

| | | |
|--|--|--|
|  <p>UnB Universidade de Brasília</p> |  <p>UFPB Universidade Federal da Paraíba</p> |  <p>UFRN Universidade Federal do Rio Grande do Norte</p> |
| <p>Programa Multiinstitucional e Inter-Regional de Pós-graduação em Ciências Contábeis</p> | | |

ÍNDICES CONTÁBEIS E VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS COMO
INSTRUMENTO DE MENSURAÇÃO DO EFEITO CONTÁGIO E DO RISCO
SISTÊMICO

ANNA PAOLA FERNANDES FREIRE

João Pessoa - PB
2017

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN)
Programa Multiinstitucional e Inter-regional de Pós-Graduação em Ciências
Contábeis

ANNA PAOLA FERNANDES FREIRE

**ÍNDICES CONTÁBEIS E VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS COMO
INSTRUMENTO DE MENSURAÇÃO DO EFEITO CONTÁGIO E DO RISCO
SISTÊMICO**

Tese do Programa Multiinstitucional e Inter-regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Orientador: Prof.º Dr. Paulo Roberto da Nóbrega Cavalcante.

Co-orientador: Prof.º Dr. Márcio André Veras Machado.

Área de concentração: Mensuração contábil.
Linha de pesquisa: Contabilidade e Mercado financeiro.

João Pessoa - PB
2017

F866i Freire, Anna Paola Fernandes.
Índices contábeis e variáveis macroeconômicas como instrumento de mensuração do efeito contágio e do risco sistêmico / Anna Paola Fernandes Freire. - João Pessoa, 2017.
139 f. : il.

Orientador: Paulo Roberto da Nóbrega Cavalcante.
Coorientador: Márcio André Veras Machado.
Tese (Doutorado) - UFPB/UNB/UFRN/CCSA

1. Ciência contábeis. 2. Índices contábeis. 3. Variáveis macroeconômicas. 4. Risco sistêmico. I. Título.

UFPB/BC

ANNA PAOLA FERNANDES FREIRE

**ÍNDICES CONTÁBEIS E VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS COMO
INSTRUMENTO DE MENSURAÇÃO DO EFEITO CONTÁGIO E DO RISCO
SISTÊMICO**

Tese submetida à apreciação da banca examinadora do Programa Multiinstitucional e Inter-regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis (UnB/UFPB/UFRN), como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Contábeis.

Professor Dr. Paulo Roberto da Nóbrega Cavalcante
Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Presidente e Orientador

Professor Otávio Ribeiro de Medeiros, PhD
Universidade De Brasília - UnB
Membro interno UnB/UFPB/UFRN

Professora Dr^a Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF
Membro Externo

Professor Dr. Lúcio Rodrigues Capelletto
Banco Central do Brasil - BCB
Membro Externo

Professora Dr^a. Márcia Reis Machado
Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Suplente

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)

Professora Dr^a Margareth de Fátima formiga melo Diniz
Reitora da universidade Federal da Paraíba - UFPB

Professora Dr^a Bernardina Maria Juvenal de Oliveira
Vice-Reitora da Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Professor Dr. Walmir Rufino da Silva
Diretor do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - UFPB

Professora Ms. Héliida Cristina Cavalcante Valério
Chefe do Departamento de Finanças e Contabilidade - UFPB

Professor Dr. Paulo Roberto da Nóbrega Cavalcante
Coordenador regional do Programa Multi-institucional e Inter-regional de Pós
Graduação em Ciências Contábeis da UnB/UFPB/UFRN

Professor Dr. Jorge Katsumi Niyama
Coordenador-geral do Programa Multiinstitucional e Inter-regional de Pós Graduação
em Ciências Contábeis da UnB/UFPB/UFRN

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a toda minha família, em especial aos meus pais Paulo de Luna Freire Filho e Vanda Fernandes da Cruz. Obrigada por todo apoio e torcida de sempre.

Aos membros da banca examinadora: Prof. Dr. Otávio Ribeiro de Medeiros, Prof. Dr. Lúcio Rodrigues Capelletto, Prof^a. Dr^a Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli, Prof^a. Dr^a Márcia Reis Machado e, em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Roberto da Nóbrega Cavalcante e ao meu coorientador Prof. Dr. Márcio Veras Machado. Obrigada pelas valiosas contribuições.

Aos meus eternos amigos Ana Cláudia Annegues da Silva, Celina Santos de Oliveira, Etevaldo Almeida Silva, Fernanda Leite Santana, Patrícia Soares de Araújo Carvalho e Wallace Patrick Santos de Farias Souza. Obrigada por todos os excelentes momentos que tenho ao lado de vocês! Aos amigos que o doutorado em Contabilidade me proporcionou: Maria Daniella de O. Pereira da Silva, Christianne Calado Vieira de Melo Lopes, Robério Dantas de França, Luzivalda Guedes Damascena, Joana Darc Medeiros Martins, Atelmo Ferreira de Oliveira, José Emerson Firmino, Maurício Correa da Silva, Renato Henrique Gurgel Motta, Ivone Vieira Pereira, Daniel Cerqueira Ribeiro, Antônio Firmino da Silva Neto, Charline Barbosa Pires e Ednilto Pereira Tavares Júnior. Obrigada por todos os momentos compartilhados em Brasília, Natal e em João Pessoa, principalmente. Em especial, a minha amiga-irmã, Aline Moura Costa da Silva! Uma amizade construída no campo profissional e que hoje tenho o privilégio de considerá-la como minha irmã do coração. Obrigada por tudo! Pelos dias e noites de estudos intensos, pelo companheirismo, não só no lado profissional, mas também pessoal. Obrigada pelas risadas, pelas discussões produtivas, por outros amigos que conquistei a partir da sua amizade, em especial, seus pais José Costa da Silva e Vânia Lúcia de Moura Silva. Obrigada de coração. Conte sempre comigo.

Aos professores: Jorge Katsumi Niyama, Otávio Ribeiro de Medeiros, Paulo Roberto Barbosa Lustosa, José Matias Pereira, Edilson Paulo, Paulo Roberto da Nóbrega Cavalcante, Márcio André Veras Machado, José Dionísio Gomes da Silva e Rodrigo de Souza Gonçalves, pelo conhecimento transmitido nesse doutorado, em sala de aula.

As funcionárias: Inêz Guedes, Sara Vasconcelos, Wilma Galdino da Silva e Ivanacy Lira Almeida. Obrigada pela solicitude.

Agradeço ao Departamento de Finanças e Contabilidade (DFC) da UFPB por conceder 4 (quatro) anos de afastamentos das minhas atividades de docente, para que eu pudesse me dedicar exclusivamente a esta tese.

Dedico, com o meu mais profundo amor e gratidão, aos meus pais Vanda Fernandes da Cruz e Paulo de Luna Freire Filho.

RESUMO

A dinâmica de funcionamento dos mercados financeiros tem-se caracterizado pelas influências externas, decorrentes do processo de integração econômica, social, política e cultural, principalmente a partir de 1980, ao qual se dá o nome de globalização. Nesse contexto, uma vez consideradas as inter-relações, pode ocorrer o fenômeno denominado de efeito contágio, o que implica, por reflexo, na presença de risco sistêmico, havendo, portanto, a necessidade de gerenciá-los. Esse é o ponto central desta tese, cujo objetivo foi analisar como a inclusão de índices contábeis e variáveis macroeconômicas no modelo *CoVaR* podem produzir explicações adequadas para o gerenciamento do risco do efeito contágio e da contribuição marginal do valor em risco de setores econômicos brasileiros. Para tal, foram considerados pontos relevantes sobre a teoria institucionalista, discussões acerca do efeito contágio, do risco sistêmico, do *VaR* e do *CoVaR*. O período de análise foi de 1994 a 2016, e a amostra contemplou sete setores do mercado acionário brasileiro. Por meio da estimação painel quantílico, proposto por Canay (2011), verificou-se que a inclusão de variáveis advindas da contabilidade e da economia, em conjunto com o retorno do setor, em todos os setores, são importantes para explicar, de forma mais adequada, a possibilidade de ocorrência de um colapso sistêmico no mercado acionário brasileiro, destacando-se os setores Materiais básicos (MB) e Financeiros e outros (FO) com os maiores $\Delta CoVaR$. Diante das constatações verificadas, os resultados sugerem estudos mais aprofundados sobre o setor MB, incluindo a possibilidade de medidas prudenciais, assim como já verificadas no setor FO.

Palavras-Chave: Risco de efeito contágio. Risco sistêmico. Índices contábeis. Variáveis macroeconômicas. *CoVaR*.

ABSTRACT

The performance of financial markets has been characterized by external influences due to the economic, social, political and cultural integration process mainly from 1980, which is known as globalization. In this context, once considered the interrelations, the phenomenon called the contagion effect, which implies, therefore, the presence of systemic risk and thus the need to manage them. This is the main point of this thesis, which aims to analyse how the inclusion of accounting indices and macroeconomic variables in the *CoVaR* model can produce appropriate explanations for managing the risk of the contagion effect and the contribution margin of the value at risk of Brazilian economic sectors. For this purpose, it was considered relevant points about the institutionalist theory, discussions about the contagion effect, systemic risk, *VaR* and *CoVaR*. The period of analysis was from 1994 to 2016 and the sample included seven sectors of the Brazilian stock market. Through the estimation of the quantile panel proposed by Canay (2011), it was verified that the inclusion of variables from accounting and economics, together with the sector's return, in all sectors, explained more adequately the possibility of occurrence of a systemic collapse in the Brazilian stock market, highlighting the basic materials (MB) and financial and other (FO) sectors with the largest $\Delta CoVaR$. So, the results suggest further studies on the MB sector, including the possibility of prudential measures, as already verified in the FO sector.

Keywords: Risk of contagion effect. Systemic risk. Accounting indices. Macroeconomic variables. *CoVaR*.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Resumo das principais evidencias nacionais sobre o CoVaR | 60 |
| Quadro 2 - Resumo das principais evidencias internacionais sobre o CoVaR | 64 |
| Quadro 3 - Resumo dos índices contábeis e das variáveis macroeconômicas utilizadas em análises de risco sistêmico e risco de efeito contágio. | 69 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 - Classificação setorial das empresas listadas na B3, por setor | 68 |
| Tabela 2 - Descrição da amostra total dos dados referente a todos os setores | 68 |
| Tabela 3 - Estatística- <i>t</i> do teste ADF para todos os setores..... | 86 |
| Tabela 4 - Estatística- <i>t</i> do teste ADF (1° diferença - RI) | 87 |
| Tabela 5 - Estatística- <i>t</i> do teste LEVINLIN para todos os setores | 87 |
| Tabela 6 - <i>Ranking</i> do <i>VaR</i> dos setores econômicos brasileiros, no quantil 5%, no período de 1994.1 a 2016.2..... | 89 |
| Tabela 7 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor BI, no período de 1994.1 a 2016.2..... | 90 |
| Tabela 8 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor CC, no período de 1994.1 a 2016.2. | 92 |
| Tabela 9 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor CNC, no período de 1994.1 a 2016.2. | 93 |
| Tabela 10 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor FO, no período de 1994.1 a 2016.2. | 94 |
| Tabela 11 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor MB, no período de 1994.1 a 2016.2. | 95 |
| Tabela 12 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor PGB, no período de 1994.1 a 2016.2. | 96 |
| Tabela 13 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor UP, no período de 1994.1 a 2016.2. | 96 |
| Tabela 14 - Teste FIV para todos os setores do modelo <i>CoVaR</i> modificado | 98 |
| Tabela 15 - Teste <i>Breusch-Godfrey</i> (BG) para todos os setores do modelo <i>CoVaR</i> original e do modelo <i>CoVaR</i> modificado..... | 99 |
| Tabela 16 - Teste de Hausman para todos os setores do modelo <i>CoVaR</i> original e do modelo <i>CoVaR</i> modificado | 101 |
| Tabela 17 - Análise comparativa entre o modelo <i>CoVaR</i> original e o modelo <i>CoVaR</i> modificado, para os sete setores inseridos na B3 | 102 |
| Tabela 18 - <i>Ranking</i> do $\Delta CoVaR$ para o modelo original e do $\Delta CoVaR$ para o modelo modificado para os sete setores inseridos na B3 | 105 |

LISTA DE GRÁFICO

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1 - Comparação entre o VaR e o $\Delta CoVaR$ dos modelos modificados para os setores inseridos na B3..... | 106 |
|--|-----|

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Correntes da Teoria institucionalista..... | 31 |
| Figura 2 - Contribuições da Teoria institucionalista para o efeito contágio e para o risco sistêmico | 35 |
| Figura 3 - Processo de efeito contágio e de risco de efeito contágio | 48 |
| Figura 4 - <i>VaR</i> | 53 |

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

| | |
|-------------|--|
| ADF | Dickey-Fuller aumentado |
| AIC | Critério informacional de Akaike |
| BCB | Banco Central do Brasil |
| BIS | Bank of international settlements |
| BM&FBOVESPA | Bolsa de valores, mercadorias e futuros de São Paulo |
| B3 | Brasil, Bolsa e Balcão |
| CAVIAR | Autoregressive valru at risk |
| CETIP S.A | Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos |
| CoVaR | Contidional value at risk |
| DJIA | Dow Jones industrial avarage |
| EBITDA/DFL | Lucro operacional antes do imposto de renda, despesa financeira, depreciação e amortização sobre despesas financeiras líquidas |
| EUA | Estados Unidos da América |
| FED | Federal reserve |
| FIV | Fator de inflação da variância |
| FTSE | The Financial Times and London Stock Exchange |
| GAF | Grau de alavancagem financeira |
| GARCH | Autoregressive conditional heteroscedasticity |
| GIIPS | Mercados da Grécia, da Irlanda, da Itália, de Portugal e da Espanha |
| IBOVESPA | Índice da bolsa de valores de São Paulo |
| IC | Institucionalismo contemporâneo |
| IGP-DI | Índice geral de preço de disponibilidade interna |
| IGP-M | Índice geral de preço do mercado |
| IPC | Índice de preço ao consumidor americano |
| IPCA | Índice nacional de preços ao consumidor amplo |
| IpeaData | Instituto de pesquisa econômica aplicada |
| MQO | Método de mínimos quadrados ordinários |
| NEI | Nova economia institucional |
| NYSE | New York Stock Exchange |
| OCDE | Organização de cooperação e de desenvolvimento econômico |
| P&D | Pesquisa e desenvolvimento |
| P/L | Preço da ação sobre lucro por ação |
| PTAX | Taxa de câmbio |
| RI | Reservas internacionais |
| RIBOV | Retorno do índice BOVESPA |
| ROE | Retorno sobre o patrimônio líquido |
| S&P500 | Standard & Poors |
| SELIC | Sistema especial de liquidação e de custódia |
| VaR | Value at risk |
| VEI | Velha economia institucional |

VPIB

Variação do produto interno bruto

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 18 |
| 1.1 Problematização | 18 |
| 1.2 Objetivos..... | 22 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 22 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 22 |
| 1.3 Justificativa | 23 |
| 1.4 A tese..... | 27 |
| 1.5 Delimitações | 28 |
| 1.6 Estrutura da tese..... | 29 |
| | |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 30 |
| 2.1 Teoria Institucionalista | 31 |
| 2.1 Efeito contágio | 36 |
| 2.1.1. Discussões sobre o conceito de contágio evidenciado na literatura..... | 42 |
| 2.1.2 Efeito contágio versus Risco de efeito contágio..... | 46 |
| 2.2 Risco sistêmico | 49 |
| 2.3 VaR e CoVaR..... | 53 |
| | |
| 3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS E HIPÓTESE DE PESQUISA | 58 |
| 3.1 Estudos nacionais..... | 58 |
| 3.2 Estudos internacionais | 60 |
| 3.3 Hipótese de pesquisa..... | 65 |
| | |
| 4 METODOLOGIA..... | 67 |
| 4.1 Amostra e coleta de dados | 67 |
| 4.2 Modelo proposto | 73 |
| 4.3 Estimação do modelo..... | 77 |
| 4.3.1 Regressão quantílica para dados em painel | 77 |
| 4.3.1.1 Estimador para painel quantílico com efeitos fixos aditivos - QREG2..... | 78 |
| 4.3.2 Pressupostos do modelo | 80 |
| 4.3.3 Análise comparativa entre os modelos <i>CoVaR</i> original e o <i>CoVaR</i> modificado | 83 |
| | |
| 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS | 86 |
| 5.1 Análise descritiva dos dados | 86 |

| | |
|--|------------|
| 5.2 Resultados empíricos..... | 88 |
| 5.2.1 Análise dos pressupostos do modelo | 97 |
| 5.2.2 Análise comparativa entre os modelos <i>CoVaR</i> original e <i>CoVaR</i> modificado | 102 |
| | |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 107 |
| REFERÊNCIAS | 111 |
| APÊNDICES..... | 124 |
| ANEXO..... | 136 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problematização

A globalização ampliou a possibilidade de um determinado país sofrer influências externas, por intermédio do processo de integração econômica, social, política e cultural, principalmente a partir de 1980. A materialização dessas influências, atrelada ao estreitamento daquelas integrações, aumentou a probabilidade de ocorrência do efeito contágio, possibilitando, em consequência, uma repercussão sistêmica (LAURA; FAHAD, 2017). Dessa forma, os impactos do efeito contágio e do risco sistêmico necessitam ser examinados por meio da elaboração de modelos de gerenciamento de risco, sobretudo, em crises econômicas (DANIELSSON *ET AL.*, 2016).

Estudos que evidenciam os aspectos negativos do efeito contágio atrelados ao risco sistêmico tendem a se concentrar nas instituições financeiras (ACHARYA; ENGEL; RICHARDSON, 2012; HAUTSCH SCHAUMBURG; SCHIENLE, 2014; DUMITRESCU; BANULESCU, 2015; ADRIAN; BRUNNERMEIER, 2016). No entanto, algumas pesquisas mostraram que o setor financeiro não é o único capaz de gerar consequências negativas para uma dada economia (PERICOLLI; SBRACIA, 2003; PEROBELLI; SECURATO, 2005; GARTNER; MOREIRA; GALVES, 2009; SANTOS; PEREIRA, 2011; KOTHARI; LESTER, 2012). Nesse contexto, é importante salientar que:

Contágio é melhor definido como um aumento significativo nas ligações de mercado após um choque para um país (ou grupo de países), medido pelo grau em que os preços dos ativos ou fluxos financeiros se movem juntos em todos os mercados em relação a este co-movimento em tempos tranquilos (DORNBUSCH; PARK; CLAESSENS, 2000, p. 178, **tradução nossa**).

Ressalta-se que essa definição evidencia a importância de ligações entre economias, pelas quais choques são normalmente transmitidos, incluindo, entre elas, os aspectos comerciais e financeiros. Todavia, em tempos de crise, as formas como os choques são transmitidos parecem diferentes e tais são diferenças importantes.

O corpo teórico que abrange o efeito contágio consiste na identificação dos canais de transmissão, sejam esses econômicos, políticos, culturais, entre outros; na

identificação do choque (impacto na economia); na avaliação de sua estabilidade durante os períodos de crise e na sua intensidade de transmissão, intensidade essa considerada muitas vezes fator essencial para caracterizar o efeito contágio (SANTOS; PEREIRA, 2011; PEROBELLI; VIDAL; SECURATO, 2013).

No âmbito dessa discussão, outro aspecto crucial é o conceito de risco. Tendo em vista que esta tese está baseada, em essência, no cálculo do risco para o seu gerenciamento, sua definição sustentada aqui é determinada pela probabilidade de ocorrer um resultado não esperado (JORION, 2007; DANIELSSON, 2011).

É importante salientar que diversos são os tipos de risco que afetam, por exemplo, os administradores financeiros, acionistas e a economia de um país. Dentre eles, segundo Capelletto e Corrar (2008), há o risco de crédito; o risco de mercado que abrange os riscos: de taxa de juros, de câmbio, de liquidez e de preço; o risco de inadimplência; e o risco sistêmico, entre outros.

Tomando como base que o risco sistêmico pode ser gerado pelo efeito contágio (PIANTO, 2006, KERSTE *et al.*, 2015) durante momentos de crises, o risco sistêmico se tornou uma das principais preocupações dos agentes econômicos, especialmente a partir da década de 1990 (SANTOS; PEREIRA, 2011).

O risco sistêmico refere-se ao risco do colapso de todo um complexo sistema, como resultado das ações tomadas pelas entidades componentes individuais ou agentes que compõem o sistema. O risco sistêmico é uma questão de grande preocupação nos mercados financeiros modernos, bem como, de forma mais ampla, na gestão de sistemas de negócios (CHEN, C.; LYENGAR; MOALLEMI, 2013, p. 1, **tradução nossa**).

Capelletto e Corrar (2008) afirmam que, em termos sistêmicos, diante das crises financeiras ocorridas em países da América Latina, tais como, Venezuela (1994) e México (1995), o entendimento sobre as causas que levam economias às situações de ruptura em seus sistemas financeiros e econômicos mudou, mostrando que essas crises foram originadas nos setores financeiro e empresarial, associadas às vulnerabilidades econômicas, o que remete a algumas reflexões. Primeiramente, ao tratar o risco de modo geral, a avaliação deste é uma tarefa difícil, especialmente em mercados emergentes, haja vista que a instabilidade nessas economias, marcada por alta volatilidade no preço de suas ações e bolsas de valores pequenas e fortemente concentradas, tende a ser maior do que em mercados desenvolvidos (CHEN, G.;

FIRTH; RUI, 2001; GU, 2004; AKINKUGBE, 2005; MAJUMDER, 2012; JACOBS, 2015). Adicionalmente, a análise do efeito contágio e, por conseguinte, do risco sistêmico pode ser estendida para diversos setores da economia, não apenas o financeiro, evidenciando a existência de risco dos setores.

Especificamente sob a ótica do contágio, causas fundamentais podem incluir tanto choques macroeconômicos que têm repercussões em escala internacional, quanto choques locais transmitidos por meio de ligações comerciais, desvalorizações competitivas e ligações financeiras, por exemplo.

Com base no exposto, a mensuração e a gestão do risco sistêmico são de fundamental importância em muitos negócios. Desse modo, observa-se na literatura uma busca incessante por parte da academia, órgãos reguladores e agentes econômicos, por modelos que sejam capazes de permitir o gerenciamento do risco, podendo minimizá-lo com base em decisões econômico-financeiras (LIMA; NÉRI, 2007; CIPOLLINI, *ET AL.*, 2017).

Uma das medidas encontradas na literatura para estudar o risco sistêmico é o *Conditional Value at Risk (CoVaR)*, proposta por Adrian e Brunnermeier (2016). Essa medida é uma extensão dos modelos de gerenciamento de risco denominados *Value at Risk (VaR)*, na qual o prefixo “Co” significa condicionalidade, contágio, comovimentos ou contribuições marginais, do valor em risco criado por uma empresa, para a outra.

Em adição, o conhecimento desse tipo de informação gerado por esse modelo permite a adoção de mecanismos de proteção e monitoramento de risco, além da decisão na alocação de ativos (CASTRO; FERRARI, 2014; REBOREDO; UGOLINI, 2015; SEDUNOV, 2016; HAN; WU, 2017; LONG; ZHANG; TANG, 2017).

É importante salientar que Adrian e Brunnermeier (2016) estimaram dois modelos: o *CoVaR* estático, cuja estimativa do valor em risco é baseada apenas nos retornos das ações, isto é, o conjunto de informações que são utilizadas para formar as estimativas do *VaR* se limita ao histórico do retorno do ativo ou carteira em consideração; e o *CoVaR* dinâmico, cuja aferição levou em consideração, além do retorno da ação, as seguintes variáveis significativas econômicas de estado: *spread* de crédito e volatilidade. Apesar da utilização dessas variáveis econômicas, o efeito simultâneo de outros fatores, como os índices contábeis e as variáveis

macroeconômicas, por exemplo, que representam, em termos financeiros, a situação patrimonial da empresa e o ambiente econômico em que tais empresas estão inseridas, foram não significativos, sinalizando indícios da necessidade de se inserir tais informações na análise do risco sistêmico.

Diante disso, ao considerar que, no contexto empresarial, a contabilidade é reconhecida como a “linguagem dos negócios” e, mais ainda, que muitas decisões nesse âmbito têm como base as suas informações, possivelmente o uso de índices contábeis ampliará o poder explicativo de modelos que tenham por objetivo mensurar o efeito contágio e o risco sistêmico, especificamente.

Convém notar, ainda, que as variáveis macroeconômicas, principalmente, não se constituem em algo incomum na literatura que trata sobre efeito contágio e risco sistêmico, uma vez que as variáveis econômicas têm uma relação direta com empresas e setores da economia, como é o caso, por exemplo, da inflação que, se estiver alta (*ceteris paribus*), impacta negativamente o orçamento das empresas e, por conseguinte, os setores perdem competitividade, já que terão que elevar seus preços para o consumo final. As variáveis macroeconômicas também são relevantes, por exemplo, aos bancos centrais, pós-crise financeira mundial, os quais têm que lidar com dois objetivos: a estabilidade macroeconômica e a estabilidade financeira (SILVA, L., 2016).

A despeito de diversos estudos analisarem o risco sistêmico e/ou o efeito contágio via apreciação de índices contábeis e/ou macroeconômicos (NOGUEIRA; LAMOUNIER, 2000; PERICOLI; SBRACIA, 2003; CAPELLETTO; CORRAR, 2008; AMORIM; LIMA, I.; MURCIA, 2012; GLASSERMAN; YOUNG, 2014; GEORGESCU, 2015), esses estudos concentraram a análise entre países, em uma visão mais abrangente, a partir de um único setor: o financeiro. Contudo, uma análise dos setores em relação ao efeito contágio e ao risco sistêmico, dentro de um país, é relevante para decisões econômicas. Por exemplo, as medidas macroprudenciais destinadas às instituições financeiras, por meio do acordo de Basileia III, proposto aos bancos centrais mundiais, permitem reduzir os riscos de crédito, de mercado e operacional, além de proporcionar uma melhor supervisão do processo de avaliação da adequação de capital dos bancos (BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB, 2016). Tais medidas macroprudenciais têm por objetivo possibilitar perdas menores em momentos de turbulências, ocasionadas por crises financeiras.

Em resumo, é possível sugerir que uma relação bilateral pode ampliar a probabilidade de ocorrência do efeito contágio e que esse efeito pode produzir o risco sistêmico. Assim, verifica-se uma preocupação pertinente da academia e de órgãos reguladores em desenvolver instrumentos para mensurar o efeito contágio, inserindo-se, nesse contexto, o modelo *CoVaR*. Apesar disso, tal modelo tem sido utilizado, normalmente, para a análise de instituições do sistema financeiro, além de não considerar variáveis contábeis e macroeconômicas conjuntamente. Ao ponderar a utilidade das informações contábeis e macroeconômicas para o processo decisório de qualquer negócio, tais variáveis possivelmente influenciarão o efeito contágio e, como consequência, o risco sistêmico, no contexto do mercado acionário brasileiro.

Com base nos argumentos, esta tese traz a seguinte questão de pesquisa:

Como o efeito contágio e a contribuição marginal do valor em risco de setores econômicos brasileiros podem ser explicados pelo modelo *CoVaR*, com o uso de índices contábeis e variáveis macroeconômicas?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar como o efeito contágio e a contribuição marginal do valor em risco de setores econômicos brasileiros podem ser explicados pelo modelo *CoVaR*, com o uso de índices contábeis e variáveis macroeconômicas.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar os índices contábeis que, em conjunto com as variáveis macroeconômicas, são influentes no modelo de gerenciamento de risco: o *CoVaR*;
2. Analisar a magnitude do impacto de índices contábeis e variáveis macroeconômicas no $\Delta CoVaR$ do modelo modificado;
3. Comparar o $\Delta CoVaR$ do modelo original com o $\Delta CoVaR$ do modelo modificado nesta tese, para cada setor; e

4. Comparar o $\Delta CoVaR$ do modelo modificado nesta tese, para cada setor, com o seu respectivo VaR .

1.3 Justificativa

Ao se observar o cenário das crises no âmbito econômico nas últimas décadas, vê-se que perdas tendem a se espalhar entre as empresas e os setores, ameaçando a economia de um país e suas relações com outras economias, seja por falta de crédito, de capital, de relações políticas ou de confiança entre os agentes econômicos. Captar a probabilidade da ocorrência de tais informações antes da crise, de modo a serem inseridas em modelos de gerenciamento de risco, pode tornar esse gerenciamento mais eficaz. Danielsson *et al.* (2016) evidenciam duas razões que resultam em limitações para os modelos normalmente utilizados para tal fim: 1) baixa frequência de crises financeiras reais, com eventos de magnitudes maiores, como, por exemplo, a crise financeira de 2008; e 2) modelos estatísticos comuns assumem que o risco advém de eventos exógenos, chegando ao mercado de fora para dentro.

Não obstante, um ponto crucial para justificar a estrutura do modelo modificado nesta tese é considerar que o risco é um fator endógeno¹, sendo criado pela interação entre os participantes e seu desejo de controlar o sistema (DANIELSSON; SHIN, 2003; BRUNNERMEIER; SANNIKOV, 2014). Por esse argumento, a análise realizada setorialmente pode ser refletida da seguinte forma: os riscos dos setores podem ser tão elevados que causam transbordamento de efeitos negativos, provocando, por conseguinte, um choque sistemático caracterizado por um amplo efeito de desestabilização (BAUR, 2012). Além disso, ao pressupor-se que a composição de uma carteira que representa determinado setor na economia brasileira seja composta por várias empresas menores, em termos de participação no mercado que ocupam cargos semelhantes, estas, juntas, podem ser sistêmicas, por estarem expostas aos mesmos fatores. Portanto, a medida de risco de uma única empresa não necessariamente detecta sua contribuição para o risco sistêmico global.

¹ Existe na literatura uma discussão sobre risco exógeno e risco endógeno. Sugiro a leitura de Brunnermeier e Sannikov (2016).

Adrian e Brunnermeier (2016) afirmam ser conveniente pensar que medidas que consigam captar a contribuição marginal do valor em risco, mediante aumento dos movimentos conjuntos, durante, principalmente, as crises econômicas, podem ser vistas como instrumentos de supervisão que servirão, não apenas para uma regulamentação macroprudencial, mas também microprudencial. A diferenciação nesses termos dá-se por seus objetivos; o que justifica o uso de índices contábeis e variáveis macroeconômicas nesta tese. Além disso, a abordagem pode ajudar na identificação de vulnerabilidades e na concepção de respostas para políticas mais adequadas.

O objetivo macroprudencial consiste em limitar o risco de crises financeiras com perdas significativas em termos de produção real para a economia como um todo, o que se enquadra na tradição macroeconômica (BORIO, 2003; KENÇ, 2016; FENDOGLU, 2016). Já, o objetivo microprudencial consiste em limitar o risco de crises financeiras em empresas individuais, independente do seu impacto sobre a economia global. Cabe destacar que Borio (2003) também considera o uso generalizado de análise agrupada como uma avaliação microprudencial, o que se ajusta a este estudo já que ele consiste em uma análise dos setores.

Ao considerar que no âmbito microprudencial os controles são definidos em relação ao risco de cada setor por meio de índices contábeis, esses, dependendo do setor, terá o seu impacto de forma diferente. Esse é o caso, do índice Grau de Alavancagem Financeira (GAF), que, para o setor financeiro, especificamente, apresenta-se elevado, devido à atividade-fim desse setor. O resultado para a carteira global surge puramente como consequência dessa agregação. Em outras palavras, se os efeitos negativos se dissipam num ambiente micro, as medidas macroprudenciais podem tornar-se menos enfáticas, dado porque o risco já estaria sendo combatido.

De tal modo, ao delimitar que essas medidas microprudenciais possam ser representadas por normas específicas de regulação a um dado setor, como, por exemplo, o setor de energia elétrica no Brasil, ou mesmo sejam representadas por normas contábeis, a análise de risco nos setores sob esses aspectos permite que o analista financeiro tenha um melhor conhecimento de determinado setor, auxiliando, conseqüentemente, as suas decisões de investimento. Além disso, fornece informações sobre o comportamento dos investidores em tempos de turbulências e, por conseguinte,

como uma crise se espalha (BAUR, 2012). Por outro lado, a análise dos setores acaba sendo útil aos investidores para fins de gerenciamento de risco na construção de suas carteiras, já que a diversificação diminui as chances de ocorrência, mas não necessariamente evita perdas, principalmente em momentos de crises econômicas (IGLESIAS, 2015; TRABELSI; NAIFAR, 2017).

Em resumo, esses aspectos sugerem que a análise dos setores de uma economia é relevante. Corroborando essa afirmativa, tal análise:

Permite verificar o padrão de respostas a esses recursos quanto ao contágio, servindo como um guia para os responsáveis políticos, para com a possibilidade de diferentes impactos setoriais, além de orientar o processo de tomada de decisões dos investidores, contribuindo para uma maior compreensão do mercado financeiro doméstico (FERREIRA; MATTOS, 2014, p. 193, **tradução nossa**).

Ademais, Ferreira e Mattos (2014) destacam três pontos relevantes a respeito da importância do estudo sobre contágio relacionado à crise do mercado financeiro: 1) implicações na gestão e processos de diversificação de carteira de risco internacional; 2) fornecimento de subsídios aos formuladores de políticas; e 3) a eficácia das intervenções de instituições financeiras internacionais em cenários de crise.

Aqui é válido refletir sobre o seguinte aspecto: quando a análise do risco sistêmico é verificada entre países, via apreciação macroeconômica, o impacto desses fatores torna-se mais claro, visto que o mecanismo de propagação que os constitui tende a ser forte para atingi-los. Logo, estudos sobre o risco sistêmico tendem a ser satisfatórios sob o ponto de vista da adequabilidade daquela apreciação.

A própria literatura que trata sobre o efeito contágio, ao delimitar os fatores causadores de choques negativos de propagação, traz aspectos macroeconômicos como precursores². Isso porque, numa análise mais abrangente, os fatores microeconômicos parecem não ter força suficiente para impactar a relação entre países. Contudo, quando a análise se limita aos setores de um país, fatores microeconômicos que, a princípio, tinham seus efeitos dissipados nas análises entre países, agora podem ser revelados. Dentre esses fatores, podem-se destacar as informações advindas da Contabilidade.

² Ver Rigobon (2002).

No contexto do uso de informações contábeis para o entendimento dos fatores microprudenciais, inserem-se Kothari e Lester (2012), os quais identificaram que fatores como o surgimento de instrumentos derivados de obrigações de dívidas colaterais e práticas bancárias questionáveis, associados à gestão de incentivos e às normas contábeis referentes ao valor justo (má execução e aplicação de suas regras a essa norma) também tiveram contribuições para a crise dos *subprime*, que eclodiu em 2008 nos Estados Unidos da América (EUA). No que se refere ao efeito contágio, Georgescu (2015) evidenciou o potencial contágio das normas de contabilidade com restrições de financiamento, sob a ótica da restrição de regulação, em uma rede de bancos durante uma crise. Jiang (2016), por sua vez, fornece algumas evidências de que as expectativas de fluxos de caixa futuros resultantes da crise da dívida soberana se espalharam para o mercado finlandês.

