

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

MILTON LOPES DILL NETO

**UMA ANÁLISE DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE OS RETORNOS DE ÍNDICES
DAS PRINCIPAIS BOLSAS DE VALORES DO G7 E DOS BRICS**

**Recife
2018**

MILTON LOPES DILL NETO

UMA ANÁLISE DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE OS RETORNOS DE ÍNDICES DAS
PRINCIPAIS BOLSAS DE VALORES DO G7 E DOS BRICS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco, na área de Finanças, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas

Área de concentração: Teoria Econômica

Orientador: Prof. Dr. Rafael Moura Azevedo

Co-orientador: Prof. Dr. José Lamartine
Távora Junior

Recife

2018

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

D578u	Dill Neto, Milton Lopes Uma análise das inter-relações entre os retornos de índices das principais bolsas de valores do G7 e dos BRICS / Milton Lopes Dill Neto. - 2018. 66 folhas: il. 30 cm. Orientador: Prof. Dr. Rafael Moura Azevedo e Coorientador Prof. Dr. José Lamartine Távora Junior. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2018. Inclui referências e anexos. 1. BRICS.2. Causalidade de Granger.3. Bolsas de valores. I. Azevedo, Rafael Moura (Orientador). II. Távora Junior, José Lamartine(Coorientador). III. Título. 332.63 CDD (22. ed.) UFPE (CSA 2018–121)
-------	---

MILTON LOPES DILL NETO

UMA ANÁLISE DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE OS RETORNOS DE ÍNDICES DAS
PRINCIPAIS BOLSAS DE VALORES DO G7 E DOS BRICS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco, na área de Finanças, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas.

Aprovada em: 27/02/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Rafael Moura Azevedo (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Ricardo Chaves de Lima (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Charles Ulises de Montreuil Carmona (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo a análise das inter-relações entre o bloco do G7 (EUA, Alemanha, Reino Unido, Itália, França, Japão e Canadá), representando os países desenvolvidos, e os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), representando os países emergentes. Para alcançar tal objetivo, foram utilizados retornos das séries temporais dos principais índices dos mercados bursáteis estudados. A amostra utilizada compreende o período de 2005 a 2015, e foi subdividida em três amostras: período pré-crise mundial (2005-2007); crise (2007-2012); pós-crise (2012-2015). Também foram utilizados métodos econométricos como Causalidade de Granger, testes da raiz unitária e o modelo de Vetores Autoregressivos. Os resultados mostram que em períodos de instabilidade econômica as relações de causalidade entre os índices aumentam em detrimento aos períodos de maior estabilidade econômica. Também é mostrado que o mercado norte-americano, através do seu índice S&P-500, influencia, no período da crise mundial, significativamente os demais mercados bursáteis.

Palavras-chaves: BRICS. G7. Causalidade de Granger. VAR. Bolsas de Valores.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the inter-relations between the G7 bloc (USA, Germany, UK, Italy, France, Japan and Canada) , representing the developed countries, and the BRICS (Brazil, Russia, India, China and South Africa), representing the emerging countries. To achieve this objective, returns were used for the time series of the main indices of the stock markets studied. The sample used covers the period 2005 to 2015 and was subdivided into three samples: the pre-crisis period (2005-2007); crisis (2007-2012); post crisis (2012-2015). We also used econometric methods such as Granger Causality, unit root tests and the autoregressive vector model. The results show that in periods of economic instability the causal relationships between the indexes increase in detriment to periods of greater economic stability. It is also shown that the US market, through its S & P-500 index, influences, in the period of the world crisis, significantly the other stock markets.

Keywords: BRICS. G7.Granger Causality.VAR.Stock Exchanges.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
1.1Objetivos.....	08
1.2 Estrutura da dissertação	09
2 AS BOLSAS DE VALORES	10
2.1 Investimentos em Bolsas de Valores	10
2.2 Definição das Bolsas de Valores	11
2.3Índices de Bolsas de Valores	11
3REVISAO DE LITERATURA.....	13
3.1 Trabalhos relacionados	13
3.2Comentários acerca da revisão da literatura	17
4METODOLOGIA.....	18
4.1Métodos Econométricos	18
4.1.1 Raíz Unitária.....	18
4.1.1.1 <i>Teste de Dickey e Fuller</i>	19
4.1.1.2 <i>TestedePhillips-Perron</i>	19
4.1.2 Testes de Causalidade.....	20
4.1.2.1 <i>TestedeCausalidadedeGranger</i>	21
4.1.3 Vetor Auto-Regressivo VAR	22
4.2Procedimentos Metodológicos	23
4.3 Softwares e Dados.....	24
5RESULTADOS EMPÍRICOS	25
5.1 Testes da raiz unitária.....	25
5.2 Resultados do modelo VAR.....	27
5.3 Teste de Causaliadade de Granger.....	28
5.4 Função impulso resposta e decomposição da variância	28
5.5 Análise dos resultados empíricos.....	40
6 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS	43

ANEXO A - TESTES DA RAIZ UNITÁRIA E TESTES DE CAUSALIDADE.....	46
ANEXO B - TABELAS DA DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA.....	61

1 INTRODUÇÃO

Devido à intensa globalização que ocorreu nas últimas décadas, foram desenvolvidas novas formas de se investir no mercado financeiro. Com o crescimento das relações de trocas financeiras e comerciais os investidores enxergaram nos mercados emergentes a oportunidade de se fazer investimentos. Esse novo direcionamento dos recursos financeiros, provavelmente, vai estimular estudos e pesquisas que deverão formar um significativo acervo. Então, os agentes econômicos serão alimentados com estas informações para ajudá-los a maximizar os seus lucros e consequentemente o seu bem-estar.

É com esse intuito, de agregar a esse acervo, que este trabalho tem a preocupação de verificar como se relacionam os principais retornos de índices de mercados bursáteis dos países emergentes(BRICS) e dos países desenvolvidos(G7).

A globalização da internet fez com que houvesse um incremento na velocidade dos fluxos de entrada e saída de recursos nos mercados de capitais, então, os investidores estão cada vez mais atentos. Essa dúvida, de como e aonde aplicar os recursos, se acentua em momentos nos quais a economia mundial está em crise.

Perante a importância da forma mais eficiente de se alocar os recursos financeiros, este estudo destaca o seguinte problema: Quais os impactos que um determinado mercado de bolsa de valores sofre de outros mercados?

Devido à globalização dos mercados financeiros internacionais surgiram diversas oportunidades novas, que deram aos agentes uma enorme gama de investimentos. Porém, em decorrência desse estreitamento entre os mercados, os efeitos de uma crise econômica diminuiram exponencialmente o tempo para os investidores tomarem decisões. Sendo assim, com a intenção de subsidiar os investidores este estudo pretende fornecer uma ferramenta para se entender as inter-relações entre os principais mercados de capitais.

1.1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral verificar as inter-relações entre os mercados de capitais dos países economicamente, mais desenvolvidos que integram o chamado G7(EUA, Alemanha, Reino Unido, Itália, França, Japão e Canadá), com os países em desenvolvimento, os emergentes, pertencentes aos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul).

Para se atingir esse objetivo geral, é imprescindível se estabelecer alguns objetivos específicos:

- Sondar as possibilidades de existência de causalidade envolvendo os mercados de capitais do G7 e dos BRICS, e de que forma essa causalidade se apresenta: unilateralmente ou bilateralmente;
- Apontar os impactos entre os mercados de capitais estudados;
- Avaliar os efeitos dos choques de um determinado mercado com os outros;
- Analisar se as relações entre os mercados se alteram, quando ocorrem períodos de estabilidade x períodos de crises.

1.2 Estrutura da dissertação

Essa dissertação está estruturada em seis capítulos de acordo com a explanação que se segue:

No primeiro capítulo, encontra-se uma introdução sobre o assunto estudado, mostrando a relevância desse estudo, a identificação do problema, os objetivos específicos e o geral, a justificativa e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo discorre sobre como são realizados os investimentos em bolsas de valores, os riscos e retornos envolvidos nas operações nos mercados bursáteis. Também é explanado um pouco da definição do termo bolsa de valores.

No Capítulo 3 é feita uma revisão da literatura com diversos estudos recentes acerca do tema de interesse do nosso trabalho.

O quarto capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados nesta dissertação, também revisa alguns conceitos relacionados à econometria que utiliza séries temporais necessários ao desenvolvimento deste trabalho, dando ênfase aos conceitos de raiz unitária, teste de causalidade de Granger e vetores auto-regressivos (VAR). Em seguida, é apresentado a constituição dos dados utilizados no trabalho e o software utilizado.

O Capítulo 5 apresenta os resultados e as suas análises.

E, finalmente o capítulo 6 apresenta as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

2AS BOLSAS DE VALORES

2.1Investimentos em Bolsas de Valores

A composição dos índices das bolsas de valores se dá por meio das ações das principais empresas que operam em determinado país. As oscilações nos preços das ações das principais empresas irão ditar as variações nos índices das bolsas de valores. Então, ser bem-sucedido nos investimentos em bolsas de valores requer uma análise dos índices.

De acordo com a teoria econômica do consumidor que para Varian (2003) “os economistas partem do pressuposto de que os consumidores escolhem a melhor cesta de bens que podem adquirir”, sendo assim, os investidores selecionam no mercado globalizado as ações que promovem os melhores retornos. Desse modo, como este trabalho está relacionado com os mercados bursáteis do mundo, as melhores cestas que são definidas na teoria econômica pelo conceito de preferência do consumidor, estão introduzidas na satisfação do tamanho do ganho promovido por cada ação.

Para se obter uma maximização da satisfação, os investidores, potenciais consumidores, utilizam ferramentas tecnológicas avançadas e também fazem estudos que tentam prever os retornos dos mercados. Tudo isso, com a intenção de selecionarem as melhores cestas de produtos para si.

Visando a obtenção de valores confiáveis, através de modelos econométricos, é essencial conhecer as ferramentas estatísticas que são aplicadas. Segundo Cuthberston e Nitzsche (2005) os testes univariados, baseados em regressão, quando são aplicados para previsão de retornos de investimentos apontam para uma baixa autocorrelação nos investimentos de curto prazo e que essa autocorrelação aumenta à medida que se alonga o tempo de maturação dos investimentos. Para esses autores, os testes decorridos tendo como base as equações múltiplas variáveis mostravam previsibilidade no retorno real das ações.

As aplicações financeiras em bolsas de valores têm seus riscos e esses normalmente estão relacionados às grandes perdas dos investidores pessoa física ou também nas falências das corporações. Na tentativa de minimizar os prejuízos, os tomadores de decisão diversificam a sua cesta de produtos.

Elton, Gruber, Brown e Goetzmann (2003), avaliam a magnitude da diversificação internacional. Os autores mostram inicialmente que os retornos dos investimentos em ativos

estrangeiros são impactados pela taxa de câmbio do país estrangeiro, então o retorno sobre a aplicação estrangeira será diferente do retorno do próprio mercado do ativo. Em seguida, relatórios mensais sobre os índices de mercados foram utilizados para se calcular as correlações entre os mercados de ações de vários países para o período de 1991 até 2000. Então eles chegaram à conclusão de que as correlações existentes entre os mercados acionários, de títulos e de contas do Tesouro e o desvio padrão entre os retornos dos investimentos entre ativos domésticos e ativos estrangeiros podem impactar o risco existente na carteira de ativos de um investidor. Em outro momento, eles mostram que, economicamente, não existem argumentos que direcionem a superioridade ou inferioridade entre os retornos dos mercados domésticos e estrangeiros quando se é colocada em prática a diversificação internacional. Para finalizar, os autores dizem que “a menos que haja mecanismos, tais como impostos ou restrições monetárias que reduzem substancialmente o retorno sobre os investimentos estrangeiros em relação aos investimentos internos, a diversificação internacional será rentável para alguns países e possivelmente para todos”.

2.2 Definição das Bolsas de Valores

Constituem-se bolsas de valores locais organizados e estruturados, onde se, negociam ações de empresas de capital privado ou até mesmo capital público. As bolsas podem ser de fins lucrativos ou não.

Não se sabe ao certo quando surgiram as bolsas de valores. Porém, o consenso geral entre os historiadores é de que suas origens são provenientes da antiguidade ovidade média e tinham funções diferentes das funções que exercem atualmente.

A primeira bolsa de valores com características internacionais surgiu na cidade de Amberes, conhecida como Antuérpia nos dias atuais, na Bélgica. Dentre as bolsas de valores com características atuais que têm maior tempo de história, podemos citar: a bolsa de Londres criada em 1554; a bolsa de valores de Paris em 1724, e a bolsa de New York em 1792.

2.3 Índices de Bolsas de Valores

Devido ao grande crescimento das bolsas de valores ao longo do tempo, elas se elevaram a um tal grau de relevância, que os seus índices acabaram se tornando importantes indicadores da situação econômica de determinado país.

Os termômetros dos mercados de ações são os índices das bolsas de valores. Os movimentos tanto de alta quanto de baixa dos mercados acionários são refletidos nos tais índices. Os índices podem ser setoriais ou de forma geral constituídos do valor médio em moeda corrente de determinado grupo de ações mais negociadas. No Quadro 1, os índices que serão utilizados nesta pesquisa, estão elencados.

Quadro 1 - Índices das Bolsas de Valores

	PAÍS	BOLSA	ÍNDICE	SIGLA
BRICS	BRASIL	SÃO PAULO	IBOVESPA	IBV
	RÚSSIA	MOSCOU	RTS	RTS
	CHINA	XANGAI	SSE COMPOSITE INDEX	SSE
	ÍNDIA	BOMBAIM	S&P BSE SENSEX	BSE
	ÁFRICA DO SUL	JOANESBURGO	JOHANNESBURG ALL SHARE INDEX (FTSE/JSE AFRICA ALL SHARE INDEX)	JALSH
G7	ALEMANHA	FRANKFURT	DAX-30	DAX
	CANADÁ	TORONTO	S&P/TSX COMPOSITE INDEX	S&P/TSX
	ESTADOS UNIDOS	NOVA YORK	STANDARD & POOR'S 500	S&P-500
	FRANÇA	PARIS	CAC-40	CAC
	ITÁLIA	MILÃO	FTSE MIB	FTSE MIB
	JAPÃO	TÓQUIO	NIKKEY-225	NIK
	REINO UNIDO	LONDRES	FTSE-100	FTSE

Fonte: Elaboração própria.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Trabalhos relacionados

Nos últimos anos, foram realizadas diversas pesquisas sobre as relações de interdependência entre as bolsas de valores mundiais. Com isso, os investidores em todo o mundo podem se beneficiar das importantes conclusões dessas pesquisas, ou seja, eles podem sofisticar os seus métodos para investir nos mercados bursáteis de uma forma mais eficiente.

