DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 3

O EFEITO CONTÁGIO DA CRISE DO SUBPRIME NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO

Douglas Marcos Ferreira e Leonardo Bornacki de Mattos

Dezembro de 2016

Ficha catalográfica elaborada pelo Setor de Processamento Técnico da Divisão de Biblioteca da UFSJ

Ferreira, Douglas Marcos.
O efeito contágio da crise do subprime no mercado acionário brasileiro / Douglas Marcos Ferreira, Leonardo Bornacki de Mattos. – São João del Rei: UFSJ / DCECO, 2016.
21 p. (Textos para discussão; n. 3)

Inclui bibliografia.

1. Contágio. 2. Crise financeira. 3. Modelos multivariados de volatilidade. I. Mattos, Leonardo Bornacki de. II. Título.

CDU: 330

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO SOÃO DEL REI
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS – DCECO

O EFEITO CONTÁGIO DA CRISE DO SUBPRIME NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO

Douglas Marcos Ferreira
Professor do DCECO/UFSJ
Leonardo Bornacki de Mattos
Professor do Departamento de Economia Rural da UFV

DCECO/UFSJ
SÃO JOÃO DEL REI
2016

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 06
2. 2. METODOLOGIA E BASE DE DADOS 08
2.1. Modelo multivariado GARCH-BEKK 08
2.2. Testando a hipótese de contágio via quebra estrutural nas correlações 10
2.3. Descrição e fonte dos dados 11
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES 11
3.1. Estudo do contágio por meio da alteração das correlações entre os ativos financeiros 13
4. CONCLUSÕES 18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 19

RESUMO

As oscilações no mercado financeiro durante a crise do subprime ocasionaram uma elevação da volatilidade e queda dos preços dos ativos, além de elevar o grau dos movimentos comuns entre os mercados. Este trabalho analisou o efeito contágio da crise financeira internacional sobre os índices do mercado de ações do Brasil, a partir do estudo do padrão de alteração das correlações estimadas entre os índices do mercado acionário brasileiro e americano. A análise empírica foi baseada nos modelos multivariados GARCH-BEKK. Os resultados mostraram que a estrutura das correlações estimadas, entre os anos de 2007 e 2010, indicou claras evidências de contágio nos índices considerados. No período da crise financeira internacional, houve elevação da correlação entre os índices do mercado norte-americano e brasileiro, sendo tal resultado corroborado pelo teste de quebra estrutural. O Índice Financeiro apresentou a maio relevação percentual na correlação entre os períodos pré-crise e crise, refletindo a escassez de crédito interno e externo durante o período de instabilidade financeira.

Palavras-chave: Contágio, Crise Financeira; Modelos Multivariados de Volatilidade.

ABSTRACT

Fluctuations in financial markets during the subprime crisis caused a rise in volatility and a drop in asset prices besides increasing the level of common movements among markets. This study aimed to examine the contagion effect of the international crisis on the stock market indexes in Brazil from the study of estimate correlations patterns between Brazilian and U.S. stock markets. The empirical analysis was based on the multivariate GARCH-BEKK models. The results showed that the estimate correlations structure from 2007 to 2010 pointed out clear evidence of contagion in these indexes. During the international financial crisis, there was an increase in correlation between indexes of the North American and Brazilian markets. The Financial indexes presented the highest contagion among all analyzed indexes, reflecting the lack of internal and external credit.

Key words: Contagion; Financial Crisis; Multivariate Volatility Models.

Classificação JEL: G01 - Financial Crises; G10 - General Financial Markets – Geral; C32 - Modelos de séries temporais; Regressões dinâmicas por quantil; Dynamic treatment effect models; Processos de difusão; Modelos de espaço de estados.

1. INTRODUÇÃO

O processo de globalização econômica, que tem conduzido à mundialização da economia, ganhou força com a globalização financeira. A desregulamentação dos mercados financeiros, principalmente após o colapso do sistema Bretton Woods na década de 70, e o desenvolvimento de novas tecnologias de informação e comunicação contribuíram para a intensificação deste processo ao longo das últimas décadas.

Sobretudo nos anos 1990, muitos países abriram suas contas capitais e liberalizaram seus mercados financeiros domésticos como reflexo da onda liberalizante que caracterizou o período (OCAMPO, SPIEGEL e STIGLITZ, 2008). Segundo Vo (2009), o nível de integração financeira elevou-se significativamente nas décadas de 1980 e 1990, em parte explicado pelo aumento da globalização dos investimentos, que procuravam por taxas de retorno elevadas e oportunidades de diversificação de risco.

A intensificação da globalização financeira foi acompanhada pelo aumento da instabilidade econômica mundial. Como destacam Terra e Soihet (2006), a elevação do fluxo de capitais internacionais associou-se à ocorrência de crises de caráter financeiro em escala mundial, despertando o interesse de investigações quanto ao grau de exposição dos países a choques financeiros na economia global.A crise do México (1994), a crise da Ásia (1997), a crise da Rússia (1998), a crise cambial no Brasil (1999) e a crise na Argentina (2001) não tiveram seus efeitos concentrados estritamente dentro das fronteiras dos países de origem.Pelo contrário, os efeitos negativos foram transmitidos rapidamente para outros mercados, muitos dos quais com poucas ligações comerciais ou financeiras.

Recentemente, a crise do *subprime,* iniciada no mercado financeiro norte-americano no ano de 2007, foi a mais intensa, dentre as ocorridas nas últimas décadas, cujos efeitos se propagaram para a maioria dos países, inclusive para os emergentes. Segundo o relatório do Fundo Monetário Internacional (2008), *World Economic Outlook*, a crise financeira internacional foi a mais grave desde os anos de 1930, levando a economia mundial a um desaquecimento drástico.

O acirramento da crise financeira internacional, em meados de 2008, e o aumento da aversão aos riscos e da preferência pela liquidez por parte dos investidores estrangeiros, fizeram com que a economia brasileira presenciasse um movimento súbito de fuga de capitais em decorrência do aumento da incerteza nos mercados emergentes, impactando o lado real e financeiro dessa economia. O mercado de capitais foi alvo da saída expressiva de capitais provenientes da crise internacional, resultando principalmente na ocorrência de maiores volatilidades nos retornos dos ativos negociados nesse mercado. O IBOVESPA, indicador do desempenho médio do mercado de ações brasileiro, apresentou significativa elevação da volatilidade mensal nos meses de setembro e outubro de 2008, cerca de 100%, segundo dados da BM&FBOVESPA (2011).