Tais argumentos evidenciam a relevância dos fatores microeconômicos no que tange à sua contribuição marginal ao valor em risco de cada setor. Isso porque, se há um setor passando por problemas econômicos, como, por exemplo, ciclo de negócio não favorável ou mesmo baixo potencial de crescimento, pode-se inferir que dificilmente haverá uma empresa saudável e estruturada financeiramente que não sofrerá com esse problema. Por outro lado, se existe um setor que apresenta uma contribuição marginal do valor em risco baixa, é possível que uma empresa não tão boa, que esteja inserida na composição do setor, consiga prosperar sem grandes problemas.

Portanto, ao se explicar como e em que medidas tais fatores contribuem para o efeito contágio e para o risco sistêmico, as chances de haver uma crise causada pelo risco sistêmico posteriormente pode diminuir. Ou, mesmo sabendo que este não possa ser eliminado, pode-se evitar futuros efeitos, como custos sociais e econômicos, já que serão identificados os fatores latentes, antes do fato ocorrido, em crises subsequentes. Dessa forma, é possível focar em setores sistematicamente importantes, o que impediria, por sua vez, o excesso ou falta de regulação, tornando o desenvolvimento de modelos de gerenciamento de risco crucial e justificável, a fim de avaliar a relevância dos canais de transmissão para o entendimento do efeito contágio e do risco sistêmico, destinados a estabilizar o mercado doméstico.

1.4 A tese

A elaboração da tese partiu da ideia de que todos os setores econômicos do mercado acionário brasileiro (não apenas o financeiro) podem ser considerados ambientes no contexto dos quais choques negativos podem propagar-se, o que implica na existência de canais de transmissão para a materialização do efeito contágio e, por consequência, de crises sistêmicas. A partir daí, ganha sentido a consideração do uso de índices contábeis e de variáveis macroeconômicas para mensurar o risco da ocorrência daqueles fenômenos.

Diante disso, a tese aqui defendida é que a inclusão de índices contábeis e de variáveis macroeconômicas no modelo *CoVaR* servirá para explicar de forma mais adequada a possibilidade da materialização do fenômeno do efeito contágio e a contribuição marginal do valor em risco de setores econômicos brasileiros, o que contribuirá, entre outras utilidades, para o controle do risco de crises sistêmicas.

É válido ressaltar que tão importante quanto mensurar aqueles efeitos, é entender, inicialmente, que eles só ocorrem porque há inter-relações entre os agentes econômicos e as instituições, sejam elas de caráter social, político, econômico, cultural, entre outros. Atrelada a essas inter-relações e ao conhecimento do ambiente em que as alterações podem ocorrer, a teoria institucionalista, nesse contexto, é considerada como ferramenta de *input* na contribuição das explicações para o efeito contágio e para o risco sistêmico. Assim, acredita-se que o entendimento de tal teoria auxilia, em termos teóricos, principalmente, na melhoria da seleção de fatores microprudenciais e macroprudenciais, a julgar-se por fatores que mudam a compreensão do efeito contágio e do risco sistêmico.

Diante disso, pode-se afirmar que a primeira inovação desta tese está em propor o uso da teoria institucionalista como base teórica para o entendimento do efeito contágio e do risco sistêmico, uma vez que se torna uma alternativa nas decisões econômicas, ao buscar um melhor entendimento ao mercado financeiro (PENG; WANG; JIANG, 2008).

Outrossim, representando o cerne da questão de pesquisa, a inovação desta tese, em termos empíricos, respalda-se no uso de índices contábeis e de variáveis macroeconômicas, a fim de produzir uma ferramenta que permita gerenciar o risco dos

setores, ao tornar a avaliação do risco mais ampla. Ademais, no Brasil, não foi verificada a inclusão dessas variáveis especificamente no modelo *CoVaR*.

Em face do exposto, a análise desta tese se diferencia também sob os seguintes aspectos: 1) considera a maioria dos setores classificados pela Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBovespa), atual Brasil, Bolsa e Balcão (B3)³, não se restringindo ao setor financeiro, como verificado na maioria dos trabalhos nacionais e internacionais que se dispõem a estudar o gerenciamento de risco ; 2) a análise é realizada para os setores e não para algumas empresas individualmente, o que amplia a análise de risco para setores sistematicamente importantes; 3) é utilizado o método de estimação painel quantílico, proposto por Canay (2011), e não somente a regressão quantílica. Método esse pouco visto em trabalhos no Brasil; e 4) as variáveis não são incluídas, necessariamente, como variáveis de estado, o que permite identificar o melhor modelo de acordo com o critério informacional *Akaike (AIC)*.

Por fim, ao elencar os aspectos considerados inovadores, de cunho teórico e empírico, pode-se afirmar que a contribuição prática desta tese consiste em identificar setores potencialmente mais arriscados, a ponto de orientar os formuladores de políticas econômicas, no âmbito macro e micro, a desenvolver medidas prudenciais aplicáveis a outros setores do mercado acionário brasileiro.

1.5 Delimitações

Esta tese apresenta as seguintes limitações:

1. Os setores estão baseados na classificação advinda da B3, sendo suas conclusões, ainda que amparadas em robusto alicerce teórico, destinadas ao mercado acionário brasileiro;
2. Como o risco não pode ser medido diretamente, e, por isso, precisa ser estimado por meio de modelos estatísticos, a incidência de risco na própria elaboração de tais modelos torna-se alta, principalmente quando tais modelos são aplicados em períodos de turbulências (DANIELSSON *ET AL.*, 2016).

³ Criada em março de 2017 com base na fusão entre BM&FBovespa e a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos (CETIP S.A.).

1.6 Estrutura da tese

Esta tese está organizada em 6 capítulos. O Capítulo 1 refere-se à introdução, que contempla: o problema da pesquisa, os objetivos (geral e específicos), a justificativa, a tese e as delimitações. O Capítulo 2 concerne à fundamentação teórica, incluindo: a teoria institucionalista, o efeito contágio, o risco sistêmico e, por fim, os modelos *VaR* e *CoVaR*. O Capítulo 3 aborda as evidências empíricas, introduzindo trabalhos internacionais e nacionais, além da hipótese de pesquisa. O Capítulo 4 expõe a metodologia, destacando a amostra e coleta de dados, o modelo proposto e a estimação do modelo. O Capítulo 5 descreve a análise dos resultados, abrangendo a análise descritiva dos dados e os resultados empíricos. O Capítulo 6 faz referência às considerações finais. Por fim, são apresentados as referências, os apêndices e o anexo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A sustentação teórica desta tese inicia-se com a discussão da Teoria institucional, por entender que o efeito contágio e, conseqüentemente, o risco sistêmico só ocorrem porque há relações por intermédio de algum canal (político, econômico, social e/ou cultural, por exemplo) entre indivíduos, empresas, setores e/ou países que permitem essa comunicação (RIGOBON, 2002). Sem essas relações e mesmo sem esses canais, o efeito contágio e suas respectivas repercussões não existiriam (MACAGNAN, 2013).

Salienta-se que a delimitação desta tese consiste nas relações econômicas, ao pressupor que a eficiência econômica depende da qualidade das instituições, sendo estas essenciais à compreensão das diferentes trajetórias de crescimento econômico, tanto em nível macro, quanto em nível microeconômico (CONCEIÇÃO, 2002). Portanto, ao entender como são constituídas tais relações, é possível discorrer sobre o efeito contágio e, por conseqüência, sobre o risco sistêmico.

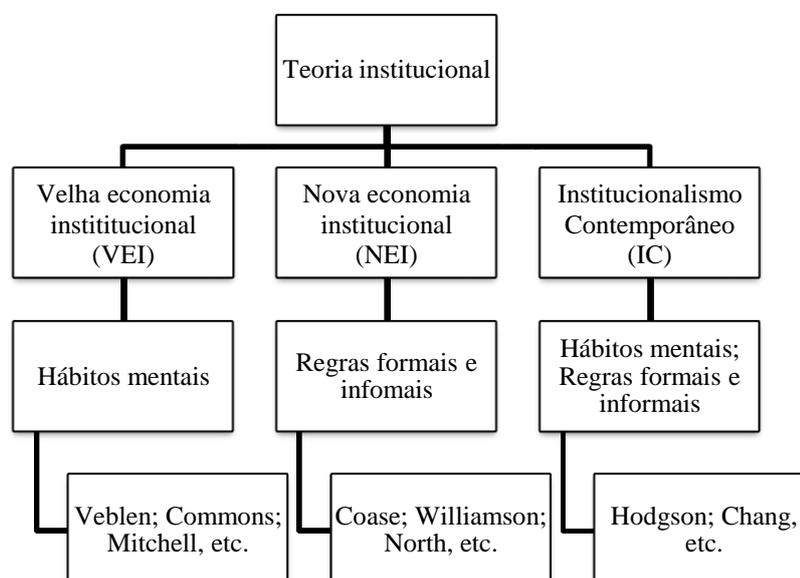
Destaca-se, porém, que o efeito contágio e o risco sistêmico não possuem, até o momento, uma teoria consolidada, compreendendo, inclusive, uma estrutura conceitual organizada. O que se observa na literatura são conceitos e aplicações baseados em evidências empíricas que se propõem a captar aqueles efeitos, não podendo muitas vezes ser generalizados (SCHUMACHER, 2016). Todavia, tal limitação não deve ser vista como algo que impeça a pesquisa. Pelo contrário, as lacunas existentes nesses temas fazem surgir a necessidade de investigá-los (FREIXAS; PAIRI; ROCHET, 1999; RIGOBON, 2002; CAPELLETTO; CORRAR, 2008).

Por fim, ao pressupor que a análise consiste nas inter-relações, sob a ótica econômica, os modelos *VaR* e *CoVaR* dão suporte matemático à análise dos resultados daquelas interações econômicas, servindo de referência à metodologia posteriormente empregada.

2.1 Teoria Institucionalista

Ao admitir que o ambiente econômico sofre influência política, econômica, cultural e de diversos outros aspectos, simultaneamente, a teoria institucionalista traz uma apreciação sensível no tocante a esses aspectos, na medida em que apresenta uma multidisciplinaridade em sua abordagem, promovendo explicações e fundamentações de forma empírica para os acontecimentos e desenvolvimentos da sociedade como um todo. A teoria institucionalista é formada pelas seguintes vertentes: velha economia institucional (VEI); nova economia institucional (NEI); e institucionalismo contemporâneo (IC), as quais abordam, em essência, “O que é uma instituição?”; embora apresentem, como será visto posteriormente, origens e raízes filosóficas distintas, fundamentadas nas necessidades e especificidades de cada época, o que não invalida a contribuição teórica de cada vertente. A Figura 1 explana tais correntes com sua ideia geral e alguns dos seus precursores.

Figura 1 - Correntes da Teoria institucionalista



Fonte - Elaboração própria, a partir de Cavalcante (2014).

A) Velha economia institucional (VEI):

A teoria institucionalista teve como seu marco a chamada “velha economia institucional”, com o artigo seminal de Veblen, intitulado “*Why is Economics not an*

Evolutionary Science?”, publicado em 1898, e tendo como seus principais seguidores Commons e Mitchell (BURNS, 2000). Com base na corrente de pensamento americana de economia política, no período de 1890 a 1940, sua ideia geral foi promover um entendimento de como regras e hábitos de uma sociedade se relacionam de modo a afetar a atividade econômica (HODGSON, 2000). Em outras palavras, os métodos habituais dão prosseguimento ao modo de vida da comunidade em contato com o ambiente material em que ela vive (VEBLEN, 1899).

A partir dessa visão, Veblen (1899) caracteriza instituição como sendo os hábitos e os pensamentos que dominam a ação humana, consolidando-se em instituições ao longo da história.

O conceito-chave da corrente vebleniana está na própria concepção de instituição como conjunto de ideias, modos de pensar compartilhados, hábitos sociais passíveis de serem identificados e mutáveis no tempo e no espaço. Assim, a instituição não teria a materialidade de uma entidade, isto é, definir-se-ia pela maneira própria dos indivíduos em conceber a organização da vida comum (DOMINGUES, 2015, p.3).

Tal entendimento revela que há um rompimento com a ideia da economia neoclássica, ao pressupor que o homem possui racionalidade limitada, uma vez que seus valores, aspectos históricos e concepções culturais prevalecem. Nesse contexto, Conceição (2002) afirma que o conceito de instituição em Veblen (1899) pode ser resumido como um conjunto de normas, valores e regras que definem as inter-relações e a sua evolução, ao centrar-se em três pontos:

1. As inovações são consideradas exógenas;
2. Há preocupação, não com o “equilíbrio estável”, mas em como se dá a mudança nessas inter-relações; e
3. Enfatiza o processo de evolução econômica e transformação tecnológica.

Dessa forma, isso implica dizer que as entidades que se constituem em agentes econômicos têm um aspecto subjetivo, qual seja: o caráter institucional, que se constitui em uma espécie de teia que mantém as entidades ligadas entre si, influenciando e recebendo influência das demais.

B) Nova economia institucional (NEI):

A nova era institucionalista, com a chamada nova teoria institucionalista (NEI), insere North (1981), Williamson (1985), Coase (1990) como sendo os principais autores dessa nova corrente de pensamento.

A ideia geral é que as instituições, ao formarem mecanismos de ação coletiva, teriam como finalidade atribuir “ordem” aos conflitos, aumentando, conseqüentemente, a eficiência de mercado. O foco incide em regras destinadas ao ambiente social, político e econômico, as quais auxiliam as relações de troca entre mercados, tornando-se um elemento central para evolução desses.

As limitações humanamente inventadas que estruturam a interação humana [...] são feitas de restrições formais (regras, leis, constituições), restrições informais (normas de comportamento, convenções, códigos de conduta), e as suas características de execução. Juntas elas definem a estrutura de incentivos das sociedades e das economias em especial. [...] Instituições formam a estrutura de incentivos de uma sociedade, a política e instituições econômicas, e, em consequência, são os ativos subjacentes, determinantes da performance econômica (NORTH, 1994, p. 359-360, **tradução nossa**).

Portanto, as instituições se configuram como um conjunto de regras formais e informais, que revela o comportamento e as inter-relações dos agentes econômicos na sociedade, sob o ponto de vista regulatório.

Coase (1998) traz elementos fundamentais - balizadores do que a corrente NEI acredita ser instituição-, mediante o conceito de custo de transação - custo de usar o mecanismo de preço ou o custo de levar uma transação adiante por meio de uma troca de mercado. Cavalcante (2014) complementa essa ideia, ao afirmar que as pesquisas de preços, os contratos e o conhecimento do mercado são exemplos daquele tipo de custo que ocorre numa transação econômica.

Em síntese, a NEI contribui em três pontos, de acordo com Dumludag, Saridogan e Kurt (2007):

1. Delimita a competição e, por consequência, as inter-relações de mercado, ao estabelecer regras;
2. Reduz os custos de transação, no sentido de diminuir a assimetria informacional; e

3. Protege o direito de propriedade.

Em face desses pontos, as inter-relações estabelecidas por regras tornam os agentes econômicos, do ponto de vista institucional, similares, o que finda por se constituir, também, em canais de transmissão entre eles.

C) Institucionalismo contemporâneo (IC):

O institucionalismo contemporâneo (IC), também encontrado na literatura como a nova sociologia institucional ou neo-institucionalismo, surgiu no quadro da teoria das organizações ao final dos anos 1970, tendo como alguns de seus precursores Hodgson (2000) e Chang (2002).

A ideia de instituição dentro dessa corrente, de acordo com Hodgson (2000), é que, ao considerar instituições como regras, restrições, práticas e ideias, esses elementos podem adaptar-se às preferências dos agentes econômicos.

Instituições são os tipos de estruturas que mais importam no domínio social: elas compõem o material da vida social. [...] nós devemos definir instituições como sistemas de regras sociais estabelecidas e prevaletentes que estruturam as interações sociais. Linguagem, dinheiro, lei, sistema de pesos e medidas, maneiras à mesa, firmas (e outras organizações) são, portanto, todos instituições (HODGSON, 2006, p. 2).

Na perspectiva de Chang (2002), instituição é um conjunto complexo de regras formais e informais representadas pelos agentes econômicos, em que firmas (instituições de produção), Estado (criador e regulador das instituições que governam suas conexões) e mercado (instituições de troca) se inter-relacionam, adaptando-se ao sistema capitalista.

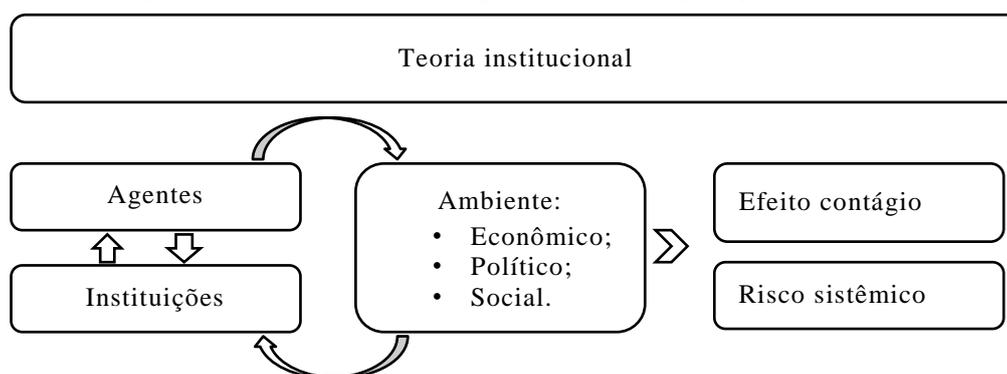
Ao observar as duas últimas definições, verifica-se que essa nova corrente resgata aspectos tanto da VEI quanto da NEI, tendo em vista que se acredita que há uma relação de interdependência entre instituição e hábitos humanos, ou seja, a existência de uma instituição só faz sentido na presença de um agente econômico, pois os atos desse agente moldam a instituição.

Diante dessas discussões existentes dentro das correntes de pensamentos, alguns estudiosos propõem que a teoria institucionalista seja subdividida apenas em duas correntes, o velho e o novo institucionalismo (NELSON, 1998; STANFIELD, 1999).

Entretanto, para o propósito desta tese, essa visão independe, haja vista que o objetivo, ao discorrer sobre tal teoria, é buscar fatos que comprovem a relação de interdependência entre instituições e agentes econômicos (especificamente aqui, sobre o ambiente econômico).

Quando se observam as explicações do conceito de instituição, a partir das inter-relações existentes na teoria institucionalista, pode-se sugerir que, ao se verificar sob a ótica do efeito contágio e do risco sistêmico, a teoria fornece o suporte teórico necessário, tendo em vista que essa teoria, por um lado, evidencia as inter-relações entre os agentes econômicos e as próprias instituições (como impactam e sofrem impactos) e, por outro, sugere os ambientes que as alterações podem ocorrer, seja de cunho político, social, econômico, entre outros. Tal percepção auxilia a análise do efeito contágio e do risco sistêmico, na busca de minimizar seus efeitos numa dada economia. Assim, é possível verificar a teoria institucionalista como ferramenta de *input* na colaboração das explicações para o efeito contágio e para o risco sistêmico, dadas as interações entre os agentes econômicos e as instituições, estejam essas interações ocorrendo no ambiente econômico, político ou social, por exemplo⁴. A Figura 2 evidencia esse pensamento.

Figura 2 - Contribuições da Teoria institucionalista para o efeito contágio e para o risco sistêmico



Fonte - Elaboração própria, 2017.

Essa associação entre o efeito contágio, o risco sistêmico e a teoria institucionalista não é comumente vista na literatura. No entanto, quando se trata de investimentos no ambiente econômico-financeiro, tal teoria tem-se tornado uma

⁴ Papaioannou (2009) afirma que as inter-relações estão associadas à qualidade das instituições.

alternativa nas decisões econômicas ao buscar um melhor entendimento frente ao mercado financeiro (PENG; WANG; JIANG, 2008). Além disso, a teoria institucionalista permite novos caminhos para a análise de diferentes formas dos mercados contemporâneos, na observância das inter-relações, visto que as estruturas econômicas do meio em que estão inseridas estão intimamente ligadas (DUNNING; LUNDAN, 2008). Exemplo disso é o aumento da integração internacional financeira e dos investimentos, e do processo político de abertura de mercados, que permitiram, ao final da década de 1980, a ampliação da discussão sobre a globalização (MOSHIRIAN, 2003; VO, 2009; MENDOZA; QUADRINI, 2010), o que intensificou o seu processo, ampliando a probabilidade de ocorrência do efeito contágio na década de 1990 (DANIELSSON *ET AL.*, 2016).

Por fim, foi necessário, primeiramente, evidenciar brevemente aspectos da teoria institucionalista, a fim de auxiliar a compreensão de suas relações, sob cada ótica, além de informar suas contribuições para a sociedade e, em especial, para o mercado. Deixa-se evidente que diversos são os canais de transmissão que contribuem para uma relação de interdependência entre agentes econômicos e instituições, para, a partir dessa visão mais ampla, analisar apenas a dimensão econômica, que fará parte das discussões e futuros achados sobre o tema efeito contágio e risco sistêmico.

2.1 Efeito contágio

Por volta da década de 1920, a teoria econômica clássica era baseada na ideia de livre comércio, o que contribuía, segundo os clássicos Adam Smith, David Ricardo, por exemplo, para a inexistência de risco. Porém, alguns eventos ocorridos na economia global, como a Primeira Guerra Mundial, mostrou o inverso. Aquela teoria foi fortemente criticada e um novo entendimento sobre a economia surgiu com Keynes⁵ (1936), o qual evidenciou que os ciclos econômicos não eram autorregulados. Adicionalmente, um importante avanço na compreensão do risco e da incerteza foi dado pela teoria dos jogos, desenvolvida por Von Neumann e Morgenstern⁶ (1944). Após alguns anos, em 1952, Markowitz trouxe a ideia de mensuração do risco em

⁵ Ver livro “*The General Theory of Employment, Interest and Money*”.

⁶ Ver “*Theory of Games and Economic Behavior*”.

relação aos investimentos em valores mobiliários. A partir de então, houve a substituição da pura intuição da incerteza, por um cálculo estatístico do risco, ao transformar a escolha tradicional de ações em um procedimento de seleção, que foi denominado “carteiras eficientes” (BERNSTEIN, 1996).

Com o processo de globalização, o qual inclui a integração econômica, social, política e cultural, a economia dos países tornou-se mais sujeita às influências externas, principalmente a partir da década de 1980. Tal fato, associado ao processo de mensuração do risco, tornou o gerenciamento de risco mais evidente em mercados financeiros. A materialização atrelada ao estreitamento daquelas integrações, conforme supramencionado, tem sido tratado na literatura como efeito contágio, iniciado, principalmente, em 1990 (BEKAERT; HARVEY; NG, 2005; PEROBELLI; VIDAL; SECURATO, 2013).

Um exemplo didático de efeito contágio pode ser verificado com a falência de um banco. Quando agentes econômicos perdem parte do dinheiro aplicado, ficam sem recursos para pagarem a seus funcionários e fornecedores e, em consequência, esses também não conseguem honrar as suas dívidas, alastrando a crise por toda a economia.

Enfatiza-se que o corpo teórico que discute esse tema se constitui, particularmente, em delimitações ainda não resolvidas, notadamente no que concerne ao seu significado e aos aspectos que se caracterizam como canais de transmissão (RIGOBON, 2002). Por ainda existir lacunas que precisam ser conceitualmente explicadas, devido às divergências que ainda são vistas na literatura sobre seu conceito e sobre os canais de transmissão, caracterizar o efeito contágio torna-se complexo, além de sinalizar uma fragilidade em tal tema. Pericolli e Sbracia (2003, p. 572) corroboram esse pensamento, ao esclarecer que “na literatura, há uma quantidade considerável de ambiguidade quanto à definição de contágio: não existe nenhum procedimento teórico ou empírico de identificação em que os autores concordam”. Isso implica dizer que a falta de um consenso no termo “efeito contágio” pode trazer interpretações divergentes. Silva, R., *et al.* (2016) também evidenciam a ausência de uma definição para o efeito contágio.

Vale salientar que, mesmo sob a não concordância da maioria dos conceitos relacionados ao efeito contágio verificado na literatura, o texto a seguir discorre sobre o conceito de efeito contágio com a predominância de estar sempre associado a

momentos de crise e ser representado como algo que impacta negativamente uma dada economia, ao ponto de causar alterações significativas nesta. É relevante perceber que, com base em tudo o que foi descrito até então, a reflexão que se deixa aqui é que, se assim fosse, as inter-relações tenderiam a funcionar apenas em momentos de crise, limitando os eventuais benefícios existentes advindos daquelas inter-relações, o que, de certa forma, contraria a teoria institucionalista.

Inicialmente, os estudos nem sempre distinguiram o efeito contágio da interdependência (interligação natural existente entre países, pessoas, entre outros) uma vez que visavam, principalmente, desvendar os canais por meio dos quais choques negativos se propagavam (PERICOLLI; SBRACIA, 2003).

Para Calvo e Reinhart (1996), essa interdependência significa que os choques, de natureza global ou local, podem ser transmitidos entre os países devido às suas ligações reais e financeiras. Conforme tais autores, essas formas de comovimentos não constituem normalmente contágio, mas se ocorrerem durante um período de crise e o seu efeito for adverso, elas podem ser expressas como contágio ou *spillovers*.

Tal fato também foi evidenciado por Eichengreen, Rose e Wyplosz (1997), quando informaram que a ocorrência de crise em um país aumenta a probabilidade de ocorrência de uma crise em outro lugar, ao verificarem um conjunto padrão de fundamentos macroeconômicos. Ademais, observaram que são os vínculos comerciais que têm o maior poder explicativo, ao invés das semelhanças nos fundamentos macroeconômicos.

Kaminsky, Lizondo e Reinhart (1998) afirmam que: (a) a sensibilidade para o efeito contágio é altamente não linear, isto é, caso haja, por exemplo, uma crise em um determinado país, os países ao seu redor não necessariamente passarão, também, por crises; (b) a equivalência observacional é um sério obstáculo para a compreensão dos canais de transmissão. Isso significa que não se tem certeza da origem do efeito contágio quando um país tem relações com outro(s), sejam elas comerciais e/ou financeiras, não sendo, de tal modo, passível de ser distinguido em momentos de crise; e (c) as ligações financeiras são fortes canais de transmissão, observadas, por exemplo, nas crises da Argentina, após a crise do México, e da Indonésia, após a crise da Tailândia.

Dornbusch, Park e Claessens (2000) evidenciam dois conjuntos de fatores que formam os possíveis canais de transmissão para explicar o efeito contágio: 1) causas fundamentais (choques comuns, relações comerciais e de desvalorizações competitivas e ligações financeiras); e 2) comportamento dos investidores (problemas de liquidez e de incentivo, informação assimétrica e problema de coordenação, múltiplos equilíbrios⁷ e mudanças nas regras do jogo).

Segundo Rigobon (2002), existem quatro principais canais de transmissão que comumente explicam o efeito contágio, quais sejam:

1. Fundamentos de base: a ideia geral é que as ligações entre países existem, visto que os fundamentos econômicos destes afetam uns aos outros. São os chamados *links* reais entre as economias (relações comerciais bilaterais; políticas macroeconômicas monetárias e fiscais, dentre outros);
2. Ligações Financeiras: nessa abordagem, os choques podem ser transmitidos para as economias por meio de dois canais financeiros: regulação bancária com a existência de um credor comum; e o resultado do risco moral, tais como garantias implícitas;
3. Comportamento dos investidores: inclui as crenças e expectativas dos agentes econômicos, baseadas nas teorias: dos múltiplos equilíbrios, do efeito manada e da aprendizagem.

A teoria dos múltiplos equilíbrios considera o comportamento dos investidores diante das turbulências nos mercados financeiros globais, em que os saltos entre equilíbrios são acionados por eventos externos, de modo que os investidores formem suas expectativas racionais. Por exemplo, supõem-se duas situações: (1) quando uma economia está em um bom equilíbrio; e (2) quando uma economia está em um equilíbrio ruim. No bom equilíbrio, os investidores mantêm ou elevam seus investimentos; no equilíbrio ruim, recuam seus investimentos não apenas no país em que a economia está em equilíbrio ruim, mas também em outros países. Nesse modelo, os investidores utilizam a crise em um país como um sinal para uma mudança de comportamento em relação aos investimentos em outros países. A propagação ocorre, porque uma crise em

⁷ Ver Masson, 1999a.

um país gera expectativas ruins dos investidores para outras economias. Desse modo, as crises acontecem quase simultaneamente, mesmo que as economias sejam completamente alheias (MASSON, 1999b).

A teoria do efeito manada, de acordo com Rigobon (2002), ocorre quando o investidor age conforme o comportamento de outro investidor. Desse modo, os indivíduos podem fazer as escolhas erradas, porque as ações não observadas não revelam totalmente as informações privadas de outros indivíduos. Por fim, na teoria da aprendizagem, os investidores consideram as lições aprendidas em um país ao tomar decisões de investimento em outros países com estruturas e políticas macroeconômicas semelhantes.

4. Ligações de Liquidez: incluem, por exemplo, os chamados *margin call*. De modo geral, o *margin call* ocorre quando um corretor exige ao seu investidor que coloque mais capital em sua conta de investimento (pedido de garantias adicionais), de modo a garantir uma margem mínima de manutenção. Esta pode ser feita por intermédio de um depósito (dinheiro ou títulos) ou por meio de vendas de posições existentes, de forma a diminuir a sua alavancagem.

Calvo (1999) analisou esse mecanismo, ao desenvolver um modelo baseado em informação assimétrica, em que choques em um determinado país criam a chamada “margem” (*margin call*), tendo como consequência que os participantes do mercado (outro país e/ou agente internacional – fundo de *hedger*) são obrigados a vender outro ativo. Tal modelo leva em consideração a existência de agentes desinformados e agentes com informações privadas. Os agentes com informações privadas estão sujeitos à margem, e, quando possuem alta liquidez, ao tomarem as suas decisões de investimento, provocam reações aos agentes desinformados. Tais reações nem sempre são as mais acertadas, visto que esses agentes não possuem informações necessárias para identificar o real motivo das decisões dos agentes informados.

É possível observar que tanto Dornbusch, Park e Claessens (2000), quanto Rigobon (2002) apresentam, similarmente, os mesmos canais de transmissão para explicar o efeito contágio. Para a construção de um novo conceito ou mesmo de uma futura teoria consolidada, esse aspecto é fundamentalmente positivo.

Outros pontos que devem ser considerados ao se analisar o efeito contágio entre as economias de mercado, seja global ou local, são as características inerentes a cada

país ou aos setores econômicos, a julgar por diferenças institucionais, regulatórias, culturais, dentre outras. Santos e Pereira (2011) complementam essa ideia, ao afirmarem que distintas arquiteturas financeiras internacionais de cada país, seus diferentes arranjos institucionais e a própria complexidade das crises financeiras dificultam a construção de um corpo teórico consolidado para explicar o fenômeno do efeito contágio.

Especificamente em mercados emergentes, como afirma Gupta (2014), fatores, como fundamentos econômicos e políticos, podem explicar a existência do efeito contágio entre tais mercados. Isso porque, por exemplo, a falta de reservas de moeda estrangeira, em uma economia emergente, envia um sinal para outros mercados em desenvolvimento que podem enfrentar um problema semelhante. Já sob a ótica política, se o governo de uma economia emergente decide aumentar a possibilidade de inadimplência, isso pode induzir outras economias emergentes a considerar, mais seriamente, o custo e os benefícios de *default* ou reestruturação.

Observa-se que há mais de 30 anos, mesmo com a ocorrência de diversas crises econômicas, destacadas pela literatura⁸, que marcaram a economia global (crise Mexicana (1994-95), Asiática (1997), Russa (1998), Norte-americana (2008), Europeia (2010)), o conceito de efeito contágio ainda apresenta divergências. O que aparenta é que tal termo é mais evidenciado na presença de uma nova crise, desse modo, o problema é que, nessa ocasião, a preocupação de um dado país está nos meios operacionais que tentam minimizar aquele efeito entre as economias, e não no seu conceito em si. Além disso, os fatores que contribuem podem não vir, apenas, de choques macroeconômicos, o que não implica que esses fatores sejam passíveis de exclusão. É o caso, por exemplo, de fatores advindos da contabilidade, comumente estudados em finanças, conforme são evidenciados por Georgescu (2015) e Kothari e Lester (2012), mas que ainda não são bem explorados na área de efeito contágio, podendo revelar fontes de canais de transmissão.

No entanto, uma opinião que consiga abarcar, pelo menos, os conceitos analisados, associada às características representadas via canais de transmissão, já testadas empiricamente por especialistas da área, levará à reflexão do que de fato é

⁸ Por exemplo, Rigobon (2002). Norte-americana (2008) e europeia (2010), inclusão nossa.

efeito contágio e, conseqüentemente, o que venha a ser o risco de efeito contágio. Portanto, é válido sugerir que existe diferença entre esses termos, em sua essência.

2.1.1. Discussões sobre o conceito de contágio evidenciado na literatura

Antes de justificar o porquê de se considerar o termo “risco de efeito contágio” e não apenas o termo “efeito contágio”, é válido evidenciar, de forma criteriosa, alguns de seus conceitos inseridos na literatura, demonstrando a necessidade de discuti-los.

Inicialmente, King e Wadhvani (1990) afirmaram que, para a existência de um contágio, a intuição é a de que, se há uma alteração na força da propagação de choques durante um período de agitação em relação a um período de tranquilidade, então essa mudança é considerada contágio.

Esse é um conceito que sugere uma limitação, dado que a condição de alteração na força da propagação de choques, durante períodos de turbulência em relação a um período de tranquilidade, condiz com uma condição necessária, mas não suficiente, para conceituar o contágio.

É certo que, em momentos de estabilidade econômica, os agentes econômicos tornam-se mais confiantes, e isso reflete positivamente na economia. Todavia, uma economia está sujeita, naturalmente, a fatores externos que podem gerar momentos de incerteza, ou seja, mesmo que a economia de um país apresente estabilidade, nada garante que choques externos não afetem sua economia e, conseqüentemente, sua estabilidade. Dadas as inter-relações existentes entre países, o natural é que sejam afetadas de uma forma ou de outra. Por conseguinte, em relação a questionamentos do tipo “Quão grande deve ser o choque numa dada economia, a ponto de desencadear uma crise em outras economias?”, a resposta é que, dificilmente, esse choque será representado por uma medida exata. Porém, esse tipo de conceito sugere o uso de testes empíricos que analisam o efeito contágio por meio do coeficiente de correlação, sugerindo que um aumento desse pode ser um indicativo daquele.

