspectos macroeconômicos), quanto em uma escala internacional, cujas variáveis não podem ser controladas pelos países emergentes.

As variáveis locais escolhidas ligadas a liquidez e solvência do país foram a Dívida Pública Líquida/PIB, a Dívida Externa Bruta/PIB, as Reservas Internacionais/Importações e os Termos de Troca. Já para as variáveis que representam aspectos macroeconômicos do Brasil as escolhidas foram a Inflação e a Taxa de Crescimento do PIB. Por fim, as principais variáveis internacionais encontradas foram o *TED spread*, *VIX* e *Junk Bonds*.

Após uma breve análise do comportamento do CDS, e dos determinantes escolhidos, três momentos históricos podem ser destacados: a crise do subprime, a crise na zona do Euro e os rumores sobre o impeachment da presidente Dilma Rousseff durante o ano de 2015.

Dois modelos foram criados para testar não só a sua capacidade em explicar o comportamento do CDS, mas também examinar a estabilidade de tais parâmetros no tempo. Ambos os modelos obtiveram pelo menos uma variável, de cada grupo de determinantes, estaticamente significativa, o que indica que

tanto os determinantes locais quanto internacionais teriam influência sobre o risco Brasil. Tais resultados corroboram com os encontrados em estudos anteriores que afirmam existir uma forte dependência entre os mercados, sendo eles altamente influenciados por crises globais.

Dentre os determinantes testados, pode-se destacar os *junk bonds*, dívida pública/PIB, dívida externa/PIB, crescimento do PIB e Inflação como principais responsáveis para explicar as variações do CDS.

O sinal dos coeficientes de tais variáveis mostraram-se também coerentes, não só com a literatura, mas também em termos econômicos, uma vez que variáveis que aumentariam a percepção de risco receberam sinal positivo, e as que diminuiriam tal percepção receberam sinal negativo.

Embora o coeficiente de determinação do primeiro modelo tenha ficado abaixo do obtido em outros estudos de risco-país de emergentes, o segundo modelo mostrou possuir um alto poder em explicar as variações do *spread* do CDS para o período analisado.

Utilizando o método CUSUMSQ para verificar se a relação entre os parâmetros da regressão era constante, foi constatado que ambos os modelos apresentaram uma quebra estrutural no período próximo à crise do subprime, que teve seu auge no final do ano de 2008.

Deve-se considerar ainda que, uma vez que o CDS tem atualização diária, e o estudo foi feito utilizando dados mensais, flutuações na percepção de risco ao longo do mês não puderam ser capturadas pelo modelo.

De forma a aprimorar o estudo sobre o risco-país em mercados emergentes, é recomendada a utilização de outros determinantes para o período em análise, assim como um estudo comparativo da influência de crises globais, como as mencionadas anteriormente, na percepção de risco desses países.

6 Referências

AGOSIN, M. R.; DÍAZ-MAUREIRA, J. *Sovereign credit risk in latin america and global common factors*. 2012.

AIZENMAN, J.; JINJARAK, Y.; PARK, D. *Fundamentals and sovereign risk of emerging markets*. 2013.

AJAO, S. *Cubic Spline Interpolation : a Robust Method of Disaggregating Annual Data To Quarterly Series*. **Journal of Physical Sciences and Environmental Safety**, 2012.

AUNON-NERIN, D. et al. *Exploring for the Determinants of Credit Risk in Credit Default Swap Transaction Data: Is Fixed-Income markets' information Sufficient to evaluate Credit Risk?* 2002.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Relatório sobre Risco País*. n. March, p. 1–16, 2016.

BHATIA, A. V. *Sovereign Credit Ratings Methodology: An Evaluation*. **International Monetary Fund**, 2002.

BOTELHO, R. A. DE C. *Estudo Sobre o Efeito de Variáveis Macro Econômico e do Spread de Credit Default Swap no Risco de Evento de Crédito Soberano*. 2012.

BOUDT, K.; PAULUS, E. C. S.; ROSENTHAL, D. W. R. *Funding liquidity, market liquidity and TED spread: A two-regime model*. **Journal of Empirical Finance**, v. 43, n. 2009, p. 143–158, 2017.

BRASIL, B. C. DO. *Relatório de Gestão das Reservas Internacionais 2009*. **Junho**, v. 1, n. 1, p. 36, 2009.

BROWN, R. L.; DURBIN, J.; EVANS, J. M. *Techniques for testing the constancy of regression relationships over time*. **Journal of the Royal Statistical Society**, 1975.

BUSNARDO, G. M. *Análise dos impactos da crise do subprime nas exportações brasileiras para seus principais parceiros comerciais*. 2014.