O aumento na volatilidade no mercado de capitais brasileiro, neste período, pôde ser observado em diversos segmentos do mercado acionário. Segundo dados da BM&FBOVESPA (2011), a volatilidade mensal anualizada do Índice Imobiliário (IMOB) e do Índice Financeiro (INFC), em meados de setembro de 2008, foi de cerca de 130% e 120%, respectivamente. Também foi possível identificar uma elevação, em menor intensidade, nos retornos dos Índices do Setor Industrial (INDX) e de Consumo (ICON), em parte pela retração da atividade econômica em escala global e contração da demanda mundial. Os índices dos setores de Energia Elétrica (IEE) e Telecomunicações (ITEL), por serem menos expostos às instabilidades macroeconômicas, não sofreram aumento expressivo nas respectivas volatilidades quando comparado aos demais.

As oscilações no mercado financeiro mundial ocasionaram elevação da volatilidade e queda dos preços dos ativos, fato que provocou aumento no risco e nas incertezas associadas a eles, além de elevar o grau dos movimentos comuns entre os mercados acionários em decorrência da transmissão dos choques da crise entre os países, potencializando episódios de contágio entre as economias ao redor do mundo[1].

Os estudos voltados para o contágio nos mercados emergentes são relevantes, como afirma Stiglitz *et al.* (2006), uma vez que a volatilidade nessas economias, no contexto de fluxos de capitais internacionais, tende a ser superior a dos mercados desenvolvidos. Tal fato, aliado ao processo de desregulamentação financeira, se impõe como um dos novos desafios aos países em desenvolvimento, em termos de política macroeconômica, conforme sugerido por Lann (2008).White (2000) afirma que a importância no estudo das crises está em encontrar formas de preveni-las, maneiras de atuar diante delas e de lhes apresentar soluções.

Três pontos são destacados na literatura em relação à importância do estudo do contágio referente às crises no mercado financeiro: i) implicações na gestão de carteira e nos processos de diversificação internacional de riscos; ii) fornecimento de subsídios aos formuladores de políticas públicas e; iii) eficácia de intervenções de instituições financeiras internacionais nos cenários de crises.

Diversos autores têm buscado analisar o efeito contágio para as economias emergentes, como os estudos de Edwards (1998), Forbes e Rigobon (2000) e Kim *et al.* (2001), entre outros. Em relação aos trabalhos desenvolvidos para a economia brasileira sobre o contágio internacional decorrente da crise do *subprime*, podem-se citar Tabak e Souza (2009), cujo foco se deu no contágio entre os sistemas bancários de48 países, e Santos e Pereira (2011), que analisaram o contágio entre os índices do mercado financeiro dos Estados Unidos, Brasil, Japão e Inglaterra através da abordagem de cópulas.

Esse artigo pretende analisar o efeito contágio da crise do *subprime* no mercado acionário brasileiro. Especificamente, procura-se investigar se os choques ocorridos durante a crise impactaram os diversos segmentos de ações com a mesma intensidade. Diferente do estudo de Santos e Pereira (2011), que restringem suas análises ao IBOVESPA, o presente trabalho foca-se no contágio, oriundo da crise do *subprime* norte-americano, sobre os índices setoriais do mercado de ações no Brasil. Tal inovação é relevante, uma vez que a análise desagregada entre os diversos segmentos que compõe o mercado de ações brasileiro permite analisar o padrão das respostas dessas ações quanto ao contágio, servindo de guia para os formuladores de políticas públicas quanto à possibilidade de diferentes impactos setoriais, além de orientar o processo de tomada de decisão dos investidores e contribuir para o maior entendimento do mercado financeiro nacional.

Além desta introdução, o artigo divide-se em outras três seções. A segunda seção é reservada à metodologia, com a descrição dos modelos econométricos utilizados e da base de dados. Na terceira seção são apresentados e discutidos os resultados encontrados. A quarta seção conclui o trabalho.

[1] Em relação ao termo contágio, não há na literatura um consenso quanto à sua definição, não existindo, portanto, um procedimento de identificação teórico ou empírico, sobre o qual os pesquisadores sejam unânimes. Na próxima seção serão apresentadas a definição e o método de identificação empírico utilizados no presente trabalho.

2. **METODOLOGIA E BASE DE DADOS**

A análise empírica proposta neste artigo está baseada nos modelos de volatilidade condicional, em especial no modelo GARCH (*General Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) multivariado. Seguindo a especificação proposta por Baba-Engle-Kraft-Kroner, os modelos GARCH-BEKK são estimados a fim de estudar o contágio financeiro entre o mercado acionário americano e os setores do mercado de ações brasileiro, cujas *proxies* são o índice Standard and Poor's 500 (S&P 500) e índices setoriais da Bolsa de Valores BM&FBOVESPA, respectivamente. Os índices referentes ao mercado de ações do Brasil são: Índice de Energia Elétrica (IEE), Índice Setorial de Telecomunicações (ITEL), Índice de Consumo (ICON), Índice do Setor Industrial (INDX), Índice Imobiliário (IMOB) e Índice Financeiro (IFNC).Conforme ressaltado por Bauwens *et al.* (2006), o estudo por meio da abordagem multivariada permite a obtenção de análises e modelos empíricos mais consistentes, quando comparados à abordagem univariada.

Cabe ressaltar que cada técnica específica a ser empregada está interligada a uma das definições do termo contágio. Assim, os modelos da família GARCH têm sido utilizados em estudos que investigam a presença do contágio via alterações significativas da estrutura de dependência entre um conjunto de retornos do mercado financeiro. De acordo com Dungey *et al.* (2004), o contágio tem o efeito de causar mudanças estruturais durante períodos de crise nas variâncias e covariâncias condicionais. Portanto, é possível testar tal hipótese comparando a estrutura das correlações entre períodos distintos, ao analisar se há evidência de quebra estrutural nas correlações estimadas durante o período da crise do *subprime*.

2.1. **Modelo multivariado GARCH-BEKK**

Com o objetivo de eliminar as deficiências quanto à imposição de fortes restrições para garantir a positividade da matriz de variância e covariância[2] dos resíduos, Engle e Kroner (1995) formalizaram uma especificação de volatilidade multivariada conhecida na literatura por modelo Baba-Engle-Kraft-Kroner – BEKK, (TSAY, 2010).