Rigobon (2002) complementa, afirmando que o conceito trazido por King e Wadhvani (1990) é aplicável apenas em sua forma transitiva, isto é, alterações nos choques de propagação afetam as economias, que, por sua vez, tendem a gerar efeito contágio. Contudo, há o questionamento: A falta de uma mudança na força de

propagação indica que o contágio não existe? Ou seja, o fato de não haver choques de oferta e demanda, por exemplo, garante a inexistência do contágio? Segundo o próprio autor, a resposta a essa pergunta não pode ser dada.

Outro conceito de efeito contágio evidenciado é o de Eichengreen, Rose e Wyplosz (1997), os quais afirmam que o contágio ocorre quando o conhecimento de uma crise, em uma dada economia, aumenta a probabilidade de risco em outros mercados. Nesse conceito, novos termos são introduzidos, como “crise” e “probabilidade”. Para o que antes era chamado, pelos autores King e Wadhvani (1990), de períodos de agitação, Eichengreen Rose e Wyplosz (1997) utilizam o termo crise. Em uma reflexão, pode-se inferir que toda crise é caracterizada como um período de agitação, mas nem todo período de agitação resulta numa crise e gera, necessariamente, um efeito contágio.

Segundo Rigobon (2002), prova disso foi o que ocorreu no Brasil, em 1998, quando houve um ataque especulativo que gerou uma evasão de moeda estrangeira do País, resultando num aumento considerável da taxa de juros - mecanismo necessário para atrair novos investidores estrangeiros. Posteriormente, em 1999, o Brasil passou a adotar o regime de câmbio flutuante, fazendo com que, segundo Farhi (2001), os agentes passassem a esperar uma desvalorização da taxa de câmbio por fatores internos e/ou externos, como consequência da deterioração das expectativas de parte importante dos agentes sobre a possibilidade de manutenção do regime cambial ou de uma moeda. Diante desses fatos, tanto o mercado latino americano, quanto os países pertencentes à Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE) sofreram impactos de curtíssimo prazo, resultando na ausência de efeito contágio (RIGOBON, 2002).

Já o termo “probabilidade” parece ser adequado ao conceito de efeito contágio quando, para questões do tipo - “Em que momento esse tipo de efeito ocorre?”; “Quais choques os produzem?” – parece não haver respostas definitivas e imediatas. É certo que a pergunta referente ao momento em que ocorre o efeito contágio é bastante difícil de ser respondida, a julgar que uma dada economia é tomada por um conjunto de fatores socioeconômicos que interagem, simultaneamente, num complexo sistema comandado pelas forças de oferta e demanda. Por outro lado, o fato de as respostas para aquelas perguntas não se mostrarem consolidadas definitivamente e nem possam

ser dadas de forma imediata, não se pode julgar irrelevante qualquer canal de transmissão que resulte no efeito contágio.

Outra forma de conceituar o efeito contágio foi trazida por Dornbusch, Park e Claessens (2000), ao afirmarem que aquele efeito se refere à propagação de perturbações no mercado, principalmente o lado negativo, de um país para o outro. Esse efeito é observado por meio de comovimentos nas taxas de câmbio, nos preços das ações, nos *spreads* (de títulos ou dívidas) soberanos e nos fluxos de capital.

A primeira parte do conceito chama a atenção pela forma genérica com que os autores conceituaram o efeito contágio. Num primeiro momento, o termo “perturbações no mercado” parece se adequar ao conceito trazido por Dornbusch, Park e Claessens (2000), pois, ao utilizar o termo “mercado”, isso não limita ou não converge à análise apenas entre países, mas sim para qualquer esfera de relação entre, no mínimo, duas partes, sejam: países, setores, regiões etc., como esclarecido na seção que tratou sobre teoria institucionalista.

No entanto, num segundo momento do conceito, ao expor os fatores que contribuem para o efeito contágio, pode-se cogitar sobre os demais fatores existentes que a própria literatura expõe, sugerindo, então, uma limitação na utilização dos fatores que contribuem para esse efeito. Isso porque, diante das principais correntes existentes sobre tal assunto, representadas pelos canais de transmissão, não é prudente afirmar que apenas os fatores taxas de câmbio, preços das ações, *spreads* soberanos e fluxos de capital sejam suficientes para explicar aquele efeito. A liquidez e o comportamento dos investidores, por exemplo, também são condições necessárias.

Outro conceito foi evidenciado por Kyle e Xiong (2001), ao afirmarem que o efeito contágio se dá com uma rápida transmissão - de um mercado a outro -, de preços declinantes, diminuição de liquidez, aumento de volatilidade e aumento de correlação. Essa forma de conceituar traz a mesma limitação da utilização dos fatores que contribuem para aquele efeito mostrado por Dornbusch, Park e Claessens (2000), sobretudo por não analisar minuciosamente os termos utilizados nessa proposta de conceito. Portanto, o primeiro questionamento que se faz diante desse último conceito é: “Preços ascendentes, aumento da liquidez, diminuição da volatilidade e da correlação garantem a inexistência do contágio?”.

Tal reflexão é válida porque a crise sofrida pela Argentina em 1995, por exemplo, foi causada por uma situação externa originada no México, em 1994. Nessa época, a Argentina desfrutava de bases sólidas macroeconômicas, baixos percentuais de *déficit* corrente frente ao PIB argentino, reservas internacionais consideravelmente elevadas, entre outros fatores essenciais que davam sustentabilidade à economia do País (CAPELLETTO, 2006). Após esse choque externo, a Argentina sofreu um ataque especulativo que forçou um grande aumento nas taxas de juros domésticas. No final, a produção da Argentina teve queda de quase 4%, correspondendo, em média, à metade do declínio no PIB mexicano (RIGOBON, 2002).

Ao observar, no conceito, o termo “rápida transmissão”, sugerido por Kyle e Xiong (2001), este parece mais um fator concernente ao ambiente em que o efeito contágio é inserido e propagado, do que uma característica puramente inerente ao próprio termo. Ou seja, não é o efeito contágio que faz com que as transmissões se tornem mais rápidas, mas sim as inter-relações existentes entre as partes que promovem tal efeito, além da própria eficiência de mercado que contribui para isso. Essa associação entre a rápida transmissão e o efeito contágio, até certo ponto, pode fazer sentido, já que a literatura em finanças afirma que notícias negativas tendem a gerar maiores consequências ao mercado, do que notícias positivas.

Já o termo “volatilidade” pode gerar ambiguidade, pois um aumento simultâneo na volatilidade, nos diferentes mercados, pode ser resultado da interdependência natural entre esses mercados, ou de uma mudança estrutural que afeta as ligações desses. Tal distinção é relaxada por esse conceito, que apenas incide sobre a ocorrência de um efeito transbordamento na volatilidade e não sobre as suas causas.

Pianto (2006) chama a atenção para a existência do risco de contágio em uma dada economia, ao afirmar a possibilidade de falência de uma instituição financeira, afetada por algum choque exógeno, gerar a falência de outras empresas não afetadas pelo choque inicialmente ocorrido. Ao observar a crise financeira ocorrida em 2008, nos EUA, é persuadível afirmar que esse conceito pode ser considerado adequado, em razão da falência do banco de investimento *Lehman Brothers*, após a recusa do *Federal Reserve* (Fed) em amparar a instituição, propagou-se de forma negativa sobre o estado de confiança dos mercados financeiros. A limitação aqui está no fato gerador, que nem sempre se resume ao setor financeiro. Prova disso são as características advindas dos

canais de transmissão, já previamente citadas, que a própria literatura trata sobre o efeito contágio ao não restringir o setor financeiro como sendo o único canal de transmissão para explicar tal fenômeno.

É importante destacar que não foram esgotados todos os conceitos encontrados, até o momento, na literatura. Apenas se buscou fazer um recorte de alguns deles, com base na predominância de citações em artigos pesquisados, objetivando instigar uma reflexão sobre um possível conceito para o efeito contágio, atentando para a importância em se definir e distinguir tais termos.

2.1.2 Efeito contágio *versus* Risco de efeito contágio

Diante das discussões sobre os diversos conceitos de efeito contágio e a contribuição teórica conduzida pela teoria institucionalista, é possível sugerir uma adequação do termo “efeito contágio” para o termo “risco de efeito contágio”.

A segregação desses dois termos depende, inicialmente, do conceito mais abrangente de risco: a probabilidade de um resultado não esperado ocorrer (JORION, 2007; DANIELSSON, 2011). Implicitamente, essa definição permite supor que o resultado do risco pode ser positivo ou negativo, diante do resultado esperado. No entanto, a ideia de risco estabelecida para o entendimento do termo “risco de efeito contágio”, especificamente, é sustentada a partir da definição do *VaR* (Jorion, 2007), o qual representa uma forma de medição de risco, caracterizada por um evento de baixa probabilidade, mas que é negativo ocorrer. Isso porque é importante que o ponto de partida seja considerar o risco como exposição à perda, o que irá simplificar a análise, de modo que o resultado negativo do risco seja mais fácil de entender. Além disso, a justificativa do uso daquela definição baseia-se no cerne da discussão trazida nesta tese, o risco sistêmico – colapso em todo sistema, que é visto como repercussões, resultados negativos.

O termo “efeito contágio”, que comumente está associado a algo negativo, conforme verificado nos diversos conceitos expostos na Subseção 2.1.1, sugere, na verdade, algo mais amplo, podendo ser originado tanto de fatores que geram

consequências positivas, quanto de fatores que geram consequências negativas⁹. Uma prova dessa distinção referente à consequência positiva ou negativa do contágio é corroborada por Giudici e Parisi (2017), ao relacionar o contágio negativo com um aumento no *spread* e o contágio positivo com uma diminuição do *spread*.

Já o termo “risco de efeito contágio” resulta, necessariamente, de consequências negativas, podendo ser associado a um perigo, algo que possa originar uma perda (exposição às perdas) tornando-se mais perceptível nas crises.

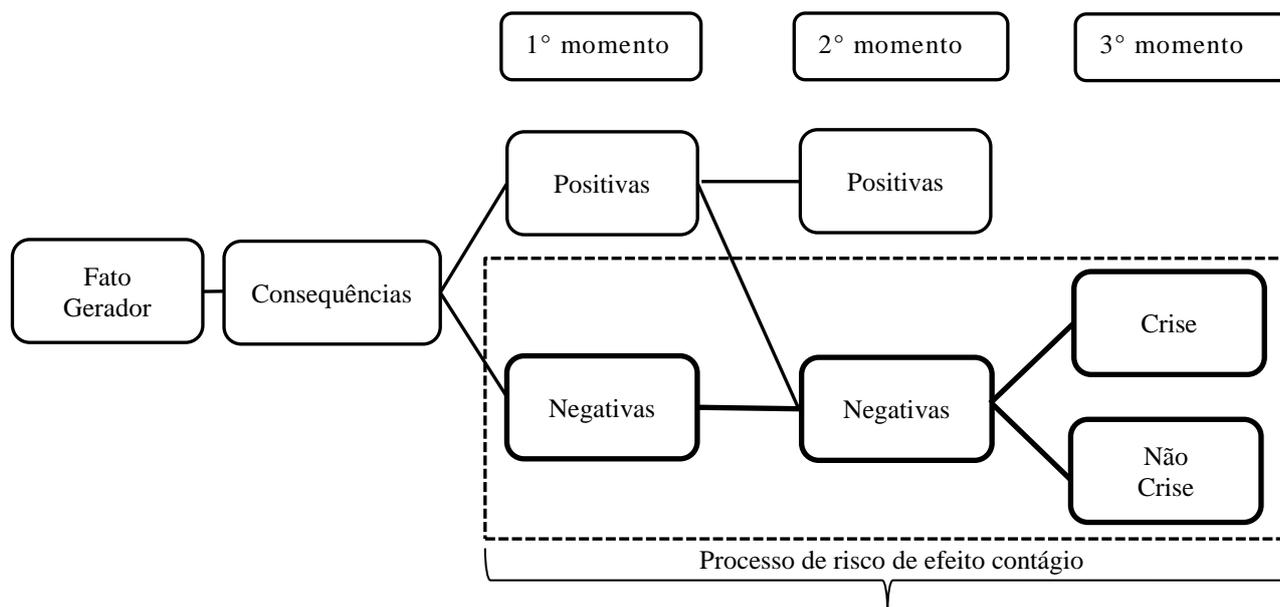
A Figura 3 explica o processo de efeito contágio e o processo de risco de efeito contágio. Ao imaginar que os fatos geradores (canais de transmissão) já previamente citados, provoquem, naturalmente, consequências, essas podem ser positivas ou negativas. Se positivas, podem gerar mais efeitos positivos contribuindo para o crescimento econômico, por exemplo. Por essa visão, pode-se entender que o efeito contágio não deixou de existir, apenas se propagou pelos mercados, via canais de transmissão, de forma positiva. Afinal, a existência das relações comerciais se dá principalmente por se esperar benefícios ou ganhos de troca, como preconiza a teoria institucionalista.

Por outro lado, essa consequência positiva, quando associada ao excesso de confiança por parte dos agentes econômicos, gerada muitas vezes por expectativas acima do que o mercado pode sustentar, por exemplo, pode causar, num segundo momento, resultados negativos. Ademais, se as consequências forem causadas por fatores negativos, estes tendem a gerar resultados negativos, num segundo momento. Dessa forma, essas duas possibilidades podem, num terceiro momento, ocasionar ou não uma crise.

Com isso, pode-se afirmar que, tanto o termo “efeito contágio”, quanto o termo “risco de efeito contágio”, nem sempre resultam em uma crise, mas toda crise apresenta o risco de efeito contágio. De tal modo, não existe uma relação necessariamente transitiva entre as inter-relações que podem gerar um efeito contágio e uma crise, mas pode existir entre as inter-relações que venham causar um risco de efeito contágio e uma crise. Isso pode ser visto pelo processo representado na Figura 3.

⁹ Esse pensamento pode ser baseado nas explicações das inter-relações discutidas anteriormente pela teoria institucionalista.

Figura 3 - Processo de efeito contágio e de risco de efeito contágio



Fonte - Elaboração Própria, 2017.

Diante o exposto, a Figura 3 revela que o efeito contágio tem duas vias de transmissão: uma positiva e a outra negativa. Logo, a essência de ambos os termos pode não ser negativa, mas o risco de efeito contágio sim. Também, é conveniente destacar que o efeito contágio é algo que vem tomando forma ao longo de um período, não devendo ser encarado como algo pontual, que começa em um período e seus efeitos são sofridos apenas naquele dado momento (ADRIAN; BRUNNERMEIER, 2016). Em vez disso, deve ser entendido como algo que ocorre ao longo de um tempo, trazendo a ideia de uma ação continuada. Sendo assim, pode-se pensar que o risco de efeito contágio é resultado de um caminho negativo, no qual o processo do efeito contágio é verificado.

Nesse contexto, Kothari e Lester (2012) revelam que fatores negativos não representam condições absolutas para analisar o processo de propagação do efeito contágio. Eles afirmam que, com a diminuição da taxa de juros para incentivar a concessão de empréstimos e a desvalorização do dólar para estimular o comércio internacional, os EUA começaram a crescer, e oportunidades de novos grupos de indivíduos para comprar os imóveis surgiram. Num segundo momento, as habitações com preço inflacionado e a incapacidade financeira de muitos proprietários norte-

americanos de, finalmente, fazer pagamentos mensais, associadas a uma frouxa regulação pela má execução e aplicação das regras contábeis a valor justo, contribuíram para a deflagração da crise em 2008. Logo, essa consequência negativa, vista num segundo momento, pode culminar numa crise ou não. No caso dos EUA, resultou na crise em 2008. Nessa ocasião, o efeito contágio mostrou-se presente, caracterizando-se como risco de efeito contágio.

Vale ressaltar que esse processo de efeito contágio pode ser visto em quaisquer tipos de mercado que sejam caracterizados por relações comerciais e financeiras, tendo em vista que tais relações não se restringem a países (PERICOLLI; SBRACIA, 2003; GARTNER; MOREIRA; GALVES, 2009; SANTOS; PEREIRA, 2011; FERREIRA; MATTOS, 2014).

A ideia de evidenciar a diferença entre o termo “risco de efeito contágio” em vez do termo “efeito contágio” torna-se importante porque existe um processo de contágio, considerado complexo, por existirem, como verificado aqui, vias distintas para tal processo. Ao contrário do que predomina na literatura, ao admitir que o efeito contágio seja simplesmente algo negativo, tal sustentação é inicialmente fraca, haja vista que canais de transmissão, inicialmente positivos, também podem gerar crises sistêmicas.

Por fim, mesmo diante das complexidades expostas, os estudos sobre efeito contágio merecem atenção, uma vez que os efeitos negativos gerados em uma economia podem tomar uma proporção maior, gerando o risco sistêmico.

2.2 Risco sistêmico

Para entender o que é risco sistêmico, faz-se necessária a compreensão sobre risco em sua forma mais abrangente, destacando inicialmente que, em qualquer relação de negócios, há exposição ao risco:

Quando investidores compram ações, cirurgiões realizam operações, engenheiros projetam pontes, empresários abrem seus negócios e políticos concorrem a cargos eletivos, o risco é um parceiro inevitável. Contudo, suas ações revelam que o risco não precisa ser hoje tão temido: administrá-lo tornou-se sinônimo de desafio e oportunidade (BERNSTEIN, 1996, p. 7).

Com isso, a preocupação dos agentes econômicos está em gerenciar o risco, haja vista ser um processo que identifica as possíveis exposições ao risco que uma organização pode enfrentar, ao selecionar as técnicas mais apropriadas para lidar com tal exposição, a qual pode ocorrer a partir de mudanças nas políticas macroeconômicas, crises financeiras, guerras, comportamento dos investidores, dentre outros.

Em face ao exposto, Pianto (2006) e Kerste *et al.* (2015) afirmam que o risco sistêmico advém do processo negativo gerado pelo efeito contágio, e a principal preocupação está, de modo geral, na falha simultânea de vários setores, podendo resultar em uma grave crise econômica.

Principalmente após a grande recessão de 2008, ocorrida nos EUA, a motivação por parte dos acadêmicos, participantes do mercado e órgãos reguladores, em buscar um melhor entendimento do risco sistêmico vem aumentando. Espera-se que o conhecimento do fato gerador de uma crise sistêmica permita a adoção de estratégias (regulatórias, normas, por exemplo), com o intuito de minimizar o risco e criar condições que reflitam estabilidade econômico-financeira.

Brownlees e Engel (2012) explicam que, quando a economia está em recessão, a falência de uma empresa não pode ser absorvida por um concorrente mais forte, espalhando as obrigações por toda a economia financeira, bem como as funções naturais do setor financeiro. Quando o sistema é subcapitalizado, deixa-se de fornecer crédito para as empresas, de modo que a economia fique paralisada, uma vez que a falta de capital é um risco para a empresa e para toda a economia, caso ocorra quando o restante do setor estiver descapitalizado. Note-se que, normalmente, a empresa não leva em conta os custos de externalidades negativas que ela gera em uma crise, levando-as a uma alavancagem excessiva na ausência de regulamentação.

Diversas são as definições de risco sistêmico, que, em essência, estão relacionadas ao objeto desta pesquisa. De acordo com Kaufman (1995), o risco sistêmico é a probabilidade de que perdas acumuladas em um evento se propaguem ao conjunto de instituições e mercados que compõem o sistema.

Bartholomew e Whalen (1995) corroboram esse pensamento, ao afirmarem que o risco sistêmico é um evento com repercussão em todo o sistema econômico e não apenas em poucas instituições. Diferentemente da primeira definição, essa indica que

as economias não precisam necessariamente estar interligadas, tendo em vista que o choque é suficientemente abrangente e forte, para atingir a todos indistintamente.

Por outro lado, risco sistêmico para o *Bank of International Settlements* (BIS, 1994, p.177), ocorre quando “o não cumprimento das obrigações contratuais por um participante pode causar o não cumprimento das obrigações de outros, possibilitando originar uma reação em cadeia de dificuldades financeiras maiores”. Nesse caso, a premissa é a interligação entre as economias.

Giudici, Sarlin e Spelta (2016) afirmam que o risco sistêmico diz respeito aos riscos decorrentes das interdependências entre os agentes econômicos em um sistema ou mercado, em virtude da falha que uma única entidade pode causar às outras, o que poderia derrubar todo o sistema ou mercado. Além disso, o alcance geográfico do risco sistemático pode ser regional, nacional ou internacional (BANDT; HARTMANN, 2000).

É possível verificar, com base nos conceitos acima, as diferenças de entendimento em relação ao risco sistêmico, o que não impede e nem diminui a importância em estudá-lo. Freixas, Pairi e Rochet (1999) tiveram motivação para estudar risco sistêmico exatamente porque este decorre da falta de um conjunto teórico consolidado, que contribua para o seu entendimento. “De qualquer forma, todos mencionam a presença de eventos turbulentos suficientemente fortes e a propagação pelo efeito contágio como causa da instabilidade generalizada” (CAPELLETTO; CORRAR, 2008, p. 29).

À medida que as integrações dos mercados financeiros progredem rapidamente, os reguladores e organismos supranacionais tornam-se cada vez mais preocupados com o risco sistêmico. Tal incidência foi vista, por exemplo, na crise em 2008 nos EUA, por afetar muitas instituições financeiras simultaneamente e comumente propagadas por contágio, além de revelar graves lacunas fundamentais no quadro de regulação bancária. Todavia, o estudo do risco sistêmico no mercado financeiro envolve a análise simultânea dos resultados em todas as empresas na economia, o que não restringe sua análise apenas às instituições financeiras (CHEN, C.; LYENGAR; MOALLEMI, 2013).

O risco sistêmico pode ser resultado de alterações no nível de crédito, na taxa de juros e na taxa de câmbio (CAPELLETTO; MARTINS; CORRAR, 2008).

Afirmativas como essas levam agentes econômicos a pensar em medidas macroprudenciais e microprudenciais. Entretanto, ao implementar-se tais medidas, é necessário considerar três questionamentos:

1. Como medir o risco sistêmico no sistema econômico?;
2. Como medir as contribuições individuais de cada empresa para o risco sistêmico?; e
3. Como conceber requisitos prudenciais para as empresas individuais, relacionando isto às contribuições de risco sistêmico? (HUANG; ZHOU; ZHU, 2010, p. 10, **tradução nossa**).

Em resumo, não é apenas o risco idiossincrático de um mercado que se torna relevante para o mercado financeiro, mas a sua interconectividade com outros mercados, determinando sua relevância sistêmica, além do conhecimento do fato gerador, como, por exemplo, índices contábeis e variáveis macroeconômicas, no cálculo do risco de efeito contágio e, conseqüentemente, do risco sistêmico, os quais revelam as possíveis exposições às perdas. Tais entendimentos referem-se ao potencial de uma empresa em aumentar o risco de falha de todo o sistema - o que se denota de risco sistêmico.

Por fim, ao constatar a diversidade de conceitos sobre tal risco, verificada na literatura, esta tese tomará como referência o conceito trazido por Chen, C., Lyengar e Moallemi, ao afirmar que:

O risco sistêmico refere-se ao risco do colapso de todo um complexo sistema, como resultado das ações tomadas pelas entidades componentes individuais ou agentes que compõem o sistema. O risco sistêmico é uma questão de grande preocupação nos mercados financeiros modernos, bem como, de forma mais ampla, na gestão de sistemas de negócios (p. 1, 2013, **tradução nossa**).

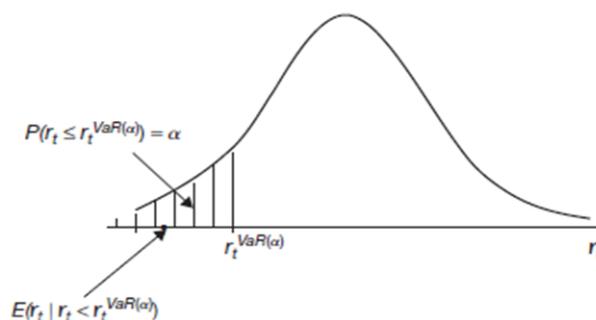
Apesar das dificuldades e complexidades encontradas, o que se tem na literatura é uma vasta discussão a respeito do risco sistêmico, incluindo propostas de mensuração, com o intuito de gerenciá-lo. Dentre estas, destaca-se o *CoVaR*, conforme discutido no Subcapítulo 2.3.

2.3 VaR e CoVaR

Considerada a medida de risco mais comumente utilizada nas instituições financeiras, o *VaR*, idealizado pelo banco J.P Morgan S.A (1996), refere-se à pior probabilidade de ocorrência de uma perda provável em um dado momento, sob as condições normais de funcionamento do mercado (ENGLE; MANGANELLI, 2004).

O *VaR* é um método de se obter o quanto de capital seria perdido se um evento de baixa probabilidade, mas negativo, tivesse que ocorrer, dentro de um horizonte de tempo, considerando para tal um determinado intervalo de confiança (JORION, 2007). Isso significa que um gestor tem a capacidade de informar o prejuízo máximo em percentil extremo que um investidor pode obter num dia, em valores monetários ou em percentuais, a partir de dois parâmetros: volatilidade no tempo e nível de confiança.

Figura 4 - VaR



Fonte - Rivera (2016).

O VaR_q^i é implicitamente definido como o q quantil, conforme Jorion (2007):

$$\Pr(X^i \leq VaR_q^i) = q \quad (1)$$

Em que,

X^i = é a variável da empresa i pelo qual o $VaR_q^{j|i}$ é definido.

Apesar da simplicidade do resultado, pois resume as exposições às perdas em um único número, o *VaR* torna-se uma medida de risco limitada em seu método

paramétrico, por fazer uso de pressupostos de normalidade¹⁰ para os retornos dos ativos (CHOW; TONY, 2017). Além disso, concentra-se apenas no risco isolado de uma empresa. Entretanto, o risco sistêmico deve levar em consideração que as empresas estão interligadas, sugerindo que os problemas de solvência de uma empresa podem levar a ocorrências de efeitos em várias outras.

Diversos são os métodos que contemplam a existência do risco sistêmico (*autoregressive value at risk - CaViaR*; Correlações; cross-autocorrelações; análise de componentes principais; modelos de regime de comutação; modelo estrutural baseado em redes, entre outros), dentre eles, destaca-se o *CoVaR*. Esse método tem como objetivo estimar o *VaR* do sistema condicional a cada empresa j (definido como o *VaR* do mercado financeiro como um todo), condicional a que a empresa i esteja em dificuldade, ou seja, é o efeito *spillovers* das externalidades que uma empresa em particular impõe ao sistema (ESPINOSA *et al.*, 2012; ADRIAN; BRUNNERMEIER, 2016).

O $CoVaR_q^{j|i}$ é o *VaR* da empresa j condicional a algum evento $C(X^i)$ da empresa i ¹¹. Isto é, $CoVaR_q^{j|i}$ é implicitamente definido pelo quantil q da distribuição de probabilidade condicional, dada por:

$$Pr[X^i \leq CoVaR_q^{j|i} | C(X^i)] = q \quad (2)$$

A contribuição da empresa i para a empresa j então é:

$$\Delta CoVaR_q^{j|i} = CoVaR_q^{j|x^i=VaR(q\%)} - CoVaR_q^{j|x^i=VaR(50\%)=mediana} \quad (3)$$

Esse valor marginal em risco é composto por dois fatores: o *CoVaR* sob condições normais de mercado, representado pela mediana, em regressão quantílica; e

¹⁰ Ao analisar posteriormente a estatística descritiva, na seção de análise dos resultados, pode-se optar por utilizar a distribuição *t-student*. A vantagem desta em relação à distribuição normal é que tem caudas mais pesadas, ou seja, tende a dar maior peso a eventos mais distantes (DANIELSSON, 2011, p. 102).

¹¹ “O sobrescrito j ou i pode referir-se às perdas de instituições individuais ou de uma carteira de instituições” (ADRIAN; BRUNNERMEIER, 2016, p.11).

o *CoVaR* sob *distress*, o qual é considerado exatamente o fator que captura a existência de *spillovers*, revelando quais setores causam mais efeito contágio ao sistema (ESPINOSA ET AL., 2012).

A diferença entre o *CoVaR* condicional sobre a dificuldade de uma empresa, $CoVaR_q^{j|x^{i=VaR(q\%)}}$, e o *CoVaR* condicional sobre o estado normal da empresa, $CoVaR_q^{j|x^{i=VaR(50\%)=mediana}}$, fornece a contribuição marginal de uma empresa particular, no sentido não causal, para o risco sistêmico como um todo, ou seja, o $\Delta CoVaR_q^{ji}$ (COLLETAZ; HURLIN; PÉRIGNON, 2013; ADRIAN; BRUNNERMEIER, 2016; BRUNNERMEIER; ROTHER; SCHNABEL, 2017). Sendo, então, considerada uma medida de risco parcimoniosa que captura a dependência (direcionada) da cauda entre uma empresa ao mercado. Tal resultado revela que uma empresa que apresenta um $\Delta CoVaR$ elevado pode provocar um possível colapso no sistema, conduzido por consequências econômicas negativas.

Destacam-se, ainda, quatro vantagens da medida *CoVaR*, segundo Adrian e Brunnermeier (2016), quais sejam:

1. Considere duas empresas, “A” e “B”, as quais possuem o mesmo *VaR*, mas a empresa “A” tem um $\Delta CoVaR$ igual a 0 (zero) e a empresa “B” tem um $\Delta CoVaR$ diferente de 0 (zero). Baseado no cálculo isolado do *VaR*, ambas as empresas apresentam o mesmo risco, contudo, o $\Delta CoVaR$ da empresa “B” indica que ele contribui mais para o risco sistêmico, e como este leva a um maior prêmio de risco, a empresa “B” deve ofuscar a empresa “A”, em termos de geração de retornos, já que a empresa “A” pode ser induzida pelas forças competitivas a seguir o exemplo a empresa “B”. A imposição de restrições regulatórias sobre a empresa “B” diminuiria a tendência dessa empresa em gerar riscos sistêmicos;
2. A medida $\Delta CoVaR$ é bastante geral para permitir o estudo dos transbordamentos de risco sobre o mercado financeiro como um todo. Por exemplo, o $\Delta CoVaR_q^{ji}$ demonstra o aumento no risco à empresa *j*, quando a empresa *i* passa por dificuldades. Vale salientar que $\Delta CoVaR_q^{ji}$ não é necessariamente igual a $\Delta CoVaR_q^{ij}$, pelo contrário, espera-se que sejam diferentes;

3. Captura todas as possíveis formas de transmissão de risco, seja do retorno da ação para o retorno do mercado (relação inversa, quando o objetivo não é precificar ativos) ou o contrário (*stress test*); e

4. Sua lógica é facilmente estendida para outras medidas de risco.

Com base em tais vantagens, por analogia, a medida *CoVaR* permite estudar os efeitos transbordamentos a partir dos setores de uma dada economia.

Adicionalmente, deve-se considerar algumas propriedades do *CoVaR*, a saber:

1. Clonagem: se um grande setor for dividido em “*n*” partes iguais, o *CoVaR* desse setor é exatamente igual aos *CoVaRs* dos “*n*” clones;

2. Sistêmico, como parte de um rebanho: em geral, as empresas são sistêmicas como parte de um rebanho. Considere um grande número de pequenas instituições financeiras que ocupam cargos semelhantes e são financiadas também de forma semelhante. Em suma, elas estão expostas aos mesmos fatores.

Agora, se apenas uma dessas instituições financeiras passar por dificuldade financeira, então esta não necessariamente causará uma crise sistêmica. Entretanto, se a dificuldade financeira for devido a um fator comum, as outras empresas também estarão em perigo;

3. Endogeneidade do risco sistêmico: cada $\Delta CoVaR$ de uma determinada empresa é endógeno e depende da tomada de risco de outras empresas;

4. *Exposure CoVaR*: por questões de gestão de risco, às vezes é útil calcular o condicionado oposto. Por isso, o *CoVaR* é considerado uma medida de exposição de uma empresa para todo o sistema com dificuldades financeiras;

5. Causalidade: não há uma relação categórica entre o $\Delta CoVaR$ e os fatores que o afetam, de modo que o modelo é apropriado para estimar os choques diretos e indiretos; e

6. Diferentemente da interpretação da matriz de variância e covariância de Markowitz (1952), não se assume que os efeitos negativos e positivos sobre os retornos dos ativos negociados nos mercados sejam simétricos.

O *CoVaR* pode ser obtido de várias formas, dentre elas: *bootstrap*, introduzida por Efron (1979), que consiste no método de reamostragem baseado na construção de subamostras, a partir de uma amostra inicial, isto é, a medida *bootstrap* faz a amostragem aleatória das observações amostrais a cada rodada de cálculo; modelo

General Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) multivariado, que capta a evolução dinâmica das contribuições do risco sistêmico explicitamente, dentre outras. No entanto, Adrian e Brunnermeier (2016) empregaram a regressão quantílica, utilizada quando estimativas dos diversos quantis (como a mediana) de uma população são desejadas, diferentemente da previsão da maioria dos modelos de regressão, em que a estimativa é dada por média condicional de uma resposta, em relação a um conjunto de variáveis independentes (KOENKER; BASSETT, 1978).

Dessa forma, a regressão quantílica pode ser vista como uma equivalência natural em análise de regressão, que utiliza diferentes medidas de tendência central e dispersão estatística para obter uma análise mais abrangente e robusta, na qual os coeficientes podem ser interpretados como uma variação marginal de *q-ésimo* quantil condicional dado por uma mudança no regressor.

3 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS E HIPÓTESE DE PESQUISA

Apesar de o *CoVaR* ser uma medida de risco sistêmico relativamente recente na literatura de finanças, alguns estudos, nacionais e internacionais, que utilizaram essa metodologia são aqui destacados. Por fim, a hipótese de pesquisa desta tese encontra-se no final desse capítulo.

3.1 Estudos nacionais

Almeida, Frascarolli e Cunha (2012) avaliaram como perturbações nas séries de retornos de empresas brasileiras e dos principais indicadores do mercado financeiro doméstico (IBOVESPA) e internacional (*Dow Jones Industrial Average (DJIA)*) interagem entre si, na tentativa de captar o efeito *spillovers*. Os referidos autores estimaram o risco sistêmico, o efeito contágio e o *stress test*. A amostra foi constituída por 16 empresas listadas na B3 que faziam parte da carteira referente aos meses de maio a agosto de 2011. O período de análise foi de 1995 a 2011. Os principais resultados apontaram a inexistência de correlação entre as medidas de risco dadas pelo *VaR* e pelo *CoVaR*. Por outro lado, o risco sistêmico sinalizou os papéis que causam mais externalidades negativas para o mercado financeiro brasileiro. Por meio do *stress test*, verificaram que perturbações nos retornos do IBOVESPA possuem mais efeitos transbordamentos sobre os papéis das empresas que atuam na B3 do que perturbações nos retornos do mercado internacional. Por fim, a matriz de efeito contágio, que revela as inter-relações entre os retornos dos papéis das empresas, evidenciou indícios setoriais para avaliação e gestão de risco.