Lamounier e Nogueira (2007) através da metodologia de análise de séries temporais procuraram investigar as relações de interdependência entre os retornos dos principais mercados emergentes (Brasil, Rússia, Índia, China e México) e capitalizados (EUA, Japão e Reino Unido). Logo, por meio de testes de causalidade de Granger, os resultados do período de 1995-2002, indicaram que os mercados capitalizados são de uma maneira geral, inter-relacionados entre si. Também, notou-se que os retornos dos mercados capitalizados não ajudam na previsibilidade dos mercados chinês e mexicano, mas os demais mercados emergentes são melhores previstos pelos retornos do mercados capitalizados. Os autores verificaram que no período 2003-2005, as relações de causalidade entre os retornos dos mercados foram alteradas, então, o retorno do índice indiano passou a ter uma maior causalidade sobre os demais mercados estudados.

Pagan e Soydemir (2000), através de um modelo VAR analisaram a interdependência entre os mercados latino-americanos (Chile, Argentina, Brasil e México). Logo, por meio dos resultados obtidos das funções de respostas e impulsos, constatou-se que existe uma forte relação entre o mercado mexicano e o mercado norte-americano. Além disso, uma relação mais fraca, porém significativa, foi observada entre o mercado dos EUA e os demais mercados latino-americanos.

Tabak e Lima (2003) coletaram uma amostra que compreende o período de 1995-2001 dos índices das bolsas de valores de países como: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru, Venezuela e Estados Unidos. Com o intuito de investigar sobre a causalidade e a co-integração desses mercados, eles chegaram a conclusão de que os mercados da América Latina não se co-integram entre si, e também não se co-integram com o mercado norte-americano. Contudo, os autores acreditam que exista uma causalidade de curto prazo entre os mercados, pois os resultados do teste de causalidade Granger sugerem isso. Também afirmam que quando o

mercado dos EUA sofre um choque, então os demais mercados respondem de maneira diferente, por exemplo, o índice do México responde com mais intensidade do que os outros mercados.

Segundo Pereira, Costa Júnior e Dantas (2000) com a globalização dos mercados e a incorporação das informações econômicas instantâneas, os fenômenos são captados permanentemente pelos países, influenciando o comportamento dos países e sendo influenciado por eles. Nessa linha de raciocínio, Pereira, Costa Júnior e Dantas (2000) procuraram identificar e aferir a magnitude das oscilações e o grau de causalidade entre os mercados dos EUA, Japão, Brasil, México, Venezuela, Chile, Peru e Argentina no período de julho de 1994 a novembro de 1998. Verificaram-se o efeito em cadeia e a simultaneidade do comportamento das bolsas desses mercados.

Farias e Sáfyadi (2010) utilizando uma amostra que compreende o período de 4 de dezembro de 2006 a 7 de novembro de 2008, estudaram como as bolsas de valores dos países emergentes que fazem parte do BRIC, com exceção da Índia, se comportam entre si e em relação aos mercados dos EUA, Reino Unido e Japão. Os autores utilizaram teste de causalidade de Granger, critérios de seleção de modelos, função resposta a impulso e decomposição da variância do erro de previsão para analisar o grau de dependência dentro e entre cada grupo. Os resultados mostram uma forte influência dos mercados brasileiro e americano sobre os demais mercados.

Naumoskiet al.(2017) analisaram alguns mercados do sudeste europeu(Romênia, Bulgária, Croácia, Sérvia, Eslovênia e Macedônia) em três períodos: pré-crisis; durante as crises de 2008 e 2011; pós-crisis. Então, utilizando dois países desenvolvidos(EUA e Alemanha) como *benchmarks*, fizeram uso de vários métodos econométricos como o modelo VAR, teste de causalidade de Granger, função impulso resposta e decomposição da variância. Chegaram à conclusão de que no período durante a crise os mercados do sudeste europeu apresentam elevadas inter-relações entre eles e com os mercados desenvolvidos. Contudo, nos demais períodos analisados os mercados do sudeste europeu mostraram modestas interações, uma maior proporção das suas variâncias é explicada pelos seus próprios choques e pequenas respostas aos choques de outros mercados. Ou seja, eles sugerem que em períodos de instabilidade os mercados emergentes se comportam de maneira mais integrada com os mercados desenvolvidos, porém em momentos de tranquilidade tais países do sudeste europeu se relacionam de forma menos interligada com os mercados dos EUA e da Alemanha.

Analisando três mercados emergentes europeus (Hungria, Polônia e República Tcheca), Scheicher (2001) estimou um vetor auto-regressivo com um modelo de heterocedasticidade condicional auto-regressiva generalizada (modelo GARCH) multivariada para analisar os impactos dos choques de volatilidade e preços. Em suma, os resultados indicaram que os mercados da Europa Oriental são influenciados pelo ocidente. A globalização analisada funciona principalmente através dos retornos. Por fim, foi constatada a integração regional entre os três países, principalmente entre Polônia e Hungria.

Syriopoulos (2007) analisou os comportamentos de curto e longo prazo dos mercados de ações de alguns países emergentes da Europa central (Polônia, República Tcheca, Húngria e Eslováquia) e também dos países desenvolvidos: Estados Unidos; Alemanha. E também foi investigado o impacto da União Europeia Monetária (UEM) nas relações entre os mercados já citados. Para realizar os testes para se verificar a existência de co-integração entre as variáveis (nesse caso os mercados de ações) foi utilizado o procedimento de Johansen. Os resultados de tais testes deram suporte para a presença de um vetor de co-integração entre os mercados da Europa Central, dos Estados Unidos e da Alemanha em ambos os períodos analisados nesta pesquisa: pré-UEM; pós-UEM. Isto é, indicando uma relação estacionária de longo prazo entre os mercados. Procedimentos de causalidade de Granger e efeitos *lead-lag* também foram identificados entre os países da Europa Central e os países desenvolvidos. Os mercados da Europa Central tendem a mostrar relações mais fortes com os países desenvolvidos em detrimento aos seus vizinhos da Europa Central. Chegou-se a conclusão de que os EUA influenciam movimentos fortes nos países da Europa Central, contudo não se observa o contrário. Os mercados húngaro, tcheco e polonês aparentam serem mais sensíveis aos choques referentes aos países desenvolvidos. Por sua vez, a Eslováquia demonstra um comportamento mais autônomo em relação aos seus pares da Europa Central.

Para analisar os co-movimentos entre alguns mercados de ações da Europa Central e Oriental (Budapeste, Praga e Varsóvia), e também alguma relação de interdependência entre os mercados de ações da Europa Ocidental (Frankfurt, Paris e Londres) e os da Europa Central e Oriental Égert e Kocenda (2007) utilizaram dados *intraday*, dos índices dos mercados de ações já citados, referentes ao período de meados de 2003 até 2005. Eles não detectaram nenhuma relação de co-integração entre os mercados, i.e, não encontraram nenhuma relação de longo prazo. Contudo, os testes de causalidade de Granger indicaram a presença de causalidade

bidirecional entre: os retornos dos índices; as volatilidades dos índices do mercados. Por fim, utilizando a estrutura do VAR (Vetor Auto-regressivo) como suporte, os resultados mostraram um número mais limitado de relações de curto prazo entre os mercados de ações estudados.

Sharma et al. (2013) pesquisaram as inter-relações entre os principais índices das bolsas de valores do Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Para tal, utilizaram dados, referentes ao fechamento diário, dos principais índices dos mercados de ações, dos já citados países. A amostra utilizada compreende o período de Abril de 2005 até Março de 2010. Através de métodos econométricos, como VAR (Vetor Auto-Regressivo), teste de causalidade de Granger e Decomposição da Variância eles chegaram à conclusão de que os mercados de ações estudados se inter-relacionam, porém não em grande extensão.

Num outro estudo, Sachdeva e Nair (2018) analisaram as inter-relações entre os mercados do Leste da Ásia, da Europa e das Bolsas Indianas (especialmente o Índice Nacional da Bolsa de Valores, popularmente conhecido como NIFTY). Então, para o objetivo ser alcançado os autores utilizaram os seguintes métodos econométricos: teste de co-integração de Johansen; o Vetor de Correção de Erros (VEC); teste de causalidade de Granger. Em suma, os mercados estudados são integrados e se influenciam entre si. Os mercados do Leste da Ásia influenciam o NIFTY e o NIFTY tem influência sobre os mercados europeus.

Com o intuito de analisar as inter-relações entre mercados emergentes e desenvolvidos Talwar e Pansare (2018) utilizaram onze índices, em diferentes fusos horários, representando as principais bolsas de valores dos seguintes países: Austrália; Japão; Coreia do Sul; China; Índia; Rússia; Alemanha; Reino Unido; Brasil; EUA; Canadá. Os autores aplicaram alguns métodos econométricos como Teste de Causalidade de Granger, teste da raiz unitária, teste de co-integração de Johansen e o Vetor Auto-Regressivo (VAR) para realizar tal análise. Em linhas gerais os resultados indicam que o mercado australiano é o mais influente entre os mercados analisados e o impacto dos mercados chinês e canadense é o menor nos demais mercados.

Mohanasundaram e Karthikeyan (2015) investigaram as relações de curto e longo prazo entre os índices das bolsas de valores da África do Sul, Índia e EUA. Tal pesquisa utilizou dados mensais dos índices JALSH (África do Sul), NIFTY (Índia) e NASDAQ (EUA). Para testar a existência de relação de longo prazo entre os índices citados foi aplicado o teste de co-integração de Johansen, e o resultado indicou que não existe relação de longo prazo entre os mercados estudados. Por outro lado, ao se analisar a possibilidade de existência de relação de curto prazo,

aplicando um teste de Vetor Auto-regressivo, foi constatado que os índices norte-americano e sul-africano não são influenciados por outros índices, porém, o índice indiano é influenciado pelo índice da bolsa de valor da África do Sul.

Para investigar as inter-relações, antes e depois da crise financeira Asiática de 1997, entre os retornos dos mercados da Grande China (Hong Kong, Taiwan e China) e os EUA Cheng e Glascock (2006) utilizaram dados do fechamento diário de 1995 até 2000. Em suma, os autores, através de métodos econométricos (teste de causalidade de Granger e Vetor Auto-regressivo), chegaram à conclusão que após a crise financeira da Ásia de 1997 houve um aumento nas interações entre os mercados pesquisados.

3.2 Comentários acerca da revisão da literatura

Em suma, os diversos estudos, sobre as inter-relações entre mercados emergentes e desenvolvidos, não são consistentes acerca dos resultados. Possivelmente o que pode causar tais diferenças são as diferentes metodologias utilizadas e o período analisado. Porém, pode-se notar certa característica referente aos períodos de maior estabilidade e maior turbulência. Verifica-se um aumento da causalidade/impacto entre os mercados bursáteis nos momentos de maior turbulência em relação aos períodos de maior estabilidade econômica.

Analisando as várias metodologias aplicadas nos trabalhos, relatados na revisão da literatura, a metodologia utilizada nesta dissertação é semelhante a do trabalho de Naumoskiet al. (2017). Entretanto, analisaremos dois grupos de países: um representando países desenvolvidos, que consideraremos os membros do G7 (EUA, Alemanha, Canadá, França, Itália, Japão, Reino Unido); e outro representando os países em desenvolvimento, ou emergentes, que serão aqui representados pelos membros do grupo dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul). A pesquisa analisará três períodos: pré-crisis; durante as crises de 2008 e 2011; pós-crisis. Para análise dos dados serão utilizados vários métodos econométricos como o modelo VAR, teste de causalidade de Granger, função impulso resposta e decomposição da variância. A metodologia utilizada será detalhada no capítulo a seguir.

4METODOLOGIA

O intuito da seguinte pesquisa será detectar possíveis causas e efeitos relacionados aos mercados bursáteis dos países do grupo dos BRICS(Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul) e do G7(EUA, Alemanha, Canadá, França, Itália, Japão, Reino Unido). A coleta dos dados referentes aos principais índices das bolsas de valores dos países será realizada nos sites especializados em mercados financeiros.

4.1 Métodos econométricos

Para o objetivo ser atingido, primeiramente será revisado os conceitos de raiz unitária e seu diagnóstico através de testes de Dickey-Fuller e Phillips-Perron, os conceitos de Causalidade de Granger e de Vetores Auto-regressivo(VAR).

4.1.1 Raíz unitária

Uma maneira de analisar, a estacionariedade de uma série temporal, é realizando um estudo da existência de alguma raiz dos operadores de defasagens dentro do círculo unitário, denominada por raiz unitária. Por exemplo, no modelo AR(1) $Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t$ o coeficiente $\rho = 1$, tornando assim o modelo num passeio aleatório, e o passeio aleatório é um processo estocástico não-estacionário. Os métodos econométricos de previsão trabalham com série I(0) ou I(1) diferenciada. Assim, identificar uma raiz unitária é fundamental porque, caso ocorra, a série precisa ser diferenciada para se fazer previsão (em modelos univariados). No caso do Vetor Auto-regressivo (VAR), a identificação da raiz unitária é importante, pois se o sistema tiver mais de uma variável com raiz unitária, essas podem ser co-integradas.

Quando existe uma condição de não-estacionariedade numa série, ocorre uma violação no pressuposto de variância e média constantes, essa quebra pode levar os pesquisadores a conclusões equivocadas, pois, os valores encontrados para as suas estatísticas de análise R^2 , F, t são elevadas e consequentemente significativas. Essas conclusões equivocadas são denominadas de regressões sem sentido ou regressão espúria, que segundo Gujarati(2006) foi primeiramente descoberta por G.U Yule em 1926. Ainda segundo, Gujarati(2006), se referenciando ao trabalho de G.U Yule, afirma que as séries temporais não-estacionárias até em grandes amostras, nelas podem ocorrer o fenômeno da regressão espúria. Esse fenômeno, no entanto, só ocorre se as variáveis, envolvidas na regressão, não forem co-integradas.

Na presença de um fator comum entre as variáveis ocorre a regressão espúria, o fator é normalmente uma tendência que pode ser determinística ou até mesmo estocástica. Segundo Matos(2000) quando uma tendência é determinista a previsibilidade se torna total e também uniformemente distribuída no tempo, e também a resolução do problema da estacionariedade da série pode ser encontrada através da inclusão da tendência no modelo. Todavia, ainda para Matos(2000), se a variável for de tendência estocástica, o problema da regressão espúria na série não é eliminado com a inclusão da variável já citada, no modelo. Sendo assim, a não-estacionariedade é uma característica desta série e ela também possui raiz unitária.

No modelo, conhecido como passeio aleatório, a variância e média oscilam à medida que o tempo oscila se os parâmetros são significantes. Através da equação $Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + u_t$, com ρ oscilando de -1 até 1, pode ser explicado o procedimento da raiz unitária. Subtraindo Y_{t-1} de ambos os termos da equação:

$$\Delta_t = Y_t - Y_{t-1} = \alpha + (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t. \quad (3.1)$$

Assim, se $\alpha = 0$ e $\rho = 1$ ou $\rho = -1$ então $\Delta_t = Y_t - Y_{t-1} = u_t$. A série seguirá um passeio aleatório sem tendência, pois, os choques aleatórios (que são representados por u_t) têm média zero, porém a variância não é constante para toda a série. A série é uma função linear de t, se $\alpha \neq 0$ e $\rho = 1$ ou $\rho = -1$, então, a média e a variância mudam com o tempo. Devido ao fato que $\rho = 1$ ou $\rho = -1$ em ambos os casos, a série possui raiz unitária. Quando $|\rho| < 1$, diz-se que, a série é estacionária.