A especificação do modelo GARCH-BEKK é dada por:

$$H_t = C'C + \sum_{k=1}^{K} A_k' \varepsilon_{t-k} \varepsilon_{t-k}' A_k + \sum_{k=1}^{K} B_k' H_{t-k} B_k \qquad (1)$$

em que H_t é uma matriz de covariância $N \times N$, entre os retornos dos índices do mercado acionário brasileiro (Índice de Energia Elétrica, Índice Setorial de Telecomunicações, Índice de Consumo, Índice do Setor Industrial, Índice Imobiliário e Índice Financeiro) e o índice do mercado acionário norte-americano (Índice Standard & Poor's 500), definida positiva e mensurável em relação ao conjunto de informações no tempo $t-1$. Os resíduos do vetor de correção de erros ou vetor de inovação são dados por ε_t, Cé uma matriz triangular inferior, A_k e B_k são matrizes de parâmetros $N \times N$. A decomposição do termo constante, C, em um produto de duas matrizes triangulares garante que H_t seja positivo.

Uma especificação parcimoniosa em que $k = 1$, similar a Kasch-Haroutounian e Price (2001), é adotada neste trabalho. Esta hipótese elimina o problema de identificação decorrente de modelos em que $k > 1$. O uso de tal modelo permite que as variâncias e as covariâncias

[2] A especificação Vech, proposta por Bollerslev (1986), apesar de sua generalidade, apresenta a deficiência de ser necessário impor fortes restrições para garantir que a matriz H_t seja definida positiva.

condicionais dos preços dos ativos de cada mercado se relacionem, além de não requerer a estimação de um grande número de parâmetros[3].

A forma matricial do modelo a ser estimado no presente trabalho é dada por:

$$\begin{bmatrix} h_{11,t} & h_{12,t} & \cdots & h_{17,t} \\ h_{21,t} & h_{22,t} & \cdots & h_{27,t} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{71,t} & h_{72,t} & \cdots & h_{77,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11} & & & \\ C_{21} & C_{22} & & \\ \vdots & \vdots & \ddots & \\ C_{71} & C_{72} & \cdots & C_{77} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} C_{11} & C_{21} & \cdots & C_{71} \\ & C_{22} & \cdots & C_{72} \\ & & \ddots & \\ & & & C_{77} \end{bmatrix} +$$

$$\begin{bmatrix} A_{11,1} & A_{12,1} & \cdots & A_{17,1} \\ A_{21,1} & A_{22,1} & \cdots & A_{27,1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{71,1} & A_{72,1} & \cdots & A_{77,1} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} \varepsilon^2_{1,t-1} & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} & \cdots & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{7,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}\varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon^2_{2,t-1} & \cdots & \varepsilon_{2,t-1}\varepsilon_{7,t-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \\ \varepsilon_{7,t-1}\varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{7,t-1}\varepsilon_{2,t-1} & \cdots & \varepsilon^2_{7,t-1} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} A_{11,1} & A_{12,1} & \cdots & A_{17,1} \\ A_{21,1} & A_{22,1} & \cdots & A_{27,1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{71,1} & A_{72,1} & \cdots & A_{77,1} \end{bmatrix} \qquad (2)$$

$$+ \begin{bmatrix} B_{11,1} & B_{12,1} & \cdots & B_{17,1} \\ B_{21,1} & B_{22,1} & \cdots & B_{27,1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{71,1} & B_{72,1} & \cdots & B_{77,1} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} h_{11,t-1} & h_{12,t-1} & \cdots & h_{17,t-1} \\ h_{21,t-1} & h_{22,t-1} & \cdots & h_{27,t-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{71,t-1} & h_{72,t-1} & \cdots & h_{77,t-1} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} B_{11,1} & B_{12,1} & \cdots & B_{17,1} \\ B_{21,1} & B_{22,1} & \cdots & B_{27,1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{71,1} & B_{72,1} & \cdots & B_{77,1} \end{bmatrix}$$

O procedimento inicial na estimação dos modelos GARCH-BEKK consiste na pré-filtragem dos dados a fim de remover a correlação serial existente no primeiro momento das séries. Dessa forma, para atender a este objetivo, será estimado um modelo VAR*(p)* para as equações das médias dos sete índices considerados, sendo analisada a presença de autocorrelação nos resíduos por meio do teste de Multiplicador de Lagrang e Breusch-Godfrey.

Para definição da ordem do modelo VAR*(p)* a ser estimado, adota-se o procedimento sugerido por Tsay (2010) e Alexander (2005), de acordo com o qual deve-se buscar a especificação mais parcimoniosa possível para a equação da média[4]. Utilizam-se, a princípio, as ordens indicadas pelos critérios de Akaike e Schwarz. Caso seja constatada a presença de autocorrelação, adiciona-se um termo autorregressivo (AR) à equação inicial, repetindo o processo para a verificação da correlação serial nos resíduos da nova equação. A incorporação de termos autorregressivos se fará até que os resíduos da equação da média estejam livres de autocorrelação.

O segundo passo consiste em verificar se os resíduos da equação da média apresentam heterocedasticidade condicional[5], fato estilizado como *efeito ARCH* na literatura. A verificação de tal efeito se da por intermédio do Teste de Multiplicadores de Lagrange (ML) proposto por Engle (1982), cuja hipótese nula se refere à não existência de efeito ARCH na série.

[3]Uma das limitações da abordagem multivariada BEKK reside no fato de os parâmetros do modelo não apresentarem uma interpretação direta em relação aos valores defasados das volatilidades e dos resíduos (LÜTKEPOHL & RÄTZIG, 2004).

[4] Neste processo, cabe atentar para o fato de o objetivo principal na estimação do modelo se referir à equação da variância condicional (BAUWENS *et al.*, 2006), sendo, portanto, usual adotar uma equação simples para a média condicional (ALEXANDER, 2005).

[5] No caso de os resíduos apresentarem heterocedasticidade condicional, a série de retornos também apresentará o efeito ARCH.

Após a realização dos procedimentos anteriores, parte-se para a estimação da equação da variância condicional no contexto multivariado. Este trabalho utiliza a especificação BEKK de ordem 1, $k = 1$, como mostrado anteriormente.