Tristão e Portugal (2013) tiveram como objetivo avaliar a contribuição dos bancos no mercado financeiro brasileiro ao risco sistêmico, por meio do método *CoVaR*. Para isso, a amostra englobou o período de janeiro de 1987 a junho de 2012. No entanto, os autores dividiram a amostra em duas partes: 1º trimestre de 1987 a 2º trimestre de 1994, e 3º trimestre de 1994 a 2º trimestre de 2012. A estimação foi realizada por um modelo estático e um modelo dinâmico, esperando-se avaliar o comportamento da contribuição sistêmica dos bancos no Brasil e, ainda, como variáveis comumente conhecidas como indicadores de risco comportam-se em relação

ao risco sistêmico gerado. Dentre os indicadores avaliados, encontram-se: 1) *Volatility Index* (VIX), que representa uma medida de expectativa do mercado de volatilidade, calculado com base nos preços de opções de compra e de venda de ações, e que compõe o *Standard & Poors* (S&P500); e 2) Retorno semanal do IBOVESPA. Os resultados indicaram que: i) existe divergência nos patamares de risco entre os períodos de baixa (propensos a maiores níveis de risco sistêmico) e alta estabilidade monetária; ii) a relação entre tamanho e risco gerado pelas instituições financeiras é não linear; e iii) o *VaR* nem sempre acompanha a contribuição de um banco ao risco sistêmico.

Araújo e Leão (2013) também tiveram por objetivo avaliar a aplicação da métrica *CoVaR* ao sistema bancário brasileiro. Sua amostra foi composta por 23 empresas que compreenderam, em junho de 2012, 71% do ativo contábil total consolidado do sistema bancário brasileiro, incluindo instituições financeiras que fazem parte de conglomerados estrangeiros. O período analisado foi de 1° de janeiro de 2006 a 27 de julho de 2012. Os resultados evidenciaram que: i) o *VaR* é uma medida insuficiente para capturar o risco sistêmico de uma instituição, uma vez que instituições maiores que apresentaram menor risco individual ofereceram os maiores riscos sistêmicos; ii) algumas instituições financeiras pequenas também estiveram entre as que ofereceram maiores riscos sistêmicos; iii) uma unidade a mais de risco individual para as instituições maiores está relacionada a um maior risco sistêmico do que uma unidade a mais de risco individual em uma instituição pequena; iv) em média, o risco sistêmico é menor para as instituições públicas do que para as instituições privadas. Além disso, as assertivas ii e iii indicaram que instituições com maior risco individual possuíam, em média, menores contribuições marginais ao risco sistêmico.

Em resumo, os trabalhos nacionais aqui destacados utilizaram tanto a métrica *VaR* quanto a métrica *CoVaR*, evidenciando que a primeira não é considerada uma boa medida para o gerenciamento do risco. Já, a aplicabilidade do *CoVaR* foi elaborada de diversas formas, com predominância das instituições financeiras, exceto no trabalho desenvolvido por Almeida, Frascarolli e Cunha (2012), que analisaram ações de diversas empresas inseridas na B3.

Conforme verificado a partir de estudos nacionais, em resumo no Quadro 1, as pesquisas para o Brasil são escassas, o que instiga estudos mais aprofundados baseados na aplicação da métrica *CoVaR*. Além disso, entende-se que, como o setor financeiro

não é o único capaz que contribuir para o risco sistêmico, é válida a expansão para outros setores da economia local.

Quadro 1 - Resumo das principais evidências nacionais sobre o *CoVaR*

| Autores | País | Variáveis | Método de estimação | Período | Achados empíricos |
|------------------------------------|-------------|---|----------------------------|----------------|--|
| Almeida; Frascarolli; Cunha (2012) | Brasil | Retorno do IBOVESPA; retorno da ação; <i>DJIA</i> | Regressão quantílica | 1995 a 2011 | O <i>CoVaR</i> revela-se mais adequado para a análise do risco sistêmico quando comparado com o <i>VaR</i> . |
| Tristão; Portugal (2013) | Brasil | <i>Retorno do IBOVESPA; VIX; Retorno da ação</i> | Regressão quantílica | 1987 a 2012 | O <i>CoVaR</i> revela-se mais adequado para a análise do risco sistêmico quando comparado com o <i>VaR</i> . |
| Araújo; Leão (2013) | Brasil | Retorno do IBOVESPA; Retorno da ação | Regressão quantílica | 2006 a 2012 | O <i>CoVaR</i> revela-se mais adequado para a análise do risco sistêmico quando comparado com o <i>VaR</i> . |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Diante do exposto, esta tese se diferencia dos referidos trabalhos nacionais nos seguintes pontos: (i) a análise é atribuída aos setores e não às ações das empresas individualmente; (ii) não se restringe ao setor financeiro; (iii) estima-se o *CoVaR* por meio da métrica painel quantílico; e (iv) inclui na análise do *CoVaR*, além do retorno da ação, os índices contábeis e as variáveis macroeconômicas. Baseando-se no quarto ponto, principalmente, pode-se, então, destacar como sendo a contribuição eminente desta tese.

3.2 Estudos internacionais

Arias, Mendoza e Reyna (2010) aplicaram a metodologia do *CoVaR* para o mercado colombiano, com a justificativa de que, na Colômbia, a exposição ao risco de mercado tem aumentado significativamente desde 2009 e a codependência de risco entre os agentes não havia sido analisada sob a perspectiva desse risco. A amostra corresponde ao período de 2003 a 2010 para os seguintes dados: retorno do mercado; expectativas de inflação; retorno das taxas de câmbio; inclinação das curvas de

rendimento; crescimento semanal de crédito; *Emerging Markets Bond Index* (EMBI+); VIX; e a taxa interbancária colombiana. Os resultados sugeriram que a codependência do risco aumenta durante períodos de turbulências, sendo esse um resultado amplo que pode ser observado entre os bancos comerciais, fundos de pensão e diferentes tipos de instituições financeiras. Dessa forma, as entidades que tiveram uma maior contribuição para o risco sistêmico de mercado devem ser cuidadosamente monitoradas, a fim de que externalidades negativas causadas por maiores correlações sejam evitadas.

Espinosa *et. al* (2012) utilizaram a abordagem *CoVaR* para identificar, no período de 2001 a 2009, os principais fatores que contribuíram para risco sistêmico em um conjunto de 54 grandes empresas de 18 países (União europeia e EUA), que são alvos de esforços regulatórios e que, provavelmente, são consideradas, pelos bancos centrais, grandes demais para falir. Ademais, foram caracterizados por sua grande capitalização, pela atividade global e pelo tamanho representativo na indústria local. Para isso, estenderam a metodologia básica do *CoVaR* para levar em conta um certo número de questões econométricas relacionadas com respostas assimétricas, efeitos de recapitalização e mudanças estruturais que se originaram durante a crise financeira global. Como resultados principais, indicaram que o financiamento de curto prazo, uma variável fortemente relacionada à interconexão e exposição ao risco de liquidez, foi positiva e significativamente relacionada ao risco sistêmico, ao passo que outras características da empresa, como a alavancagem ou o tamanho relativo, forneceram pouca informação incremental sobre esse risco.

Bernardi, Gayraud e Petrella (2013) analisaram os efeitos de interdependência de eventos extremos, proporcionando uma ferramenta de estimativa para avaliar o risco *CoVaR*. A abordagem baseou-se em quantílica *bayesiana*, na qual foi proposto um algoritmo de cadeia de *Markov* de Monte Carlo, explorando a representação da distribuição assimétrica de *Laplace* como uma mistura de localização escalar das normais. Além disso, uma vez que as medidas de risco são geralmente avaliadas em dados de séries temporais, os retornos normalmente mudam com o tempo. Assim, o modelo *CoVaR* foi estendido para explicar a dinâmica do comportamento na cauda. A análise compreendeu as empresas de capital aberto, dos EUA, que pertenciam a diferentes setores (bens de consumo, energia, industriais, tecnologias e utilitários) e que faziam parte do índice S&P500. Os dados foram baseados em observações

semanais e analisados no período entre 2 de janeiro de 2004 a 28 de dezembro de 2012, inserindo o período da crise financeira global iniciada nos EUA em 2008. Os resultados evidenciaram que o modelo e a abordagem propostos foram capazes de estimar acentuadamente os quantis marginais e condicionais, fornecendo uma caracterização mais realista e informativa da cauda com comovimentos extremos. Em particular, a versão dinâmica do modelo proposto superou o tempo invariante da ação específica, quando a análise foi baseada em dados de séries temporais.

Reboredo e Ugolini (2015) analisaram o risco sistêmico nos mercados da dívida soberana europeia antes e depois do início da crise da dívida grega, baseando-se no modelo *CoVaR*, por meio da estimação por cópulas - modelagem de dependência flexível -, uma vez que forneceram informações sobre a média e a dependência na cauda, para determinar o valor do *CoVaR*. Para tanto, foram utilizados dados semanais dos índices de preços soberanos de referência para a França, Alemanha, Holanda; e para os mercados da Grécia, Irlanda, Itália, Portugal e Espanha (GIIPS); e o índice de preços das obrigações soberanas globais para o Mercado da União Europeia (MUE). Os índices de preços das obrigações de referência foram coletados no *Datastream*, com prazo de vencimento de 10 anos, referente ao período de 7 de janeiro de 2000 a 26 de outubro de 2012. Os resultados mostraram que os mercados europeus mudaram fortemente no período antes do início da crise da dívida e que a evolução dos riscos sistêmicos foi semelhante em todos os mercados. Após o início da crise, os mercados de dívida europeia e os mercados GIIPS se correlacionaram negativamente com o índice MUE, exibindo dependência na cauda inferior. Como resultado, o risco sistêmico mudou drasticamente e o valor do *CoVaR* aumentou.

Do ponto de vista do impacto do risco sistêmico sobre a dívida grega, os achados evidenciaram que o risco de dívida dos mercados europeus era baixo e estável antes do início da crise. Depois disso, no entanto, o risco sistêmico da dívida grega aumentou, principalmente para os outros países em crise e, particularmente, foi negativo para o mercado português. O risco sistêmico da dívida grega para os países não-crise foi reduzido, como resultado da dissociação entre o mercado da dívida grega e os mercados de dívida dos países não-crise.

Drakos e Kouretas (2015) utilizaram o modelo *CoVaR* para analisar estimativas de risco sistêmico variando no tempo, em três setores da indústria financeira: bancos,

seguros e serviços financeiros, dos mercados dos EUA e do Reino Unido. Para o primeiro país, foi observada a contribuição de bancos não americanos, cujas ações foram negociadas na *New York Stock Exchange* (NYSE) e dos bancos norte-americanos (domésticos), sobre o risco sistêmico. Já, para o mercado do Reino Unido, foi examinado como a contribuição daqueles diferentes setores financeiros mudou após a falência do banco *Lehman Brothers*, em setembro de 2008. O objetivo foi aplicar a análise *CoVaR* para medir o efeito transbordamento de risco e modelar os segundos momentos condicionais dos setores financeiros em toda a economia. A amostra considerou dados diários de janeiro de 2000 a dezembro de 2012. Para os EUA, foram coletados os dados do índice S&P500 e, para o Reino Unido, do índice 100 *The Financial Times and London Stock Exchange* (FTSE). A variável representando o sistema foi caracterizada pela economia real. Os resultados indicaram que os bancos dos EUA eram sistemicamente mais arriscados do que os bancos não americanos. Além disso, cada setor financeiro teve um impacto significativo sobre a economia real. Já, o setor bancário do Reino Unido apresentou um risco sistêmico maior do que a indústria de seguros, e a indústria de serviços financeiros foi sistematicamente mais arriscada do que a indústria de companhias de seguros.

Clemente (2017) utilizou a métrica *CoVaR* baseada na teoria do valor extremo (TVE) e nas propriedades das funções cópulas, para verificar a dependência de uma instituição ao sistema financeiro. A amostra contemplou 25 bancos europeus que compõem o índice financeiro para bancos - *STOXX Europe 600*, representados pelo retorno da ação e pelo retorno do mercado, no período de 2004 a 2015. Os resultados indicaram que, por cópulas, não houve influência no *ranking* das contribuições marginais para risco sistêmico. Diferentemente do verificado, ao utilizar o uso do TVE, em alguns casos houve mudança no *ranking* entre as instituições financeiras.

Quadro 2 - Resumo das principais evidências internacionais sobre o *CoVaR*

| Autores | País | Variáveis | Método de estimação | Período | Achados empíricos |
|---|------------------------|---|-------------------------------|----------------|---|
| Arias; Mendoza; Reyna (2010) | Colômbia | Retorno do mercado; expectativas de inflação; retorno das taxas de câmbio; inclinação das curvas de rendimento, crescimento semanal de crédito; <i>Emerging Markets Bond Index</i> (EMBI+); <i>VIX</i> ; e a taxa interbancária colombiana. | Regressão quantílica | 2003 a 2010 | Os resultados sugerem que a dependência de códigos de risco aumenta durante os períodos de dificuldade |
| Espinosa, <i>et. al</i> (2012) | União europeia; EUA | Alavancagem; nível relativo de financiamento por atacado em curto prazo; Tamanho; | Regressão quantílica | 2001 a 2009 | O financiamento de curto prazo, uma variável fortemente relacionada à interconexão e exposição ao risco de liquidez, foi positiva e significativamente relacionada ao risco sistêmico, ao passo que outras características da empresa, como a alavancagem ou o tamanho relativo, forneceram pouca informação incremental sobre o risco sistêmico. |
| Bernardi; Gayraud; Petrella (2013) | EUA | Retorno semanal das ações e de mercado. | Regressão quantílica baysiana | 2004 a 2012 | Os resultados evidenciaram que o modelo e a abordagem propostos foram capazes de estimar acentuadamente os quantis marginais e condicionais, fornecendo uma caracterização mais realista e informativa da cauda com comovimentos extremos |
| Reboredo; Ugoline (2015) | Europa | Dados semanais dos índices de preços soberanos de referência (GIIPS); e o índice de preços das obrigações | Cópulas | 2000 a 2012 | O risco de dívida dos mercados europeus era baixo e estável antes do início da crise. Depois disso, no entanto, o risco sistêmico da dívida |

| Autores | País | Variáveis | Método de estimação | Período | Achados empíricos |
|-------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------|--|
| | | soberanas globais para o (MUE). | | | grega aumentou, principalmente para os outros países em crise. |
| Drakos; Kouretas (2015) | EUA e Reino Unido | Economia real | Regressão quantílica | 2000 a 2012 | Os bancos dos EUA eram sistemicamente mais arriscados do que os bancos não americanos. |
| Clemente (2017) | Europa | Retorno da ação e de mercado | Teoria do valor extremo; e cópulas | 2004 a 2015 | Ao utilizar o uso do TVE, em alguns casos houve mudança no <i>ranking</i> entre as instituições financeiras. |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Conforme verificado a partir de estudos internacionais, em resumo no Quadro 2, as pesquisas no exterior, baseadas na aplicação da métrica *CoVaR*, mostraram-se mais desenvolvidas, quando comparadas às pesquisas brasileiras. Contudo, a análise para as instituições financeiras internacionais também é predominante, o que corrobora com a justificativa de expansão da análise, para outros setores, além do financeiro.

Por fim, continua sendo válida a pesquisa que esta tese se propõe a desenvolver, principalmente por: (i) estimar-se o *CoVaR* por meio da métrica painel quantílico; e (ii) incluir na análise do *CoVaR*, além do retorno da ação, os índices contábeis e as variáveis macroeconômicas, conjuntamente.

3.3 Hipótese de pesquisa

As discussões evidenciadas na literatura sobre o risco sistêmico e o risco de efeito contágio sugerem a constante necessidade de investigar como fatores contribuem para tais riscos.

Este campo de pesquisa tem proporcionado inúmeras evidências, seja no tocante ao risco sistêmico, seja no tocante ao risco de efeito contágio, por meio, principalmente, de propostas de modelos que consigam mensurá-los (BILLIO; GETMANSKY; LO; PELIZZON, 2011; ACHARYA; ENGLE; RICHARDSON, 2012; ADRIAN; BRUNNERMEIER, 2016). Esses modelos, por sua vez, contribuem com os

governos na concepção de pacotes eficazes que estimulem a redução dos custos de uma transmissão de choques negativos de vários setores na economia. Além do mais, a decisão por parte dos investidores em vender/comprar partiria do conhecimento prévio sobre o risco que cada ação, setor ou país apresenta, revelando, de tal modo, uma estratégia por parte dos investidores (BAUR, 2012).

Diante o exposto, a hipótese da pesquisa consiste na existência de: medidas advindas do modelo *CoVaR*, no qual são incluídos índices contábeis e variáveis macroeconômicas, explicando, de forma mais adequada, o risco da ocorrência do efeito sistêmico.

Uma explicação para a contribuição marginal do valor em risco, por meio de inclusão daqueles fatores, é dada pela falta de consenso nos trabalhos empíricos evidenciados na literatura em relação à identificação dos fatores, e, em relação a quais canais de transmissão do risco de efeito contágio e, à vista disso, o risco sistêmico torna-se mais claro.

Por fim, estudos sobre a contribuição dos riscos dos setores para o mercado acionário brasileiro, com a inclusão simultânea de índices contábeis e de variáveis macroeconômicas, via modelo econométrico de painel quantílico, por meio do estimador de Canay (2011), ainda não foram verificados no Brasil.

4 METODOLOGIA

No presente capítulo, expõem-se como os objetivos estabelecidos na introdução desta tese, associados aos elementos que constituem a fundamentação teórica e a revisão da literatura, são alcançados, bem como a escolha do método econométrico para a sua devida estimação.

Na primeira parte, são apresentados a amostra, o período de análise, os índices contábeis e as variáveis macroeconômicas a serem testadas, com suas respectivas justificativas. Por fim, é explicitado o modelo aqui modificado, baseado no *CoVaR*.

4.1 Amostra e coleta de dados

Inicialmente, a amostra respaldou-se na composição dos setores de atuação, determinados pela B3, quais sejam: bens industriais; consumo cíclico; consumo não cíclico; Financeiros e outros; materiais básicos; petróleo, gás e biocombustível; e utilidade pública¹².

A utilização de tais setores justifica-se por:

1. Fornecer uma identificação mais objetiva dos setores de atuação das empresas, já a partir do primeiro nível da estrutura;
2. Permitir uma visão sobre empresas que, embora com atividades diferentes, atuem em estágios similares da cadeia produtiva ou com produtos/serviços relacionados e tendam a responder de forma semelhante às condições econômicas;
3. Facilitar a localização dos setores de atuação das empresas negociadas; e
4. Aproximar-se de critérios utilizados pelo mercado financeiro nacional e internacional (B3, 2017).

O período de análise compreendeu o primeiro trimestre de 1994 até o segundo trimestre de 2016. Tal série de tempo justifica-se pelo início da estabilização econômica no Brasil com a adoção do Plano Real

¹² Os setores de tecnologia da informação, de telecomunicação e de saúde foram retirados da amostra, devido a micronumerosidade, tornando-se inoperante o estimador de Canay (2011) para dados em painel quantílico.

A Tabela 1 exibe a amostra inicial e final de cada setor analisado. Observa-se que, mesmo com a diminuição da amostra em cada setor, o total dela ainda representa mais da metade, em comparação ao total da amostra inicial. Além disso, a amostra referente à classificação setorial é representada pelas ações que compõem os segmentos. Por exemplo, o setor de consumo cíclico (CC) constitui-se do subsetor de comércio, que, por sua vez, contempla o segmento de eletrodomésticos¹³.

Tabela 1 - Classificação setorial das empresas listadas na B3¹⁴, por setor

| Setor de atuação | Nº de empresas/ instituições | |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------|
| | Amostra inicial | Amostra final |
| Bens industriais (BI) | 82 | 41 |
| Consumo cíclico (CC) | 89 | 72 |
| Consumo não cíclico (CNC) | 33 | 24 |
| Financeiros e outros (FO) | 136 | 54 |
| Materiais básicos (MB) | 35 | 30 |
| Petróleo, Gás e Biocombustível (PGB) | 11 | 11 |
| Utilidade pública (UP) | 69 | 39 |
| Total | 455 | 271 |

Fonte - Elaboração própria, 2017

A justificativa para essa diminuição no total da amostra compreendeu os seguintes pontos, respectivamente, conforme verificado na Tabela 2.

Tabela 2 - Descrição da amostra total dos dados referente a todos os setores

| Descrição | Quantidade |
|--|--------------|
| Total de empresas/instituições | 455 |
| Total de ações | 562 |
| Nº de exclusão por "Nenhum ativo no Mercado à Vista - Lote Padrão" | (97) |
| Total de empresas/instituições | 358 |
| Total de ações | 562 |
| Nº de exclusão de ações que possuem menor liquidez | (204) |
| Total de empresas/instituições | 358 |
| Total de ações | 358 |
| Nº de exclusão por duplicidade de ações de uma mesma empresa no mesmo setor | (87) |
| Total de empresas/instituições | 271 |
| Total de ações | 271 |

Fonte - Económica

1. Algumas empresas, com o nome no pregão, foram identificadas com “Nenhum ativo no Mercado à Vista - Lote Padrão”, no período de coleta dos dados (setembro/ 2016), totalizando 97 empresas/instituições excluídas;

¹³ Ver Anexo.

¹⁴ Classificação setorial vigente desde 01/09/2016.

2. Foi considerada apenas a ação com maior liquidez¹⁵ de cada empresa, referente à data de coleta dos dados, baseada no mês de setembro de 2016, sendo, então, eliminadas algumas ações, resultando em um total de 204 ações excluídas.; e

3. Foi detectada, na amostra, duplicidade de ações de uma mesma empresa, no mesmo setor. Nesses casos, foram retiradas de modo a serem contabilizadas apenas uma vez em cada setor, totalizando 87 ações excluídas.

Para a escolha das variáveis a serem inseridas no modelo modificado nesta tese, primeiramente, verificou-se, na literatura, as comumente utilizadas para o gerenciamento de risco, sejam elas macro ou microeconômicas, apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Resumo dos índices contábeis e das variáveis macroeconômicas utilizadas em análises de risco sistêmico e risco de efeito contágio.

| Autor/Ano | Índices/ Variáveis | | | Tipos de Risco |
|-----------------------------|--------------------|--|--|-----------------|
| | Retorno | Contábeis | Econômicas | |
| Nogueira e Lamounier (2000) | Índices de mercado | | | Efeito contágio |
| Pericoli e Sbracia (2003) | | | Taxa de câmbio, taxa de juros de curto prazo, reservas internacionais. | Efeito contágio |
| Lehar (2005) | | Tamanho do ativo, Retorno sobre o ativo; Valor contábil do Patrimônio Líquido sobre o ativo total; dívida de longo prazo; capitalização regulatória. | | Risco Sistêmico |
| Capelletto e Corrar (2008) | | Ativo total sobre patrimônio líquido (ATPL); indicador de participação dos ativos líquidos sobre Total de depósitos (ALDT); indicador da taxa de inadimplência (CAOC), calculado pela divisão das operações de crédito vencidas sobre as operações de crédito; indicador da posição líquida em moeda estrangeira sobre o patrimônio líquido (NOPPL). | PIB, taxa de Juros, reservas internacionais, conceito econômico do M2. | Risco Sistêmico |

¹⁵ Foi considerada a medida negociabilidade, de acordo com o Economática.

| Autor/Ano | Índices/ Variáveis | | | Tipos de Risco |
|-------------------------------------|---|---|--|-----------------|
| | Retorno | Contábeis | Econômicas | |
| Amorim, Lima e Murcia (2012) | | Lucro Líquido; EBIT; LAIR; receita; tamanho; crescimento; <i>market-to-book</i> ; dívida onerosa; endividamento; liquidez; capital de giro; cobertura de juros; grau de alavancagem operacional e grau de alavancagem financeira. | | Risco sistêmico |
| Vartanian (2012) | Índice <i>Dow Jones</i> , IBOVESPA. | | Taxa de câmbio, Preço das <i>Commodities</i> , <i>Dummy</i> sazonal. | Efeito contágio |
| Baur (2012) | Retorno do mercado. | | <i>Dummy</i> representando crises. | Efeito contágio |
| Bernardi, Gayraud e Petrella (2013) | Retorno da cotação diária do preço das ações. | | | Risco Sistêmico |
| Glasserman e Young (2014) | | Alavancagem; tamanho do ativo. | | Efeito contágio |
| Adrian e Brunnermerier (2016) | Retorno semanal do preço das ações. | Alavancagem; tamanho, prazos de vencimento. | | Risco sistêmico |

Fonte - Elaboração Própria, 2017.

O objetivo do Quadro 3 foi indicar pesquisas nas quais os índices contábeis e variáveis macroeconômicas foram utilizados, na análise do risco sistêmico e do risco de efeito contágio, sendo fundamentais para a composição do modelo aqui modificado, permitindo uma confiabilidade maior em tal escolha.

Dessa forma, apresentam-se as seguintes variáveis:

A) Retorno do índice BOVESPA (RIBOV): refere-se ao retorno da carteira do IBOVESPA, na data de fechamento das informações trimestrais, representando o mercado acionário brasileiro.

B) Índices contábeis: representam o ambiente microeconômico na análise do risco de efeito contágio e do risco sistêmico.

I. Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE): constitui-se do lucro líquido sobre o patrimônio líquido. Tem por objetivo medir o retorno contábil obtido com o investimento de capital próprio, sendo considerado uma

medida relevante do retorno do investimento de uma empresa (CAPELLETTO, 2006; SOARES; GALDI, 2011).

II. Lucro Operacional antes do Imposto de Renda, Despesa Financeira, Depreciação e Amortização (EBITDA) sobre Despesas Financeiras Líquidas (DFL) (EBITDA/DFL): tal índice tem por objetivo indicar uma relação entre a quantidade de geração de caixa operacional e as despesas financeiras. Quanto mais alto for esse índice, maior é a capacidade de a companhia saldar suas obrigações financeiras. Além disso, representa um valor isento de efeitos fiscais, ao incluir apenas dados operacionais (FREZATTI; AGUIAR, 2007).

III. Preço da ação sobre lucro por ação (P/L): o preço da ação (P) é dado pelo valor de negociação médio das ações da empresa, numa determinada data; e o lucro por ação (L) é dado pelo lucro líquido do exercício dividido pela quantidade de ações. Esse índice tem por objetivo indicar quanto o investidor está pagando pela capacidade de a companhia gerar lucro. Quanto maior a relação P/L, maior é a expectativa de lucro. Tal índice informa quanto os investidores estão dispostos a pagar por cada unidade de lucro contábil (MODRO; SANTOS, 2015). Quanto maior é o índice, maior é a credibilidade dos investidores na capacidade de a empresa gerar fluxos futuros de caixa.

IV. Grau de Alavancagem Financeira (GAF): representado pela relação entre o retorno sobre o patrimônio líquido e o retorno sobre o ativo. Tem por objetivo mensurar o grau de eficiência na utilização de capitais de terceiros, a fim de elevar (alavancar) a rentabilidade do capital próprio da empresa, isto é, mede o quanto uma empresa está ganhando (ou perdendo) mediante a utilização de capitais de terceiros. Especificamente para as instituições financeiras, o GAF é dado pela relação entre o passivo exigível total e o ativo total.

C) Variáveis econômicas: representam os fatores macroeconômicos na análise do risco de efeito contágio e do risco sistêmico.

I. Taxa básica de juros: tem por objetivo medir a taxa real básica de juros do mercado interbancário brasileiro, a qual será representada pelo Sistema

Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC). A justificativa para a utilização de tal variável fundamentou-se no fato de ser considerada uma das principais variáveis econômicas a impactar a economia, seja em aplicações financeiras, consumo, inflação ou empréstimos, por exemplo.

II. Reservas internacionais (RI): É uma espécie de poupança do BCB e das autoridades monetárias, em que seu saldo é constituído do valor disponível em moeda estrangeira, advindo das exportações e/ou da entrada de capital para investimentos, sendo seu objetivo acumular moeda estrangeira como medida de proteção econômica. A explicação para o uso desta variável compreende dois pontos: 1) com um saldo positivo de reservas internacionais, o BCB tem a capacidade de neutralizar, injetando dólares no mercado, uma possível desvalorização do Real, com a retirada da moeda estrangeira pelos investidores internacionais. Assim, ao vender moeda estrangeira, o BCB impede a desvalorização excessiva do Real; e 2) a informação para o mercado de que o Brasil possui considerável reserva internacional, produz um estado de confiança positivo, pois sinaliza que o país está preparado para possíveis crises econômicas.

III. Variação do produto interno bruto (VPIB): representa a variação do PIB, o qual consiste na soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos em um dado país, tendo por objetivo mensurar a atividade econômica de uma determinada região. O uso dessa variável permite identificar o crescimento econômico de um país, além de sua influência nas expectativas econômicas e no nível de investimentos.

IV. Variação da taxa de Câmbio: É a variação do preço de uma moeda estrangeira medido em unidades ou frações (centavos) da moeda nacional. Ou seja, é o custo de uma moeda em relação a outra (BCB, 2016). Como não existe uma taxa de câmbio fixada pelo BCB, será considerada nesta tese a taxa PTAX compra. A importância do uso dessa variável decorre do fato de permitir analisar pontos fundamentais na economia, como: 1) capturar o impacto de ativos, passivos e receitas ou despesas em moeda estrangeira, nos balanços e lucros das empresas (chamado de risco cambial); 2) nível de

produção e inflação; 3) balança comercial e de pagamentos; e 4) estímulo a determinados setores da economia, entre outros.

O IBOVESPA, o preço das ações e os índices contábeis foram coletados na base de dados do Economática, enquanto as variáveis macroeconômicas foram coletadas na base de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipeadata) e no *site* do BCB.

É importante salientar que os preços das ações e o IBOVESPA foram transformados em retornos e, ainda, todas as variáveis econômicas foram deflacionadas a partir do Índice nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Em especial, a taxa de câmbio PTAX utilizou, além do IPCA, o índice de preço ao consumidor americano (IPC), para obter a taxa de câmbio real.

4.2 Modelo proposto

A fim de responder à questão de pesquisa e alcançar os objetivos indicados, a contribuição de risco de cada setor ao risco do mercado acionário brasileiro foi dado pela Equação 4:

$$\Delta CoVaR^{Sistema|i^{(\tau)}} = \beta_{it}^{(\tau)} kx (VaR_{it}^{i^{(\tau=0,05)}} - VaR_{it}^{i^{(\tau=0,5)}}) \quad (4)$$

Em que,

$\Delta CoVaR^{Sistema|i^{(\tau)}}$: contribuição marginal do valor em risco de um setor i ao mercado acionário (sistema), no quantil (0,05);

$\beta_{it}^{(\tau)} kx$: coeficiente das n variáveis - retorno da ação, índices contábeis e variáveis macroeconômicas;

$VaR_{it}^{i^{(\tau=0,05)}}$: valor em risco do retorno da ação no quantil ($\tau = 0,05$);

$VaR_{it}^{i^{(\tau=0,5)}}$: valor em risco do retorno da ação na mediana ($\tau = 0,5$).

O termo $\beta_{(it)}^{(\tau)} kx$ foi representado, em cada setor composto por um conjunto de empresas, pelas seguintes variáveis, conforme a Equação 5:

$$RIBOV_t = \beta_0^{(\tau)} + \beta_1^{(\tau)} RET_A\check{C}\tilde{A}O_{it} + \beta_2^{(\tau)} ROE_{it} + \beta_3^{(\tau)} EBITDA/DFL_{it} + \beta_4^{(\tau)} P/L_{it} + \beta_5^{(\tau)} GAF_{it} + \beta_6^{(\tau)} SELIC_t + \beta_7^{(\tau)} RI_t + \beta_8^{(\tau)} VPIB_t + \beta_9^{(\tau)} PTAX_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Em que,

$RIBOV_t$: retorno do IBOVESPA;

$\beta_1^{(\tau)} RET_A\check{C}\tilde{A}O_{it}$: retorno da ação;

$\beta_2^{(\tau)} ROE_{it}$: retorno sobre o patrimônio líquido;

$\beta_3^{(\tau)} EBITDA/DFL_{it}$: EBITDA sobre a DFL;

$\beta_4^{(\tau)} P/L_{it}$: preço sobre lucro;

$\beta_5^{(\tau)} GAF_{it}$: grau de alavancagem financeira;

$\beta_6^{(\tau)} SELIC_t$: taxa de juro real;

$\beta_7^{(\tau)} RI_t$: reservas internacionais;

$\beta_8^{(\tau)} VPIB_t$: variação do produto interno bruto;

$\beta_9^{(\tau)} PTAX_t$: taxa de câmbio real; e

ε_{it} : termo de erro $\sim (0, \sigma^2)$.

Em resumo, o procedimento de cálculo constituiu-se dos seguintes passos para que os valores da Equação 4 fossem obtidos:

1. Estimou-se o VaR de cada setor via painel quantílico, no quantil 5% e 50%;
 2. Estimou-se kx , conforme a Equação 5, via painel quantílico, no quantil 5%;
- e
3. Calculou-se a medida $\Delta CoVaR$ de acordo com a Equação 4.

Ao inserir os índices contábeis e as variáveis macroeconômicas, conforme a Equação 5, o objetivo foi explorar o impacto dessas características econômico-financeiras na contribuição marginal para o valor em risco de um determinado setor ao mercado, levando em consideração outros fatores relevantes da economia e não apenas o retorno da ação. Isso ressalta a importância em pesquisar medidas de riscos mais seguras e precisas, pois medidas imprecisas causam ineficiência, seja por uma superestimação ou por uma subestimação do risco sistêmico.

É válido destacar que o *beta* (β) utilizado no modelo original do *CoVaR* já era interpretado, por analogia, como uma relação de precificação de ativos inversa em quantis, o que não inviabiliza seu resultado, já que a análise se refere ao risco sistêmico e ao risco de efeito contágio, e não à precificação de ativos (HAUTSCH; SCHAUMBURG; SCHIENLE, 2014; BIERTH; IRRESBERGER; WEIBX, 2015; ADRIAN; BRUNNERMEIER, 2016).

Por fim, vale evidenciar que cada setor demonstrado na Tabela 1 pode dispor de um modelo específico, partindo da Equação 5.

O Quadro 4 apresenta os sinais esperados das variáveis na Equação 5, bem como a interpretação da relação das variáveis independentes com a variável dependente.