CAGGIANO, G.; GRECO, L. *Fiscal and financial determinants of Eurozone sovereign spreads*. **Economics Letters**, v. 117, n. 3, p. 774–776, 2012.

CANTOR, R.; PACKER, F. *Determinants and Impact of Sovereign Credit Ratings*. 1996.

CHAN-LAU, J. A.; KIM, Y. S. *Equity Prices, Credit Default Swaps, and Bond Spreads in Emerging Markets*. **IMF Working Papers**, v. 4, n. 27, p. 1, 2004.

CHEN, Y. *What Explains Credit Default Swaps Bid-Ask Spread ?* 2007.

CLAESSENS, S.; EMBRECHTS, G. *Sovereign Ratings and Transfer Risk External versus Internal Rating*. 2002.

CROXFORD, R. *Restricted Cubic Spline Regression : A Brief Introduction*. p. 1–5, 2016.

EDWARDS, S. *LDC's foreign borrowing and default risk: an empirical investigation 1976—1980*. **NBER Working Paper Series**, n. 1172, 1984.

EDWARDS, S. *The pricing of bonds and bank loans in international markets. An empirical analysis of developing countries' foreign borrowing*. **European Economic Review**, v. 30, n. 3, p. 565–589, 1986.

GARITA, J.; LE, J. *Sovereign Risk : Global and Local Factors*. 2015.

GORETTI, M. *Understanding the Brazilian currency turmoil in 2002 : An empirical analysis* *. n. May, p. 1–30, 2004.

GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. 3rd. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

HAIR, J. F. et al. *Multivariate Data Analysis*. 7th. ed. [s.l.] Pearson, 2009.

HILSCHER, J.; NOSBUSCH, Y. *Determinants of sovereign risk: Macroeconomic fundamentals and the pricing of sovereign debt*. [s.l.: s.n.], v. 14

KALBASKA, A.; GATKOWSKI, M. *Eurozone sovereign contagion: Evidence from the CDS market (2005-2010)*. **Journal of Economic Behavior and Organization**, v. 83, n. 3, p. 657–673, 2012.

LONGSTAFF, F. A. et al. *How Sovereign Is Sovereign Credit Risk*. **NBER Working Paper Series**, p. 1–43, 2007.

LOWENKRON, A. *Riscos primos: Uma investigação acerca da ocorrência e das causas da correlação entre o risco país e o risco cambial*. p. 13–28, 2003.

MANDA, K. *Stock Market Volatility during the 2008 Financial Crisis*. p. 1–32, 2010.

MEGALE, C. *Fatores Externos e o Risco-País*. p. 1–96, 2005.

MIN, H. G. *Determinants of Emerging Market Bond Spread: Do Economic Fundamentals Matter?* p. 1–31, 1998.

MORETTIN, P. A. *Análise de Séries Temporais*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

NEWKEY, W. K.; WEST, K. D. *A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix*. 1987.

PENNARTZ, J.; SNOEIJ, J. P. *Sovereign credit ratings - An assesment of sovereign ratings provided by Moody's, S&P and Fitch*. 2012.

SCHIESSL, G. F. *Comparação entre os testes CUSUM e MOSUM para detecção de quebras estruturais em séries temporais*. 2016.

SIKLOS, P. L. *Determinants of Emerging Market spreads: Domestic, Global factors, and Volatility*. n. 18, 2008.

SILVA, L. S. M. DA; GARCIA, M. G. P. *Juros no Brasil : Uma análise à luz dos riscos país e cambial na última década*. 2016.

SILVEIRA, A. G. et al. *Avaliação da estacionariedade e teste de cointegração em séries temporais: o caso da demanda de energia elétrica*

residencial no brasil. p. 75–79, 2016.

SINGH, M.; ANDRITZKY, J. *Overpricing in Emerging Market Credit-Default-Swap Contracts : Some Evidence from Recent Distress Cases*. 2005.

TAKAMI, M. Y. *Short-term Drivers of Sovereign CDS spreads **. p. 1–25, 2011.

7 Apêndice

Tabela 3 – Legenda dos determinantes de risco-país

VIX	Índice VIX
JUNKB	<i>Junk Bonds</i>
TEDSP	<i>TED spread</i>
CRPIB	Crescimento do PIB
INF	Inflação
TERMTR	Termos de Troca
RESIMP	$\frac{\text{Reservas Internacionais}}{\text{Importações}}$
DLSPPIB	$\frac{\text{Dívida Pública Líquida}}{\text{PIB}}$
EXTPIB	$\frac{\text{Dívida Externa bruta}}{\text{PIB}}$