2.2. **Testando a hipótese de contágio via quebra estrutural nas correlações**

A fim de verificar se existe evidência de quebra estrutural associada à crise financeira do *subprime* nas correlações estimadas através do modelo GARCH-BEKK, será utilizado o procedimento proposto Wooldridge (1990,1991). Tal procedimento testa a capacidade de previsão de uma determinada variável sobre os resíduos do modelo estimado. Seguindo a exposição de MARÇAL (2008), o teste pode ser realizado da seguinte maneira. Definindo os resíduos generalizados por $\phi_t = \frac{\varepsilon_t^2}{h_t} - 1$ e; λ_{gt-1}, a variável indicadora, como sendo a variável candidata a ter poder preditivo sobre os resíduos e; $E(\nabla_\theta \phi_t) \equiv \frac{\nabla_\theta h_t}{h_t}$, como sendo o valor esperado do gradiente dos resíduos generalizados do modelo estimado calculado na hipótese nula. Uma vez apresentadas as variáveis a serem utilizadas para testar a hipótese de contágio, devem ser utilizados os seguintes passos para se obter a estatística de teste:

i) A partir de uma estimativa consistente de θ, calcula-se os resíduos da forma sugerida acima, o gradiente e a variável indicadora;
ii) Realiza-se a regressão da variável indicadora (λ) no gradiente, calculando-se os respectivos resíduos;
iii) Realiza-se a regressão de um vetor de uns no produto do resíduo generalizado pelo resíduo da regressão do item (ii), calculando $T * R_u^2 = T - SQR$.

Essa estatística possui distribuição assintótica qui-quadrado com grau de liberdade igual ao número de variáveis indicadoras utilizadas no passo (ii).

A seguinte variável indicadora, $\lambda_{11t} = \lfloor D_{subprime} \rfloor$, foi utilizada no teste de especificação para verificar a existência de instabilidade nas estruturas de correlações durante o período da crise do *subprime*. Dessa forma,$D_{subprime}$ é uma variável *dummy* referente à crise financeira internacional. Em relação à data inicial, foi escolhido o dia 15/09/2008, referente à quebra do banco Lehman Brothers. Para o fim da crise foi escolhida uma data ad-hoc com base na estabilização da volatilidade dos índices, o dia 02/01/2009.

2.3. **Descrição e fonte dos dados**

A base de dados utilizada na pesquisa é composta pelos retornos dos índices do mercado acionário brasileiro e americano[6]. Esses índices são o Índice de Energia Elétrica (IEE), Índice Setorial de Telecomunicações (ITEL), Índice de Consumo (ICON), Índice do Setor Industrial (INDX), Índice Imobiliário (IMOB) e Índice Financeiro (IFNC), todos referentes ao mercado acionário brasileiro, e o Índice Standard & Poor's 500, referente ao mercado de ações dos EUA. As observações são diárias, referentes ao período compreendido entre os dias 03/01/2007 e 30/12/2010, resultando em 1042 observações. Todas as séries de dados em relação aos índices para o mercado brasileiro e americano foram obtidas nos sites www.bovespa.com.br e www.standardandpoors.com, respectivamente, onde também são disponibilizadas as metodologias para cálculo dos índices.

[6] A transformação das séries em seus retornos traz consigo propriedades estatísticas importantes para a modelagem, como estacionariedade e ergodicidade, além de eliminar os problemas de escalas nas séries.

Devido ao fato de serem utilizadas séries financeiras de dois mercados distintos, Brasil e EUA, a fim de obter uma amostra completa e conjunta das informações contidas nos índices desses respectivos mercados, optou-se por realizar uma combinação entre as datas dos dois países. Desse modo, foram eliminadas da amostra aquelas datas que não continham observações para os dois mercados simultaneamente, fato que resultou em 964 observações ao final desse processo.

3. **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Inicialmente, fez-se necessária a definição do período da crise financeira internacional. Em relação à data inicial da crise do *subprime*, recorreu-se ao uso de informações de jornais diários para estabelecer seu marco inicial, data essa relacionada à quebra do banco de investimento americano *Lehman Brothers*no dia 15/09/2008. Quanto ao fim da crise, por não haver um fato que indicasse seu término, foi escolhida uma data *ad-hoc* com base na estabilização da volatilidade dos índices americanos e brasileiro, o dia 02/01/2009[7]. A Tabela 1 apresenta um resumo destas datas.

Tabela 1 – Definição dos Períodos Analisados

Descrição	Início	Fim	Quantidade de observações
Pré-crise	03/01/2007	14/09/2008	408
Crise do *Subprime*	15/09/2008	02/01/2009	74
Pós-crise	05/01/2009	30/12/2010	482
Total	**03/01/2007**	**30/12/2010**	**964**

Fonte: Elaboração própria.

Com o objetivo preliminar de analisar o comportamento da variância no período abarcado pela pesquisa, foram obtidos os retornos das séries como descrito na metodologia. A Figura 1 apresenta os retornos obtidos para cada série analisada.

[7]Tal procedimento também foi utilizado por Carvalho (2011).