Quadro 4 - Sinal esperado das variáveis inseridas no modelo modificado com relação ao RIBOV

| Variável | Sinal esperado | Relação |
|------------|----------------|---|
| RET | + | Tende a apresentar uma relação direta com o retorno do mercado acionário brasileiro. |
| ROE | + | Quanto maior o retorno sobre o patrimônio líquido, obtido com o investimento do capital próprio, maior a capacidade de uma empresa em agregar valor a ela mesma, apresentando uma relação direta com o retorno do mercado acionário brasileiro. |
| EBITDA/DFL | + | Espera-se que quanto maior o índice, maior será a capacidade do setor em saldar suas obrigações financeiras, apresentando uma relação direta com o retorno do mercado acionário brasileiro. |
| P/L | + | Espera-se que quanto maior a relação P/L, maior será a expectativa de lucro, apresentando uma relação direta com o retorno do mercado acionário brasileiro. |
| GAF | -/+ | A princípio, espera-se uma relação negativa, em que quanto maior o endividamento, menor o retorno do mercado acionário brasileiro. |
| SELIC | - | Espera-se que um aumento da SELIC provoque queda no mercado acionário brasileiro. |
| RI | + | Espera-se que um aumento da RI provoque um aumento no retorno do mercado acionário brasileiro. |
| VPIB | + | A princípio, espera-se que quanto maior a variação do crescimento econômico do País maior será o retorno do mercado. |
| PTAX | -/+ | A princípio, um aumento da PTAX deve provocar queda no mercado acionário brasileiro. |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Algumas observações acerca do comportamento dessas variáveis devem ser evidenciadas, pois, em casos específicos e para determinados setores, a interpretação poderá mudar, ajudando, posteriormente, os panoramas encontrados.

No que tange ao índice GAF, espera-se, previamente, uma relação negativa com a variável RIBOV, pois, quando tal índice está elevado, significa que a empresa está

endividada. Entretanto, dois pontos devem ser considerados para esta tese: 1) o setor financeiro, especificamente, apresenta índice de alavancagem elevado, devido às suas peculiaridades com relação à sua atividade-fim; e 2) a teoria *Pecking Order* (MYERS, 1984) afirma que, ao utilizar recursos financeiros para investimentos, empresas estabelecem uma escala de preferência ao optar por recursos gerados internamente, por emissão de dívidas e por emissão de novas ações, respectivamente. Quando tais empresas decidem captar recursos de terceiros, isso sinaliza ao mercado que a empresa tem uma boa reputação com os seus financiadores. Entretanto, há um limite para esse tipo de aquisição financeira. Desse modo, até tal limite, um aumento no GAF tende a influenciar positivamente os retornos das ações, o que explicaria uma relação positiva com a variável RIBOV. Caso contrário, a tendência é negativa (*Static trade-off theory*).

A variável SELIC, em análise no mercado acionário, tende a apresentar um sinal negativo em relação à variável RIBOV. A explicação pode estar no rebalanceamento de carteira, ou seja, na migração de capital de ativos de renda fixa para ativos de renda variável, ocasionando um fluxo de entrada de capitais no mercado acionário, o que, conseqüentemente, acarreta um aumento no preço das ações, caso haja uma diminuição da SELIC. Embora a SELIC seja um instrumento da política monetária para combater a inflação, uma taxa elevada em curto prazo, por exemplo, impacta diretamente a demanda agregada, diminuindo o consumo e o investimento. Dessa forma, ao elevar a taxa de juros, o consumidor tende a comprar menos, causando uma diminuição da quantidade de moeda em circulação, resultando em uma queda da inflação. Por outro lado, pode-se ainda verificar um acréscimo de investidores estrangeiros em busca de uma rentabilidade maior.

A relação positiva do VPIB com o RIBOV mostra que um aumento do crescimento econômico impacta diretamente o retorno do mercado, gerando mais lucro para as empresas, o que resulta em um aumento na sua produção, criando expectativas no mercado. em consequência indicando que um aumento no VPIB para o mercado determinado setor está suprindo a capacidade de expansão do capital para suportar um crescimento maior.

Por fim, o sinal positivo esperado para a relação entre a variável PTAX e o RIBOV, conforme anteriormente mencionado no Quadro 4, justifica-se quando há uma depreciação cambial (a moeda nacional está mais barata e competitiva do que o dólar),

resultando em algo positivo para as empresas exportadoras, já que isso aumenta as suas receitas, os seus lucros e, por conseguinte, o preço de suas ações. Em contrapartida, uma sobrevalorização da moeda nacional a torna mais cara, ocasionando perda na competitividade frente ao mercado internacional. Isso resulta (*ceteris paribus*) em diminuição no volume de vendas, gerando menos fluxo de caixa, menos receitas fiscais, diminuição do volume de produção e, conseqüentemente, aumento da capacidade ociosa e do desemprego. Dessa forma, uma sobrevalorização na taxa de câmbio pode provocar danos à estrutura produtiva interna, criando uma dependência estrutural dos produtos do mercado externo (CÔTÉ, 1994).

4.3 Estimação do modelo

4.3.1 Regressão quantílica para dados em painel

Os modelos de dados em painel e os modelos de regressão quantílica são amplamente utilizados em pesquisas nacionais e internacionais, dadas as vantagens que possuem para a estimação.

Dados em painel é uma técnica para dados que possuem uma dimensão *cross-sectional* e temporal. Além de controlar a heterogeneidade individual, os dados em painel são mais informativos, possuem menos colinearidade entre as variáveis, aumenta o tamanho da amostra, identifica e mensura efeitos que não são facilmente detectáveis (BALTAGI, 2005; WOOLDRIDGE, 2010).

Apesar das diversas vantagens acerca da utilização de dados em painel, tal procedimento limita-se à média condicional da distribuição da variável dependente, ao considerar um único ponto da distribuição da variável resposta. Baseadas nessa limitação, muitas aplicações empíricas utilizam a análise de regressão quantílica quando as variáveis de interesse têm efeitos variados em diferentes pontos da distribuição - como nos quantis extremos -, condicionada à variável de resultado, fornecendo uma completa informação sobre toda a distribuição (ANNEGUES; FIGUEIREDO, 2016). Assim sendo, a regressão quantílica introduzida por Koenker e

Bassett (1978) permite que o impacto das covariáveis varie com um termo de perturbação não separável.

As vantagens em utilizar o modelo de regressão quantílica, quando comparado com o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), consistem em:

1. Proporcionar um mecanismo de estimação para modelos a partir de funções de quantis condicionais, oferecendo uma análise estatística completa das relações entre variáveis aleatórias, tendo em vista que é possível a estimação de coeficientes para diversos quantis.;
2. Ser robusta para *outliers*, sendo a estimativa quantílica influenciada apenas pelo comportamento local da distribuição condicional da variável resposta no quantil especificado, não se tornando sensível às observações discrepantes. Essa propriedade é herdada da propriedade robustez¹⁶ (ou sensibilidade) dos quantis amostrais comuns.;
3. Permitir o entendimento da heterogeneidade existente na distribuição;
4. Ser utilizada quando a distribuição não é gaussiana, tornando os estimadores provenientes da regressão quantílica mais eficientes do que os estimadores por meio do MQO.; e
5. Considerar que o quantil não está sujeito à desigualdade de Jensen ($E(\ln(y)) \neq \ln(E(y))$), significando que a função média não é invariante às transformações monotônicas, além de demonstrar que a propriedade de equivariância dos quantis resolve o problema de identificação dos parâmetros (RIBEIRO, 1997; LIMA; NÉRI, 2007; NI; WANG; XUE, 2015; ADRIAN; BRUNNERMEIER, 2016; ANNEGUES; FIGUEIREDO, 2016; ARELLANO; BONHOMME, 2017; KOENKER, 2017).

4.3.1.1 Estimador para painel quantílico com efeitos fixos aditivos - QREG2

A estimação do modelo modificado nesta tese consistiu na interseção do método de regressão quantílica com dados em painel, proposta originalmente por Koenker (2004). O autor afirma que os modelos de regressão quantílica permitem a

¹⁶ Koenker e Bassett (1978) afirmam que o termo robustez, significa, estatisticamente, certo rigor a desvios dos pressupostos de modelos hipotéticos.

heterogeneidade não observada e os efeitos heterogêneos das covariáveis, enquanto que a disponibilidade de dados de painel admite potencialmente que o pesquisador inclua efeitos fixos para controlar algumas covariáveis não observadas. Além disso, argumenta que a estimativa tradicional, dada pela média, pode perder impactos causais importantes. Por outro lado, as transformações padrão do MQO, para lidar com um grande número de parâmetros, não estão disponíveis na regressão quantílica, sendo necessário estimar diretamente um vetor de efeitos individuais, incluindo, na regressão quantílica, os efeitos específicos individuais, abrangendo os dois pontos simultaneamente (KOENKER, 2005; CANAY, 2011; GALVÃO; LAMARCHE; LIMA, 2013; HARDING; LAMARCHE, 2014; MARIONI *ET AL.*, 2016). Portanto, a aplicação desse método de estimação tornou-se robusta para calcular o *CoVaR*, aplicado aos setores do mercado acionário brasileiro.

Um dos estimadores de painel quantílico encontrado na literatura é o *2-step*, proposto por Canay (2011), no qual sugere uma transformação de dados, mediante um estimador consistente para eliminar os efeitos fixos dos quantis condicionais, conforme a Equação 6.

$$Y_{it} = X'_{it}\theta_{\mu} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad E(\varepsilon_{it}|X_i, \alpha_i) = 0 \quad (6)$$

Em que,

$(Y_{it}, X'_{it}) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^k$: variáveis observáveis; e

$\theta_{\mu}(U_{it}) = \beta$ e $(U_{it}, \alpha_i) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$: não observáveis.

O vetor X_{it} assume a inclusão de um termo constante, isto é, $X'_{it} = (1, X^s_{it})$ com $X^s_{it} \in \mathbb{R}^{k-1}$. A função $\tau \rightarrow X'\theta_{\mu}(\tau)$ é estritamente crescente em $\tau \in (0,1)$ e o parâmetro de interesse é assumido como sendo $\theta_{\mu}(\tau)$. Em síntese, o método refere-se ao fato de as condições de (U_{it}, α_i) do parâmetro $\theta_{\mu}(\tau)$ poderem ser detectadas e calculadas.

A estimação da Equação 6, segundo Canay (2011), consiste em dois passos, em que é usada as notações: $\mathbb{E}_T(\cdot) \equiv T^{-1}\sum_{t=1}^T(\cdot)$ e $\mathbb{E}_{nT}(\cdot) \equiv (nT)^{-1}\sum_{t=1}^T\sum_{i=1}^n(\cdot)$, como segue:

Passo 1. Seja $\hat{\theta}_{\mu}$ ser um \sqrt{nT} - estimador consistente de θ_{μ} , definindo o efeito fixo como:

$$\hat{\alpha}_i \equiv \mathbb{E}_T[Y_{it} - X'_{it}\hat{\theta}_\mu] \quad (7)$$

Passo 2. Seja $\hat{Y}_{it} \equiv Y_{it} - \hat{\alpha}_i$ e defina o estimador de dois-estágios $\hat{\theta}(\tau)$ como sendo:

$$\hat{\theta}(\tau) \equiv \operatorname{argmin}_{\theta \in (\cdot)} \mathbb{E}_{nT}[\rho_r(\hat{Y}_{it} - X'_{it}\theta)] \quad (8)$$

Intuitivamente, o estimador de duas etapas na Equação 8 funciona porque $\hat{Y}_{it} \rightsquigarrow Y_{it}^* \equiv Y_{it} - \alpha_i$ como $T \rightarrow \infty$, em que \rightsquigarrow denota convergência fraca. Isso porque $\hat{Y}_{it} \equiv Y_{it} + \hat{r}_i$,

em que:

$$\hat{r}_i \equiv (\alpha_i - \hat{\alpha}_i) = \mathbb{E}_T(X_{it})'(\hat{\theta}_u - \theta_u) - \mathbb{E}_T[Y_{it}^* - X'_{it}\theta_u] \rightarrow \rho \ 0, T \rightarrow \infty \quad (9)$$

Então, a variável aleatória \hat{Y}_{it} converge em probabilidade, como $T \rightarrow \infty$, para a variável Y_{it}^* , que implica em uma convergência fraca $\hat{Y}_{it} \rightsquigarrow Y_{it}^*$.

Em resumo, de acordo com esse modelo, os efeitos fixos aditivos são obtidos por meio de um estimador de média condicional, o MQO. Como eles são constantes na distribuição da variável a ser explicada, podem-se reter os parâmetros obtidos na estimativa de sua média condicional. A diferença para a média dos valores desses coeficientes é subtraída à variável dependente, portanto, pode-se aplicar a metodologia de regressão quantílica ao modelo com apenas um intercepto¹⁷ (SANTANA, 2016).

4.3.2 Pressupostos do modelo

A estimação por painel quantílico traz ao pesquisador a possibilidade de ampliação de novos estudos, por utilizar dados em painel e regressão quantílica, simultaneamente. No que tange à análise dos pressupostos para tais modelos, apesar

¹⁷ A aplicação do estimado de Canay (2011) foi feita por meio do comando `qreg2` (*Quantile regression with robust and clustered standard errors*).

de o método ser robusto à normalidade e à heteroscedasticidade em regressão quantílica, conforme Hao e Naiman (2007), observa-se uma carência na literatura de testes específicos para painel quantílico, o que pode ser considerado como uma limitação para esse método. Apesar disso, buscou-se considerar testes estatísticos mais abrangentes, já existentes na literatura, como mecanismo para obter informações mais criteriosas da relação entre as variáveis da pesquisa, entre os quais destacam-se:

A) Testes de raízes unitárias:

Trata-se de testes para verificar a estacionariedade ou não das séries. Quando uma série é estacionária, ou seja, não tem raiz unitária, é possível verificar o comportamento da variável em torno de média. Para verificar a estacionariedade das séries, foi aplicado o teste *Dickey-Fuller* aumentado (ADF) para as variáveis macroeconômicas e para o RIBOV. As hipóteses são:

Hipótese nula: a série é não estacionária;

Hipótese alternativa: a série é estacionária.

Especificamente para os índices contábeis e para a variável RET, foi aplicado o teste LEVINLIN, proposto por Levin, Lin e Chu (2002), uma vez que estão organizados em dados em painel (SANTOS; JACINTO; TAJEDA, 2012; BESARIA, 2017). O teste tem as seguintes hipóteses:

Hipótese nula: a série é não estacionária;

Hipótese alternativa: a série é estacionária.

A não rejeição da estacionariedade significa que a série possui comportamento (média e variância) constante no decorrer do tempo.

B) Teste de multicolinearidade:

Por meio do teste fator de inflação da variância (FIV), foi possível identificar se o nível de colinearidade entre cada variável independente é aceitável de modo a não causar falhas no modelo de regressão, tais como: R^2 alto, mas com os coeficientes da regressão não significativos; erro do tipo 2; e erros padrões viesados. O FIV é definido pela seguinte equação:

$$FIV = \frac{1}{1-R^2} \quad (10)$$

Em que,

R^2 : coeficiente de correlação entre cada regressor e os demais.

Quanto maior for o valor do FIV, maior a evidência de multicolinearidade. Se um regressor for altamente correlacionado com outro (exceder um valor de 10), então a multicolinearidade causará efeitos nos coeficientes da regressão (LEVINE; BERENSON E STEPHAN, 2000).

C) Teste de autocorrelação dos resíduos:

Uma das hipóteses do modelo MQO é a ausência da autocorrelação no resíduo, isto é, o termo ε_i não é influenciado por qualquer outro termo ε_i .

Na presença de autocorrelação, os parâmetros β perdem a eficiência, ou seja, os estimadores ainda são lineares, não viesados e consistentes, mas não têm a variância mínima.

Cabe notar que, apesar de ser um pressuposto advindo do modelo MQO, Koenker (2005) ressalta que a premissa *i.i.d.* (erros independentes e identicamente distribuídos) geralmente é imposta nos termos de erro de regressão, tanto na regressão média, quanto na regressão quantílica, mostrando que o efeito é o mesmo que em qualquer modelo.

Para testar se há autocorrelação nos resíduos, foi aplicado o teste de *Breusch-Godfrey* (BG), por ser considerado um teste mais geral para a autocorrelação (BROOKS, 2014; HUO ET AL., 2017). As hipóteses são:

Hipótese nula: não há autocorrelação dos resíduos;

Hipótese alternativa: há autocorrelação dos resíduos.

Sob a hipótese nula, o erro atual não está correlacionado a nenhum dos seus valores anteriores.

D) Teste de endogeneidade:

Os modelos de regressão clássicos exigem que as variáveis independentes sejam não correlacionadas com o termo de erro, ou seja, são exógenas. Portanto, a violação desse pressuposto resultará em um modelo de regressão linear viesado, inconsistente e ineficiente (WOOLDRIDGE, 2010). Especificamente para modelos de regressão quantílica, a aplicação do teste de endogeneidade é comumente verificada na literatura,

comprovando, então, a necessidade da correção de tal problema, naqueles modelos (AMEMIYA, 1982; MA; KOENKER, 2006; BLUNDELL; POWELL, 2007; LEE, 2007).

Os tipos de variáveis utilizados para corrigir o problema de endogeneidade contemplam a seguinte ordem, respectivamente: variáveis exógenas; variáveis endógenas defasadas; e variável dependente defasada, conforme a literatura (WOOLDRIDGE, 2010; BROOKS, 2014).

A verificação do problema de endogeneidade foi feita por meio do teste de *Hausman*, o qual consiste nas seguintes hipóteses:

Hipótese nula: os regressores são exógenos; e

Hipótese alternativa: os regressores são endógenos.

A correção do problema de endogeneidade na variável foi feita por meio da estimação por dois estágios, com a utilização de variáveis instrumentais.

4.3.3 Análise comparativa entre os modelos *CoVaR* original e o *CoVaR* modificado

Com a finalidade de identificar o modelo mais adequado para mensurar a contribuição de risco de cada setor ao mercado acionário brasileiro, realizou-se a comparação dos resultados dos modelos *CoVaR* original e o modelo *CoVaR* modificado nesta tese. Para tal, foram utilizadas as seguintes informações:

A) R^2 ajustado:

O R^2 ajustado tem como objetivo avaliar o ajuste do modelo que penaliza a inclusão de regressores pouco explicativos quando um modelo é expandido, sendo representado pela Equação 11:

$$R^2_{ajustado} = 1 - \frac{n-1}{n-(k+1)} (1 - R^2) \quad (11)$$

Em que,

n: n° de observações;

k: número de parâmetros; e

R^2 : coeficiente de determinação.

B) Critério informacional de *Akaike* (AIC):

O AIC também é considerado uma alternativa que permite avaliar o ajuste do modelo proposto. Isso, porque é necessário fazer a seleção do “melhor” modelo, entre aqueles que foram ajustados, para explicar o propósito da regressão, considerando que, quanto menor o seu valor, melhor é o modelo (PINHO; CAMARGOS; FIGUEIREDO, 2017). Akaike (1974) definiu seu critério de informação como sendo:

$$AIC = \ln\left(\frac{e'e}{n}\right) + \frac{2K}{n} \quad (12)$$

Em que,

K: número de regressores;

n: número de observações; e

$e'e$: soma do quadrado dos resíduos da regressão.

Vale ressaltar que AIC, apesar de não ser consistente, geralmente é mais eficiente. Em outras palavras, o AIC fornecerá, em média, um modelo muito grande, mesmo com uma quantidade infinita de dados (BROOKS, 2014).

C) Teste de *Wald*:

Outra alternativa estatística para a comparação de modelos foi dada por meio do teste de *Wald*, através da estatística F. O objetivo foi comparar o modelo proposto, denominado “irrestrito” - modelo com as novas variáveis explicativas acrescentadas - com o modelo original, denominado “restrito”, a fim de avaliar se a inclusão das novas variáveis melhora o poder explicativo do modelo proposto (MACHADO; MACEDO; MACHADO, 2015). O teste de *Wald* foi representado pela Equação 13:

$$\frac{R_{ir}^2 - R_r^2 / m}{(1 - R_{ir}^2) / (n - k)} \quad (13)$$

Em que,

R^2_{ir} : R^2 do modelo irrestrito;

R^2_r : R^2 do modelo restrito;

m: número de restrições;

n: número de observações; e

k: número de coeficientes do modelo irrestrito.

As hipóteses são:

Hipótese nula: o modelo é restrito; e

Hipótese alternativa: o modelo é irrestrito.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A presente seção iniciou-se com os resultados da análise descritiva dos dados para cada setor, abordando o teste ADF, o teste LEVINLIN, a matriz de correlação e a estatística descritiva. Ademais, os resultados da análise empírica incluem a estimação do *VaR*, as estimações por painel quantílico, as análises dos pressupostos, a análise comparativa entre o modelo *CoVaR* original e o modelo *CoVaR* modificado nesta tese e uma análise gráfica comparando os resultados do *VaR* e do $\Delta CoVaR$ do modelo modificado, dos sete setores analisados.

5.1 Análise descritiva dos dados

A Tabela 3 informa os resultados do teste ADF, com o propósito de verificar a estacionariedade ou não das séries, referente às variáveis macroeconômicas e o RIBOV. Os resultados indicaram que tais variáveis, de todos os setores, são estacionárias, ao nível de significância de 1% (p-valor 0,000), comprovando o comportamento da variável em torno da média, com exceção da variável RI.

Tabela 3 - Estatística-*t* do teste ADF para todos os setores

| Setor/ Variáveis | BI | CC | CNC | FO | MB | PGB | UP |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| RIBOV | -9,1898*** | -9,1898*** | -9,1898*** | -9,1898*** | -9,1898*** | -9,1898*** | -9,1898*** |
| SELIC | -3,3682** | -3,3682** | -3,3682** | -3,3682** | -3,3682** | -3,3682** | -3,3682** |
| RI | 0,9285 | 0,9285 | 0,9285 | 0,9285 | 0,9285 | 0,9285 | 0,9285 |
| VPIB | -15,8979*** | -15,8979*** | -15,8979*** | -15,8979*** | -15,8979*** | -15,8979*** | -15,8979*** |
| PTAX | 9,5685*** | 9,5685*** | 9,5685*** | 9,5685*** | 9,5685*** | 9,5685*** | 9,5685*** |

Fonte – Elaboração própria, 2017.

Nota - *** p-valor <0,01; ** p-valor <0,05

Com isso, tendo em vista que a série da variável RI é $I(1)$, foi necessário diferenciá-la, com o objetivo de transformá-la em estacionária, conforme verificado no Tabela 4.

Tabela 4 - Estatística-*t* do teste ADF (1° diferença - RI)

| Variável | Teste ADF | |
|----------|------------------------|---------|
| | Estatística - <i>t</i> | p-valor |
| RI | -8,915 | 0,000 |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota - *** p-valor <0,01.

A fim de validar os índices contábeis e a variável RET, realizou-se o teste LEVINLIN, cujos resultados também indicaram que tais variáveis de todos os setores são estacionárias, aos níveis de significância de 1% e 5%, conforme exposto na Tabela 5.

Tabela 5 - Estatística-*t* do teste LEVINLIN para todos os setores

| Setor/ Variáveis | BI | CC | CNC | FO | MB | PGB | UP |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| RET | -4,9523*** | -4,1412*** | -1,7523** | -9,9904*** | -10,4047*** | -1,7205** | -25,0585** |
| ROE | -2,5581*** | -5,8108*** | -1,75226** | -532,331*** | -6,4047*** | -3,2099*** | -15,4347*** |
| EBITDA/DFL | -54,0773*** | -31,1144*** | -134,138*** | -4,5844*** | -3,2399*** | -87,8760*** | -7,7747*** |
| P/L | -19,5018*** | -14,7403*** | -765,306*** | -7,1896*** | -47,3313*** | -6,7869*** | -13,9583*** |
| GAF | -2,0712** | -20,2948*** | -6,3089*** | -3,2339*** | -10,0548*** | -4,5014*** | -3,1960*** |

Fonte – Elaboração própria, 2017.

Nota - *** p-valor <0,01; ** p-valor <0,05

Após a análise do teste ADF e do teste LEVINLIN, foram avaliadas as matrizes de correlação, as quais se encontram no Apêndice “A”. A correlação entre as variáveis PTAX e RI se destacou em todos os setores, apresentando-se positiva, ao nível de significância de 1%, sendo no setor BI a maior correlação (0,8566). Além disso, apesar de algumas correlações, verificadas em todos os setores, apresentarem significância estatística ao nível de 1%, essas foram consideradas fracas, por apresentar uma correlação abaixo de 0,5.

A relação direta entre PTAX e RI é válida na literatura, ao pressupor que um aumento da PTAX, representada por uma apreciação do dólar em relação à moeda nacional, o Real, aumenta, em termos monetários, o valor das reservas internacionais.

O Apêndice “B” evidencia os resultados das estatísticas descritivas, em que é importante destacar que o número de observações se altera de variável para variável e de setor para setor, por se tratar de dados em painel desbalanceado. O setor com maior número de observações foi o CC, com um total de 6.408 observações. Já, o setor com o menor número de observações foi o PGB, com 979 observações.

No que tange às variáveis utilizadas no modelo proposto, a variável RET apresentou um valor médio positivo em todos os setores, com exceção do setor PGB, o qual pode indicar, posteriormente, um maior *VaR*. Já, a variável ROE foi negativa apenas no setor MB, sugerindo que, em média, as empresas desse setor podem estar apresentando prejuízo ou um passivo a descoberto. Em relação à média da variável EBITDA/DFL, especificamente dos setores FO e PGB, os valores foram negativos, sinalizando que as empresas que compõem tais setores apresentam uma diminuição na sua capacidade de saldar as obrigações financeiras.

Quanto à variável P/L, os setores BI e CNC também exibiram valores negativos, indicando uma baixa expectativa de lucro por parte dos investidores. No que corresponde à variável GAF, para os setores CNC, MB e UP, essa segue o mesmo comportamento das variáveis RET, ROE, EBITDA/DFL e P/L, exibindo valor médio negativo. Esse desempenho, averiguado no GAF, pode ser justificado pelas altas taxas de juros aplicadas no Brasil, resultando em um custo do endividamento maior do que o retorno de seus ativos. Por fim, sobre as variáveis macroeconômicas, todas evidenciaram médias positivas.

5.2 Resultados empíricos

A análise empírica iniciou-se com os valores percentuais ranqueados do *VaR* de cada setor, a partir do retorno trimestral do preço das ações que os compõe, no quantil 5%, conforme anteriormente estabelecido.

De acordo com a Tabela 6, o setor com maior *VaR* foi o PGB, com um valor de -70%, seguido dos setores BI e MB, ambos com um *VaR* de -46%. Por outro lado, os setores que apresentaram menor risco individual foram o FO e o UP, ambos com -35%.

Em conformidade com os achados em Huang, Zhou e Zhu (2009), Almeida, Frascarolli e Cunha (2012), Adrian e Brunnermeier (2016) e Long, Zhang e Tang (2017), é importante destacar que esse indicador de risco individual tende a superestimar ou subestimar o risco do setor, não podendo ser considerado como apenas uma única fonte de gerenciamento de risco. Além disso, o fato de não capturar a natureza sistêmica não contribui, por exemplo, na formulação de políticas regulatórias para determinado setor, principalmente ao se tratar de uma análise setorial.

Tabela 6 - *Ranking* do *VaR* dos setores econômicos brasileiros, no quantil 5%, no período de 1994.1 a 2016.2.

| <i>VaR</i> (%) por setor | |
|--------------------------|-----------------|
| Setores | $\tau = 0,05\%$ |
| PGB | -70% |
| BI | -46% |
| MB | -46% |
| CC | -45% |
| CNC | -40% |
| FO | -35% |
| UP | -35% |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Algumas informações a respeito das Tabelas 7 a 13, que condicionam as contribuições de risco sistêmico com base nas informações do retorno do setor, dos índices contábeis e das variáveis macroeconômicas, são importantes antes da análise dos resultados propriamente dita, como se pode verificar a seguir:

- A) Tais tabelas sintetizam dois modelos baseados em painel quantílico: o modelo *CoVaR* original, representado por uma regressão simples, tendo em vista conter apenas a variável “RET do setor” como variável explicativa; e o modelo *CoVaR* modificado, o qual incluiu os fatores: o RET do setor, os índices contábeis e as variáveis macroeconômicas. Ressalta-se que cada setor apresentou um modelo específico, não sendo, então, um modelo comum a todos, visto que alguns setores podem apresentar fatores de risco em diferentes direções. Por exemplo, os setores MB e BI podem apresentar um mesmo conjunto de fatores que impacta no seu $\Delta CoVaR$, porém esse pode aumentar em um setor e diminuir em outro, não exibindo, necessariamente, a mesma direção.
- B) O número máximo de *lags* (três), estipulado nas variáveis explicativas de acordo com o critério *AIC*, foi determinado por achados encontrados na literatura (FONSECA; SILVEIRA, 2016; MEDEIROS; MOL, 2017).
- C) Por fim, os resultados das estimações, foram sintetizados por meio dos seus coeficientes, das suas estatísticas-*t* e dos seus respectivos p-valores.

Tabela 7 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor BI, no período de 1994.1 a 2016.2.

| Modelos | Variáveis (<i>lags</i>) | Coefficiente | Estatística - <i>t</i> | <i>P</i> - valor |
|------------|-----------------------------|--------------|------------------------|------------------|
| Original | C | -0,2674 | -32,84 | 0,000*** |
| | RET _(t) | 0,2774 | 2,08 | 0,038** |
| modificado | C | -0,0907 | -14,09 | 0,000*** |
| | RET _(t-1) | 0,0388 | 2,97 | 0,003*** |
| | EBITDA/DFL _(t-1) | 0,0002 | 11,71 | 0,000*** |
| | GAF _(t-3) | -0,0005 | -6,00 | 0,000*** |
| | SELIC _(t-1) | -1,3665 | -2,08 | 0,038** |
| | VPIB _(t-1) | 0,0187 | 7,17 | 0,000*** |
| | PTAX _(t) | -0,0130 | -20,52 | 0,000*** |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1-***p-valor < 0,01. ** p-valor < 0,05.

Nota 2 - Variável dependente: RIBOV; C: constante da regressão; τ : quantil 5%.

A Tabela 7 evidenciou os resultados obtidos, por meio da modelagem painel quantílico para o setor BI. O modelo original apresentou o sinal esperado, revelando uma relação positiva entre o retorno desse setor e o retorno do mercado, ao nível de significância de 5%. Com relação ao modelo modificado, a variável $RET_{(t-1)}$ em conjunto com as variáveis $EBITDA/DFL_{(t-1)}$, $GAF_{(t-3)}$, $SELIC_{(t-1)}$, $VPIB_{(t-1)}$ e $PTAX_{(t)}$ influenciaram o retorno do mercado acionário brasileiro, sendo a variável $SELIC_{(t-1)}$, ao nível de significância de 5% e $EBITDA/DFL_{(t-1)}$, $GAF_{(t-3)}$, $VPIB_{(t-1)}$ e $PTAX_{(t)}$, estatisticamente significativas ao nível 1%.

A variável $EBITDA/DFL_{(t-1)}$ se mostrou condizente, ao apresentar uma relação direta com a variável RIBOV, sugerindo que, quanto maior a capacidade das empresas em saldar suas obrigações financeiras, maior é o retorno do IBOVESPA.

A variável $GAF_{(t-3)}$ reflete seu impacto de forma negativa com o retorno do mercado. A justificativa para essa relação fundamenta-se na *Static trade-off theory*, a qual afirma que, inicialmente, aumentos no endividamento da empresa tendem a influenciar diretamente o retorno das ações. Contudo, há um limite para tal endividamento, sendo razoável imaginar que, após esse limite, a relação entre o GAF e o retorno do mercado seja negativa.

A variável $SELIC_{(t-1)}$ indica uma relação negativa com o retorno do mercado acionário brasileiro, conforme esperado, demonstrando que um aumento na taxa SELIC tende a diminuir o retorno do mercado, e vice-versa. Ao admitir, por exemplo, um aumento na taxa SELIC, o volume de vendas de ações, por parte dos investidores, aumenta, tendo em vista que tais agentes econômicos entendem que se torna mais

vantajoso investir em títulos de renda fixa do que em ações, ocasionando uma queda no retorno do mercado acionário como um todo. É importante ressaltar que os setores podem reagir de forma distinta à política monetária pelo lado da demanda (ARNOLD; VRUGT, 2002). Por exemplo, quando a SELIC diminui, ocasiona um aumento no consumo e no investimento, levando o consumidor a comprar mais, o que resulta em um aumento na quantidade de moeda em circulação.

A variável $VPIB_{(t-1)}$ mostrou uma relação positiva com a variável retorno do mercado, conforme esperado, indicando que um aumento no crescimento econômico acarreta um aumento no retorno do mercado. Isso pode indicar que o setor BI tenha suprido a capacidade de expansão do capital para suportar um crescimento maior. De acordo com Blanchard (1990), quando o mercado admite um estoque de moeda mais elevado, uma menor taxa de juros e um menor custo de capital, tal dinâmica do mercado tende a propiciar a elevação dos preços das ações, maiores níveis de gasto e produção e, por consequência, lucros mais elevados.

Por fim, a variável $PTAX_{(t)}$ denota uma relação negativa com o retorno do mercado, conforme previsto, sugerindo que, quando o câmbio está apreciado (moeda nacional está mais cara e menos competitiva do que o dólar), o mercado acionário tende a refletir uma possível contração da indústria, devido à perda de competitividade frente ao mercado internacional. Isso pode resultar (*ceteris paribus*) em diminuição no volume de vendas, gerando menos fluxo de caixa, menos receitas fiscais, diminuição do volume de produção e, por conseguinte, aumento da capacidade ociosa e do desemprego. Assim, uma sobrevalorização na taxa de câmbio pode provocar danos à estrutura produtiva interna, criando uma dependência estrutural dos produtos do mercado externo (CÔTÉ, 1994).

Tabela 8 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor CC, no período de 1994.1 a 2016.2.

| Modelos | Variáveis (<i>lags</i>) | Coefficiente | Estatística - <i>t</i> | P- valor |
|------------|-----------------------------|--------------|------------------------|----------|
| Original | C | -0,2610 | -54,39 | 0,000*** |
| | RET _(t) | 0,1124 | 2,55 | 0,001*** |
| modificado | C | -0,0879 | -27,06 | 0,000*** |
| | RET _(t-1) | 0,0459 | 6,87 | 0,000*** |
| | EBITDA/DFL _(t-3) | 3,67e-06 | 4,55 | 0,000*** |
| | P/L _(t-1) | 3,17e-06 | 3,97 | 0,000*** |
| | SELIC _(t) | -1,2980 | -4,03 | 0,000*** |
| | VPIB _(t) | -1,23e-02 | -17,36 | 0,000*** |
| | PTAX _(t) | -0,0129 | -26,30 | 0,000*** |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1- ***p-valor < 0,01.