4.1.1.1 Teste de Dickey e Fuller

Através da identificação da raiz unitária, pode ser verificada a estacionariedade das séries temporais. D.A Dickey e W. A Fuller, desenvolveram um dos principais e mais conhecido teste de identificação de raiz unitária.

Basicamente o teste de estacionariedade, para encontrar a raiz unitária, usa o artifício de regredir em uma série, por exemplo (3.1) sem tendência: $Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$, em relação aos seus valores defasados do período anterior, Y_{t-1} , e então, realizar um teste de significância estatística do parâmetro ρ . Contudo, Dickey e Fuller, optaram por testar a hipótese nula do parâmetro $\delta = \rho - 1$, que se obtém de (3.1) $\Delta_t = Y_t - Y_{t-1} = \delta Y_{t-1} + u_t$. Sendo assim, a hipótese nula de que $H_0 : \delta = 0$ é testada, caso isso aconteça, $\rho = 1$, então é constatada a não estacionariedade da série, pois, ela possui raiz unitária.

Segundo Gujarati (2006), Dickey e Fuller demonstraram que a distribuição de valores obtidos a partir de Y_{t-1} não seguia uma distribuição do tipo t-Student. Sendo assim, os autores (Dickey e Fuller) desenvolveram uma nova distribuição, se baseando no sistema de simulações de Monte Carlo, que chamaram de estatística $\tau(\text{tau})$.

Para Bueno (2008), o primeiro teste de Dickey e Fuller partia do princípio que o erro era um conceito de ruído branco. Todavia, o que se vê constantemente, é um erro provocado por um procedimento estacionário qualquer. Em função disso, Dickey e Fuller criaram um novo teste que na literatura ficou conhecido como teste de Dickey e Fuller Aumentado (ADF) que para Lamounier e Nogueira (2007) este teste permite verificar se uma série é estacionária ou não, verificando a ocorrência da não estacionariedade pela incidência de tendência estocásticas, deterministas e/ou ambas.

O teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) incrementa em sua equação principal as primeiras k diferenças até que seus resíduos tornem-se um ruído branco, de outro modo, seria estimar a seguinte equação:

$$\Delta_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + n_1 \Delta Y_{t-1} + n_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + n_k \Delta Y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

Onde β_1 é o intercepto, t é o termo de tendência linear, $\delta = \rho - 1$, k é o número de defasagens realizadas e ε_t é o erro aleatório (ruído branco). Sendo assim, o teste será formado pela hipótese $H_1 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \delta \neq 0$, nesta a raiz unitária estará ausente contra a hipótese $H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \delta = 0$ que indicará a presença de raiz unitária.

Através do menor valor encontrado, utilizando os critérios SBIC Schwarz (Schwarz Bayesian Criterion) e Akaike ou AIC (Akaike's Information Criterion), será determinado o número de defasagens.

4.1.1.2 Teste de Phillips-Perron

Quando se utiliza o teste original de Dickey-Fuller, ocorrem alguns problemas, como, de autocorrelação serial, de heterocedasticidade e mudanças de estrutura ou sazonalidade. Logo, os problemas listados, produzem viés que pode conduzir o teste de Dickey-Fuller a conclusões errôneas. Em especial, o teste de Dickey-Fuller pode acusar a presença de raiz unitária, quando a série apresenta, no entanto, uma quebra estrutural devido a uma mudança de nível, ou pela presença de um pulso. Em função disso, este estudo utiliza também, o teste de estacionariedade de

Phillips-Perron. Para Matos(2000), o teste de Phillips-Perron se norteia na estimação da seguinte equação:

$$Z_{(t)} = \left[\frac{\gamma_0}{\lambda^2} \right]^{\frac{1}{2}} \cdot t_\rho - \left[\frac{1}{2} \cdot \frac{(\lambda^2 - \gamma_0)}{\lambda} \right] \cdot \left[\frac{(n \cdot s_\rho)}{S} \right] \quad (3.3)$$

Onde: $\lambda^2 = \gamma_0 + 2 \sum_{j=1}^q \left[\frac{1-j}{(q+1)} \right] \cdot \gamma_j$, $\gamma_j = \frac{1}{n} \sum_{t=j+1}^n \hat{u}_t \cdot \hat{u}_{t-j}$, $S = \left[\frac{n}{(n-k-1)} \cdot \gamma_0 \right]^{\frac{1}{2}}$. Tem-se também, t_ρ e s_ρ , são respectivamente, a estatística t e o erro padrão do ρ associado a Y_{t-1} , S o erro-padrão da estimativa da equação do teste, q é o número de defasagens, k é o número de variáveis incluídas na equação e n é o tamanho da amostra.

São utilizados os mesmos valores críticos nos testes de Dickey-Fuller, para a análise dos valores de $Z_{(t)}$

4.1.2 Testes de Causalidade

4.1.2.1 Teste de Causalidade de Granger

O economista Clive Granger desenvolveu o teste de causalidade de Granger, ele parte do pressuposto que o futuro não provoca causa no passado ou no presente e que os valores dos fenômenos do passado poderiam contribuir significativamente para a precedência dos fenômenos futuros. De outro modo, uma série temporal X_t causa outra série temporal Y_t se a série temporal Y_t apresentar melhor previsibilidade, estatisticamente, através das inclusões dos valores passados de X_t , de outras variáveis relevantes e dos próprios valores passados de Y_t . Em termos mais formais, recorrendo-se a forma padrão do modelo VAR, estimam-se as seguintes equações:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_k Y_{t-p} + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-p} + u_t \quad (3.4)$$

$$x_t = \lambda_0 + \lambda_1 X_{t-1} + \lambda_2 X_{t-2} + \dots + \lambda_k X_{t-p} + \gamma_1 Y_{t-1} + \gamma_2 Y_{t-2} + \dots + \gamma_k Y_{t-p} + v_t \quad (3.5)$$

Onde os resíduos u_t e v_t são, assumidamente, iguais a zero. Daí decorre, os seguintes pares de hipóteses:

a) Hipótese da casualidade de X sobre Y.

$$H_0: \dots \beta_1 = \dots = \beta_k = 0 \dots (X \dots \text{não causa } Y)$$

$$H_1: \dots \beta_1 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0 \dots (X \dots \text{causa } Y)$$

b) Hipótese da causalidade de Y sobre X

$$H_0: \dots \gamma_1 = \dots = \gamma_k = 0 \dots (Y \dots \text{não causa } X)$$

$$H_1: \dots \gamma_1 \neq \dots \neq \gamma_k \neq 0 \dots (Y \dots \text{causa } X)$$

Para a realização dos testes de hipóteses foi usada a estatística F, cuja fórmula é:

$$F = \frac{(SQR_t - SQR_i)/q}{SQR_i/(n - p - q)} \quad (3.6)$$

Onde: SQR_t e SQR_i são, respectivamente, a soma dos quadrados dos resíduos que correspondem as especificações restritas e irrestritas, $(n-p-q)$ é o número de graus de liberdade do denominador e q é o número de graus de liberdade do numerador. Obteremos quatro casos distintos, após, as equações serem estimadas e seus respectivos testes de hipóteses, os casos são os seguintes:

a.I) A causalidade de única direção de X para Y acontece se o conjunto dos coeficientes estimados de X defasados na equação (3.4) é, estatisticamente, diferente de zero, ou melhor, $\sum \beta_i \neq 0$ e o conjunto dos coeficientes estimados de Y defasados na equação (3.5) não é, estatisticamente, diferente de zero, ou melhor, $\sum \gamma_i = 0$.

a.II) A causalidade de única direção de Y para X acontece se o conjunto dos coeficientes estimados de X defasados na equação (3.4) não é, estatisticamente, diferente de zero, ou melhor, $\sum \beta_i = 0$ e o conjunto dos coeficientes estimados de Y defasados na equação (3.5) não é, estatisticamente, diferente de zero, ou melhor, $\sum \gamma_i \neq 0$.

a.III) Se os conjuntos dos coeficientes de X e Y diferirem de zero nas duas equações estimadas, acontece a causalidade bilateral.

a.IV) Se os conjuntos dos coeficientes de X e Y não diferirem de zero, acontece independência entre X e Y.

4.1.3 Vetor auto-regressivo– VAR

Com o intuito de substituir os modelos de equações estruturais ou simultâneas, foi criado o modelo VAR. Para Matos (2004), quando se trata de análise de relações interligadas e dos impactos dinâmicos, o modelo VAR é o mais adequado.

O modelo VAR pode ser representado por duas séries temporais (y_1 e z_2), pela seguinte equação:

$$y_{1t} = \alpha_{10} + \alpha_{11}y_{1t-1} + \dots + \alpha_{1p}y_{1t-p} + \beta_{11}z_{2t-1} + \dots + \beta_{1p}z_{2t-p} + \varepsilon_{1t} \quad (3.7)$$

$$z_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21}y_{2t-1} + \dots + \alpha_{2p}y_{2t-p} + \beta_{21}z_{1t-1} + \dots + \beta_{2p}z_{1t-p} + \varepsilon_{2t} \quad (3.8)$$

sendo assim, as equações serão compostas por: y_{1t} e z_{2t} representando os valores temporais, das variáveis endógenas; os parâmetros serão α_{ip} e β_{ip} e o ε_{it} representando os erros estocásticos também conhecidos como renovações ou impulsos.

O modelo que foi mostrado acima se caracteriza por ser bivariado de ordem p e também pode ser denotado como VAR(2, p). Nota-se nesse sistema que as variáveis não recebem os efeitos contemporâneos, ou seja, não dependem dos valores atuais das demais.

Segundo Matos(2004), os três pontos positivos do modelo são as seguintes: aplicando-se o método dos mínimos quadrados ordinários as equações são facilmente estimadas, a facilidade em relação às variáveis exógenas e endógenas quando são formuladas as equações e também se comparado em relação as equações simultâneas a qualidade de se prever é superior. Porém, existe a necessidade de que todas as séries sejam estacionárias, para que o modelo VAR seja estimado.

4.2 Procedimentos metodológicos

A seguir será definido como as análises foram realizadas:

Primeiramente, foi necessário identificar se as séries relacionadas aos índices dos mercados são estacionárias ou não estacionárias. Logo, foram utilizados dois testes para identificar a presença de raízes unitárias e então, as estacionariedades das séries.

O primeiro teste que foi realizado é o de Dickey-Fuller. O teste de Dickey-Fuller consiste em incorporar em sua equação específica as primeiras k diferenças até que seus resíduos tornem-se um ruído branco. Foram utilizados os testes de Akaike e Schwarz para se calcular o número ótimo de defasagens. Cada valor ótimo de defasagens será submetido ao teste de Dickey-Fuller Aumentado, efetuando os cálculos com constante sem tendência, com constante e tendência, sem constante e sem tendência.

O segundo teste que foi realizado é o de Phillips-Perron. Segundo Bueno(2008), o teste de Phillips-Perron faz uma correção não paramétrica ao teste de Dickey-Fuller e permite sua consistência mesmo que haja variáveis dependentes e correlação serial de erros.

Depois de realizada a identificação das estacionariedades das séries os critérios de Akaike e Schwarz foram utilizados para determinar a ordem de defasagem p do modelo VAR. Identificada a melhor ordem de defasagem, foi estimado o modelo VAR. Com a estimação do modelo VAR irá se obter a função impulso resposta, que na pesquisa tem incumbência de mostrar como um choque em uma determinada variável é respondido pelas demais. Uma outra ferramenta de análise será dada pela decomposição da variância, que mostra o percentual da variância do erro de previsão de uma das variáveis do modelo que se deve a ela mesma e as demais. Se a variância do erro se deve a própria variável, há uma evidencia de que seja fracamente exógena.

Nesse contexto, essa análise será importante, pois identificará quais os mercados de bolsa de valores geram influencia sobre os demais.

Em seguida, foi implementado o processo de causalidades entre as variáveis através do teste de Causalidade de Granger. O teste de Causalidade de Granger utiliza o teste da estática F, onde rejeita a hipótese nula em que uma variável não causa outra variável no sentido Granger. Se o valor de F calculado for maior que o valor crítico de F no nível significância estabelecido, rejeitará a hipótese nula, que neste caso, poderá dizer que uma variável causa avariação de outra variável.

4.3 Softwares e dados

A obtenção dos dados foi realizada através de sites como Infomoney, Bloomberg, Bmfbovespa e Yahoo Finance. A amostra compreende um período de 11 anos, de 2005 à 2015, dividida em três períodos. O primeiro período de Janeiro de 2005 à Junho de 2007 se refere às pré-crisis mundiais de 2008 e 2011; o segundo período é referente às crises mundiais de 2008 e 2011, para isso será considerado o período de Julho de 2007 à Setembro de 2012; e o terceiro é o período pós-crisis mundiais, aqui considerado de outubro de 2012 à dezembro de 2015. Esta amostra é relacionada com o fechamento diário dos seguintes índices: IBOVESPA (Brasil); RTS (Rússia); BSE (Índia); SSE (China); FTSE/JSE Top40 (África do Sul); CAC-40 Paris (França); DAX-30 Frankfurt (Alemanha); S&P-500 New York (EUA); S&P-TSX Toronto (Canadá); MIBTEL Milão (Itália); Nikkei-225 (Japão); FTSE-100 (Reino Unido).

Para realizar procedimentos como teste de Causalidade de Granger, análise da raiz unitária (testes de Dickey-Fuller e Phillips-Perron) e estimação do vetor auto regressivo (VAR) foi utilizado o software RATS 8.1.

A partir dos dados originais, serão obtidas as séries dos retornos dos índices. Então, se x_t representa o valor do índice no instante t , temos que o log retorno ou retorno é dado por:

$$R_t = \ln(x_t/x_{t-1})$$

5 RESULTADOS EMPÍRICOS

5.1 Testes de raiz unitária

A partir da determinação do número ótimo de defasagens, escolhido através dos testes de Akaike e Schwarz, cada valor ótimo de defasagens foi submetido ao teste de Dickey-Fuller Aumentado, efetuando os cálculos com constante sem tendência, com a constante e tendência, sem constante e sem tendência. Os resultados¹ indicaram que todas as séries são estacionárias, em todos os períodos (pré-crisis mundiais, crises mundiais e pós-crisis mundiais). Para corroborar que as séries são estacionárias, foi feito o teste de Phillips-Perron. Os resultados desse teste estão nas Tabelas 1, 2 e 3.

Observa-se nas Tabelas 1, 2 e 3 que em todos os casos, com as variáveis em retorno, ao nível de 5% de significância, os valores calculados são menores do que valores críticos, portanto rejeitamos a hipótese nula e conclui-se que todas as séries não possuem raiz unitária.