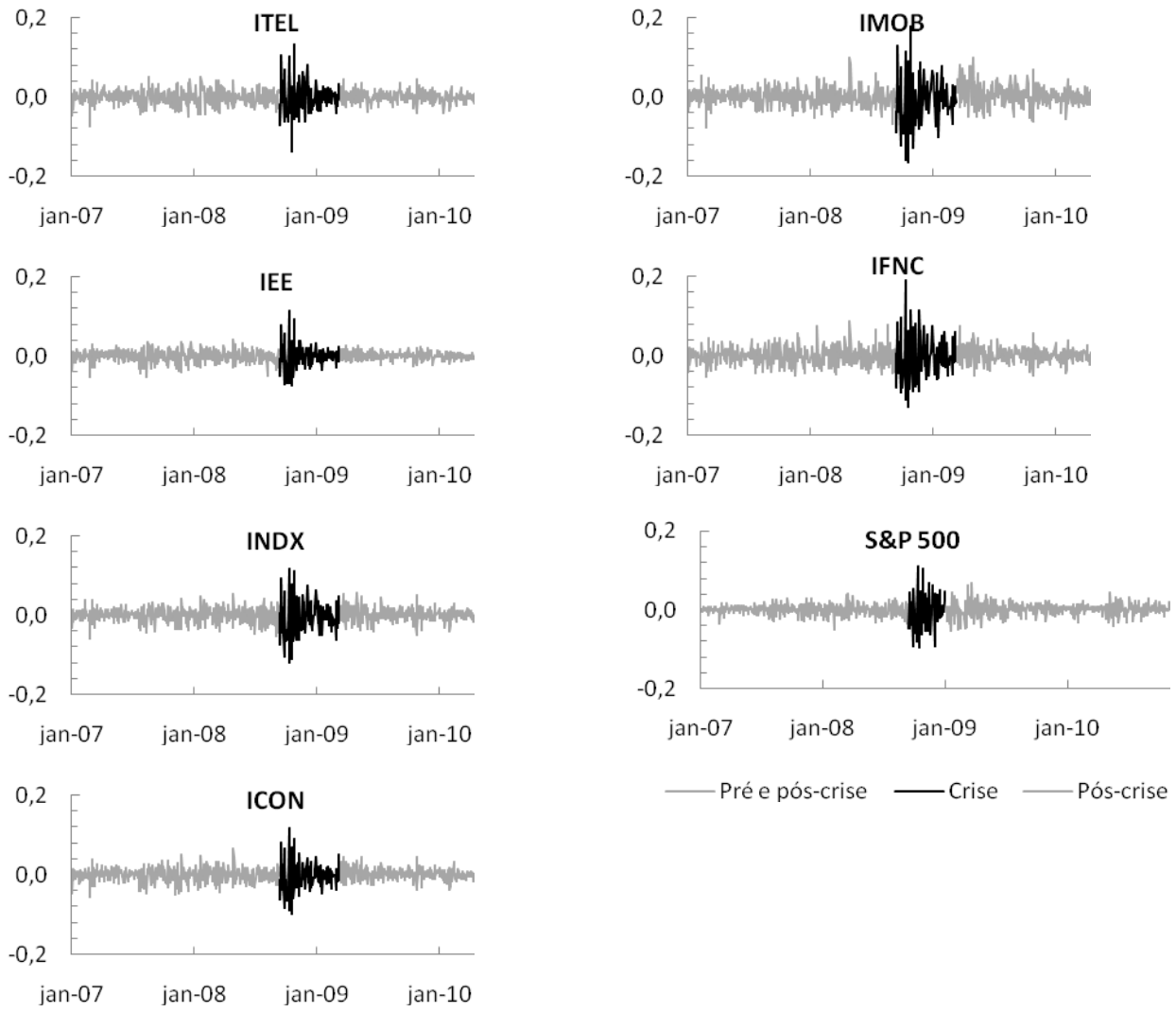

Figura1 –Evolução dos Retornos Diários do ITEL, IEE, INDX, ICON, IMOB, IFNC e S&P 500, de 03/01/2007 a 30/12/2010.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Legenda: ITEL – Índice do Setor de Telecomunicações, IEE – Índice de Energia Elétrica, INDX – Índice do Setor Industrial, ICON – Índice de Consumo IMOB – Índice Imobiliário, IFNC – Índice Financeiro, S&P 500 – Índice Standard and Poor's 500.

Pela análise visual da Figura 1 foi possível observar o aumento da volatilidade dos retornos em todos os índices analisados durante o período da crise financeira internacional. As maiores volatilidade foram verificadas para os Índices Imobiliário e Financeiro. O índice do mercado brasileiro menos afetado foi o IEE, evidenciando, portanto, que o setor elétrico brasileiro, sob uma ótica das ações negociadas desse setor na bolsa, foi o que menos sofreu os impactos da crise financeira internacional. O índice representativo do mercado acionário americano, o S&P 500, também foi pouco volátil em comparação com os índices brasileiros. Em geral, a crise do *subprime* resultou em aumentos drásticos nas volatilidades dos diversos índices analisados, porém alguns foram mais expostos às instabilidades inerentes a uma crise financeira como a que ocorreu em meados de 2008.

Tais resultados expõem, preliminarmente, a maior vulnerabilidade do mercado de ações brasileiro, característica dos mercados emergentes, em relação às saídas de capitais em momentos de instabilidades financeiras internacionais. A fuga de capitais, em decorrência da busca por segurança e liquidez, ocasionou maior volatilidade nos mercados acionários de

economias emergentes, como pode ser observado pelas maiores volatilidades dos índices do mercado de ações do Brasil (Figura 1). Neste contexto, Akyüz e Cornford (1999) alertam para os efeitos mais significativos entre os mercados financeiros das economias emergentes diante dos fluxos de capitais potencialmente instabilizadores. Portanto, diante da maior vulnerabilidade do mercado acionário no Brasil, evidenciado pelas elevadas volatilidades dos índices acionários durante a crise financeira internacional, torna-se relevante verificar a hipótese de contágio no mercado acionário brasileiro.

3.1. **Estudo do contágio por meio da alteração das correlações entre os ativos financeiros**

De modo preliminar à estimação dos modelos de volatilidade condicional multivariados, fez-se necessário pré-filtrar os dados. Os resultados para o teste de Breusch-Godfrey mostraram que a pré-filtragem dos dados foi bem sucedida, ao fornecer resíduos livres de correlação serial. Em relação ao efeito *ARCH*, o teste de Engle (1982) rejeitou a hipótese nula de homocedasticidade nos retornos analisados, confirmando, portanto, a presença do efeito *ARCH*.[8]

Em relação ao modelo GARCH estimado, os testes de Ljung-Box e Portmanteau rejeitaram a presença de autocorrelação nos resíduos do modelo, e o teste ML indicou a rejeição da presença do efeito *ARCH* nos resíduo do modelo. Dessa forma, a especificação GARCH-BEKK (1,1) obteve sucesso em modelar a volatilidade dos retornos[9].

A Tabela 2 apresenta os resultados do teste de contágio para os índices do mercado acionário brasileiro com base na quebra estrutural das correlações dinâmicas estimadas pelo modelo GARCH-BEKK.

Tabela 2 – Teste de Contágio entre o Índice S&P 500 e os Índices Acionários Brasileiros Durante a Crise do *Subprime*

Índice	Estatística	P-valor
IEE	839,6891	0,00
ITEL	635,6430	0,00
ICON	869,186	0,00
INDX	907,4741	0,00
IMOB	847,6458	0,00
IFNC	879,7133	0,00

Fonte: Resultados da pesquisa.
Legenda: ITEL – Índice do Setor de Telecomunicações, IEE – Índice de Energia Elétrica, INDX – Índice do Setor Industrial, ICON – Índice de Consumo IMOB – Índice Imobiliário, IFNC – Índice Financeiro

Com base nas estatísticas calculadas, a hipótese nula de ausência de contágio foi rejeitada para todos os índices do mercado de ações no Brasil, sugerindo que durante a crise do *subprime* houve quebra na estrutura das correlações estimadas entre os mercados acionários americano e brasileiro.