Nota 2 - Variável dependente: RIBOV; C: constante da regressão; τ : quantil 5%.

A Tabela 8 expõe os resultados obtidos do modelo *CoVaR* original e do modelo *CoVaR* modificado, para o setor CC. O modelo *CoVaR* original mostrou uma relação direta entre o retorno do setor e o retorno do mercado, conforme esperado, ao nível de significância de 5%. Com referência ao modelo *CoVaR* modificado, a variável RET_(t-1) em conjunto com as variáveis EBITDA_(t-3), P/L_(t-1), SELIC_(t), VPIB_(t) e PTAX_(t) influenciaram o retorno do IBOVESPA, apresentando-se estatisticamente significativas ao nível de 1%. Ressalta-se que a variável EBITDA/DFL_(t-3) segue a mesma lógica verificada no setor BI, apresentando uma relação direta com a variável do retorno do mercado. A variável P/L_(t-1), por sua vez, também se mostrou significativa, estatisticamente, conforme previsto, ao nível de 1%.

Acerca das variáveis macroeconômicas, a taxa SELIC_(t), tal como verificada no setor BI, apresentou uma relação negativa, de acordo com o esperado, com o retorno do mercado, mostrando que, com a diminuição de tal taxa o retorno do mercado tende a aumentar. Nesse caso, como supramencionado, há uma migração de investimentos, em que os agentes econômicos passam a comprar mais ações, diminuindo a compra de títulos de renda fixa, gerando, por conseguinte, um aumento do retorno do mercado acionário brasileiro.

Já a variável VPIB_(t) mostrou uma relação negativa com o retorno do mercado, sugerindo uma necessidade de expansão do capital para suportar um crescimento maior. Ao contrário da explicação verificada no setor BI, onde a variável VPIB resultou numa relação positiva com o retorno do mercado acionário, a relação negativa aqui identificada, apesar de não ter o comportamento como o esperado, pode ser explicada

com o seguinte pensamento: o crescimento da economia provoca determinadas despesas de capital (pesquisa e desenvolvimento - P&D, por exemplo), as quais podem ser financiadas por meio de créditos e/ou emissão de novas ações. Esses custos gerados de tais financiamentos podem provocar uma diminuição do crescimento dos lucros por ação, sendo, então, necessário, no longo prazo, expandir capital.

Por fim, a variável $PTAX_{(t)}$ também exibiu uma relação negativa com o retorno do mercado, de acordo com o sinal previsto, indicando que o mercado acionário tende a refletir uma possível contração da indústria, devido à perda de competitividade frente ao mercado internacional, quando o câmbio está apreciado.

Tabela 9 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor CNC, no período de 1994.1 a 2016.2.

| Modelos | Variáveis (<i>lags</i>) | Coefficiente | Estatística - <i>t</i> | P- valor |
|------------|---------------------------|--------------|------------------------|----------|
| Original | C | -0,2003 | -16,15 | 0,000*** |
| | $RET_{(t)}$ | 0,8540 | 6,53 | 0,000*** |
| modificado | C | -0,0498 | -6,86 | 0,000*** |
| | $RET_{(t-1)}$ | 0,0446 | 1,91 | 0,057* |
| | $ROE_{(t-1)}$ | 4,10e-04 | 5,58 | 0,000*** |
| | $EBITDA/DFL_{(t-1)}$ | 2,95e-04 | 3,31 | 0,001*** |
| | $SELIC_{(t)}$ | 3,26e+00 | -6,08 | 0,000*** |
| | $VPIB_{(t)}$ | -0,0080 | -5,99 | 0,000*** |
| | $PTAX_{(t)}$ | -1,26e-02 | -17,63 | 0,000*** |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1 - ***p-valor < 0,01. * p-valor < 0,10.

Nota 2 - Variável dependente: RIBOV; C: constante da regressão; τ : quantil 5%.

A Tabela 9 refere-se ao setor CNC. Ambos os modelos apresentaram a variável RET significativa, estatisticamente, e uma relação direta com o retorno do mercado. Esse setor, bem como os anteriormente evidenciados, também sofreu influências, tanto de variáveis contábeis ($ROE_{(t-1)}$ e $EBITDA_{(t-1)}$), quanto de variáveis econômicas ($SELIC_{(t)}$, $VPIB_{(t)}$ e $PTAX_{(t)}$).

A relação positiva entre a variável $ROE_{(t-1)}$ e o RIBOV mostrou-se coerente. A contribuição dessa variável torna-se importante, haja vista que é considerada como uma medida relevante do retorno do investimento de uma empresa, obtida por meio do capital próprio.

A variável $EBITDA_{(t-1)}$, em concordância com o esperado, retratou uma relação positiva com a variável dependente, sugerindo que um aumento na capacidade das

empresas em saldar suas obrigações financeiras eleva o retorno do mercado acionário brasileiro.

As variáveis $SELIC_{(t)}$, $VPIB_{(t)}$ e $PTAX_{(t)}$ seguiram a mesma tendência verificada no setor CC, apresentando uma relação negativa com o retorno do mercado.

Tabela 10 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor FO, no período de 1994.1 a 2016.2.

| Modelos | Variáveis (<i>lags</i>) | Coefficiente | Estatística - <i>t</i> | <i>P</i> - valor |
|------------|---------------------------|--------------|------------------------|------------------|
| Original | C | -0,2659 | -28,41 | 0,091* |
| | $RET_{(t)}$ | 0,1730 | 1,69 | 0,000*** |
| modificado | C | -0,2694 | -32,97 | 0,000*** |
| | $RET_{(t)}$ | 1,52e+00 | 17,28 | 0,000*** |
| | $GAF_{(t-1)}$ | 1,63e-03 | 3,83 | 0,000*** |
| | $RI_{(t-2)}$ | 5,03e-08 | 14,86 | 0,000*** |
| | $VPIB_{(t-1)}$ | -2,31e-03 | -12,81 | 0,000*** |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1 - ***p-valor < 0,01. * p-valor < 0,10.

Nota 2 - Variável dependente: RIBOV; C: constante da regressão; τ : quantil 5%.

A Tabela 10 corresponde aos resultados obtidos para o setor FO. Em consonância com o sinal esperado, a variável RET , no modelo *CoVaR* original e no modelo *CoVaR* modificado, mostrou-se positiva em relação ao retorno do mercado, ao nível de significância de 1%.

O modelo *CoVaR* modificado evidenciou impactos das variáveis $GAF_{(t-1)}$, $RI_{(t-2)}$ e $VPIB_{(t-1)}$ no RIBOV. A variável $GAF_{(t-1)}$ exibiu uma relação com a variável dependente, coerente com a teoria, ao apresentar um sinal positivo. De tal modo, quanto maior o GAF , maior é o retorno do mercado, e vice-versa. Vale ressaltar que o $GAF_{(t-1)}$ também se revelou significativo no setor financeiro, aplicado ao mercado europeu e americano, conforme verificado no trabalho de Espinosa *et al.* (2012).

A variável $RI_{(t-2)}$ indica que o acúmulo de moeda estrangeira pelas autoridades brasileiras é visto como uma medida de proteção à economia, refletindo de forma positiva no retorno do mercado. Tal relação pode ser explicada, também, por uma das medidas macroprudenciais destinadas às instituições financeiras, advinda do acordo de Basileia III, proposto aos bancos centrais mundiais, permitindo a proteção contra os riscos de crédito, de mercado e operacional, além de proporcionar uma melhor supervisão do processo de avaliação da adequação de capital dos bancos, (SEDUNOV, 2016; BCB, 2016).

Por fim, a variável $VPIB_{(t-1)}$, mesmo não apresentando o sinal esperado, também exibiu uma relação negativa e significativa ao retorno do mercado, indicando uma necessidade de expansão do capital para suportar um crescimento maior da economia.

Tabela 11 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor MB, no período de 1994.1 a 2016.2.

| Modelos | Variáveis (<i>lags</i>) | Coefficiente | Estatística - <i>t</i> | <i>P</i> - valor |
|------------|---------------------------|--------------|------------------------|------------------|
| Original | C | -0,2905 | -21,14 | 0,000*** |
| | $RET_{(t)}$ | 1,89e+00 | 2,72 | 0,007*** |
| modificado | C | -0,0706 | -14,04 | 0,000*** |
| | $RET_{(t)}$ | 1,41e+00 | 7,86 | 0,000*** |
| | $GAF_{(t-1)}$ | -6,25e-05 | -8,01 | 0,000*** |
| | $SELIC_{(t)}$ | -4,7625 | -11,65 | 0,000*** |
| | $VPIB_{(t)}$ | -0,0036 | -5,43 | 0,000*** |
| | $PTAX_{(t)}$ | 0,0042 | 2,14 | 0,032** |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1 - ***p-valor < 0,01. ** p-valor < 0,05.

Nota 2 - Variável dependente: RIBOV; C: constante da regressão; τ : quantil 5%.

A Tabela 11 reporta os resultados do setor MB, no qual se inserem empresas que fornecem produtos de matéria-prima para a fabricação de outros produtos.

A variável $RET_{(t)}$, no modelo *CoVaR* original e no modelo *CoVaR* modificado, apresentou sinal positivo, significando uma relação direta com o retorno do mercado. Com relação ao único índice contábil estatisticamente significativo, o $GAF_{(t-1)}$, influenciou inversamente o retorno do mercado. Todavia, como já anteriormente explicado, o endividamento pode sinalizar uma situação positiva da empresa frente ao mercado, de acordo com a *Static trade-off theory*, mas há um limite para tal endividamento.

As variáveis $SELIC_{(t)}$, $VPIB_{(t)}$ e $PTAX_{(t)}$ seguiram a mesma tendência verificada nos setores CC e CNC, ao evidenciarem uma relação negativa com o retorno do mercado.

Tabela 12 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor PGB, no período de 1994.1 a 2016.2.

| Modelos | Variáveis (<i>lags</i>) | Coefficiente | Estatística - <i>t</i> | <i>P</i> - valor |
|------------|---------------------------|--------------|------------------------|------------------|
| Original | C | -0,1867 | -15,20 | 0,000*** |
| | RET _(t) | 0,5966 | 7,04 | 0,000*** |
| modificado | C | -0,0931 | -15,62 | 0,000*** |
| | RET _(t-1) | 4,19e-02 | 2,24 | 0,026** |
| | ROE _(t-2) | 0,0000381 | 3,75 | 0,000*** |
| | P/L _(t-1) | 7,38e-06 | 9,29 | 0,000*** |
| | VPIB _(t) | -0,0065 | -3,12 | 0,002*** |
| | PTAX _(t) | -0,0111 | -11,89 | 0,000*** |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1- ***p-valor < 0,01. ** p-valor < 0,05.

Nota 2 - Variável dependente: RIBOV; C: constante da regressão; τ : quantil 5%.

A Tabela 12 corresponde aos resultados do setor PGB, o qual apresentou no modelo original significância estatística de 1% e relação direta da variável RET_(t) com o RIBOV. No modelo modificado apresentou influência das variáveis RET_(t-1), estatisticamente significativa ao nível de 5% e das variáveis ROE_(t-2), P/L_(t-1), VPIB_(t) e PTAX_(t), todas com os sinais esperados e estatisticamente significativas ao nível de 1%.

O efeito da variável ROE_(t-2) sobre o retorno do mercado revelou que, quanto maior é o retorno advindo do capital próprio, maior é o retorno do IBOVESPA, e vice-versa. A variável P/L_(t-1) também apresentou relação positiva, sugerindo que uma maior expectativa de lucro, aumente o RIBOV.

A variável macroeconômica VPIB_(t) seguiu a tendência dos setores FO e MB, bem como a PTAX_(t) acompanhou a tendência dos setores BI, CC e CNC, revelando uma relação negativa com o retorno do mercado.

Tabela 13 - Resultado da estimação por painel quantílico para o setor UP, no período de 1994.1 a 2016.2.

| Modelos | Variáveis (<i>lags</i>) | Coefficiente | Estatística - <i>t</i> | <i>P</i> - valor |
|------------|---------------------------|--------------|------------------------|------------------|
| Original | C | -0,2274 | -25,53 | 0,000*** |
| | RET _(t) | 0,8272 | 6,80 | 0,000*** |
| modificado | C | -0,2763 | -17,52 | 0,000*** |
| | RET _(t) | 0,8884 | 2,80 | 0,000*** |
| | ROE _(t-2) | 7,22e-05 | 3,66 | 0,000*** |
| | EBITDA/DFL _(t) | 4,68e-04 | 10,22 | 0,000*** |
| | GAF _(t-1) | -4,34e-06 | 1,65 | 0,099* |
| | SELIC _(t-1) | -2,0142 | -3,18 | 0,001*** |
| | RI _(t-2) | 1,69e-08 | 6,52 | 0,000*** |
| | VPIB _(t) | -0,0078 | -9,25 | 0,000*** |
| | PTAX _(t) | -0,0035 | -1,77 | 0,076* |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1- ***p-valor < 0,01. ** p-valor < 0,05. * p-valor < 0,10.

Nota 2 - Variável dependente: RIBOV; C: constante da regressão; τ : quantil 5%.

Por fim, a Tabela 13 apresentou os resultados do setor UP. O modelo *CoVaR* original mostrou-se condizente com a teoria, expondo uma relação direta entre o retorno do setor e o retorno do mercado, ao nível de significância de 1%.

O modelo *CoVaR* modificado evidenciou que a variável $RET_{(t)}$ em conjunto com as variáveis $ROE_{(t-2)}$, $EBITDA/DFL_{(t)}$, $GAF_{(t-1)}$, $SELIC_{(t-1)}$, $RI_{(t-2)}$, $VPIB_{(t)}$ e $PTAX_{(t)}$ influenciaram o retorno do mercado acionário brasileiro, sendo as variáveis $GAF_{(t-1)}$, e $PTAX_{(t)}$ estatisticamente significativas ao nível de 10% e as variáveis $RET_{(t-1)}$, $ROE_{(t-2)}$, $EBITDA/DFL_{(t)}$, $SELIC_{(t-1)}$, $RI_{(t-2)}$, e $VPIB_{(t)}$ ao nível de significância de 1%. Vale ressaltar que tal setor revelou o maior número de variáveis que condiciona o retorno do mercado.

As variáveis $ROE_{(t-2)}$ e $EBITDA/DFL_{(t)}$ apresentaram uma relação positiva com a variável RIBOV, conforme o esperado. A variável $GAF_{(t-1)}$, por sua vez, influenciou negativamente o retorno do mercado, seguindo, por exemplo, o comportamento do setor MB.

Nesse setor, todas as variáveis econômicas analisadas nesta tese influenciaram o retorno do mercado, conforme relações já anteriormente explicadas. As variáveis $SELIC_{(t-1)}$, $VPIB_{(t)}$ e $PTAX_{(t)}$, apresentaram uma relação negativa com a variável RIBOV e a variável $RI_{(t-2)}$ uma relação positiva.

Em resumo, como verificado nas Tabelas 7 a 13, pode-se afirmar que houve evidências da influência de índices contábeis e das variáveis macroeconômicas na análise do efeito contágio e, conseqüentemente, do risco sistêmico, nos setores do mercado acionário brasileiro.

Como forma de averiguar os resultados dos pressupostos anteriormente estabelecidos, a Subseção 5.2.1 demonstra a acurácia dos testes para os sete setores aqui analisados.

5.2.1 Análise dos pressupostos do modelo

Os pressupostos do modelo foram realizados a fim de comprovar que as relações obtidas nas regressões não foram espúrias, proporcionando credibilidade aos resultados auferidos. O teste FIV foi executado para todas as variáveis explicativas de cada setor, conforme

Tabela 14. Dessa forma, observa-se que os valores do FIV, de todos os setores, ficaram abaixo de 10 (dez), ou, em uma análise mais minuciosa, menores do que 5 (cinco), não sendo, então, detectado o problema de multicolinearidade. Vale ressaltar que a Tabela 14 traz apenas o maior valor encontrado, em cada setor¹⁸.

Tabela 14 -Teste FIV para todos os setores do modelo *CoVaR* modificado

| Modelo | Setores | | | | | | |
|-------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|
| | BI | CC | CNC | FO | MB | PGB | UP |
| <i>CoVaR</i> modificado | 1,24 | 1,06 | 1,11 | 1,04 | 1,22 | 1,03 | 1,44 |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1 - Para o teste FIV foi considerado o maior valor entre as variáveis explicativas de cada modelo. A saber: BI = SELIC_(t-1); CC = PTAX_(t); CNC = PTAX_(t); FO = RET_(t); MB = VPIB_(t); PGB = RET_(t-1); UP = SELIC_(t-1).

A Tabela 15 expõe os resultados obtidos no teste BG, em cada setor, com o propósito de identificar o problema de autocorrelação nos resíduos. Os resultados encontrados indicam ausência de autocorrelação, em todos os modelos, de todos os setores. Além disso, como a estatística do teste BG, baseada no teste Qui-quadrado (χ^2) foi válida, há indícios de que os estimadores são eficientes (BROOKS, 2014).

¹⁸ Maiores detalhes, ver Apêndice “C”.

Tabela 15 - Teste *Breusch-Godfrey* (BG) para todos os setores do modelo *CoVaR* original e do modelo *CoVaR* modificado

| Setor: bens industriais | | | |
|------------------------------------|----------|------------|-------------------------------------|
| Informações do teste | Modelos | | Conclusão |
| | Original | modificado | |
| <i>Lags</i> | 3 | 3 | Não há evidências de autocorrelação |
| n° de observações | 1855 | 890 | |
| Graus de liberdade | 1851 | 881 | |
| Valor calculado | 210,4 | 398,2 | |
| Valor tabelado | 1952,2 | 951,2 | |
| Setor: consumo cíclico | | | |
| Informações do teste | Modelos | | Conclusão |
| | Original | modificado | |
| <i>Lags</i> | 3 | 3 | Não há evidências de autocorrelação |
| n° de observações | 2809 | 1153 | |
| Graus de liberdade | 2805 | 1144 | |
| Valor calculado | 303,6 | 309,0 | |
| Valor tabelado | 2929,3 | 1223,8 | |
| Setor: consumo não cíclico | | | |
| Informações do teste | Modelos | | Conclusão |
| | Original | modificado | |
| <i>Lags</i> | 3 | 3 | Não há evidências de autocorrelação |
| n° de observações | 1048 | 414 | |
| Graus de liberdade | 1044 | 403 | |
| Valor calculado | 1120,3 | 450,8 | |
| Valor tabelado | 77,0 | 187,7 | |
| Setor: financeiros e outros | | | |
| Informações do teste | Modelos | | Conclusão |
| | Original | modificado | |
| <i>Lags</i> | 3 | 2 | Não há evidências de autocorrelação |
| n° de observações | 1235 | 1057 | |
| Graus de liberdade | 1231 | 1050 | |
| Valor calculado | 1313,7 | 1126,5 | |
| Valor tabelado | 145,6 | 102,3 | |
| Setor: materiais básicos | | | |
| Informações do teste | Modelos | | Conclusão |
| | Original | modificado | |
| <i>Lags</i> | 3 | 3 | Não há evidências de autocorrelação |
| n° de observações | 1761 | 1201 | |
| Graus de liberdade | 1757 | 1193 | |
| Valor calculado | 1855,6 | 1274,5 | |
| Valor tabelado | 240,3 | 278,1 | |

| Setor: petróleo, gás e biocombustível | | | |
|--|----------|------------|-------------------------------------|
| Informações do teste | Modelos | | Conclusão |
| | Original | modificado | |
| <i>Lags</i> | 3 | 1 | Não há evidências de autocorrelação |
| n° de observações | 309 | 289 | |
| Graus de liberdade | 305 | 283 | |
| Valor calculado | 346,7 | 323,2 | |
| Valor tabelado | 27,0 | 25,1 | |
| Setor: utilidade pública | | | |
| Informações do teste | Modelos | | Conclusão |
| | Original | modificado | |
| <i>Lags</i> | 3 | 2 | Não há evidências de autocorrelação |
| n° de observações | 2021 | 1546 | |
| Graus de liberdade | 2017 | 1536 | |
| Valor calculado | 2122,6 | 1628,3 | |
| Valor tabelado | 81,1 | 412,4 | |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Por fim, a existência ou não de variáveis com endogeneidade modelo *CoVaR* original e no modelo *CoVaR* modificado, foi detectada pelo teste de *Hausman*, com os resultados explicitados na Tabela 16. Tal problema foi verificado em ambos os modelos, quando o resultado revelou a não aceitação da hipótese nula de tal teste, apresentando uma probabilidade de 0,000. Em resumo, os resultados foram: no modelo *CoVaR* original, na variável $RET_{(t)}$, em todos os setores (BI, CC, CNC, FO, MB, PGB e UP) e no modelo *CoVaR* modificado nos setores FO, MB, ambos na variável $RET_{(t)}$, e UP nas variáveis $RET_{(t)}$ e $EBITDA/FL_{(t)}$. O fato de alguns setores não precisarem corrigir tal problema justifica-se por conter apenas variáveis contábeis (suspeitas) defasadas, não sendo necessária a verificação do problema de endogeneidade.

Tabela 16 - Teste de *Hausman* para todos os setores do modelo *CoVaR* original e do modelo *CoVaR* modificado

| Setor: Bens industriais | | | | | |
|--|--------------|--------|------------------------------------|--------------|--------|
| Modelos | | | | | |
| Original | | | modificado | | |
| Variável | Coefficiente | Prob. | Variável | Coefficiente | Prob. |
| Resíduo | 3,1834 | 0,000 | Não houve variáveis contemporâneas | | |
| Setor: Consumo cíclico | | | | | |
| Modelos | | | | | |
| Original | | | modificado | | |
| Variável | Coefficiente | Prob. | Variável | Coefficiente | Prob. |
| Resíduo | 0,7317 | 0,000 | Não houve variáveis contemporâneas | | |
| Setor: Consumo não cíclico | | | | | |
| Modelos | | | | | |
| Original | | | modificado | | |
| Variável | Coefficiente | Prob. | Variável | Coefficiente | Prob. |
| Resíduo | 0,7453 | 0,000 | Não houve variáveis contemporâneas | | |
| Setor: Financeiros e outros | | | | | |
| Modelos | | | | | |
| Original | | | modificado | | |
| Variável | Coefficiente | Prob. | Variável | Coefficiente | Prob. |
| Resíduo | 0,9694 | 0,000 | Resíduo | 10,4747 | 0,000 |
| Setor: Materiais básicos | | | | | |
| Modelos | | | | | |
| Original | | | modificado | | |
| Variável | Coefficiente | Prob. | Variável | Coefficiente | Prob. |
| Resíduo | 0,6871 | 0,000 | Resíduo | 0,9804 | 0,000 |
| Setor: Petróleo, gás e Biocombustível | | | | | |
| Modelos | | | | | |
| Original | | | modificado | | |
| Variável | Coefficiente | Prob. | Variável | Coefficiente | Prob. |
| Resíduo | 0,5257 | 0,0000 | Não houve variáveis contemporâneas | | |
| Setor: Utilidade Pública | | | | | |
| Modelos | | | | | |
| Original | | | modificado | | |
| Variável | Coefficiente | Prob. | Variável | Coefficiente | Prob. |
| Resíduo | 1,0699 | 0,0000 | Resíduo (1) | 0,9683 | 0,0000 |
| | | | Resíduo (2) | -0,0004 | 0,0000 |

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Nota: No setor UP o resíduo (1) refere-se ao resultado do teste de *Hausman* para a variável RET e o resíduo (2) para a variável EBITDA/DFL.

Vale destacar que após a identificação das variáveis, em determinados setores, que apresentaram endogeneidade, a correção foi feita com base na estimação por dois estágios, com a utilização de variáveis instrumentais.

5.2.2 Análise comparativa entre os modelos *CoVaR* original e *CoVaR* modificado

Após os resultados dos testes para a análise dos pressupostos, foi possível estabelecer uma análise comparativa entre o modelo *CoVaR* original e o modelo *CoVaR* modificado, a fim de que seja comprovado que a inclusão dos índices contábeis e das variáveis macroeconômicas, juntamente com o retorno do setor, melhoram o poder explicativo do *CoVaR*, para a análise do efeito contágio e, conseqüentemente, do risco sistêmico.

Em vista disso, foram estabelecidos os seguintes critérios: o R^2 Ajustado, o critério informacional *AIC* e o teste de *Wald*, conforme Tabela 17.

Tabela 17 - Análise comparativa entre o modelo *CoVaR* original e o modelo *CoVaR* modificado, para os sete setores inseridos na B3

| Modelos | Setores | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | BI | CC | CNC | FO | MB | PGB | UP |
| <i>CoVaR</i> original | | | | | | | |
| R ² Ajustado | 0,03 | 0,01 | 0,13 | 0,04 | 0,17 | 0,25 | 0,15 |
| Critério <i>AIC</i> | -2,22 | -2,23 | -2,78 | -2,36 | -2,27 | -2,93 | -2,63 |
| Teste de <i>Wald</i> (<i>p</i> -valor) | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>CoVaR</i> modificado | | | | | | | |
| R ² Ajustado | 0,40 | 0,42 | 0,35 | 0,09 | 0,35 | 0,46 | 0,36 |
| Critério <i>AIC</i> | -3,62 | -3,34 | -3,20 | -3,07 | -3,42 | -3,65 | -3,49 |
| Teste de <i>Wald</i> (<i>p</i> -valor) | 0,000*** | 0,000*** | 0,000*** | 0,000*** | 0,000*** | 0,000*** | 0,000*** |

Fonte - Elaboração própria, 2017.

Nota 1- ****p*-valor < 0,01.

Após a inclusão das variáveis propostas, no modelo *CoVaR* modificado, o R^2 ajustado, de todos os setores, se mostrou maior, evidenciando que, ao inserir determinadas variáveis no modelo, houve um aumento no poder explicativo dos valores observados.

O setor CC se destaca, ao evidenciar a maior variação verificada entre os setores, em relação ao R^2 ajustado. Isso, porque no modelo *CoVaR* original, em que é levado em consideração apenas o retorno do setor para explicar o retorno do mercado, tal variável só explicou 1% da variância do retorno do mercado. Entretanto, ao levar em consideração os índices contábeis e as variáveis macroeconômicas, no modelo *CoVaR* modificado, o R^2 ajustado revela um poder explicativo de 42%, ou seja, as variáveis $RET_{(t-1)}$, $EBITDA/DFL_{(t-3)}$, $P/L_{(t-1)}$, $SELIC_{(t)}$, $VPIB_{(t)}$ e $PTAX_{(t)}$ explicam em 42% o comportamento do RIBOV.

O critério *AIC* de todos os setores, referente ao modelo *CoVaR* modificado, se revelou menor, quando comparado com o modelo *CoVaR* original, conforme preconiza tal teste, expondo, portanto, a importância da inclusão de índices contábeis e de variáveis econômicas no modelo *CoVaR* modificado.

Por fim, o teste *Wald* também se mostrou significativo estatisticamente (p-valor (0,000)) em todos os setores, corroborando com os resultados do R^2 ajustado e do critério *AIC*.

Portanto, diante dos resultados dos pressupostos, bem como dos resultados dos testes destinados à análise comparativa dos modelos, pode-se afirmar que a inclusão de índices contábeis e de variáveis macroeconômicas, juntamente com o retorno do setor, no modelo *CoVaR*, explicaram de forma mais adequada, a possibilidade de ocorrência de um colapso sistêmico, no mercado acionário brasileiro.

Tal resultado revela implicações importantes, tanto teóricas quanto práticas, haja vista que corroborarem com os achados de Capelletto e Corrar (2008), Kothari e Lester (2012) e Georgescu (2015), os quais destacam índices contábeis e/ou variáveis macroeconômicas como indicadores de risco de efeito contágio e/ou risco sistêmico. Visto a comprovação do impacto de tais variáveis sobre os setores do mercado acionário brasileiro, os mecanismos de combate via gerenciamento de risco, aqueles fenômenos tornam-se mais precisos, mudando, a maneira de analisá-los. Assim, pode-se afirmar que tais resultados confirmam a hipótese da pesquisa estabelecida nesta tese.

A Tabela 18 evidenciou o $\Delta CoVaR$ ranqueado dos sete setores do mercado acionário brasileiro. Intuitivamente, como o *CoVaR* refere-se à condicionalidade ao contágio, aos comovimentos ou às contribuições marginais do valor em risco, pode-se afirmar que o *CoVaR* nos quantis 5% e 50% comprova a existência da inter-relação dos setores com o mercado acionário brasileiro, apontando a existência do risco de efeito contágio entre eles. Vale ressaltar que os índices contábeis e as variáveis macroeconômicas não devem ser interpretados como fatores de risco sistemáticos, mas como variáveis que condicionam a média das medidas de risco, tendo em vista que os setores podem apresentar esses fatores de risco em diferentes direções. Foi o que ocorreu aqui, quando o $\Delta CoVaR$ dos setores variou, na medida em que as variáveis que

o influenciaram foram diferentes, conduzindo à novas melhorias nas estimativas do $\Delta CoVaR$, ao explorar o impacto das características financeiras em sua contribuição de risco.

O setor MB foi o que mais contribuiu para o risco sistêmico, em ambos os modelos. No modelo *CoVaR* original esse setor apresentou um $\Delta CoVaR$ de -89,3%, enquanto, no modelo *CoVaR* modificado, quando há o efeito das variáveis $RET_{(t)}$, $GAF_{(t-1)}$, $SELIC_{(t)}$, $VPIB_{(t)}$ e $PTAX_{(t)}$, o $\Delta CoVaR$ exibiu um valor de -66,6%. Esse é um setor em que predominam as exportações, além de impactar diretamente a economia, haja vista que as empresas do segmento de siderurgia e mineração que o compõem, comercializam matéria-prima para diversos outros setores.

O setor FO evidenciou uma alteração do $\Delta CoVaR$ de -6,5% para -57,7%, indicando que tal setor foi o segundo maior em termo de contribuição sistêmica ao mercado acionário brasileiro. Esse resultado reflete a importância de medidas regulatórias destinadas a esse setor, visto a necessidade de funcionamento dos sistemas de pagamentos que permitem aos demais setores o desenvolvimento de suas atividades financeiras. Em outras palavras, um acúmulo de risco sistêmico no setor financeiro aumenta os riscos na economia real (SILVA, E.; PORTO JUNIOR, 2006). Outra observação importante nessa análise foi verificada quando se compararam os resultados do *VaR* do setor FO com o seu $\Delta CoVaR$. O *VaR* do FO indicou um baixo risco desse setor em relação aos demais setores aqui analisados, podendo, num primeiro momento, sugerir que esse setor é institucionalmente forte. Entretanto, o seu $\Delta CoVaR$ revela o potencial risco sistêmico que tal setor pode gerar ao mercado acionário brasileiro. Logo, foi de suma importância identificar, além do risco individual de cada setor, o seu impacto na economia como um todo, em termos de contribuição de risco.

Ainda se referindo ao modelo *CoVaR* original, os setores PGB e CNC apresentaram um $\Delta CoVaR$ de -41,7% e -34,8%, respectivamente, sendo o segundo e o terceiro setores que mais contribuíram para o risco sistêmico. Por outro lado, o setor que menos contribuiu para o risco sistêmico, representado pelo modelo *CoVaR* original, foi o setor CC, com um $\Delta CoVaR$ de -5,0%. Isso pode indicar que, apesar de ser um setor que reflete o efeito de uma recessão, o acúmulo de risco ainda é relativamente menor quando comparado aos demais setores, haja vista que esse é um setor com característica sazonal.

Outro resultado que chama a atenção é em relação ao risco individual que o setor PGB apresentou na Tabela 6 (*VaR* = -70%) que, quando comparado com o $\Delta CoVaR$ do modelo

original = -41,7% e com o $\Delta CoVaR$ do modelo modificado = -2,9%, mostrou-se com valores bem abaixo da análise do VaR .

Com relação aos resultados obtidos no $\Delta CoVaR$ do modelo modificado, o setor que seguiu o comportamento de aumento de contribuição, ao inserir variáveis no modelo, foi o setor UP, apresentando um $\Delta CoVaR$ do modelo modificado de -32,8%. Esse é um setor que contempla empresas fornecedoras de serviços públicos à população (energia elétrica, água, saneamento e gás), o que resulta em uma demanda estável e tende a não sofrer a mesma variação de outras ações em momentos de crise. A possível explicação para esse aumento na contribuição do risco sistêmico pode estar na expectativa de elevação de preço que reflete positivamente sobre o retorno das ações e, quanto maior o retorno, maior o risco. Atrelado a isso, uma vez que os preços geridos são indexados ao índice geral de preço de disponibilidade interna (IGP-DI) e ao índice geral de preço do mercado (IGP-M), espera-se que tal setor reflita a influência desses índices de inflação.

Ainda sobre o $\Delta CoVaR$ do modelo modificado, destacaram-se os setores com a segunda menor contribuição de risco gerado ao mercado acionário brasileiro: BI e CNC, ambos com o mesmo percentual, -1,8%.

Tabela 18 - *Ranking* do $\Delta CoVaR$ para o modelo original e do $\Delta CoVaR$ para o modelo modificado para os sete setores inseridos na B3

| Setores | Modelo $\Delta CoVaR$ original | Setores | Modelo $\Delta CoVaR$ modificado |
|---------|--------------------------------|---------|----------------------------------|
| MB | -89,3% | MB | -66,6% |
| PGB | -41,7% | FO | -57,7% |
| CNC | -34,7% | UP | -32,8% |
| UP | -30,6% | PGB | -2,9% |
| BI | -12,9% | CC | -2,1% |
| FO | -6,5% | BI | -1,8% |
| CC | -5,0% | CNC | -1,8% |

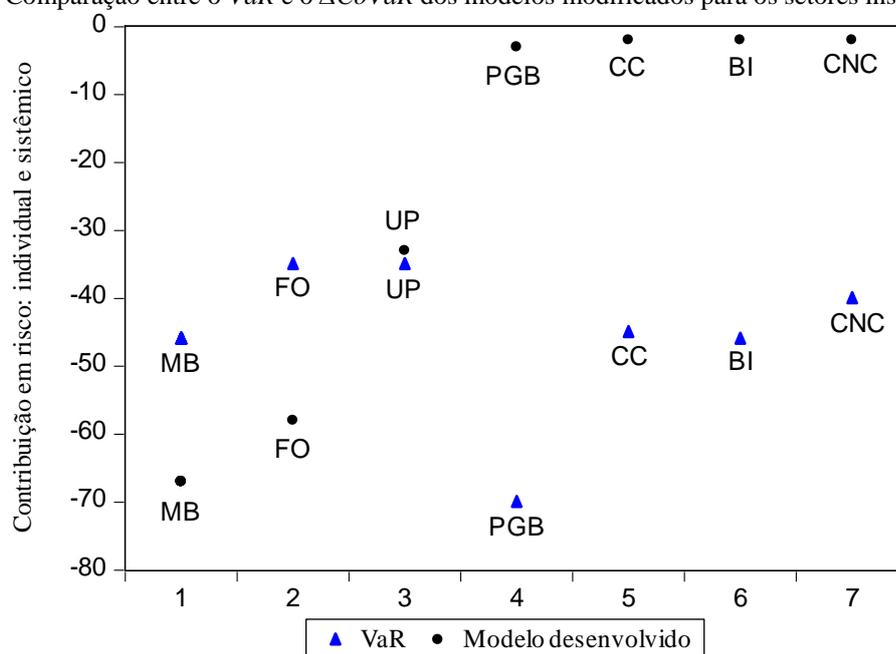
Fonte - Elaboração própria, 2017.