Tabela 1 - Teste de Phillips-Perron (Pré-crisis mundiais)

Países (Variáveis)	VALORES CRÍTICOS			VALORES
EUA	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-31.5864
China	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-31.8101
Japão	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-31.8161
Alemanha	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-30.3552
Reino Unido	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-31.9724
França	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-31.0595
Índia	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-29.0662
Itália	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-32.6014
Brasil	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-30.2520
Canadá	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-30.0144
Rússia	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-29.0261
África do Sul	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-31.0885

Fonte: Elaboração própria

¹Os resultados estão no ANEXO A, Tabelas 4 a 39.

Tabela 2 - Teste de Phillips-Perron (Crises mundiais)

Países (Variáveis)	VALORES CRÍTICOS			VALORES
	1%	5%	10%	
EUA	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-49.8108
China	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-46.7249
Japão	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-44.7675
Alemanha	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-42.8590
Reino Unido	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-44.6445
França	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-44.1759
Índia	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-43.1822
Itália	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-42.7778
Brasil	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-45.0262
Canadá	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-46.8691
Rússia	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-39.5945
África do Sul	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-42.3090

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 - Teste de Phillips-Perron (Pós-crises mundiais)

Países (Variáveis)	VALORES CRÍTICOS			VALORES
	1%	5%	10%	
EUA	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-49.8108
China	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-46.7249
Japão	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-44.7675
Alemanha	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-42.8590
Reino Unido	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-44.6445
França	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-44.1759
Índia	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-43.1822
Itália	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-42.7778
Brasil	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-45.0262
Canadá	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-46.8691
Rússia	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-39.5945
África do Sul	-3.440128	-2.865119	-2.568686	-42.3090

Fonte: Elaboração própria.

5.2 Resultados do modelo VAR

O passo seguinte desta pesquisa foi identificar a melhor ordem de defasagem. Então, foram utilizados os critérios de informação de Akaike e Schwarz. De acordo com eles, para o primeiro período (2005-2007) e para o terceiro período (2012-2015) utilizamos uma *lag* (modelo VAR(1)), enquanto que no segundo período (2007-2012) foram utilizadas quatro *lags* (modelo VAR(4)). Em diversos outros trabalhos é utilizado um número maior de defasagens, porém achamos que isto é inadequado para analisar mercados de ações. Bolsas de valores são locais onde os investidores tomam rápidas decisões após cada nova informação. Segundo Eun e Shim (1989) as mudanças de preços num dado mercado são transmitidas para outro mercado dentro de 48 horas. Então, isso nos dá um suporte para escolhermos de 1 à 4 *lags*. De fato, é inapropriado o uso de um número maior de defasagens, pois é improvável que o choque de um mercado se propague além de quatro dias.

Em todos os modelos VAR nós não detectamos correlação serial nos resíduos, usando o teste Ljung-Box à um nível de significância de 1%.

5.3 Teste de causalidade de Granger

Através do método de causalidade de Granger os mercados dos países do G7 e dos BRICS foram avaliados. Observando-se os resultados² referentes aos três períodos, com um nível de significância de 5%, é evidente que nos períodos pré-criSES e pós-criSES os mercados, praticamente, não se causam no sentido de Granger. Porém, no período das crises mundiais, observa-se um aumento considerável nas relações de causalidade no sentido de Granger entre os mercados. Nas crises, os EUA causam no sentido de Granger todos os demais mercados. Em suma, no período de maior instabilidade econômica (2007-2012) nota-se que em geral os países desenvolvidos são predominantes em relação aos emergentes, porém existe também um aumento da significância dos emergentes.

Podemos concluir que em momentos de maior de estabilidade econômica não existem relações fortes de causalidade no sentido de Granger entre os mercados. Mas, em períodos de instabilidade existem fortes relações de causalidade no sentido de Granger aonde os mercados maiores são predominantes em relação aos mercados menores.

Em decorrência dos resultados do teste de causalidade de Granger, apenas a função impulso resposta e a decomposição da variância, referentes ao período das crises mundiais, foram analisados. A análise da decomposição da variância e da função impulso será realizada por mercado.

5.4 Função impulso resposta e decomposição da variância³

a) Estados Unidos (EUA) – S&P – 500

A decomposição da variância indica que o mercado bursátil dos EUA, representado pelo índice S&P-500 sofre pequenas influências dos outros índices (mercados). Isso pode ser explicado pelo fato de a economia norte-americana ser a mais forte mundialmente. A maior influência é conseguida pelo índice S&P-TSX do Canadá. No vigésimo dia após o choque, em aproximadamente, 1,227% da variância da série do índice S&P-500 (EUA) é devido à variação

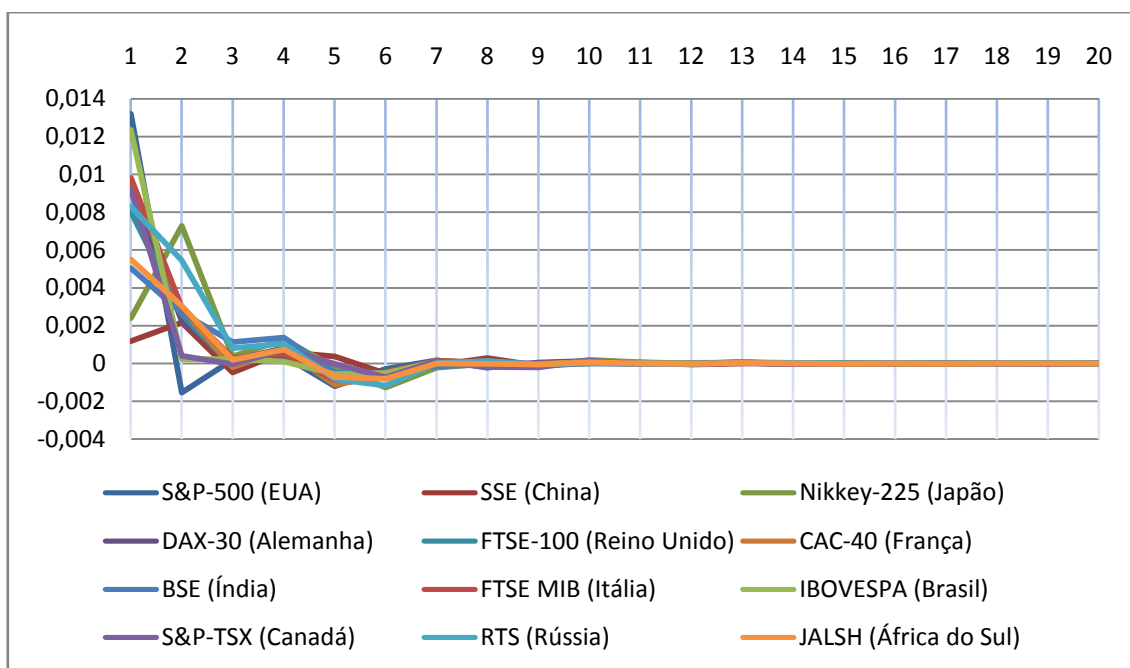
² Os resultados estão nos Quadros 2 ao 6.

³ Os resultados da decomposição da variância estão no ANEXO B, Tabelas 40 à 51.

da série do índice S&P-TSX do Canadá. Essas observações também podem ser notadas pelos gráficos da função impulso resposta de todas as séries.

Na Figura 1, observa-se a dinâmica ocorrida dos diversos mercados, representados pelos seus índices, quando ocorre um choque na série do índice S&P-500. No momento inicial após o choque, todos os índices respondem positivamente, com ênfase para os índices IBOVESPA, CAC-40, DAX-30, S&P-TSX e FTSE MIB. De uma forma geral, todos os mercados a partir do sexto dia após o choque, se estabilizam.

Figura 1 - Choque no S&P-500 e respostas dos demais índices



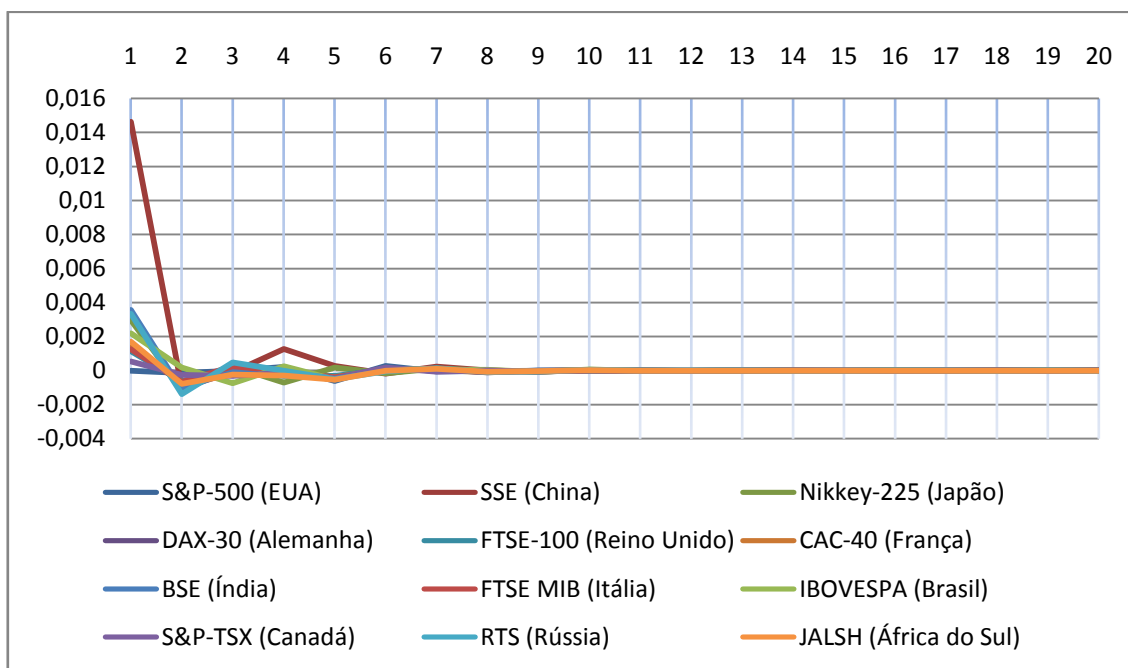
Fonte: Elaboração própria

b) China (CHI) – SSE

Observa-se pela decomposição da variância, que a variação do índice SSE (CHI) depende mais dele (99,345%) do que os demais índices. No vigésimo dia após o choque, 3,069% da variância da série do índice SSE (CHI) é referente à variação da série do índice S&P-500, enquanto que 92,706% da variância da série do SSE (CHI) se deve à variação do próprio índice (SSE).

Na Figura 2, é mostrado que um choque no índice SSE (CHI), no momento inicial, não provoca resposta na série do índice S&P-500 (EUA), porém nas demais séries dos índices ocorre uma resposta positiva. A partir do oitavo dia após o choque todas as séries dos índices se estabilizam.

Figura 2 - Choque no SSE e respostas dos demais índices



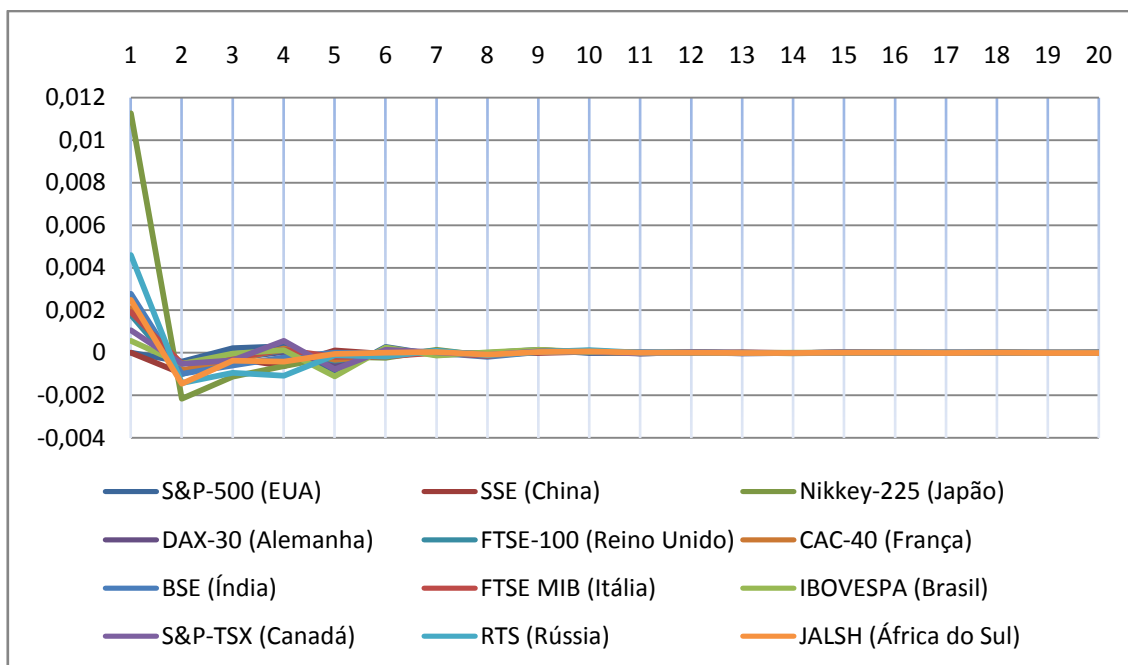
Fonte: Elaboração própria.

c) Japão (JAP) – Nikkey-225

A decomposição da variância mostra que o Japão, representado pelo índice Nikkey-225, não depende apenas dele. No primeiro momento, a variância da série do índice Nikkey-225 é influenciada pelas séries dos índices S&P-500 (EUA) e SSE (CHI), respectivamente, em 4% e 6%. No vigésimo dia após o choque, 27,939% e 4,735% da variância da série do índice Nikkey-225 são devidos às variações das séries do índice norte-americano e chinês, respectivamente.

Na Figura 3 são mostradas as repostas dos índices a um choque no índice Nikkey-225 (Japão). Nota-se que, no primeiro momento após o choque, os índices norte-americano e chinês não respondem a tal choque, porém os demais mercados respondem positivamente. Já no segundo momento após o choque, todos os índices respondem de uma forma negativa.