Uma vez identificado o contágio no mercado acionário do Brasil, torna-se relevante analisar as especificidades inerentes a cada estrutura de correlação estimada. Dessa forma, através da estimação da correlação condicional entre os mercados, torna-se possível identificar alterações no padrão dos co-movimentos entre os índices analisados. A seguir, são

[8] Os resultados dos testes de Breusch-Godfrey e de Engle encontram-se disponíveis em XXXX (2012).
[9] Foram estimados 126 parâmetros, os quais foram omitidos do presente trabalhopelo fato da análise do contágio ser feita utilizando os resíduos do modelo estimado.

apresentados os gráficos referentes às correlações estimadas entre o índice do mercado americano e cada índice do mercado brasileiro, a fim de possibilitar uma análise mais detalhada do contágio em cada mercado. A Figura 2 traz o gráfico contendo as correlações estimadas entre os índices S&P 500 e IFNC.

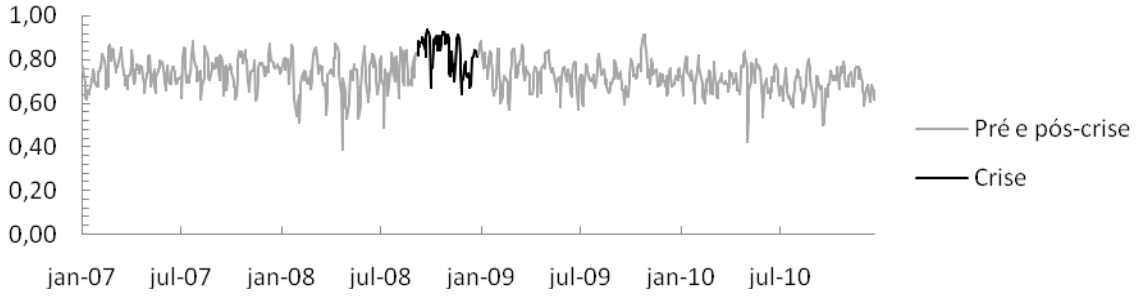

Figura 2 –Correlação Estimada pelo Modelo GARCH-BEKK (1,1) entre os Retornos do S&P 500 e IFNC Durante o Período Analisado.
Fonte: Resultados da Pesquisa.

O aumento percentual do padrão da correlação dos mercados verificado entre o IFNC e o S&P 500 foi o maior entre todos os índices pesquisados. A elevação média da correlação foi de 12,36%, aproximadamente, entre o período pré-crise e crise, corroborando os efeitos causados pela abrupta reversão de ingresso de capitais para a economia brasileira no decorrer da crise do *subprime* em virtude dos movimentos de aversão ao risco e da preferência pela liquidez por parte dos investidores internacionais.

As restrições ao crédito doméstico e internacional são fatores marcantes das economias emergentes, atingindo principalmente o setor bancário. Segundo Freitas (2009), o congelamento dos mercados interbancários e financeiros internacionais e a desvalorização do real, ao longo da crise do *subprime*, conduziram à rápida deterioração dos bancos que contraíram o crédito, restringindo a liquidez. De acordo com o estudo do BACEN (2009), Relatório de Economia Bancária e Crédito, um dos efeitos da crise sobre o Brasil foi a redução das linhas de crédito internacionais oferecidas ao país. Ainda segundo o relatório, os repasses de créditos externos pelas instituições do Sistema Financeiro Nacional apresentaram redução dos seus saldos de US$46,8 bilhões, em junho de 2008, para US$31,5 bilhões, em dezembro de 2009. Dessa forma, a restrição da liquidez interna e externa impactou as instituições financeiras que compõem a carteira do IFNC, na qual se observa uma participação intensa de instituições financeiras de intermediação - composta majoritariamente por ações de bancos privados (Banrisul, Itaú/Unibanco, Bradesco e Santander), segundo dados da BM&FBOVESPA (2011).

A Figura 3 permite visualizar a correlação estimada entre os índices S&P 500 e Imobiliário (IMOB) e assim verificar o aumento na relação entre os índices.

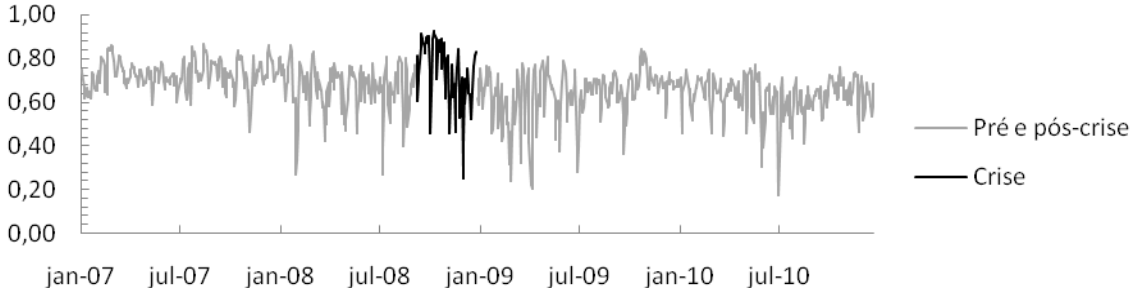

Figura 3 –Correlação Estimada pelo Modelo GARCH-BEKK (1,1) entre os Retornos do S&P 500 e IMOB Durante o Período Analisado.
Fonte: Resultados da Pesquisa.

Em relação ao contágio para o Índice Imobiliário, a elevação média da correlação entre o período pré-crise e crise foi de 5%, aproximadamente. A queda da venda de imóveis no período, associada à falta de crédito no mercado disponível para as indústrias de construção civil, entre outros fatores, implicaram acentuadas perdas para as empresas brasileiras do setor. De acordo com dados da Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança (2012), o volume do crédito imobiliário destinado à construção, aquisição, reforma e material para construção apresentou redução de 21,43% entre os meses de setembro e novembro de 2008. Segundo estudo realizado pela consultoria *Price water house Coopers* (2008), com base em entrevistas realizadas entre Diretores Executivos, Diretores e Superintendentes Financeiros de empresas de capital aberto e grandes corporações, o setor de construção civil foi um dos cinco setores mais impactados pela crise financeira internacional, sendo ressaltada a queda dos investimentos no setor como forte potencializador para tais efeitos. Dessa forma, as ações das empresas desse segmento estiveram suscetíveis a fortes perdas nesse cenário.

Em suma, a queda na venda de imóveis e a redução do crédito podem ser apontadas como possíveis fatos que potencializaram o contágio para o Índice Imobiliário – composto por 60% de ações de empresas relacionadas à Construção e Engenharia, segundo dados da BM&FBOVESPA, 2011.

A Figura 4 apresenta a correlação estimada entre os índices S&P 500 e Energia Elétrica (IEE).