Em resumo, diante dos resultados obtidos, pode-se verificar, por meio do Gráfico 1, que os valores encontrados, de fato, divergem do VaR , comprovando que tal método, torna-se uma medida que tende a superestimar ou subestimar o risco do setor, não podendo ser considerada como apenas a única fonte de gerenciamento de risco. O fato de não levar em consideração o impacto que determinado setor gera ao mercado, não contribui, por exemplo, para a formulação de políticas regulatórias para tal mercado, principalmente por se tratar de uma análise setorial. Tal resultado também

corroborar com os achados em Almeida, Frascaroli e Cunha (2012), Tristão e Portugal (2013), Araújo e Leão (2013), evidenciados na revisão da literatura desta tese.

Por fim, sob determinadas condições econômicas, o risco específico de um setor não pode ser avaliado de forma isolada, sem contabilizar potenciais efeitos *spillovers* do próprio mercado como um todo. Na verdade, não é apenas o risco idiossincrático, mas também a sua interconectividade com o próprio mercado, que determina sua relevância sistêmica, sendo esse último argumento um potencial fator para aumentar o risco de falha em todo o sistema (HAUTSCH; SCHAUMBURG; SCHIENLE, 2014).

Gráfico 1 - Comparação entre o VaR e o $\Delta CoVaR$ dos modelos modificados para os setores inseridos na B3.



Fonte - Elaboração própria, 2017.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese fundamentou-se na teoria institucionalista, nas discussões acerca do risco de efeito contágio, do risco sistêmico e, por fim, do *VaR* e do *CoVaR*, analisou o impacto do retorno da ação, em conjunto com índices contábeis e variáveis macroeconômicas, no risco de efeito contágio e na contribuição marginal do valor em risco, nos setores econômicos brasileiros.

Diante dessa base teórica, a tese partiu do pressuposto de que, com a inclusão de variáveis macroeconômicas e de índices contábeis, simultaneamente, no modelo *CoVaR*, o risco de ocorrência de um efeito sistêmico é melhor compreendido.

A maioria dos trabalhos desenvolvidos, nacionais e internacionais, contribuiu com informações para o sistema financeiro, especificamente, o que instigou esta tese no tocante ao conhecimento acerca do comportamento dos setores no mercado acionário brasileiro, pela ótica da base teórica aqui estabelecida.

Adicionalmente, devido à exiguidade de discussões sobre o tema efeito contágio, principalmente no Brasil, foram analisados diversos conceitos encontrados na literatura, que geraram ambiguidade em seu entendimento. Após analisar criteriosamente exemplos de conceitos aqui evidenciados, foi proposta uma mudança do termo “efeito contágio” para “risco de efeito contágio”, tendo em vista que, cada um abrange setores e situações diversas. O primeiro termo está relacionado com algo mais amplo, e origina-se de fatores que geram consequências positivas ou negativas, estando, essencialmente, baseado nas explicações das inter-relações discutidas anteriormente pela teoria institucionalista. Já o segundo termo, “risco de efeito contágio” é apropriado quando as consequências negativas são mais evidentes; é associado ao perigo ou a algo que possa originar uma perda, tornando-se mais perceptível nas crises.

Com base nessa sustentação teórica, a seguinte questão de pesquisa foi formulada: como o efeito contágio e a contribuição marginal do valor em risco de setores econômicos brasileiros podem ser explicados pelo modelo *CoVaR*, com o uso de índices contábeis e de variáveis macroeconômicas?. Desse modo, para examinar esta tese, a hipótese testada foi: medidas advindas do modelo *CoVaR*, no qual são

incluídas variáveis macroeconômicas e variáveis contábeis, explicam de forma mais adequada o risco da ocorrência do efeito sistêmico.

Em síntese, a hipótese de pesquisa não foi rejeitada, ao se verificar que todos os setores, aqui analisados, (BI, CC, CNC, FO, MB, PGB e UP) do mercado acionário brasileiro sofreram influência dos índices contábeis e das variáveis macroeconômicas. Essa é uma afirmativa potencialmente importante do ponto de vista das regulações microprudenciais, principalmente porque, quando a análise se refere aos setores de um país, fatores microeconômicos que, a princípio, tinham seus efeitos dissipados nas análises entre países, são, nesse momento, disseminados.

A não rejeição da hipótese de pesquisa ocorreu mediante os resultados dos dados. Para chegar a eles, a pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira se constituiu da análise descritiva dos dados para cada setor, por meio do teste ADF; do teste LEVINLIN; da matriz de correlação; e da estatística descritiva, respectivamente. De modo geral, esses resultados evidenciaram que as variáveis representadas pelos índices contábeis, pelas variáveis macroeconômicas, além do retorno de cada setor, não são espúrias. A maior correlação, em todos os setores, ocorreu entre a PTAX e a RI; e as estatísticas descritivas apresentaram resultados diferenciados, porém coerentes com o esperado. A importância dessa etapa consistiu em notar que o comportamento das variáveis incluídas no modelo proposto não é padronizado, em virtude de cada setor ter as suas próprias características.

A segunda etapa da pesquisa dos dados compreendeu a análise empírica, que se estruturou na seguinte ordem: o *Var*; o *CoVaR*; a análise dos pressupostos; a análise comparativa entre o modelo *CoVaR* original e o modelo *CoVaR* modificado; e o $\Delta CoVaR$ ranqueado, para cada setor.

Em termos práticos, os resultados encontrados confirmaram que, para analisar o risco de efeito contágio e, conseqüentemente, o risco sistêmico, devem-se considerar, para o mercado acionário brasileiro, fatores advindos da contabilidade e da economia. Uma vez incluída e testada a sua adequação, por meio dos pressupostos e, posteriormente, da análise comparativa, foi comprovado que os modelos modificados se tornaram mais eficientes, quando comparados com o modelo proposto, representado apenas pela variável RET.

Vale destacar que, em análise comparativa entre o *VaR* e *CoVaR*, em conformidade com os achados encontrados na literatura (Huang, Zhou e Zhu (2009); Almeida, Frascarolli e Cunha (2012); Adrian e Brunnermeier (2016); e Long, Zhang e Tang (2017)), o *VaR* se mostrou frágil como medida de risco, visto que não foi capaz de captar o efeito sistemático causado pelo setor ao mercado. Além disso, uma análise que se limita apenas à informação advinda do cálculo do *VaR*, revela-se subestimada ou superestimada.

Dentre os resultados ranqueados do $\Delta CoVaR$, destaca-se o setor MB, por revelar uma contribuição sistêmica maior do que a dos outros setores, tanto por meio do modelo *CoVaR* original quanto por meio do modelo *CoVaR* modificado. Tal resultado não condiz com os achados na literatura nacional, em virtude de não se admitir, a priori, que o setor financeiro é sistematicamente o mais arriscado. A ideia foi exatamente averiguar o comportamento dos setores, no tocante à sua contribuição para o risco sistêmico, no mercado acionário brasileiro. Assim, visto que o setor FO não tenha sido considerado o que mais contribui para o risco sistêmico, cabem futuramente estudos mais aprofundados sobre o setor MB. Embora já exista uma preocupação pertinente, em referência às questões ambientais regulatórias (DEGENHART, ET AL. 2016), esta tese destaca que as recomendações prudenciais no âmbito econômico sejam estendidas para o setor MB, a fim de reduzir as exposições ao risco, de modo a não resultar na descontinuidade do processo produtivo da economia brasileira, dado que esse setor se caracteriza por fornecer matéria-prima aos demais setores.

A rigor, o conhecimento do efeito sistemático, via modelos de gerenciamento de risco, permite, principalmente, destinar regras prudenciais a setores do mercado acionário brasileiro, potencialmente mais arriscados.

Em resumo, a tese contribuiu nos seguintes pontos:

- i. Na inclusão da teoria institucionalista para fundamentar os canais de transmissão na qual o risco de efeito contágio e o risco sistêmico são verificados;
- ii. Nas discussões sobre o conceito de efeito contágio;
- iii. Na adequação do termo “efeito contágio” para “risco de efeito contágio”;
- iv. Na consideração de variáveis anteriormente não consideradas no campo no qual o estudo foi desenvolvido: índices contábeis; e

- v. Na ampliação de estudos sobre risco de efeito contágio e, conseqüentemente, risco sistêmico, para os diversos setores do mercado acionário brasileiro.

É relevante destacar que, do ponto de vista teórico, a inclusão de novas variáveis ficou justificada. Do ponto de vista da generalização do resultado, nem todos os setores do mercado acionário brasileiro foram testados, haja vista as limitações anteriormente já comentadas.

Nesse sentido, futuras pesquisas são sugeridas, com a finalidade de expansão do conhecimento sobre o risco de efeito contágio e o risco sistêmico, no mercado acionário brasileiro, compreendendo as seguintes sugestões:

- i. Aplicação da estimação por painel quantílico para outros setores;
- ii. Construção de uma matriz de efeito contágio entre os setores;
- iii. Inserção de outras variáveis indicadas pela teoria institucionalista e pelos próprios trabalhos evidenciados na literatura nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

- ADRIAN, T.; BRUNNEMEIER, M.; K. CoVaR. **The American Economic Review**, v. 106, n.7, pp.1705-1741, 2016.
- ACHARYA, V.; ENGEL, V. R.; RICHARDSON, M. Capital Shortfall: A New Approach to Ranking and Regulating Systemic Risks. **The American Economic Review: Papers & Proceedings**, v. 102, n. 3, pp. 59-64, 2012.
- AKAIKE, H. **A new look at the statistical model identification**. IEEE Transactions on Automatic Control, v. 19, n. 6, pp. 716-723, 1974.
- AKINKUGBE, O. Efficiency in Botswana stock Exchange: An empirical analysis, Cambridge, **The Business Review**, v. 4, n. 2, 2005.
- ALMEIDA, A. T. C.; FRASCAROLLI, B. F.; CUNHA, D. R. Medidas de Risco e Matriz de Contágio: Uma Aplicação do CoVaR para o Mercado Financeiro Brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 10, n. 4, pp. 551-584, 2012.
- AMEMIYA, T. Two stage least absolute deviations estimators. **Econometrica**, v. 50, n. 3, pp. 689 -711, 1982.
- AMORIM, A. L. G. C.; LIMA, I. S.; MURCIA, F. D. Análise da Relação entre as Informações Contábeis e o Risco Sistemático no Mercado Brasileiro, **Revista Controladoria & Finanças - USP**, v. 23, n. 60, pp. 199 - 221, 2012.
- ANNEGUES, A. C.; FIGUEIREDO, E. Mobilidade intergerencial qualificada: uma abordagem de mensuração utilizando regressões quantílica. **Economia Aplicada**, v. 20, n. 1, pp. 95-117, 2016.
- ARAÚJO, G. S.; LEÃO, S. Risco sistêmico no mercado acionário brasileiro: Uma abordagem pelo método CoVaR. **Trabalhos para discussão, Banco Central do Brasil - BCB**, n. 307, pp. 1 - 21, 2013.
- ARELLANO, M.; BONHOMME, S. Quantile Selection Models With an Application to Understanding Changes in Wage Inequality. **Journal of the econometric Society**, v. 85, n.1, pp. 1-28, 2017.
- ARIAS, M.; MENDOZA, J. C.; REYNA, D. P. **Applying CoVaR to Measure Systemic Market Risk: the Colombian Case**, Anais de Conferência IFC: initiatives to address data gaps revealed the financial crisis, v. 34, pp. 351 - 364, 2010. Disponível em: <https://www.bis.org/ifc/publ/ifcb34w.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2014.
- ARNOLD, I. J. M.; VRUGT, E. B. Regional effects of monetary policy in the netherlands, **International Journal of Business and Economics**, v.1, pp.123-134, 2002.

BALTAGI, B. H. **Econometric Analysis of Paineel Data**, 3d, John Wiley & Sons Ltd, New York, 2005.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **O acordo da Basiléia**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/fis/supervisao/basileia.asp>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

BANDT, O.; HARTMANN, P. Systemic risk: A survey, European Central Bank, SSRN - **Working paper**, n. 35, 2000.

BARTHOLOMEW, P. WHALEN, G. Fundamentals of systemic risk, Research in Financial Services: Banking, Financial Markets, and Systemic Risk, **Greenwich: JAI Press**, Greenwich, CT, v. 7, pp. 3-18, 1995.

BAUR, D. G. Financial contagion and the real economy, **Journal of Banking & Finance**, v. 36, n. 10, pp. 2680 - 2692, 2012.

BEKAERT, G.; HARVEY, C. R.; NG, A. Markert integration and Contagion, **Journal of business**, v. 78, n. 1, pp. 1- 32, 2005.

BERNARD, C.; CZADO, C. Conditional quantiles and tail dependence, **Journal of Multivariate Analysis**, v. 138, pp. 104-126, 2015.

BERNARDI, M.; GAYRAUDI, G.; PETRELLA, L. Bayesian inference for CoVaR, arXiv.org. v. 1, pp. 01-39, 2013. Disponível em: <<http://arxiv.org/pdf/1306.2834v3.pdf>> Acesso em: 3 jan. 2014.

BERNSTEIN, P, L, **Against the gods: the remarkable story of risk**, 2 ed, New York: Campus, 1996.

BESARIA, C. da N. Testando bolhas nos mercados habitacionais: uma análise a partir do modelo painel-cointegrado para os estados brasileiros. **Economia aplicada**, v.21, n. 7, pp.49-66, 2017.

BIERTH, C.; IRRESBERGER, F.; WEIB, N. F. Systemic risk of insurers around the globe, **Journal of Banking & Finance**, v. 55, pp. 232-245, 2015.

BILLIO, M.; GETMANSKY, M.; LO, A. W.; PELLIZZON, L. Econometric Measures of Systemic Risk in the Finance and Insurance Sectors. **Working Papers**. Department of Economics Ca' Foscari University of Venice, n. 21, 2011.

BIS. **Bank for International Settlements**, 64th Annual Report, Basel, 1994.

BLANCHARD, O. J. Output, the stock market, and interest rates. **American Economic Review**, v. 71 n. 1, pp. 132-143, 1990.

BLUNDELL, R.; POWELL, J. L. Censored regression quantiles with endogenous regressors. **Journal of Econometrics**, v, 141, n.1, pp. 65-83, 2007.

BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS DE SÃO PAULO - BM&FBOVESPA. **Setor de atuação.** Disponível em: http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/listados-a-vista-e-derivativos/renda-variavel/empresas-listadas.htm>. Acesso em: 15 set. 2016.

BOLLERSLEV, T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. **Journal of Econometrics**, v.31, n. 3, pp. 307-327, 1986.

BORIO, C. Towards a macroprudential framework for financial supervision and regulation?. **CESifo Economic Studies**, v. 49, n.2, pp. 181-215, 2003.

BRASIL, BOLSA, BALCÃO - B3. Disponível em: < http://www.b3.com.br/pt_br/>. Acesso em: 10 abr. 2017.

BROOKS, C. **Introductory Econometrics for Finance**, 3^a edition, Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

BROWNLEES, C. T.; ENGEL, R. Volatility, Correlation and Tails for systemic risk measurement. Ano, 2012. Disponível em: <<https://bfi.uchicago.edu/sites/default/files/research/SSRN-id1611229.pdf>>. Acesso em: 5 mai, 2016.

BRUNNERMEIER, M.K.; SANNIKOV, Y. A macroeconomic model with a financial sector, **American Economics Reviews**, n. 104, pp. 379-421, 2014.

_____.; ROTHER, S.; SCHNABEL, S. **Asset Price Bubbles and Systemic Risk.** Disponível em: https://www.finance.uni-bonn.de/fileadmin/Fachbereich_Wirtschaft/Einrichtungen/Statistik/Finance_Departm ent/Schnabel/Brunnermeier_Rother_Schnabel_Asset_Price_Bubbles_and_Systemic_Risk_27Jul2017.pdf> . Acesso em: 18, ago. 2017.

BURNS, J. The dynamics of accounting change, Interplay between new practices, routines, institutions, power and politics. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v.13, n.5, pp. 566, 2000.

CANGUSSU, R.C.; SALVATO, M.A.; NAKABASHI, L. Uma Análise do Capital Humano Sobre o Nível de Renda dos Estados Brasileiros: MRW Versus Mincer. **Revista Estudos Econômicos**, v. 40, n. 1, pp. 153-183, 2010.

CAVALCANTE, C. M. A economia institucional e as três dimensões das instituições, **Revista de economia Contemporânea**, v. 18, n. 3, pp. 373-392, 2014.

CALVO, S.; REINHART, C. Capital flows to Latin America: Is there evidence of contagion effects? **The World Bank, Economic Development Institute, Macroeconomic Management and Policy Division and International Monetary Fund**, Western Hemisphere Dept, CM, & Economic Development Institute, 1996.

CALVO, G. A. Contagion in Emerging Markets: When Wall Street is a carrier. Ano, 1999. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w7993>>. Acesso em: 10 Jan. 2016.

CANAY, I. A. A simple approach to quantile regression for panel data. **The Econometric Journal**, v. 14, n. 3, pp. 368-386, 2011.

CAPELLETTO, L. R. Mensuração do risco sistêmico no setor bancário com a utilização de variáveis contábeis e econômicas, São Paulo, 2006. **Tese** (Doutorado em ciências contábeis) - Universidade de São Paulo.

_____ ; CORPAR, L. J. Índices de risco sistêmico para o setor bancário, **Revista de Contabilidade e Finanças-USP**, v. 19 n. 47, pp. 06-18, 2008.

_____ ; MARTINS, E.; CORRAR, L. J. Mensuração do risco sistêmico no setor bancário com variáveis contábeis e econômicas. **Trabalhos para discussão**, n. 169, Banco Central, 2008.

CASTRO, C.; FERRARI, S. Measuring and testing for the systemically important financial institutions. **Journal of Empirical Finance**, v. 25, pp. 01-14, 2014.

CHANG, H. J. Breaking the mould: an institutionalist political economy alternative to neo-liberal theory of the market and the state. **Cambridge Journal of Economics**, v. 26, n. 5, pp. 539- 559, 2002.

CHEN, C.; LYENGAR, G.; MOALLEMI, C. C. An axiomatic Approach to Systemic Risk. **Management Science**, v. 59, n. 6, pp. 1373-1388, 2013.

CHEN, G.; FIRTH, M.; RUI, O. M. The dynamic relation between stock returns, trading volume and volatility. **The Financial Review**, v. 36, n. 3, pp. 153-174, 2001.

CHOW, J. Y.; TONY, U. H. VaR and stress tests: the impact of fat-Tail risk and systemic risk on commercial banks in hong kong and china. **Working Paper**, n.14, 2017.

CIPOLLINI, F.; GIANNOZZI, A.; MENCHETTI, F.; ROGGI, O. **The Beauty Contest between Systemic and Systematic Risk Measures: Assessing the Empirical Performance**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alessandro_Giannozzi/publication/317013673_The_Beauty_Contest_between_Systemic_and_Systematic_Risk_Measures/links/5971f9b50f7e9bfdca6b81f1/The-Beauty-Contest-between-Systemic-and-Systematic-Risk-Measures.pdf . Acesso: 19, ago. 2017.

CLEMENTE, A. di. Estimating the Marginal Contribution to Systemic Risk by A CoVaR-model Based on Copula Functions and Extreme Value Theory. **Economic Notes: Review of Banking, Finance and Monetary Economics**, v.9999, n.9999, pp. 1-44, 2017.

COASE, R. **The firm, the market and the law**. Chicago: University of Chicago Press, 1990.

_____. The new institutional economics. **The American Economic Review**, v. 88, n. 2, pp.72-74, 1998.

COLLETAZ, G.; HURLIN, C.; PÉRIGNON, C. The risk map: a new tool for validating risk models. **Journal of Banking & Finance**, v. 37, pp. 3.843 - 3.854, 2013.

CONCEIÇÃO, O. A. C. O conceito de instituição nas modernas abordagens institucionalistas. **Revista economia contemporânea**, v. 6, n.2, pp. 119-146, 2002.

CÔTÉ, A. Exchange rate volatility and trade, Bank of Canada, v. 94, n. 5, pp. 01-28 1994. **Working paper**. Disponível em: <http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/04/wp94-.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2017.

DANIELSSON, J. SHIN, H. S. Ano, 2003. Endogenous Risk, In: Modern Risk Management - A History, Disponível em: <<http://www.riskresearch.org/files/DanielssonShin2002.pdf>>. Acesso em: 13 set, 2016.

DANIELSSON, J. **Financial risk forecasting**, Ed, Wiley, 1° ed. 2011.

_____; JAMES, K. R.; VALENZUELA, M.; ZER, I. **Journal of Financial Stability**, v. 23, pp. 79-91, 2016.

DEGENHART, L. ROSA, F.S. da.; HEIN, N.; VOGT, M.; Avaliação do grau de evidenciação dos impactos ambientais em relatórios de sustentabilidade e relatórios anuais de empresas brasileiras. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 6, pp. 82-103, 2016.

DOMINGUES, R. A. A perspectiva institucional e a geografia econômica. **Mercator, Fortaleza**, v. 14, n. 2, pp.7-19, 2015.

DORNBUSCH, R.; PARK, Y.C.; CLAESSENS, S. M. Contagion: Understanding How It Spreads. **The World Bank Research Observer**, v. 15, n. 2, pp. 177-97, 2000. Disponível em: <http://wbro.oxfordjournals.org>>. Acesso em: 08 ago, 2015.

DRAKOS, A. A.; KOURETAS, G. P. Bank ownership, financial segments and the measurement of systemic risk: An application of CoVaR. **International Review of Economics and Finance**, v. 40, pp. 127 -140, 2015.

DUMITRESCU, E.; BANULESCU, D. G. Which are the SIFIs? A Component Expected Shortfall approach to systemic risk. **Journal of Banking and Finance**, v. 50, pp. 575-588, 2015.

DUNNING, J. H.; LUNDAN, S. M. Institutions and the OLI paradigm of the multinational enterprise. **Asia Pacific Journal of Management**, v. 25 n. 4, pp. 573-593, 2008.

DUMLUDAG, D.; SARIDOGAN, E.; KURT, S. Determinants of foreign direct investment: an institutionalist approach. **Proceedings of the Conference of the European Historical Economics Society**, Lund, Sweden, 2007.

EFRON, B. **Bootstrap methods: Another look at the Jackknife**, The Annals Statistics, v. 7, n.1, pp. 1-26, 1979.

EICHENGREEN, B.; ROSE, A. K.; WYPLOSZ, C. Contagion currency crises. **National Bureau of Economic Research**, v. 19, pp. 463-484, 1997.

ENGLE, R. F.; MANGANELLI, S. CAViaR: Conditional Autoregressive Value at Risk by Regression Quantiles. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 22, n. 4, pp. 367-381, 2004.

ESPINOSA, G. L.; MORENO, A.; RUBIA, A.; VALDERRAMA, L. Short-term wholesale funding and systemic risk: A global CoVaR approach. **Journal of Banking & Finance**, v. 36, pp. 3.150-3.162, 2012.

FARHI, M. Dinâmica dos ataques especulativos e regime cambial. **Revista Economia e Sociedade**, v.17, pp. 55-79, 2001.

FENDOGLU, S. Credit cycles and macroprudential policy framework in emerging countries. **Bank for international settlements (BIS Papers)**, n.86, pp. 17-24, 2016.

FERREIRA, D. M; MATTOS, L. B. de. The contagion effect of the subprime crisis in the Brazilian stock. **Procedia Economics and Finance**, v.14, pp. 191-200, 2014.

FONSECA, C.V.C.; SILVEIRA, R. L. F. da. Governança corporativa e custo de capital de terceiros: Evidências entre empresas brasileiras de capital aberto. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 83, n. 1, pp. 106-133, 2016.

FREIXAS, X.; PARIGI, B.; ROCHET, J. C. Systemic risk, interbank relations and liquidity provisions by the central bank. **Journal of Money, Credit, and Bankin.** Columbus, OH, v. 32, n. 3, pp. 1-37, 1999.

FREZATTI, F.; AGUIAR, A. B. de. EBITDA: Possíveis impactos sobre o gerenciamento das empresas. **Revista Universo Contábil**, v. 3, n. 3, pp. 7-24, 2007.

GALVÃO, A. F; LAMARCHE, C.; LIMA, L. R. Estimation of Censored Quantile Regression for Paineil Data with Fixed Effects. **Journal of the American Statistical Association**, Washington, v. 108, pp. 1-50, 2013.

GARTNER, I. R, MOREIRA, T. B. S. GALVES, H. M. Análise o risco setorial como instrumento e controle gerencial. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, SP, v.10, n.5, pp. 107-129, 2009.

GEORGESCU, O. M. Contagion in the interbank market: Funding versus regulatory constraints. **Journal of Financial Stability**, v. 18, pp. 1-18, 2015.

GIUDICI, P.; SARLIN, P.; SPELTA, A. The multivariate nature on systemic risk: direct and common exposures. **DEM Working Paper Series**, 2016.

_____.; PARISI, L. CoRisk: measuring contagion risk with correlation network VAR models. **Working Paper**, 2017.

GLASSERMAN. P.; YOUNG. P. How likely is contagion in financial networks?. **Journal of Banking & Finance**, v. 50. pp. 383 - 399, 2014.

GU, A. Y. Increasing Market efficiency: evidence from the NASDAQ. **American Business Review**, v. 22, n. 2, pp.20-25, 2004.

GUPTA, V. Financial Contagion and Emerging Markets, SSRN. **Working paper**, Last revised, 2014.

HAN, L.; WU, Y. Systemic Risk Spillover Effect between Banking and Insurance Industry-Based on the CoVaR Method. **International Conference on Economics and Management Engineering (ICEME)**, 2017. Disponível em:<http://www.dpi-proceedings.com/index.php/dtem/article/view/11773>. Acesso em: 1 de jul. 2017.

HAO, L. NAIMAN, D. Q. **Quantile regression**. SAPE publication, serie 7, n.149, 2007.

HARDING, M.; LAMARCHE, C. Estimating and testing a quantile regression model with interactive effects. **Journal of Econometrics**, v. 178, pp. 101-113, 2014.

HAUTSCH, N.; SCHAUMBURG, J.; SCHIENLE, M. Financial Network Systemic Risk Contributions. **Review of Finance**, v. 19, pp. 01-54, 2014.

HODGSON, G. What is the essence of institutional economics?. **Journal of Economic Issues**, v. 34, n. 2, pp. 317-329, 2000.

HODGSON, G. What are Institutions?. **Journal of Economic**, v. 40, n. 1, pp. 2, 2006.

HUANG, X.; ZHOU, H.; ZHU, H. Systemic Risk Contributions, Finance and Economics Discussion Series. **Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board**, Washington, D.C., 2010.

HUANG, X.; ZHOU, H.; ZHU, H. A Framework for Assessing the Systemic Risk of Major Financial Institutions, **Journal of banking Finance**, v.33, n.11, pp. 2036-2049, 2009.

HUO, L.; KIM, T. H.; KIM, Y.; LEE, D. A residual-based test for autocorrelation in quantile regression models. **Journal of Statistical computation and simulation**, v.87, n.7, pp.1.305-1.322, 2017.

IGLESIAS, E. M. Value at Risk an expected shortfall of firms in the main European union stock market indexes: A detailed analysis by economic sectors and geographical situation. **Economic Modelling**, v. 50, pp. 1-08, 2015.

IPEADATA. Série histórica. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 12 nov. 2015.

JACOBS, H. What explains the dynamics of 100 anomalies?. **Journal of Banking & Finance**, v. 57, pp. 65-85, 2015.

JIANG, J. **Research in International Business and Finance**, In press, Accepted Manuscript, 2016.

JORION, P. **Value at risk: the new benchmark for managing financial risk**, 3 ed, New York: Mcgraw-Hill Company, 2007.

KAMINSKY, G.; LIZONDO, S.; REINHART, C. Leading Indicators of Currency Crisis. **International Monetary Fund - IMFb**, v. 45, n. 1, pp. 1-48, 1998.

KAUFMAN, G. G. Comment on systemic risk in: Research in financial services: Banking, financial markets, and systemic risk. **Greenwich: JAI Press**, v. 7, pp. 47-52, 1995.

KENÇ, T. Macroprudential regulation: history, theory and policy, **Bank for international settlements (BIS)**, n. 86, pp. 1-16, 2016.

KERSTE, M.; GERRITSEN, M.; WEDA, J.; TIEBEN, B. Systemic risk in the energy sector - is there need for financial regulation?. **Energecy Policy**, v. 78, pp. 22 - 30, 2015.

KING, M.; WADHWANI, S. Transmission of Volatility between Stock Markets. **Review of Financial Studies**, v.3, n.1, pp. 5-33, 1990.

KOTHARI, S. P.; LESTER, R. The role of accounting in the financial crisis: lessons for the future. **Accounting Horizons**, v. 26, n.2, pp. 335-351, 2012.

KOENKER, R. Quantile regression for longitudinal data. **Journal of multivariate Analysis**, v. 91, pp.74-89, 2004.

KOENKER, R. Quantile Regression. **University of Illinois**, Urbana-Champaign, 2005.

_____. Quantile Regression: 40 years on. **Annual Review of Economics**, v.9, 2007.

_____.; BASSETT, G. Quantile Regression. **Econometrica**, v. 46, n.1, pp. 33-50, 1978.

_____. Robust tests for heteroscedasticity based on regression quantiles. **Econometrica**, v.50, n.1, pp. 43-61, 1982.

_____.; MACHADO, J. Goodness of fit and related inference processes for quantile regression. **Journal of the American Statistical Association**, v.94, pp. 1.296- 1.310, 1999.

KYLE; XIONG, W. Contagion as a Wealth effect. **The Journal of Finance**, v.56, n.4, pp. 1.401-1.440, 2001.

LAURA, M. R.; FAHAD, N. U. Would Hedge Fund Regulation Mitigate Systemic Risk? Direct vs, Indirect Regulation Approach. **International Business Research**, v. 10, n. 8, pp. 31-43, 2017.

LEHAR, A. Measuring Systemic Risk: A risk approach. **Journal of Bankig and Finance**, v. 29, n. 2, p. 73 - 84, 2005.

LEE, S. Endogeneity in quantile regression models: A control function approach. **Journal of Econometrics**, v. 141, pp. 1131-1158, 2007.

LEVIN, A.; LIN, C. F.; CHU, C. S. J. Unit root tests in panel data: asymptotic and finite sample properties. **Journal of Econometrics**, n. 108, pp. 1-24, 2002.

LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

LIMA, L. R.; NÉRI, B. P. Comparing Value-at-Risk Methodologies. **Brazilian Review of Econometrics** v. 27, n. 1, pp. 1 - 25, 2007.

LONG, H.; ZHANG, J.; TANG, N. Does network topology influence systemic risk contribution? A perspective from the industry indices in Chinese stock Market. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0180382&type=printable>. Acesso em: 20, jul. 2017.

MA, L.; KOENKER, R. Quantile regression methods for recursive structural equation models. **Journal of Econometrics**, v.134, n.2, pp. 471-506, 2006.

MACAGNAN, C. B. Teoria Institucional: escrito teórico sobre los protagonistas de la escuela institucionalista de economia. **Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos - BASE**, v.10, n. 2, pp. 130-141, 2013.

MACHADO, M. A.V.; MACEDO, M. A. DA SILVA; MACHADO, M. R. Análise da Relevância do Conteúdo Informacional da DVA no Mercado Brasileiro de Capitais. **Revista Contabilidade & Finanças**, v.26, n. 67, pp.57-69, 2015.

MAJUMDER, D. When the market becomes inefficient: Comparing BRIC markets with markets in the USA. **International Review of Financial Analysis**, v. 24, pp. 84-92, 2012.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, pp. 77-91, 1952.

MARIONI, L. da, S.; VALE, V. de, A.; PEROBELLI, F. S.; FREGUGLIA, R. da, S. Uma Aplicação de Regressão Quantílica para Dados em Painel do PIB e do Pronaf. **Revista de economia e sociologia rural**, v.54, n.2, pp. 01-22, 2016.

MASSON, P. R. Contagion: macroeconomic models with multiple equilibria. **Journal of International Money and Finance**, v. 18, pp. 587 - 602, 1999a.

_____. Multiple equilibria, Contagion, and the Emerging Market crises, International Monetary Fund - IMF. **Working Paper**, v.99, n.164, 1999b.

MEDEIROS, A.W.; MOL, A. L. R. Tangibilidade e intangibilidade na identificação do desempenho persistente: Evidências no Mercado brasileiro. **Revista de Administração Contemporânea**, v.21, n.2, pp.184-202, 2017.

MENDOZA, E. G.; QUADRINI, V. Financial globalization, financial crises and contagion. **Journal of Monetary Economics**, v. 57, n. 1, pp. 24-39, 2010.

MEURER, R. Custo na dívida pública interna da redução da vulnerabilidade externa brasileira através do aumento dos reservas internacionais. **Revista análise econômica**, v. 24, n.46, pp. 27 - 46, 2006.

MODRO, W. M.; SANTOS, J. O. dos. A Relação Entre o Retorno das Ações Ordinárias, Métricas de Desempenho e Fatores Econômicos: Um Estudo dos três Principais Bancos Brasileiros entre 2001 e 2010. **Revista Administração em Diálogo**, v.17, n.3, pp.33-58, 2015.

MORGAN, J. P./REUTERS. **Risk Metrics Technical Document**, New York, Dec. 1996.

MOSHIRIAN, F. Globalization and financial market integration. **Journal of Multinational Financial Management**, v.13, n. 4-5, pp. 289-302, 2003.

MYERS, S. C. The capital structure puzzle. **Journal of Finance**, v.39, pp. 575-592, 1984.

NELSON, Richard R, The agenda for growth theory: a different point of view. **Cambridge Journal of Economics**, v. 22, pp. 497-520, 1998.

NI, Z. X.; WANG, da, Z.; XUE, W. J.; Investor sentiment and its nonlinear effect on stock returns - New evidence from the Chinese stock market based on panel quantile regression model. **Economic Modelling**, v. 50, pp. 265-274, 2015.