Figura 3 - Choque no Nikkey-225 e respostas dos demais índices



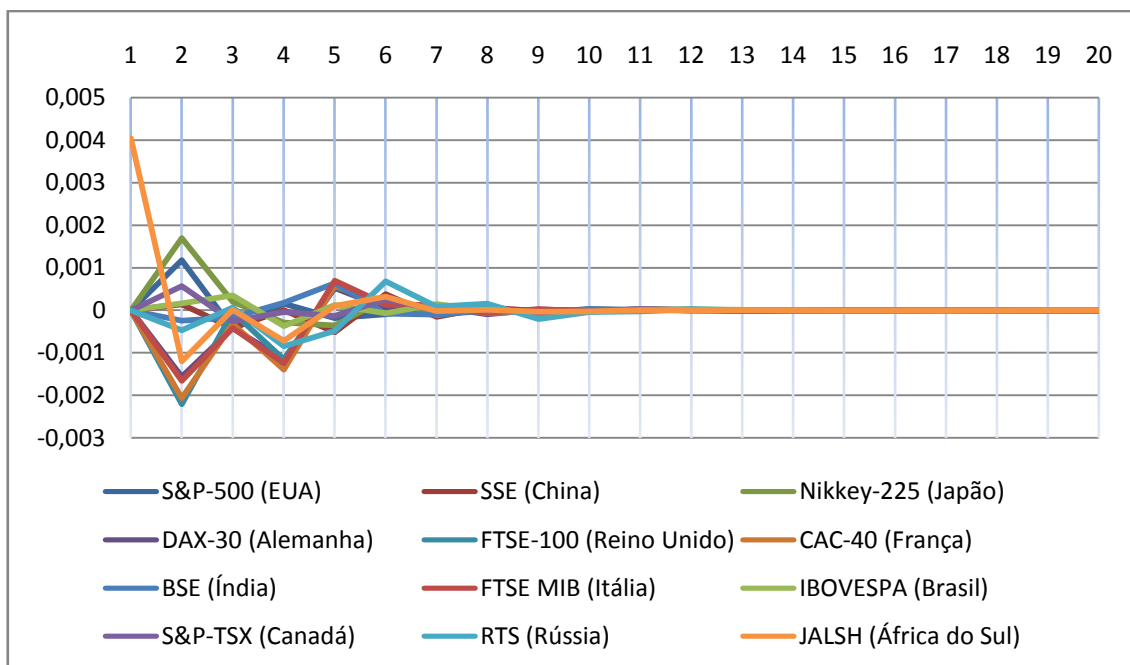
Fonte: Elaboração própria.

d) Alemanha (ALE) – DAX – 30

A decomposição da variância indica que o índice DAX-30 é fortemente influenciado pelo índice S&P-500 (EUA), essa influencia decresce à medida que aumenta os dias. No vigésimo período após o choque, aproximadamente 48% da variância da série do índice alemão é devido à variação do índice norte-americano. O índice alemão também é levemente influenciado pelo índice japonês, este chegando a um valor aproximado de (2%) no vigésimo dia após o choque.

Na Figura 4 é mostrado que um choque no índice DAX-30 (ALE) acarreta, em um momento inicial, ausência de repostas nos índices S&P-500 (EUA), SSE (CHI) e Nikkei-225 (JAP). Porém, nos demais índices ocorre uma resposta positiva, após o choque.

Figura 4 - Choque no DAX-30 e respostas dos demais índices



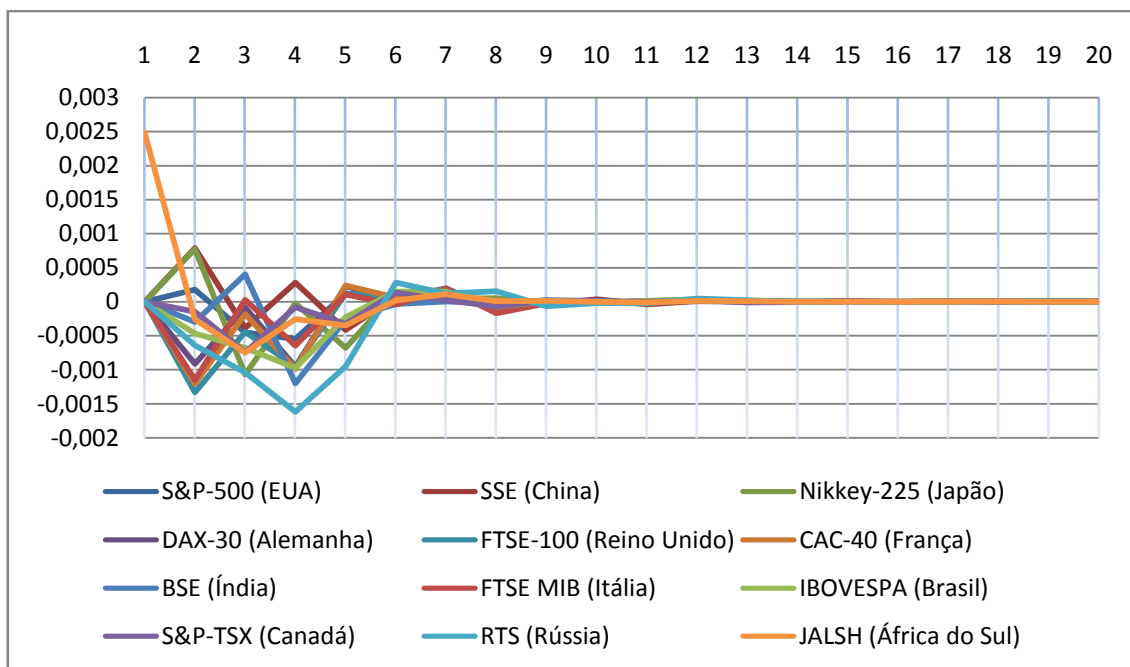
Fonte: Elaboração própria.

e) Reino Unido (RUN) – FTSE-100

Observa-se pela decomposição da variância, que 46,814%, 2,328% e 26,532% da variância da série do índice FTSE-100, no primeiro momento após o choque, são devidas às variações das séries dos índices S&P-500, Nikkey-225 e DAX-30, respectivamente. No vigésimo dia após o choque, o panorama do primeiro momento, basicamente, não se altera.

Na Figura 5, observa-se que o choque na série do índice FTSE-100 provoca positivamente, no primeiro momento, todas as séries dos índices, com exceção dos mercados norte-americano, chinês, japonês e alemão. No segundo momento, apenas as séries dos índices S&P-500 (EUA), SSE (CHI) e o Nikkey-225 (JAP) respondem positivamente, enquanto os demais reagem negativamente.

Figura 5 - Choque no FTSE-100 e respostas dos demais índices



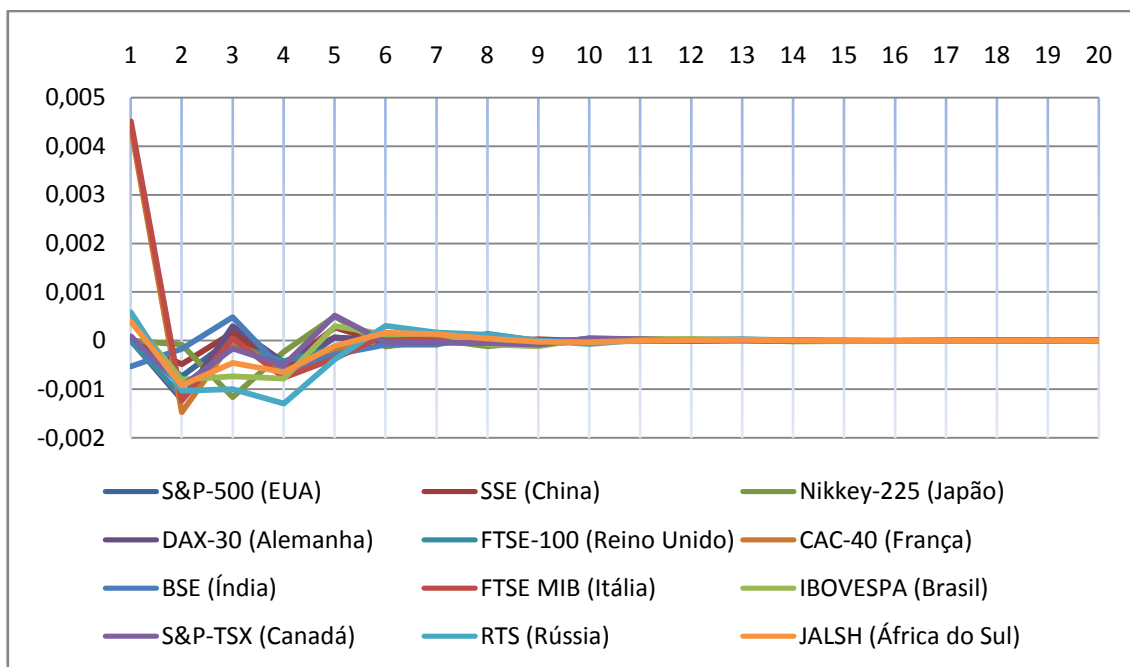
Fonte: Elaboração própria.

f) França (FRA) – CAC-40

Observa-se pela decomposição da variância, que a variação da série do índice CAC-40 não depende dele no primeiro período após o choque (9,760%) e sim, tem influências de quatro séries dos índices que são: S&P-500 (48,085%), Nikkey-225 (2,25%), DAX-30 (34,106%) e FTSE-100(4,853%). Essas influências continuam até o vigésimo dia após o choque, quando a série do índice CAC-40 também recebe influência da série do índice SSE (1,102%).

Na Figura 6, observa-se que no primeiro momento após o choque, as séries dos índices italiano, brasileiro, canadense e o sul africano respondem positivamente a um choque dado na série do índice CAC-40, mas a série do índice BSE (IND) responde negativamente. Por outro lado, as séries dos índices norte-americano, chinês, japonês, alemão e do reino unido não respondem a tal choque.

Figura 6 - Choque no CAC-40 e respostas dos demais índices



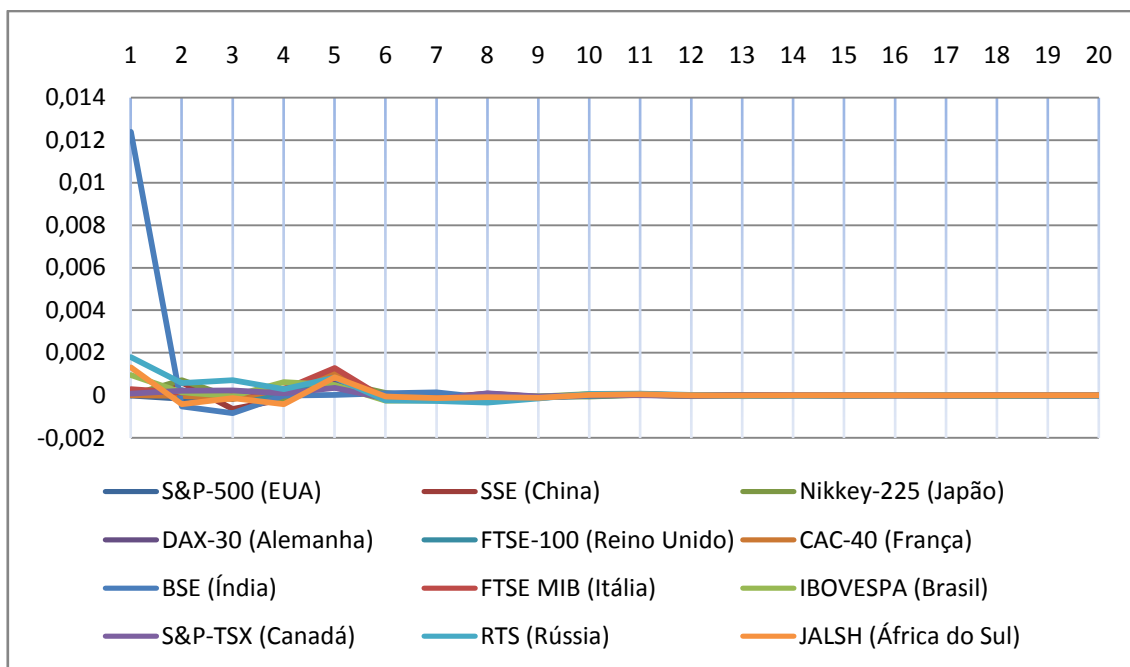
Fonte: Elaboração própria.

g) Índia (IND) – BSE

No primeiro período após o choque, a variância da série do índice BSE (IND) depende dele mesmo com um percentual de (74,025 %) e tem como influencias das variações das séries dos índices S&P-500 (12,224%), SSE (6,136%), Nikkey-225 (3,726%) e DAX-30 (2,996%). No vigésimo dia após o choque, a variância de sua dependência cai para (66,657%) e as influencias das variações da série do índice que mais cresce é a do S&P-500 (15,610%).

A Figura 7 mostra que para um choque na série do índice BSE (IND), no momento inicial, todos os índices respondem de uma forma não negativa.

Figura 7 - Choque no BSE e respostas dos demais índices



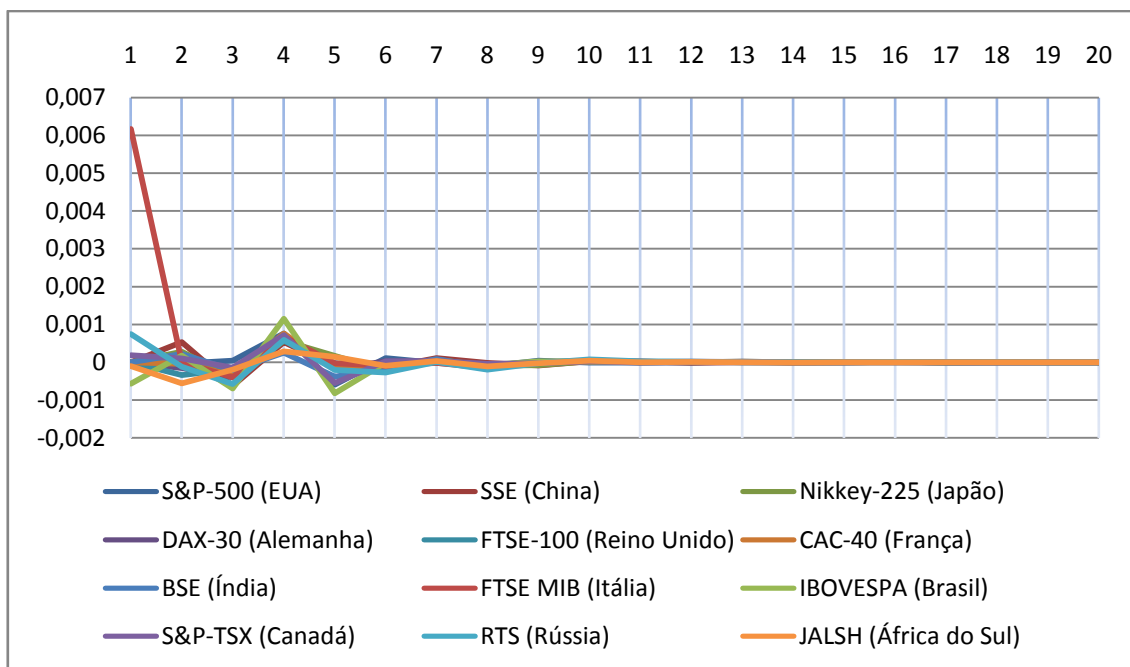
Fonte: Elaboração própria.

h) Itália (ITA) – FTSE MIB

A decomposição da variância mostra que a série referente à Itália, representada pelo índice FTSE MIB, não depende apenas de si. No primeiro dia após o choque, a variância da série do índice FTSE MIB é influenciada, principalmente, pelas variações das séries dos índices: S&P-500 (40,460%), DAX-30 (30,313%) e CAC-40 (8,553%). No vigésimo dia após o choque, o panorama do primeiro dia não se altera.