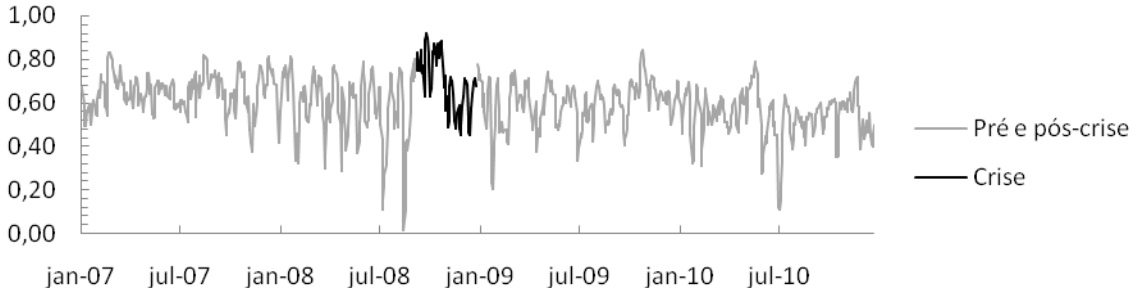

Figura 4 –**Correlação Estimada pelo modelo GARCH-BEKK (1,1) entre os Retornos do S&P 500 e IEE Durante o Período Analisado.**
Fonte: Resultados da Pesquisa.

Certas particularidades fizeram com que o Índice de Energia Elétrica, cuja composição da carteira de ações é totalmente de empresas relacionadas ao provimento de energia elétrica,

apresentasse menores correlações com o índice norte-americano, apesar de ter sido identificada significativa quebra nessa estrutura ao longo da crise do *subprime*. Conforme destacam Lucon e Goldemberg (2009), a crise financeira tem como consequência a redução da atividade econômica, intimamente relacionada ao consumo de energia elétrica. Porém, a redução nesse consumo não foi sentida de maneira expressiva pelo setor. Conforme aponta o estudo da Empresa de Pesquisa Energética (2008), empresa ligada ao Ministério de Minas e Energia, em outubro de 2008 a crise financeira internacional ainda não havia se refletido na demanda de energia elétrica.

Outro fator que reduz a sensibilidade desse setor às instabilidades financeiras é o fato de os preços de venda cobrados pelas distribuidoras não estarem relacionados à quantidade demandada, sendo fixados por contratos. Assim, a maior capacidade de previsão da lucratividade das empresas do setor energético atrai os investidores, que buscam por essas ações em cenários instáveis. Tal explicação também confirma a menor volatilidade dos retornos apresentados pelo IEE, como mostrado na Figura 1.

Por fim, as ações do governo para expandir a capacidade hidrelétrica do país, como a construção da usina de Belo Monte, por exemplo, atraíram investimentos para o setor, tornando ainda mais lucrativas as ações que compõem o índice.

A Figura 5 retrata as correlações estimadas entre os índices S&P 500 e Telecomunicações (ITEL), para o período de janeiro de 2007 a dezembro de 2010.

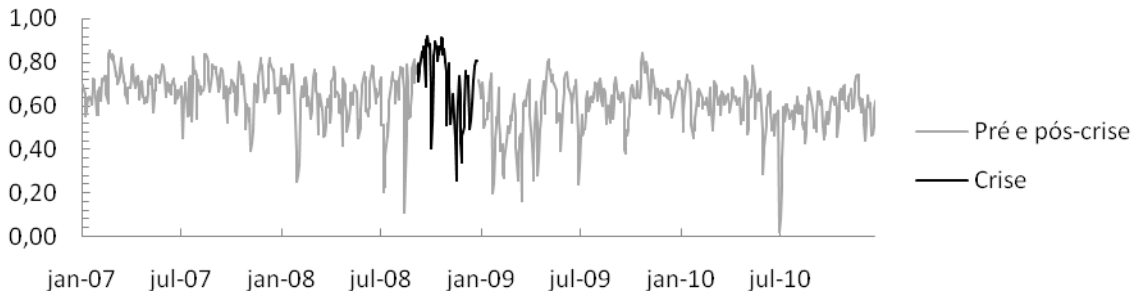

Figura 5 –Correlação Estimada pelo Modelo GARCH-BEKK (1,1) entre os Retornos do S&P 500 e ITEL Durante o Período Analisado.
Fonte: Resultados da Pesquisa.

Composto majoritariamente por ações de empresas de telefonia fixa, alguns fatores subsidiam o fato do ITEL, assim como o IEE analisado anteriormente, apresentar um padrão de correlação menor com o mercado americano em relação aos demais índices brasileiros. A compra da Brasil Telecom pela Oi, em 2008, somada ao número recorde de aparelhos celulares no Brasil, 150 milhões de aparelhos em dezembro do mesmo ano, segundo dados da Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL (2008), foram eventos para consolidar ainda mais este setor na economia brasileira após sua privatização em meados da década de 1990. Além disso, de acordo com os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS, calculado pelo IBGE (2010), a proporção de domicílios particulares brasileiros com acesso permanente à internet passou de 8%, em 2001, para 24%, em 2008, aproximadamente.

Dessa forma, o que se observou ao longo do cenário de instabilidade em virtude da crise do *subprime* foi uma maior estabilidade para o setor em geral, que, somada ao crescimento do setor no mercado interno e às fusões e aquisições que ocorreram, tornaram as ações dessas empresas menos sensíveis aos impactos da crise em comparação as demais.

A Figura 6 traz a correlação estimada entre os índices S&P 500 e Setor Industrial (INDX). Entre todos os índices analisados, com exceção do IBOVESPA, o Índice Industrial é

o mais diversificado, sendo constituído por ações de empresas que atuam em diversos segmentos do mercado interno e externo.

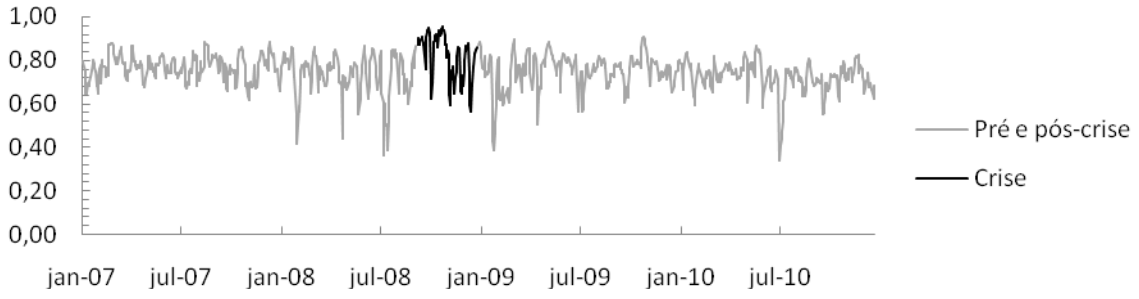

Figura 6 –Correlação Estimada pelo Modelo GARCH-BEKK (1,1) entre os Retornos do S&P 500 e INDX Durante o Período Analisado.
Fonte: Resultados da Pesquisa.