NOGUEIRA, E. M.; LAMOUNIER, W. M.; Contágio entre Mercados de Capitais Emergentes e Mercados Desenvolvidos: Evidências Empíricas e Reflexos sobre a Diversificação internacional de Portfólios. **Revista Brasileira de Finanças**, v.6, n. 2, pp. 267-286, 2000.

NORTH, D. C. **Structure and change in economic history**. New York: Norton, 1981.

_____. Economic performance through time. **The American Economic Review**, v. 84, n. 3, pp. 359-68, 1994.

PAPAIIOANNOU, E. What drives international financial flows? Politics, institutions and other determinants. **Journal of Development economics**, v. 88, n. 2, pp. 269-281, 2009.

PENG, M. W; WANG, D. Y. L; JIANG, Y. An institution-based view of international business strategy: a focus on emerging economies. **Journal of International Business**, v. 39, n. 5, pp. 920-936, 2008.

PERICOLLI, M.; SBRACIA, M. A primer on financial contagion. **Journal of Economic Surveys**, v.17, n. 4, pp. 571-608, 2003.

PEROBELLI, F.F.C.; SECURATO, J.R. Modelo para medição do fluxo de caixa em risco: aplicação a distribuidoras de energia elétrica. **Revista de Administração de Empresas**, v. 45, n.4, pp. 50-65, 2005.

_____.; VIDAL, T. L.; SECURATO, J. R. Avaliando o Efeito Contágio entre Economias durante Crises Financeiras. **Estudos Econômicos**, vol. 43, n.3, pp. 557-594, 2013.

PIANTO, M. T. Contagion in the Brazilian Interbank Currency Exchange Market: An Empirical Analysis. **Estudos econômicos**, v. 36, n. 2, pp. 251-262, 2006.

PINHO, F. M. de.; CAMARGOS, M. A. de.; FIGUEIREDO, J. M. Uma revisão da literatura sobre os modelos de volatilidade em estudos brasileiros. **Revista de Administração**, v. 16, n.1, pp. 9-28, 2017.

REBOREDO, J. C.; UGOLINI, A. Systemic risk in European sovereign debt markets: A CoVaR - copula approach. **Journal of International Money and Finance**, v. 51, pp. 214-244, 2015.

RIBEIRO, E. P. Conditional labor supply quantile estimates in Brazil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: **Texto para discussão**, n, 97/02, 1997.

RIGOBON, R. **International Financial Contagion: Theory and Evidence in Evolution**, Editors: Sebastian Edwards and Jeffrey Frankel, The University Chicago Press, Chicago, pp. 269-334, 2002.

RIVERA, G. G. **Forecasting for economics and business**. 1º edição. Ed. Pearson, 2013.

SANTANA, F. L. Três ensaios em economia social, O Impacto do Tamanho da Classe no Desempenho Acadêmico Superior: Efeitos Condicionais Heterogêneos, 2016, 83f, **Tese** (Doutorado em Economia) - Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa.

SANTOS, R. P. S.; PEREIRA, P. L. V. Modelando Contágio Financeiro através de Cópulas. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 9, n. 3, pp. 335-363, 2011.

SANTOS, A. M. A. dos; JACINTO, P. A. de; TAJEDA, C. A. O. Causalidade entre renda e saúde: uma análise através da abordagem de dados em painel com os estados do Brasil. **Estudos econômicos**, v.42, n. 2, pp. 229-261, 2012.

SEDUNOV, J. What is the systemic risk exposure of financial institutions?. **Journal of finance Stability**, v. 24, pp. 71-87, 2016.

SILVA, R. A, de; CORONEL, D. A.; VIEIRA, K. M.; CERETTA, P. S.; SILVA, M. L, da. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo**, v.8, n.4, p. 812-830, 2016.

SILVA, L. A. P, da. Macroprudential policies and integrated inflation targeting. **Bank for international settlements (BIS)**, n.86, pp. 05-06, 2016.

SILVA, E. N, da.; PORTO J. S. da. Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica. **Economia Aplicada**, v.10, n. 3, pp. 425-442, 2006.

SCHUMACHER, D. The Integration of International Financial Markets: An Attempt to Quantify Contagion in an Input-Output-Type Analysis. **DIW Berlin Discussion Paper**, n.1554, 2016.

SOARES, E. R.; GALDI, F. C. Relação dos modelos DuPont com o retorno das ações no mercado brasileiro. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 22, n.57, pp. 279-298, 2011.

STANFIELD, J. R. The Scope, Method, and Significance of Original Institutional Economics. **Journal of Economics Issues**, v. 23, n. 2, pp. 231-255, 1999.

TRABELSI, N.; NAIFAR, N. Are Islamic stock indexes exposed to systemic risk? Multivariate GARCH estimation of CoVaR. **Research in International Business and Finance**, in Press, manuscrito aceito, 2017.

TRISTÃO, D. S.; PORTUGAL, M. S. CoVaR como medida de contribuição ao risco sistêmico, aplicado às instituições do sistema financeiro brasileiro, **13º Encontro Brasileiro de Finanças**, Disponível em: <
http://www.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2013_16.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2015

VARTANIAN; R. P. Impactos do índice Dow Jones, commodities e câmbio sobre o Ibovespa: uma análise do efeito Contágio. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Rio de Janeiro-RJ, v. 16, n. 4, pp. 608-627, 2012.

VEBLEN, T. B. The Theory of the Leisure Class. file:///C:/Users/AnnaPaola/Google%20Drive/Doutorado%20UNB_UFPB_UFRN/Tese/projeto%20-%20qualifica%C3%A7%C3%A3o/Teoria%20institucional/theoryleisureclass%20VEBLEN.pdf. Ano, 1899. Acesso: 08 mar, 2016.

VO. X. V. International financial integration in Asian bond markets, **Research in International Business and Finance**, v.23, pp. 90-106, 2009.

VON, N. J.; MORGENSTERN, O. **Theory of Games and Economic Behavior**. Princeton University Press. Ed. 1º, v.1, 1944.

WILLIAMSON, O. "Transaction cost economics". The economic institution of capitalism. London: The Free Press, pp. 15-42, 1985.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and painel data**, MIT Press, Cambridge, MA, 2010.

APÊNDICES

A) Matrizes de correlação

A.1) Setor: Bens industriais

| Correlação Probabilidade | RET | ROE EBITDA/DFL | P/L | GAF | SELIC | DRI | PIB | PTAX | |
|-----------------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| RET | 1,000000 | | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | |
| ROE | 0,033130 | 1,000000 | | | | | | | |
| | 0,2758 | ----- | | | | | | | |
| EBITDA/DFL | 0,021300 | 0,019920 | 1,000000 | | | | | | |
| | 0,4836 | 0,5124 | ----- | | | | | | |
| P/L | -0,013102 | 0,001969 | 0,002351 | 1,000000 | | | | | |
| | 0,6665 | 0,9484 | 0,9384 | ----- | | | | | |
| GAF | 0,071952 | 0,192295 | -0,005105 | 3,79E-05 | 1,000000 | | | | |
| | 0,0178 | 0,0000 | 0,8667 | 0,9990 | ----- | | | | |
| SELIC | 0,031878 | -0,045423 | 0,018889 | -0,049580 | -0,013650 | 1,000000 | | | |
| | 0,2944 | 0,1350 | 0,5345 | 0,1028 | 0,6535 | ----- | | | |
| RI | -0,279879 | -0,115453 | -0,021663 | -0,021857 | -0,055085 | 0,179260 | 1,000000 | | |
| | 0,0000 | 0,0001 | 0,4762 | 0,4722 | 0,0698 | 0,0000 | ----- | | |
| PIB | 0,130468 | -0,013459 | 0,016878 | -0,033655 | -0,033313 | 0,463330 | 0,137658 | 1,000000 | |
| | 0,0000 | 0,6580 | 0,5788 | 0,2683 | 0,2732 | 0,0000 | 0,0000 | ----- | |
| PTAX | -0,388926 | -0,096690 | -0,034772 | -0,031242 | -0,029713 | 0,038529 | 0,856680 | -0,135273 | 1,000000 |
| | 0,0000 | 0,0014 | 0,2527 | 0,3041 | 0,3284 | 0,2050 | 0,0000 | 0,0000 | ----- |

A.2) Consumo cíclico

| Correlação | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Probabilidade | RET | ROE | EBITDA/ DFL | P/L | GAF | SELIC | DRI | PIB | PTAX |
| RET | 1,000000 | | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | |
| ROE | -0,007724 | 1,000000 | | | | | | | |
| | 0,7698 | ----- | | | | | | | |
| EBITDA/DFL | 0,025789 | 0,011239 | 1,000000 | | | | | | |
| | 0,3284 | 0,6702 | ----- | | | | | | |
| P/L | -0,039169 | -0,000393 | -0,001327 | 1,000000 | | | | | |
| | 0,1377 | 0,9881 | 0,9599 | ----- | | | | | |
| GAF | -0,001400 | 0,080514 | -0,000647 | -0,000762 | 1,000000 | | | | |
| | 0,9577 | 0,0022 | 0,9804 | 0,9770 | ----- | | | | |
| SELIC | 0,010831 | -0,002877 | -0,013437 | 0,017492 | -0,026376 | 1,000000 | | | |
| | 0,6815 | 0,9132 | 0,6107 | 0,5075 | 0,3176 | ----- | | | |
| RI | -0,201720 | 0,004141 | -0,021058 | 0,022243 | 0,000164 | -0,063979 | 1,000000 | | |
| | 0,0000 | 0,8753 | 0,4249 | 0,3993 | 0,9950 | 0,0152 | ----- | | |
| PIB | 0,045113 | -0,006522 | -0,005483 | -0,013176 | 0,008316 | 0,079663 | -0,039935 | 1,000000 | |
| | 0,0872 | 0,8048 | 0,8354 | 0,6176 | 0,7527 | 0,0025 | 0,1301 | ----- | |
| PTAX | -0,271471 | -0,028346 | -0,007109 | 0,001763 | -0,062137 | 0,265112 | 0,274326 | 0,343686 | 1,000000 |
| | 0,0000 | 0,2827 | 0,7877 | 0,9468 | 0,0184 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | ----- |

A.3) Setor: Consumo não cíclico

| Correlação | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Probabilidade | RET | ROE | EBITDA/ DFL | P/L | GAF | SELIC | DRI | PIB | PTAX |
| RET | 1,000000 | | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | |
| ROE | -0,015341 | 1,000000 | | | | | | | |
| | 0,7304 | ----- | | | | | | | |
| EBITDA/DFL | -0,024428 | 0,007547 | 1,000000 | | | | | | |
| | 0,5832 | 0,8654 | ----- | | | | | | |
| P/L | 0,058608 | 0,002836 | 0,000191 | 1,000000 | | | | | |
| | 0,1877 | 0,9492 | 0,9966 | ----- | | | | | |
| GAF | -0,012760 | -0,002109 | 0,000396 | 0,002300 | 1,000000 | | | | |
| | 0,7744 | 0,9622 | 0,9929 | 0,9588 | ----- | | | | |
| SELIC | -0,058215 | 0,089635 | 0,006634 | 0,028365 | 0,065890 | 1,000000 | | | |
| | 0,1906 | 0,0437 | 0,8816 | 0,5240 | 0,1385 | ----- | | | |
| RI | -0,371946 | 0,008191 | -0,021621 | -0,007066 | 0,067817 | -0,001393 | 1,000000 | | |
| | 0,0000 | 0,8540 | 0,6272 | 0,8739 | 0,1273 | 0,9750 | ----- | | |
| PIB | 0,025995 | 0,054731 | 0,012674 | 0,040609 | -0,003318 | 0,102892 | -0,085824 | 1,000000 | |
| | 0,5592 | 0,2186 | 0,7759 | 0,3615 | 0,9406 | 0,0205 | 0,0535 | ----- | |
| PTAX | -0,359368 | -0,048484 | 0,008385 | -0,005361 | 0,034405 | 0,232803 | 0,584639 | -0,278099 | 1,000000 |
| | 0,0000 | 0,2759 | 0,8506 | 0,9042 | 0,4395 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | ----- |

A.4) Setor: Financeiros e outros

| Correlação | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| Probabilidade | RET | ROE | EBITDA/ DFL | P/L | GAF | SELIC | DRI | PIB | PTAX |
| RET | 1,000000 | | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | |
| ROE | 0,005407 | 1,000000 | | | | | | | |
| | 0,9039 | ----- | | | | | | | |
| EBITDA/DFL | 0,037258 | -0,003152 | 1,000000 | | | | | | |
| | 0,4053 | 0,9439 | ----- | | | | | | |
| P/L | -0,032237 | -0,000892 | 0,000421 | 1,000000 | | | | | |
| | 0,4716 | 0,9841 | 0,9925 | ----- | | | | | |
| GAF | -0,040843 | -0,000301 | 0,002798 | -0,008899 | 1,000000 | | | | |
| | 0,3616 | 0,9946 | 0,9502 | 0,8425 | ----- | | | | |
| SELIC | 0,007613 | 0,051210 | -0,117505 | 0,217051 | -0,019771 | 1,000000 | | | |
| | 0,8650 | 0,2526 | 0,0085 | 0,0000 | 0,6589 | ----- | | | |
| DRI | -0,217875 | -0,042636 | -0,018164 | -0,040838 | 0,016313 | 0,004994 | 1,000000 | | |
| | 0,0000 | 0,3409 | 0,6850 | 0,3617 | 0,7157 | 0,9112 | ----- | | |
| PIB | -0,021537 | 0,009238 | 0,041728 | -0,026914 | -0,008809 | 0,123247 | -0,059508 | 1,000000 | |
| | 0,6306 | 0,8366 | 0,3513 | 0,5478 | 0,8441 | 0,0057 | 0,1836 | ----- | |
| PTAX | -0,265635 | -0,033929 | -0,031948 | 0,010970 | -0,012381 | 0,152903 | 0,399467 | 0,473560 | 1,000000 |
| | 0,0000 | 0,4486 | 0,4755 | 0,8065 | 0,7822 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0000 | ----- |

A.5) Setor: Materiais básicos

| Correlação | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Probabilidade | RET | ROE | EBITDA/ DFL | P/L | GAF | SELIC | DRI | PIB | PTAX |
| RET | 1,000000 | | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | |
| ROE | 0,012825 | 1,000000 | | | | | | | |
| | 0,6369 | ----- | | | | | | | |
| EBITDA/DFL | 0,052575 | 0,004403 | 1,000000 | | | | | | |
| | 0,0528 | 0,8713 | ----- | | | | | | |
| P/L | -0,009270 | 0,001691 | 0,003314 | 1,000000 | | | | | |
| | 0,7330 | 0,9504 | 0,9029 | ----- | | | | | |
| GAF | 0,042705 | 0,410459 | 0,004092 | 8,33E-05 | 1,000000 | | | | |
| | 0,1159 | 0,0000 | 0,8803 | 0,9976 | ----- | | | | |
| SELIC | 0,073827 | 0,000687 | 0,008126 | -0,021641 | -0,056324 | 1,000000 | | | |
| | 0,0065 | 0,9798 | 0,7649 | 0,4257 | 0,0380 | ----- | | | |
| DRI | -0,211316 | -0,027045 | -0,015649 | 0,048343 | 0,004986 | 0,014515 | 1,000000 | | |
| | 0,0000 | 0,3195 | 0,5646 | 0,0750 | 0,8544 | 0,5932 | ----- | | |
| PIB | 0,061979 | 0,000918 | 0,002473 | -0,006938 | -0,011200 | 0,204422 | 0,030449 | 1,000000 | |
| | 0,0224 | 0,9730 | 0,9275 | 0,7985 | 0,6802 | 0,0000 | 0,2623 | ----- | |
| PTAX | -0,260761 | -0,038306 | -0,029872 | 0,022778 | -0,000712 | 0,096909 | 0,616404 | 0,427192 | 1,000000 |
| | 0,0000 | 0,1584 | 0,2715 | 0,4018 | 0,9791 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | ----- |

A.6) Setor: Petróleo, gás e biocombustível

| Correlação | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
| Probabilidade | RET | ROE | EBITDA/DFL | P/L | GAF | SELIC | DRI | PIB | PTAX |
| RET | 1,000000 | | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | |
| ROE | -0,059438 | 1,000000 | | | | | | | |
| | 0,4776 | ----- | | | | | | | |
| EBITDA/DFL | 0,084941 | -0,059945 | 1,000000 | | | | | | |
| | 0,3097 | 0,4738 | ----- | | | | | | |
| P/L | 0,033316 | -0,013357 | -0,034793 | 1,000000 | | | | | |
| | 0,6908 | 0,8733 | 0,6778 | ----- | | | | | |
| GAF | 0,037065 | -0,035081 | -0,042739 | -0,011589 | 1,000000 | | | | |
| | 0,6580 | 0,6753 | 0,6098 | 0,8900 | ----- | | | | |
| SELIC | -0,039502 | -0,077500 | 0,036975 | -0,072890 | 0,206764 | 1,000000 | | | |
| | 0,6371 | 0,3542 | 0,6588 | 0,3836 | 0,0126 | ----- | | | |
| DRI | -0,053159 | -0,010110 | -0,018047 | 0,049208 | -0,065717 | 0,021502 | 1,000000 | | |
| | 0,0000 | 0,9039 | 0,8294 | 0,5567 | 0,4323 | 0,7974 | ----- | | |
| PIB | -0,078563 | -0,013988 | 0,037124 | -0,015480 | 0,095469 | 0,197247 | -0,142520 | 1,000000 | |
| | 0,3476 | 0,8674 | 0,6575 | 0,8534 | 0,2533 | 0,0174 | 0,0873 | ----- | |
| PTAX | -0,390915 | 0,004103 | -0,017731 | -0,008056 | -0,114598 | 0,214619 | 0,639855 | -0,268260 | 1,000000 |
| | 0,0000 | 0,9609 | 0,8324 | 0,9234 | 0,1699 | 0,0095 | 0,0000 | 0,0011 | ----- |

A.7) Setor Utilidade pública

| Correlação | RET | ROE | EBITDA/ DFL | P/L | GAF | SELIC | DRI | PIB | PTAX |
|---------------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Probabilidade | | | | | | | | | |
| RET | 1.000000 | | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | |
| ROE | 0.058651 | 1.000000 | | | | | | | |
| | 0.0162 | ----- | | | | | | | |
| EBITDA/DFL | -0.001179 | 0.000238 | 1.000000 | | | | | | |
| | 0.9615 | 0.9922 | ----- | | | | | | |
| P/L | 0.037038 | -0.007023 | -0.005844 | 1.000000 | | | | | |
| | 0.1293 | 0.7737 | 0.8109 | ----- | | | | | |
| GAF | 0.022335 | 0.184603 | 0.001966 | 0.004448 | 1.000000 | | | | |
| | 0.3604 | 0.0000 | 0.9359 | 0.8555 | ----- | | | | |
| SELIC | 0.050601 | -0.014717 | -0.041575 | 0.021838 | -0.021120 | 1.000000 | | | |
| | 0.0382 | 0.5467 | 0.0886 | 0.3712 | 0.3871 | ----- | | | |
| DRI | -0.151288 | -0.046275 | 0.000157 | 0.038207 | 0.005355 | -0.019433 | 1.000000 | | |
| | 0.0000 | 0.0580 | 0.9949 | 0.1176 | 0.8264 | 0.4262 | ----- | | |
| PIB | 0.027566 | -0.001078 | -0.008598 | -0.014608 | -0.017967 | 0.205614 | 0.038987 | 1.000000 | |
| | 0.2589 | 0.9648 | 0.7248 | 0.5497 | 0.4619 | 0.0000 | 0.1103 | ----- | |
| PTAX | -0.191624 | -0.030616 | -0.006908 | 0.006397 | 0.000659 | 0.093811 | 0.650250 | 0.228977 | 1.000000 |
| | 0.0000 | 0.2099 | 0.7773 | 0.7934 | 0.9785 | 0.0001 | 0.0000 | 0.0000 | ----- |

B) Estatísticas descritivas

| Setor: Bens industriais | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|
| Variáveis | N° Obs. | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
| RIBOV | 3649 | 0,0339 | 0,1806 | -0,3814 | 0,7991 |
| RET | 2288 | 0,0196 | 0,3236 | -2,4026 | 2,1019 |
| ROE | 2138 | 1,4247 | 59,2034 | -1401,919 | 1176,299 |
| EBITDA/DFL | 1195 | 3,5021 | 17,7013 | -286,4245 | 364,4368 |
| P/L | 1941 | -1,8936 | 1543,178 | -37662,26 | 47575,77 |
| GAF | 2008 | 3,1493 | 158,0777 | -697,3134 | 6558,206 |
| SELIC | 3690 | 0,0249 | 0,0193302 | -0,0145 | 0,07939 |
| RI | 3690 | 38049,50 | 1577573,50 | -377876,7 | 1011418 |
| PIB | 3649 | 2,9081 | 21,3234 | -7,1665 | 198,9492 |
| PTAX | 3649 | 3,6151 | 18,2474 | -15,5923 | 149,7649 |
| Setor: Consumo cíclico | | | | | |
| Variáveis | N° Obs. | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
| RIBOV | 6408 | 0,0339 | 0,1806 | -0,3814 | 0,7991 |
| RET | 3446 | 0,0146 | 0,3232 | -2,8134 | 2,7160 |
| ROE | 3475 | 1,3487 | 85,8498 | -3320,833 | 1132,989 |
| EBITDA/DFL | 1941 | 90,9078 | 1262,202 | -6581,125 | 31686,5 |
| P/L | 2960 | 49,8959 | 1852,915 | -57781,91 | 61277,69 |
| GAF | 3413 | 2,9903 | 91,2708 | -1901,531 | 3388,919 |
| SELIC | 6480 | 0,0249 | 0,0193 | -0,0145 | 0,07939 |
| RI | 6480 | 38049,50 | 1577573,50 | -377876,7 | 1011418 |
| PIB | 6408 | 2,9081 | 21,3234 | -7,1665 | 198,9492 |
| PTAX | 6408 | 3,6151 | 18,2474 | -15,5923 | 149,7649 |
| Setor: Consumo não cíclico | | | | | |
| Variáveis | N° Obs. | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
| RIBOV | 2136 | 0,0339 | 0,1806 | -0,3814 | 0,7991 |
| RET | 1147 | 0,0142 | 0,2642 | -1,0986 | 1,6094 |
| ROE | 1173 | 5,5325 | 80,1506 | -830,2661 | 1971,912 |
| EBITDA/DFL | 637 | 0,0903 | 34,2763 | -842 | 83,6923 |
| P/L | 1060 | -77,2014 | 7861,452 | -246615,3 | 63712,73 |
| GAF | 1162 | -0,3206 | 34,0214 | -973,9725 | 496,6421 |
| SELIC | 2160 | 0,0249 | 0,0193 | -0,0145 | 0,0793 |
| RI | 2160 | 38049,50 | 1577573,50 | -377876,7 | 1011418 |
| PIB | 2136 | 2,9081 | 21,3234 | -7,1665 | 198,9492 |
| PTAX | 2136 | 3,6151 | 18,2474 | -15,5923 | 149,7649 |

| Setor: Financeiros e outros | | | | | |
|------------------------------------|----------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|
| Variáveis | N° Obs. | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
| RIBOV | 4806 | 0,0339 | 0,1806 | -0,3814 | 0,7991 |
| RET | 2699 | 0,0302364 | 0,2665051 | -2,302585 | 2,574138 |
| ROE | 2486 | 15739,15 | 784880,8 | -6304,414 | 3,91E+07 |
| EBITDA/DFL | 661 | -13,23319 | 1368,824 | -21827 | 15421 |
| P/L | 2221 | 46,49294 | 3523,101 | -42788,22 | 151938,4 |
| GAF | 2671 | 1,997865 | 12,26727 | 0 | 239,038 |
| SELIC | 4860 | 0,0249 | 0,0193302 | -0,0145 | 0,07939 |
| RI | 4860 | 38049,50 | 1577573,50 | -377876,7 | 1011418 |
| PIB | 4806 | 2,9081 | 21,3234 | -7,1665 | 198,9492 |
| PTAX | 4806 | 3,6151 | 18,2474 | -15,5923 | 149,7649 |

| Setor: Materiais básicos | | | | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|
| Variáveis | N° Obs. | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
| RIBOV | 2670 | 0,0339 | 0,1806 | -0,3814 | 0,7991 |
| RET | 1920 | 0,0209 | 0,3211 | -1,791759 | 2,8678 |
| ROE | 1687 | -0,1079 | 67,1438 | -1687,261 | 1142,578 |
| EBITDA/DFL | 1620 | 120,5652 | 717,2676 | -6502,246 | 17900,8 |
| P/L | 1457 | 3,2967 | 1454,948 | -49512,05 | 15730,33 |
| GAF | 1622 | -3,8102 | 218,6317 | -7610,181 | 2282,683 |
| SELIC | 2700 | 0,0249 | 0,0193 | -0,0145 | 0,0793 |
| RI | 2700 | 38049,50 | 1577573,50 | -377876,7 | 1011418 |
| PIB | 2670 | 2,9081 | 21,3234 | -7,1665 | 198,9492 |
| PTAX | 2670 | 3,6151 | 18,2474 | -15,5923 | 149,7649 |

| Setor: Petróleo, gás e biocombustível | | | | | |
|--|----------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|
| Variáveis | N° Obs. | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
| RIBOV | 979 | 0,0339 | 0,1806 | -0,3814 | 0,7991 |
| RET | 400 | -0,0424 | 0,3458 | -1,386294 | 1,8840 |
| ROE | 444 | 15,3619 | 454,3453 | -3455,569 | 8694,152 |
| EBITDADFL | 210 | -0,0822 | 30,9505 | -420,5765 | 52,8663 |
| P/L | 381 | 107,6266 | 1642,844 | -8122,912 | 23950 |
| GAF | 427 | 5,2517 | 119,6549 | -593,5361 | 2093,772 |
| SELIC | 990 | 0,0249 | 0,0193 | -0,0145 | 0,0793 |
| RI | 990 | 38049,50 | 1577573,50 | -377876,7 | 1011418 |
| PIB | 979 | 2,9081 | 21,3234 | -7,1665 | 198,9492 |
| PTAX | 979 | 3,6151 | 18,2474 | -15,5923 | 149,7649 |

| Setor: Utilidade pública | | | | | |
|---------------------------------|----------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|
| Variáveis | N° Obs. | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
| RIBOV | 3469 | 0,0339 | 0,1806 | -0,3814 | 0,7991 |

| | | | | | |
|------------|------|----------|------------|-----------|----------|
| RET | 2223 | 0,0289 | 0,2576 | -1,6314 | 2,7184 |
| ROE | 2187 | 2,3715 | 70,6520 | -984,4281 | 2704,823 |
| EBITDA/DFL | 2213 | 339,3795 | 3883,209 | -7478,75 | 118292 |
| P/L | 1855 | 26,2489 | 307,6342 | -5841,488 | 4209,854 |
| GAF | 2217 | -8,0371 | 438,4556 | -20363,6 | 2019,986 |
| SELIC | 3510 | 0,0249 | 0,0193 | -0,0145 | 0,0793 |
| RI | 3510 | 38049,50 | 1577573,50 | -377876,7 | 1011418 |
| PIB | 3469 | 2,9081 | 21,3234 | -7,1665 | 198,9492 |
| PTAX | 3469 | 3,6151 | 18,2474 | -15,5923 | 149,7649 |

C) Teste FIV

C.1) Setor: bens industriais

| Variável | R ² | VIF |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| RET _(t-1) | 0,020486 | 1,02 |
| EBITDA/DFL _(t-1) | 2,08E-06 | 1,00 |
| GAF _(t-3) | 0,004454 | 1,00 |
| SELIC _(t-1) | 0,195497 | 1,24 |
| VPIB _(t-1) | 0,137928 | 1,16 |
| PTAX _(t) | 0,020081 | 1,02 |

C.2) Setor: Consumo cíclico

| Variável | R ² | VIF |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| RET _(t-1) | 0,020713 | 1,02 |
| EBITDA/DFL _(t-3) | 2,02E-05 | 1,00 |
| P/L _(t-1) | 5,16E-05 | 1,00 |
| SELIC _(t) | 0,028334 | 1,03 |
| VPIB _(t) | 0,045703 | 1,05 |
| PTAX _(t) | 0,058092 | 1,06 |

C.3) Setor: Consumo não cíclico

| Variável | R ² | VIF |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| RET _(t-1) | 0,031014 | 1,03 |
| ROE _(t-1) | 4,27E-04 | 1,00 |
| EBITDA/DFL _(t-1) | 0,000562 | 1,00 |
| SELIC _(t) | 0,087331 | 1,10 |
| VPIB _(t) | 0,08206 | 1,09 |
| PTAX _(t) | 0,102002 | 1,11 |

C.4) Setor: Financeiros e outros

| Variável | R ² | VIF |
|-----------------------|----------------|-------------|
| RET _(t-1) | 0,039604 | 1,04 |
| GAF _(t-1) | 0,001797 | 1,00 |
| RI2 _(t-2) | 1,85E-04 | 1,00 |
| VPIB _(t-1) | 0,006446 | 1,01 |

C.5) Setor: Materiais básicos

| Variável | R ² | VIF |
|----------------------|----------------|-------------|
| RET _(t-1) | 0,094288 | 1,10 |
| GAF _(t-1) | 4,76E-07 | 1,00 |
| SELIC _(t) | 0,019819 | 1,02 |
| VPIB _(t) | 0,178048 | 1,22 |
| PTAX _(t) | 0,141027 | 1,16 |

C.6) Setor: Petróleo, gás e biocombustível

| Variável | R ² | VIF |
|----------------------|----------------|-------------|
| RET _(t-1) | 0,026591 | 1,03 |
| ROE _(t-2) | 8,73E-03 | 1,01 |
| P/L _(t-1) | 0,001275 | 1,00 |
| VPIB _(t) | 0,024541 | 1,03 |
| PTAX _(t) | 0,01319 | 1,01 |

C.7) Utilidade Pública

| Variável | R ² | VIF |
|---------------------------|----------------|-------------|
| RET _(t-1) | 0,011978 | 1,01 |
| ROE _(t-2) | 0,001083 | 1,00 |
| EBITDA/DFL _(t) | 7,68E-07 | 1,00 |
| GAF _(t-1) | 3,65E-06 | 1,00 |
| SELIC _(t-1) | 0,304645 | 1,44 |
| RI _(t-2) | 0,225489 | 1,29 |
| VPIB _(t) | 0,035833 | 1,04 |
| PTAX _(t) | 0,032301 | 1,03 |

ANEXO

A) Composição dos setores, subsetor e segmento, conforme a B3.

| Setor | Subsetor | Segmento |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Bens industriais | Comércio | Material de transporte |
| | Equipamentos elétricos | Equipamentos elétricos |
| | Máquinas e equipamentos | Armas e Munições |
| | | Máq. e Equip, Construção e Agrícolas |
| | | Máq. e Equip, Hospitalares |
| | | Máq. e Equip, Industriais |
| | | Motores , Compressores e Outros |
| | Material de Transporte | Material Aeronáutico e de Defesa |
| | | Material Ferroviário |
| | | Material Rodoviário |
| Serviços | Serviços Diversos | |
| Construção e Transporte | Construção e Engenharia | Com de Material de Construção |
| | | Construção Civil |
| | | Construção Pesada |
| | | Engenharia Consultiva |
| | | Intermediação Imobiliária |
| | | Materiais de Construção |
| | | Serviços Diversos |
| | Transporte | Exploração de Rodovias |
| | | Serviços de Apoio e Armazenagem |
| | | Transporte Aéreo |
| | | Transporte Ferroviário |
| | | Transporte Hidroviário |
| | | Transporte Rodoviário |
| Consumo Cíclico | Comércio | Elerodomésticos |
| | | Produtos Diversos |
| | | Tecidos, Vestuário e Calçados |
| | Diversos | Aluguel de carros |
| | | Programas de Fidelização |
| | | Serviços Educacionais |
| | Hotéis e Restaurantes | Hotelaria |
| | | Restaurante e Similares |
| | Mídia | Jornais, Livros e Revistas |
| | | Publicidade e Propaganda |
| | Tecidos, Vestuário e Calçados | Acessórios |
| | | Calçados |
| | | Fios e Tecidos |
| | | Vestuário |
| | Utilidades Domésticas | Elerodomésticos |
| Móveis | | |
| Utensílios Domésticos | | |

| Setor | Subsetor | Segmento |
|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| | Viagens e Lazer | Bicicletas |
| | | Bicicletas |
| | | Brinquedos e Jogos |
| | | Parques de Diversão |
| | | Produção de Eventos e Shows |
| | | Viagens e Turismo |
| Consumo não Cíclico | Agropecuária | Agricultura |
| | Alimentos Processados | Açúcar e Alcool |
| | | Alimentos Diversos |
| | | Carnes e Derivados |
| | | Laticínios |
| | Bebidas | Cervejas e Refrigerantes |
| | Comércio e Distribuição | Alimentos |
| | | Medicamentos |
| | Diversos | Produtos Diversos |
| | Produtos de Uso Pessoal e de Limpeza | Produtos de Limpeza |
| | | Produtos de Uso Pessoal |
| Saúde | Medicamentos e Outros Produtos | |
| | Serv. Méd. Hospit. Análises e Diagnósticos | |
| Financeiro e Outros | Exploração de Imóveis | Exploração de Imóveis |
| | Holdings Diversificadas | Holdings Diversificadas |
| | Intermediários Financeiros | Bancos |
| | | Outros Intermediários Financeiros |
| | | Soc, Arrendamento Mercantil |
| | | Soc, Crédito e Financiamento |
| | Outros | Outros |
| | Previdência e Seguros | Corretoras de Seguros |
| | | Seguradoras |
| | Securitizadoras de Recebíveis | Securitizadoras de Recebíveis |
| Serviços Financeiros Diversos | Gestão de Recursos e Investimentos | |
| | Serviços Financeiros Diversos | |
| Materiais Básicos | Embalagens | Embalagens |
| | Madeira e Papel | Madeira |
| | | Papel e Celulose |
| | Materiais Diversos | Materiais Diversos |
| | Mineração | Minerais Metálicos |
| | | Minerais Não Metálicos |
| | Químicos | Fertilizantes e Defensivos |
| | | Petroquímicos |
| | Químicos Diversos | |
| Siderurgia e Metalurgia | Artefatos de Cobre | |

| Setor | Subsetor | Segmento |
|--|---------------------------------|--------------------------|
| | | Artefatos de Ferro e Aço |
| | | Siderurgia |
| Petróleo, Gás e Biocombustíveis | Petróleo, Gás e Biocombustíveis | Equipamentos e Serviços |
| | | Exploração e/ou Refino |
| Utilidade Pública | Água e Saneamento | Água e Saneamento |
| | Energia Elétrica | Energia Elétrica |
| | Gás | Gás |