A Figura 8 mostra as dinâmicas das demais séries dos índices estudados quando ocorre um choque no índice FTSE MIB. As séries dos índices brasileiro e sul africano respondem, no primeiro momento após o choque, negativamente. As séries dos índices russo e canadense respondem, inicialmente após o choque, positivamente.

Figura 8 - Choque no FTSE MIB e respostas dos demais índices



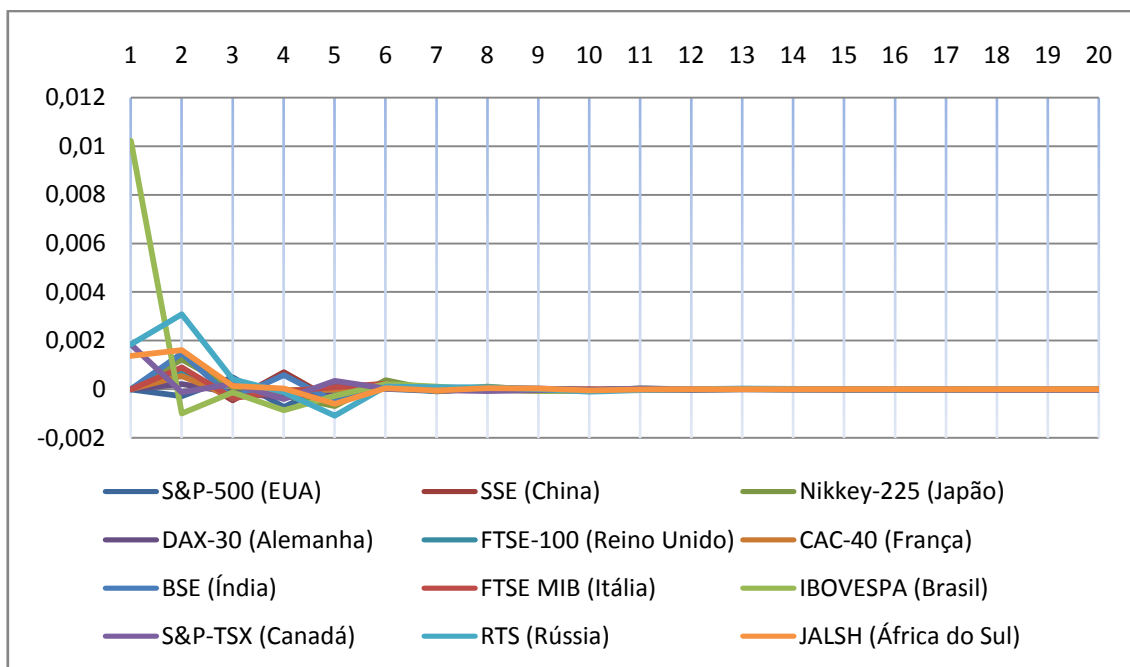
Fonte: Elaboração própria.

i) Brasil (BRA) – IBOVESPA

Observa-se pela decomposição da variância, que a variância da série do índice IBOVESPA não depende apenas da variação dele no primeiro período após o choque (38,466%) e sim, tem influências das variações de quatro séries dos índices que são: S&P-500 (56,128%), SSE (1,767%), DAX-30 (1,544%), FTSE-100 (1,446%). Essas influências permanecem praticamente inalteradas até o vigésimo dia após o choque.

Na Figura 9, observa-se que, no primeiro período, as séries dos índices S&P-TSX (CAN), RTS (RUS) e JALSH (AFR) respondem positivamente ao choque dado na série do índice IBOVESPA.

Figura 9 - Choque no IBOVESPA e respostas dos demais índices



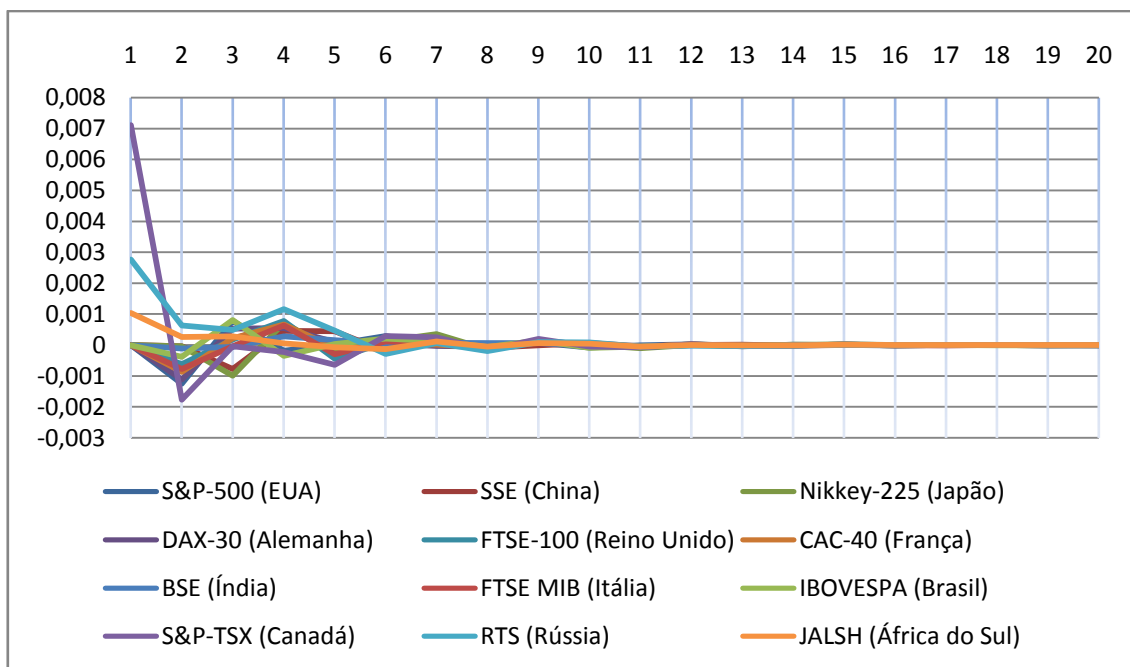
Fonte: Elaboração própria.

j) Canadá (CAN) – S&P-TSX

A decomposição da variância indica que no primeiro período após o choque, a variância da série do índice S&P-TSX sofre influências das variações das séries dos índices S&P-500 (59,379%), FTSE-100 (1,504%) e IBOVESPA (2,405%). Essas influências se prolongam até o vigésimo dia após o choque, onde se incluem as variações das séries dos índices Nikkey-225 (1,605%) e o RTS (1,025%).

Na Figura 10 é mostrado que um choque na série do índice S&P-TSX, no momento inicial, provoca uma resposta positiva nas séries dos índices RTS (RUS) e JALSH (AFR).

Figura 10 - Choque no S&P-TSX e respostas dos demais índices



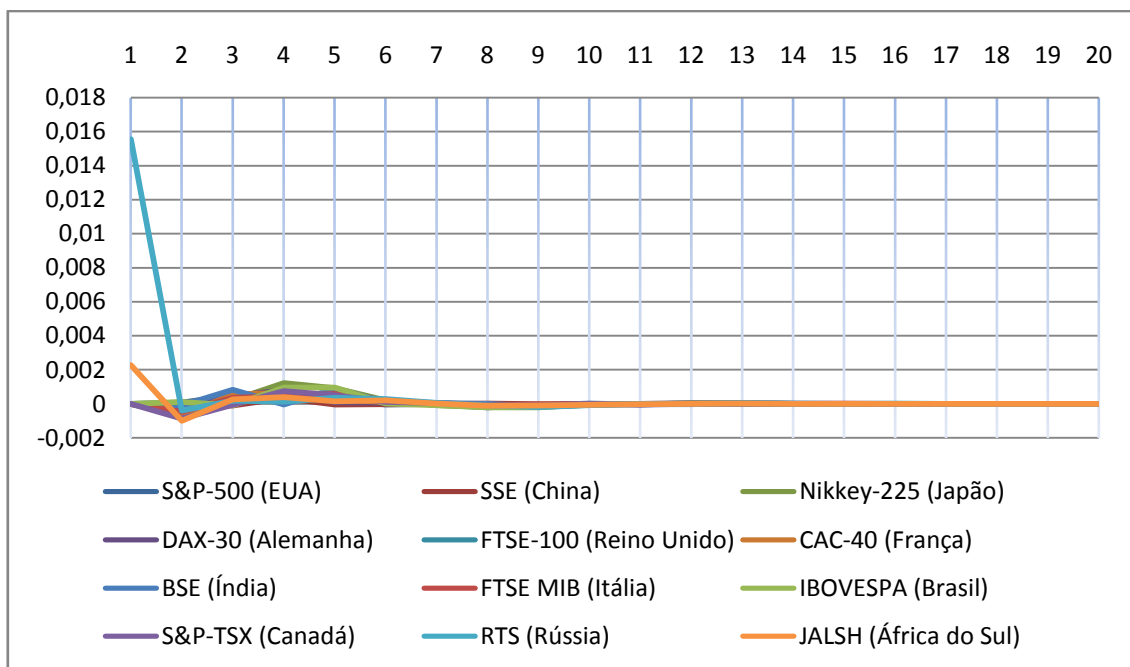
Fonte: Elaboração própria.

k) Rússia (RUS) – RTS

Observa-se pela decomposição da variância, que a variância da série do índice RTS (RUS) não depende apenas dele. No primeiro período após o choque, a variância da série do índice RTS é devido à variação dos seguintes índices: S&P-500 (16,893%), SSE (2,732%), Nikkey-225 (5,185%), DAX-30 (9,691%), FTSE-100 (2,348%) e S&P-TSX (1,870%). No vigésimo dia após o choque, o panorama inicial, praticamente, não se altera.

Na Figura 11 é mostrado as dinâmicas das séries dos índices em relação ao choque na série do índice RTS. No segundo momento após o choque, todas as séries dos índices respondem negativamente a tal choque, porém as séries dos índices S&P-500 (EUA) e o IBOVESPA (BRA) respondem positivamente.

Figura 11 - Choque no RTS e respostas dos demais índices



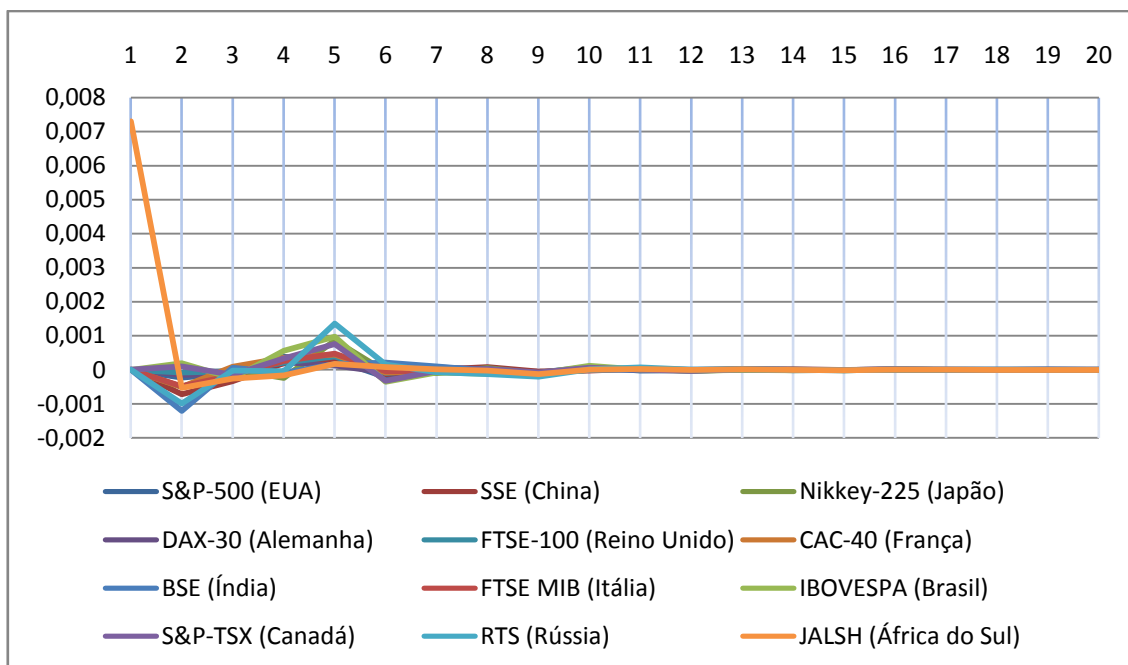
Fonte: Elaboração própria.

l) África do Sul (AFR) – JALSH

Pela decomposição da variância, nota-se que a variância da série do índice JALSH (AFR) não depende apenas de si. No primeiro momento após o choque, a variância da série do índice JALSH é devida às variações, principalmente, dos seguintes índices: S&P-500 (24,179%), SSE (2,32%), Nikkey-225 (4,941%), DAX-30 (13,059%), FTSE-100 (4,925%) e RTS (4,150%). No vigésimo dia após o choque, os percentuais permanecem, praticamente, inalterados em relação ao primeiro dia.

Na Figura 12 é mostrado como as séries dos índices se comportam em relação ao choque na série do índice JALSH (AFR). No segundo período após o choque, todas as séries dos índices respondem negativamente, mas as séries dos índices IBOVESPA e S&P-TSX respondem de maneira positiva.

Figura 12 - Choque no JALSH e respostas dos demais índices



Fonte: Elaboração própria.

5.5 Análise dos resultados empíricos

Os resultados da metodologia de Causalidade de Granger sugerem, que de uma forma geral, os mercados pesquisados se inter-relacionam mais fortemente em períodos de instabilidade econômica em detrimento de períodos de estabilidade econômica. Constatou-se que os índices do G7, predominantemente, ajudam na previsibilidade da maioria dos demais índices.

Em relação à análise da decomposição da variância, nota-se que o mercado norte-americano, através do seu índice S&P-500, influencia significativamente todos os mercados. Este por sua vez só é influenciado levemente pelo mercado canadense, através do índice S&P-TSX.

Já a análise da função impulso resposta mostrou que quando o índice S&P-500 sofre um choque todos os demais mercados respondem positivamente, mostrando assim a solidez do mercado norte-americano perante os demais mercados estudados.

Sendo assim, os resultados da nossa pesquisa estão em consonância com os da literatura recente como em Naumoskiet al. (2017)

6 CONCLUSÃO

A presente dissertação investigou as inter-relações entre o grupo dos principais países emergentes, os BRICS, e o grupo dos sete países mais desenvolvidos, o G7. Para se alcançar tal objetivo foram feitos os seguintes procedimentos: foram sondadas as possibilidades de existência de causalidade envolvendo os principais índices dos mercados bursáteis do G7 e dos BRICS; apontamos os impactos entre os mercados de capitais estudados; avaliamos os efeitos dos choques de um determinado mercado com os outros; analisamos se as relações entre os mercados se alteram, quando ocorrem períodos de estabilidade econômica e períodos de crises econômicas.

Como os índices das bolsas de valores acabaram se tornando importantes indicadores da situação econômica de um determinado país, então, nessa pesquisa foram utilizados dados dos retornos dos índices mais representativos dentro dos seus mercados de bolsa de valores, como S&P-500, SSE, Nikkei-225, DAX-30, FTSE-100, CAC-40, BSE, FTSE MIB, IBOVESPA, S&P-TSX, RTS e o JALSH.

Nessa dissertação foi observado que na literatura, referente ao tema da pesquisa, existe uma característica comum, no que diz respeito aos períodos de maior estabilidade econômica e maior instabilidade econômica, que é um aumento da causalidade entre os mercados bursáteis nos momentos de maior turbulência em relação aos períodos de maior estabilidade econômica. Apesar dessa característica comum dos diversos estudos, sobre as inter-relações entre os mercados desenvolvidos e emergentes, existe certa divergência sobre os resultados. As diferentes metodologias executadas e o período analisado podem ser as causas de tal divergência. O trabalho de Naumoskiet al. (2017) serviu como a nossa principal referência, em termos de metodologia, entretanto analisamos dois grupos de países distintos: um referente aos países desenvolvidos, o G7 e outro referente aos países emergentes, os BRICS.

Com o intuito de se alcançar os objetivos, dessa pesquisa, foram utilizados os seguintes métodos econométricos: o conceito de raiz unitária e seu diagnóstico através de testes de Dickey-Fuller e Phillips-Perron; teste de Causalidade de Granger; e Vetores Auto-regressivo (VAR). A amostra foi dividida em três períodos: o primeiro se refere às pré-crisis mundiais de 2008 e 2011; o segundo período é referente às crises mundiais de 2008 e 2011; e o terceiro é o período pós-crisis mundiais. Por fim, a partir dos dados originais foram obtidos os log retornos ou retorno.

Foi constatado, através do teste de Causalidade de Granger, que as relações de causalidade entre os mercados bursáteis, estudados nessa pesquisa, são mais fortes em períodos de turbulência econômica em relação a períodos de estabilidade, e também os mercados dos países desenvolvidos são, de maneira geral, bons preditores dos mercados emergentes. De acordo com a análise da decomposição da variância, o mercado dos EUA, representado pelo índice S&P-500, demonstra relativa importância perante os demais mercados. Quando ocorre um choque no índice S&P-500, a análise da função impulso resposta indicou que os demais índices respondem positivamente. Sendo assim, constatamos a importância do mercado norte-americano no cenário mundial.

Para trabalhos futuros, recomendamos que seja aplicada a mesma metodologia, utilizada nessa pesquisa, em outros países, que representem os grupos das nações desenvolvidas e das emergentes. Também poderia ser interessante aplicar à bolsas de mercadorias.

REFERÊNCIAS

ASSAFI NETO, A. **Mercado de Capitais**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

BOLSA DE VALORES DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em:
<<http://www.bovespa.com.br>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

BOMBAY STOCK EXCHANGE. Disponível em:<<http://www.bseindia.com>>. Acesso em: 03 out. 2017.

BUENO, R. L. S. **Econometria de Séries Temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

CANADIAN STOCK EXCHANGE. Disponível em: <<http://www.tmx.com>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

CHENG, H.; GLASCOCK, J.L. Stock Market Linkages Before and After the Asian Financial Crisis: Evidence from Three Greater China Economic Area Stock Markets and the US. **Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies**, v.9, n.2, p. 297–315, 2006.

EDWIN, J. E. et al. **Modern Portfolio Theory And Investment Analysis**. 6. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003.

EGERT, B.; KOCENDA, E. Interdependence between Eastern and Western European Stock Markets: evidence from Intraday Data. **Economic Systems**, n.31, p.184-203, 2007.

ENDERS, W. **RATS – Handbook for Econometric Time Series**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

EUN, C.S.; SHIM, S. International Transmission of Stock Market Movements. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, n. 24, p. 241-56, 1989.

FARIAS, P.H; SÁFADI, T. Causalidade entre as principais bolsas de valores do mundo. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 96-122, mar./abr. 2010.

GRÔPPO, G. S. Relação Dinâmica entre Ibovespa e Variáveis de Política Econômica. **Revista de Administração de Empresas**, Minas Gerais, v.46, n. especial, p.72-85, 2006.

GUJARATI, D. **Econometria Básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

KANAS, A. Linkages between the US and european equity markets: further evidence from cointegration tests. **Applied Financial Economics**, v.8, n.6, p.607-614, 1998.

KEITH, C.; DIRK, N. **Quantitative Financial Economics**: stocks, bonds and foreign exchange. 2 ed. West Sussex: John Wiley & Sons, 2004.

JOHANNESBURG STOCK EXCHANGE. Disponível em: <<https://www.jse.co.za>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

LAMOUNIER, W. M.; NOGUEIRA, E.M. Causalidade entre os retornos de Mercados de Capitais emergentes e desenvolvidos. **Revista de Contabilidade e Finanças**, São Paulo, n.43, p.34-48, jan./abr. 2007.

LEVINE, D. M. et al. **Estatística: teoria e aplicações**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MATOS, O. C. **Econometria Básica: teoria e aplicações**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MOHANASUNDARAM, T.; KARTHIKEYAN, P. Cointegration and Stock Market Interdependence: evidence from South Africa, India and the USA, South African. **Journal of Economic & Management Sciences**, v. 18, n. 4, p.475-485, 2015.

NAUMOSKI, A. et al. Diminishing inter-linkages of the South East European markets. **Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research**, v. 5, n. 3, 2017.

PAGAN, J. A.; SOYDEMIR, G. On the linkages between equity markets in Latin America. **Applied Economics Letters**, v. 7, n. 3, p.207-210, mar. 2000.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria: modelos & previsões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PEREIRA, A. F. O. A.; COSTA JÚNIOR, N. C. A.; DANTAS, A. B. Causalidade e co-integração das principais bolsas de valores do mundo e da América Latina. In: ENCONTRO DA ANPAD, 24., 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: EnAnpad, 2000.

PINHEIRO, J. L. **Mercado de Capitais: fundamentos e técnicas**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira: corporate finance**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RUSSIAN TRADING STOCK EXCHANGE – RTS. Disponível em: <<http://www.rts.ru>>. Acesso em: 08 nov. 2017.

SACHDEVA, J. K.; NAIR, J. Cointegration of East Asian, Indian and European Markets– A Study of Impact on Indian Bourses. **Journal of Global Economy**, v. 14, n.1, p. 3-27, 2018.

SCHEICHER, M. The comovements of stock markets in Hungary, Poland and the Czech Republic. **International Journal of Finance and Economics**, n.6, p. 27–39, 2001.

SHANGHAI STOCK EXCHANGE. Disponível em: <<http://www.sse.com.cn>>. Acesso em: 15 out. 2017.

SHARMA, S.; MAHENDRU, M. ; SINGH, S. Are The Stock Exchanges of Emerging Economies Interlinked? : evidence from BRICS. **Indian Journal of Finance**, v. 7, n. 1, jan. 2013.

SYRIOPOULOS, T. Dynamic linkages between emerging European and developed stock markets: has the EMU any impact? **International Review of Financial Analysis**, n.16, p.41– 60, 2007.

TABAK, B.; LIMA, E. Causality and cointegration in stock markets: the case of Latin America. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, Brasília, v.3, n.2, p.27-45, 2003.

TALAWAR, S.; PANSARE, J. Transmission of Shock across International Stock Markets: an Econometric Analysis. Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle: I, **Economics & Applied Informatics**, v. 24, n. 1, p.110-119, 2018.

VARIAN, H. R. **Microeconomia**: princípios básicos. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

WIKIPEDIA. Enciclopédia Livre. Disponível em:
<www.en.wikipedia.org/wiki/stock_exchange>. Acesso em: 23 out. 2017.

ANEXO A – TESTES DA RAIZ UNITÁRIA E TESTES DE CAUSALIDADE

Tabela 4 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: EUA (Pré-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-31.5323
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-950.7308

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: China (Pré-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-31.8097
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-958.6741

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: Japão (Pré-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-31.7629
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-957.3378

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 7 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Alemanha (Pré-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-30.3213
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-915.1631

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 8 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Reino Unido (Pré-crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-31.9637
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-963.0481

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 9 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: França (Pré-crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-31.0264
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-936.0503

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 10 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Índia (Pré-crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	1	-3.43	-2.86	-2.57	-21.9207
Z-test	1	-20.7	-14.1	-11.3	-963.6392

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 11 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Itália (Pré-crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-32.5771
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-980.2438

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 12 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Brasil (Pré-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	3	-3.43	-2.86	-2.57	-17.1104
Z-test	3	-20.7	-14.1	-11.3	-1608.0854

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 13 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Canadá (Pré-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-29.9816
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-904.9201

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 14 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Rússia (Pré-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	15	-3.43	-2.86	-2.57	-8.1447
Z-test	15	-20.7	-14.1	-11.3	2303.9890

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 15 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: África do Sul (Pré-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-31.0158
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-935.7400

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 16 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: EUA (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	4	-3.43	-2.86	-2.57	-21.6342
Z-test	4	-20.7	-14.1	-11.3	-3557.9440

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 17 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: China (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	2	-3.43	-2.86	-2.57	-23.9653
Z-test	2	-20.7	-14.1	-11.3	-1645.4626

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 18 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Japão (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	3	-3.43	-2.86	-2.57	-24.0403
Z-test	3	-20.7	-14.1	-11.3	-2937.4530

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 19 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Alemanha (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	6	-3.43	-2.86	-2.57	-17.6429
Z-test	6	-20.7	-14.1	-11.3	-3448.4981

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 20 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Reino Unido (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	7	-3.43	-2.86	-2.57	-17.2056
Z-test	7	-20.7	-14.1	-11.3	-9088.5090

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 21 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: França (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	6	-3.43	-2.86	-2.57	-18.3145
Z-test	6	-20.7	-14.1	-11.3	-5780.1577

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 22 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Índia (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	18	-3.43	-2.86	-2.57	-8.9503
Z-test	18	-20.7	-14.1	-11.3	-605.5644

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 23 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Itália (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	6	-3.43	-2.86	-2.57	-18.1665
Z-test	6	-20.7	-14.1	-11.3	-5071.7409

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 24 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Brasil (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	4	-3.43	-2.86	-2.57	-21.5696
Z-test	4	-20.7	-14.1	-11.3	-3477.5275

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 25 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Canadá (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	7	-3.43	-2.86	-2.57	-17.1243
Z-test	7	-20.7	-14.1	-11.3	-7877.7289

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 26 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: Rússia (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	19	-3.43	-2.86	-2.57	-8.3144
Z-test	19	-20.7	-14.1	-11.3	-413.4659

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 27 - Teste ADF – Dickey-Fuller: Série: África do Sul (Crises mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	8	-3.43	-2.86	-2.57	-15.6868
Z-test	8	-20.7	-14.1	-11.3	-5264.5352

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 28 - TesteADF –Dickey-Fuller: Série: EUA (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	1	-3.43	-2.86	-2.57	-25.8342
Z-test	1	-20.7	-14.1	-11.3	-1338.8200

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 29 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: China (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	13	-3.43	-2.86	-2.57	-8.3864
Z-test	13	-20.7	-14.1	-11.3	-530.0330

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 30 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: Japão (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	2	-3.43	-2.86	-2.57	-21.0882
Z-test	2	-20.7	-14.1	-11.3	-1434.3157

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 31 - TesteADF –Dickey-Fuller: Série: Alemanha (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-35.6338
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-1227.0098

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 32 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: Reino Unido (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-35.5977
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-1225.5614

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 33 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: França (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-36.2541
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-1246.7202

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 34 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: Índia (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-34.1170
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-1175.0900

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 35 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: Itália (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-38.4983
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-1317.8322

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 36 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: Brasil (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-34.9110
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-1202.1887

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 37 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: Canadá (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	6	-3.43	-2.86	-2.57	-14.5350
Z-test	6	-20.7	-14.1	-11.3	-4528.9089

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 38 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: Rússia (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	2	-3.43	-2.86	-2.57	-19.6733
Z-test	2	-20.7	-14.1	-11.3	-1157.0824

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 39 - Teste ADF –Dickey-Fuller: Série: África do Sul (Pós-crisis mundiais)

TESTES	CRITÉRIOS(lags)	SIGNIFICÂNCIA			VALOR
	AIC/BIC	1%	5%	10%	
t-test	0	-3.43	-2.86	-2.57	-37.0374
Z-test	0	-20.7	-14.1	-11.3	-1272.0769

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 - Teste de causalidade de Granger - Bloco BRICS (Pré-crises mundiais)

Bolsa De Valores (Países)	Defasagens Ocorridas	
	Lags(1)	
	P-Valor	Estatística F
África do Sul→EUA	0.0064546	7.4538
Brasil→Japão	0.0002120	13.8348
Rússia→Japão	0.0010793	10.7564
Brasil→Reino Unido	0.0437253	4.0787
África do Sul→Reino Unido	0.0389756	4.2745
Brasil→Índia	0.0327808	4.5714
África do Sul→Brasil	0.0393914	4.2564
Brasil→Canadá	0.0403586	4.2150
Brasil→Rússia	0.0000762	15.7972
Brasil→África do Sul	0.0006683	11.6570

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 3 - Teste de causalidade de Granger - Bloco G7 (Pré-crises mundiais)

Bolsa De Valores (Países)	Defasagens Ocorridas	
	Lags(1)	
	P-Valor	Estatística F
Reino Unido→Japão	0.0094323	6.7683
Canadá→Japão	0.0019748	9.6295
EUA→Alemanha	0.0000002	27.4248
Reino Unido→Alemanha	0.0480940	3.9174
Itália→Alemanha	0.0419367	4.1496
EUA→Reino Unido	0.0000021	22.8267
Canadá→Reino Unido	0.0278426	4.8536
EUA→França	0.0000002	27.4395
EUA→Índia	0.0048124	7.9884
Reino Unido→Índia	0.0237610	5.1295
França→Índia	0.0499781	3.8526
Canadá→Índia	0.0000394	17.0678
EUA→Itália	0.0000069	20.4758
Itália→Canadá	0.0400285	4.2290
EUA→Rússia	0.0032057	8.7337
Itália→Rússia	0.0366169	4.3813
Canadá→Rússia	0.0073956	7.2071
EUA→África do Sul	0.0094807	6.7591
Japão→África do Sul	0.0316113	4.6340
Reino Unido→África do Sul	0.0240013	5.1119
Itália→África do Sul	0.0091071	6.8314
Canadá→África do Sul	0.0000118	19.4216

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4 - Teste de causalidade de Granger - Bloco BRICS (Crises mundiais)

Bolsa De Valores (Países)	Defasagens Ocorridas	
	Lags(4)	
	P-Valor	Estatística F
Índia→China	0.0265309	2.7574
Brasil→China	0.0070795	3.5286
China→Japão	0.0086608	3.4124
Índia→Japão	0.0346891	2.5974
Brasil→Japão	0.0000109	7.1207
Rússia→Japão	0.0055762	3.6655
Índia→Reino Unido	0.0326900	2.6330
Brasil→Reino Unido	0.0154481	3.0762
China→Índia	0.0352833	2.5872
Brasil→Índia	0.0000295	6.5796
África do Sul→Índia	0.0100468	3.3266
Índia→Itália	0.0326591	2.6335
Brasil→Itália	0.0168021	3.0269
África do Sul→Brasil	0.0267678	2.7521
Rússia→Canadá	0.0094127	3.3643
África do Sul→Canadá	0.0246505	2.8010
China→Rússia	0.0203391	2.9146
Brasil→Rússia	0.0000000	11.3499
África do Sul→Rússia	0.0251709	2.7886
China→África do Sul	0.0335650	2.6172
Índia→África do Sul	0.0121908	3.2143
Brasil→África do Sul	0.0000000	10.9849
Rússia→África do Sul	0.0186760	2.9649

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5 - Teste de causalidade de Granger - Bloco G7 (Crise mundiais)

Bolsa De Valores (Países)	Defasagens Ocorridas	
	Lags(4)	
	P-Valor	Estatística F
Japão→EUA	0.0122444	3.2117
Alemanha→EUA	0.0080908	3.4517
França→EUA	0.0063184	3.5939
Canadá→EUA	0.0001454	5.7066
EUA→China	0.0443872	2.4489
Japão→China	0.0100712	3.3252
Reino Unido→China	0.0222359	2.8620
França→China	0.0023284	4.1621
EUA→Japão	0.0000000	22.3887
Alemanha→Japão	0.0000624	6.1705
Reino→Japão	0.0119003	3.2283
França→Japão	0.0052767	3.6971
EUA→Alemanha	0.0000000	23.0051
França→Alemanha	0.0033529	3.9556
Canadá→Alemanha	0.0006924	4.8424
EUA→Reino Unido	0.0000000	29.5781
França→Reino Unido	0.0081497	3.4475
Canadá→Reino Unido	0.0360867	2.5737
EUA→França	0.0000000	24.6710
EUA→Índia	0.0002600	5.3859
Alemanha→Índia	0.0031685	3.9877
EUA→Itália	0.0000000	15.1781
França→Itália	0.0024117	4.1423
EUA→Brasil	0.0062551	3.5997

Japão→Brasil	0.0065576	3.5726
Alemanha→Brasil	0.0032605	3.9715
França→Brasil	0.0013280	4.4783
Itália→Brasil	0.0049908	3.7290
Canadá→Brasil	0.0452128	2.4378
EUA→Canadá	0.0001119	5.8504
Japão→Canadá	0.0164734	3.0385
Alemanha→Canadá	0.0043000	3.8140
Reino Unido→Canadá	0.0020797	4.2259
França→Canadá	0.0000434	6.3697
EUA→Rússia	0.0001935	5.5491
Japão→Rússia	0.0079172	3.4642
Alemanha→Rússia	0.0188959	2.9580
França→Rússia	0.0177400	2.9951
Canadá→Rússia	0.0134462	3.1572
EUA→África do Sul	0.0000000	13.4434
Japão→África do Sul	0.0046429	3.7703
França→África do Sul	0.0240662	2.8152
Canadá→África do Sul	0.0357607	2.5792

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 6 - Teste de causalidade de Granger - Bloco BRICS (Pós-crisis mundiais)

Bolsa De Valores (Países)	Defasagens Ocorridas	
	Lags(1)	
	P-Valor	Estatística F
Índia→EUA	0.0196744	5.4555
Brasil→Rússia	0.0011233	10.6652

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 7 - Teste de causalidade de Granger - Bloco G7 (Pós-crisis mundiais)

Bolsa De Valores (Países)	Defasagens Ocorridas	
	Lags(1)	
	P-Valor	Estatística F
EUA→Japão	0.0000000	53.6922
EUA→Alemanha	0.0000443	16.8053
Reino Unido→Alemanha	0.0090284	6.8400
Canadá→Alemanha	0.0406743	4.1988
EUA→Reino Unido	0.0000000	32.9726
Canadá→Reino Unido	0.0069801	7.3039
EUA→França	0.0000282	17.6764
Reino Unido→França	0.0155542	5.8697
Canadá→França	0.0424415	4.1265
EUA→Índia	0.0000006	25.1212
Reino Unido→Índia	0.0410813	4.1819
Itália→Índia	0.0480835	3.9153
EUA→Itália	0.0009573	10.9641
Reino Unido→Itália	0.0114048	6.4214
Canadá→Rússia	0.0018865	9.7009
EUA→África do Sul	0.0000064	20.5439
Canadá→África do Sul	0.0004100	12.5581

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO B – TABELAS DA DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA

Tabela 40 - Decomposição da Variância - Série EUA

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01320475	100.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.01360253	95.642	0.040	0.170	0.866	0.290	0.506	0.030	0.318	0.460	1.197	0.369	0.112
8	0.01375800	94.353	0.274	0.759	0.873	0.292	0.500	0.122	0.507	0.498	1.220	0.409	0.193
12	0.01376182	94.313	0.274	0.769	0.873	0.292	0.503	0.130	0.508	0.499	1.226	0.413	0.199
16	0.01376200	94.312	0.274	0.770	0.873	0.292	0.503	0.130	0.508	0.499	1.227	0.413	0.199
20	0.01376201	94.312	0.274	0.770	0.873	0.292	0.503	0.130	0.508	0.499	1.227	0.413	0.199

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 41 - Decomposição da Variância - Série CHI

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01467832	0.655	99.345	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.01519984	2.879	93.766	0.617	0.083	0.370	0.238	0.347	0.418	0.588	0.351	0.054	0.289
8	0.01529026	3.062	92.728	0.617	0.268	0.447	0.269	0.637	0.433	0.687	0.461	0.054	0.339
12	0.01529228	3.069	92.707	0.618	0.268	0.449	0.269	0.639	0.437	0.687	0.463	0.055	0.341
16	0.01529236	3.069	92.706	0.618	0.268	0.449	0.269	0.639	0.437	0.687	0.463	0.055	0.341
20	0.01529236	3.069	92.706	0.618	0.268	0.449	0.269	0.639	0.437	0.687	0.463	0.055	0.341

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 42 - Decomposição da Variância - Série JAP

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01187915	4.083	6.215	89.702	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.01470838	27.910	4.832	61.419	1.389	0.806	0.647	0.283	0.253	0.735	0.685	0.899	0.142
8	0.01490996	27.932	4.738	59.824	1.451	1.004	0.753	0.488	0.288	1.003	0.759	1.282	0.480
12	0.01491594	27.938	4.735	59.782	1.453	1.003	0.754	0.490	0.291	1.004	0.769	1.296	0.485
16	0.01491617	27.939	4.735	59.780	1.453	1.003	0.754	0.490	0.291	1.004	0.769	1.296	0.485
20	0.01491618	27.939	4.735	59.780	1.453	1.003	0.754	0.490	0.291	1.004	0.769	1.296	0.485

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 43 - Decomposição da Variância - Série ALE

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01346122	49.932	0.903	1.932	47.232	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.01412428	48.203	1.082	2.200	44.884	0.881	0.884	0.029	0.324	0.092	0.915	0.461	0.046
8	0.01423835	48.257	1.160	2.332	44.309	0.908	0.876	0.271	0.344	0.107	0.908	0.469	0.058
12	0.01424085	48.247	1.160	2.337	44.294	0.908	0.877	0.275	0.344	0.108	0.912	0.473	0.064
16	0.01424097	48.247	1.160	2.337	44.294	0.908	0.877	0.275	0.344	0.108	0.912	0.473	0.064
20	0.01424098	48.247	1.160	2.337	44.294	0.908	0.877	0.275	0.344	0.108	0.912	0.473	0.064

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 44 - Decomposição da Variância - Série RUN

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01172051	46.814	0.952	2.328	26.532	23.374	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.01263619	44.820	1.106	2.703	26.701	21.909	0.946	0.048	0.293	0.329	0.635	0.478	0.032
8	0.01277585	44.613	1.142	2.751	26.335	21.476	0.951	0.650	0.307	0.340	0.753	0.550	0.129
12	0.01277957	44.596	1.142	2.757	26.321	21.464	0.954	0.655	0.308	0.341	0.767	0.554	0.140
16	0.01277980	44.597	1.142	2.757	26.320	21.463	0.954	0.655	0.308	0.342	0.768	0.554	0.140
20	0.01277981	44.597	1.142	2.757	26.320	21.463	0.954	0.655	0.308	0.342	0.768	0.554	0.140

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 45 - Decomposição da Variância - Série FRA

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01402574	48.085	0.946	2.250	34.106	4.853	9.760	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.01491556	46.592	1.049	2.369	32.990	5.398	9.775	0.060	0.311	0.183	0.551	0.548	0.174
8	0.01505572	46.473	1.102	2.387	32.546	5.344	9.631	0.583	0.336	0.206	0.548	0.580	0.264
12	0.01505829	46.460	1.102	2.393	32.535	5.343	9.629	0.587	0.336	0.207	0.554	0.583	0.271
16	0.01505844	46.460	1.102	2.393	32.535	5.343	9.629	0.587	0.336	0.207	0.554	0.583	0.271
20	0.01505844	46.460	1.102	2.393	32.535	5.343	9.629	0.587	0.336	0.207	0.554	0.583	0.271

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 46 - Decomposição da Variância - Série IND

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01440073	12.224	6.136	3.726	2.996	0.754	0.138	74.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.01513249	15.592	6.137	3.979	2.765	1.423	0.410	67.471	0.069	1.168	0.041	0.305	0.640
8	0.01522489	15.613	6.179	3.947	2.912	1.436	0.456	66.672	0.153	1.268	0.057	0.640	0.667
12	0.01522715	15.609	6.177	3.947	2.914	1.436	0.456	66.658	0.153	1.269	0.060	0.651	0.671
16	0.01522725	15.610	6.177	3.947	2.914	1.436	0.456	66.657	0.153	1.269	0.060	0.651	0.671
20	0.01522726	15.610	6.177	3.947	2.914	1.436	0.456	66.657	0.153	1.269	0.060	0.651	0.671

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 47 - Decomposição da Variância - Série ITA

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01542620	40.460	0.663	1.532	30.313	2.448	8.553	0.035	15.996	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.01612082	40.584	0.808	1.530	29.487	2.910	8.645	0.069	14.885	0.364	0.385	0.207	0.126
8	0.01626100	40.263	0.862	1.538	29.175	2.891	8.555	0.715	14.641	0.382	0.419	0.347	0.212
12	0.01626370	40.253	0.863	1.542	29.166	2.891	8.554	0.720	14.636	0.385	0.426	0.348	0.217
16	0.01626384	40.253	0.863	1.542	29.165	2.891	8.554	0.720	14.636	0.385	0.426	0.348	0.218
20	0.01626385	40.253	0.863	1.542	29.165	2.891	8.554	0.720	14.636	0.385	0.426	0.348	0.218

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 48 - Decomposição da Variância - Série BRA

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01648128	56.128	1.767	0.115	1.544	1.446	0.077	0.339	0.119	38.466	0.000	0.000	0.000
4	0.01681294	53.975	1.927	0.215	1.585	1.964	0.708	0.474	0.762	37.586	0.326	0.332	0.145
8	0.01698315	53.114	1.983	0.662	1.568	1.960	0.740	0.592	0.985	36.882	0.342	0.654	0.518
12	0.01698886	53.084	1.986	0.669	1.569	1.959	0.746	0.594	0.985	36.860	0.353	0.668	0.527
16	0.01698911	53.084	1.986	0.669	1.569	1.959	0.746	0.594	0.985	36.859	0.354	0.668	0.527
20	0.01698911	53.084	1.986	0.669	1.569	1.959	0.746	0.594	0.985	36.859	0.354	0.668	0.527

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 49 - Decomposição da Variância - Série CAN

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01192767	59.379	0.208	0.789	0.160	1.504	0.006	0.004	0.024	2.405	35.520	0.000	0.000
4	0.01230907	56.226	0.309	1.220	0.408	1.795	0.771	0.079	0.385	2.410	35.434	0.870	0.094
8	0.01247459	55.112	0.460	1.600	0.452	1.832	0.926	0.194	0.573	2.427	34.874	1.019	0.530
12	0.01248171	55.092	0.462	1.605	0.455	1.831	0.932	0.197	0.573	2.427	34.864	1.025	0.537
16	0.01248206	55.092	0.462	1.605	0.455	1.831	0.932	0.197	0.573	2.426	34.863	1.025	0.537
20	0.01248208	55.092	0.462	1.605	0.455	1.831	0.932	0.197	0.573	2.426	34.863	1.025	0.537

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 50 - Decomposição da Variância - Série RUS

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.02017689	16.893	2.732	5.185	9.691	2.348	0.083	0.786	0.136	0.833	1.870	59.442	0.000
4	0.02163684	21.405	2.834	5.392	8.628	2.922	0.873	0.880	0.268	2.797	2.053	51.736	0.211
8	0.02184840	21.432	2.836	5.304	8.616	3.079	0.916	1.056	0.296	2.998	2.085	50.781	0.601
12	0.02185419	21.422	2.836	5.305	8.621	3.079	0.917	1.063	0.298	2.999	2.088	50.764	0.610
16	0.02185446	21.423	2.836	5.305	8.621	3.079	0.917	1.063	0.298	2.999	2.088	50.763	0.610
20	0.02185447	21.423	2.836	5.305	8.621	3.079	0.917	1.063	0.298	2.999	2.088	50.763	0.610

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 51 - Decomposição da Variância - Série AFR

Passos	Erro	EUA	CHI	JAP	ALE	RUN	FRA	IND	ITA	BRA	CAN	RUS	AFR
1	0.01119243	24.179	2.320	4.941	13.059	4.925	0.124	1.375	0.008	1.487	0.861	4.150	42.571
4	0.01214814	27.240	2.462	5.822	12.411	4.651	1.113	1.414	0.302	3.020	0.835	4.343	36.388
8	0.01227476	27.452	2.606	5.710	12.230	4.644	1.128	1.882	0.325	3.201	0.843	4.312	35.667
12	0.01227789	27.444	2.606	5.711	12.225	4.642	1.128	1.891	0.326	3.202	0.849	4.316	35.660
16	0.01227806	27.444	2.606	5.711	12.224	4.642	1.128	1.891	0.326	3.202	0.849	4.316	35.660
20	0.01227806	27.444	2.606	5.711	12.224	4.642	1.128	1.892	0.326	3.202	0.849	4.316	35.660

Fonte: Elaboração própria.