Com base na Figura 6, pode-se observar para o INDX comportamento similar ao dos demais índices analisados, cuja média de correlação entre os mercados se elevou significativamente durante a crise do *subprime* - aproximadamente 8,87% - em relação ao período pré-crise.

Neste contexto, a desvalorização do Real entre setembro e outubro de 2008 em 29,6%, segundo dados do BACEN (2011), fez com que muitas das empresas que utilizavam derivativos cambiais acumulassem perdas elevadas. Somam-se a isso os efeitos para as indústrias ligadas à Metalurgia e Siderurgia, com alta composição de ações no índice, causados pelas quedas na produção de aço em função do desaquecimento da demanda mundial e da redução do preço das *commodities* minerais.

Entretanto, os segmentos de Alimentação e Bebidas, que em conjunto representam a maior participação no INDX, podem ter atenuados os efeitos da crise internacional para o Índice do Setor Industrial. O primeiro deles devido ao caráter essencial na composição das cestas de bens das famílias, e o segundo por ser um dos únicos segmentos da indústria a apresentar crescimento em 2009, aproximadamente 7,1%, segundo dados do IBGE (2011). Dessa forma, o contágio para o segmento acionário industrial brasileiro foi significativo, porém, em menor escala se comparado ao Índice Financeiro.

Por fim, cabe analisar o contágio financeiro da crise do *subprime* para as ações das empresas do segmento de consumo cíclico (vestuário, automotivo, hoteleiro) e não-cíclico (alimentos, bebidas e saúde), que constituem o Índice de Consumo. A Figura 7 apresenta a correlação entre o Índice de Consumo e o Índice Standard & Poors 500.

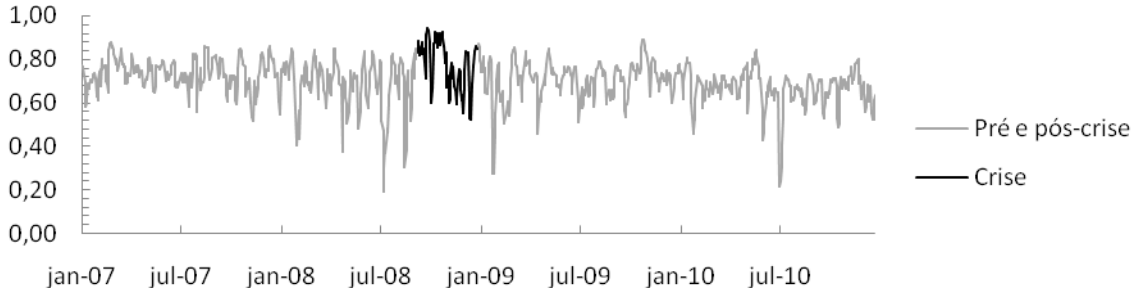

Figura 7 –Correlação Estimada pelo Modelo GARCH-BEKK (1,1) entre os Retornos do S&P 500 e ICON Durante o Período Analisado.
Fonte: Resultados da Pesquisa.

Como pode ser observado na Figura 7, o ICON apresenta um padrão de comportamento semelhante ao observado para o Índice do Setor Industrial (INDX) na magnitude da elevação da correlação média durante a crise do *subprime* (9,45%).

A maior parcela na composição da carteira do ICON é preenchida por ações de empresas no segmento de Alimentos Processados e Bebidas, ambas com grande participação também no INDX. Logo, pelos motivos apresentados anteriormente, em função dos impactos menos expressivos da crise para as empresas de alimentação e bebidas, esperava-se um menor contágio para o Índice de Consumo.

Em síntese, o co-movimento verificado entre os mercados acionários do Brasil e dos EUA pode ser dividido em três períodos distintos, segundo a correlação estimada. O primeiro deles caracterizado por correlações mais baixas em comparação ao período da crise, cuja correlação média de todos os índices do mercado brasileiro foi de 0,70. Ao longo da crise financeira, foi observada elevação significativa do co-movimento em todos os índices, com valor médio de 0,77. O período de recuperação econômica que se seguiu durante meados de 2009 e 2010 foi marcado pela redução da correlação em todos os índices analisados, para valores médios de 0,65, valores inferiores ao verificado no período anterior à crise. Neste caso, cabe ressaltar a importância das medidas anticíclicas adotadas pelo governo brasileiro para minimizar o impacto da crise econômica mundial em diversos setores. Em relação às políticas monetária e creditícia, a redução nos depósitos compulsórios dos bancos, a redução da taxa básica de juros (Selic) e a expansão da oferta de crédito pelos bancos públicos buscaram incentivar o investimento e o consumo privado. Quanto à política fiscal, a redução das alíquotas de alguns impostos e a redução da meta do superávit primário do governo tiveram como foco o impacto expansionista sobre a demanda agregada e o nível de emprego. Por fim, as diversas ações para atenuar os impactos da crise sobre o câmbio buscaram manter um nível mínimo de liquidez neste mercado no auge da crise (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2009).

4. **CONCLUSÕES**

A análise do contágio financeiro para economias emergentes como a brasileira se mostra fundamental em um contexto de aversão ao risco e da preferência pela liquidez por parte dos investidores internacionais.O presente trabalho procurou analisar o contágio financeiro da crise do *subprime* para o mercado acionário do Brasil, recorrendo para tal fim à análise dos principais índices da bolsa de valores, que representam importantes setores da economia real.

Através do uso de modelos multivariados GARCH-BEKK, estudou-se o contágio da crise do *subprime* para o mercado acionário brasileiro. De modo geral, a estrutura das correlações estimadas entre os anos de 2007 e 2010 mostrou claras evidências de contágio em todos os índices considerados, uma vez que, no período caracterizado pela crise financeira internacional, houve elevação significativa da correlação estimada entre os índices dos mercados norte-americano e brasileiro.

Porém, as diferenças setoriais foram importantes no padrão de aumento da correlação observado entre os índices do mercado brasileiro e o índice S&P 500. O índice Financeiro (IFNC) apresentou a maior elevação percentual entre o período pré-crise e crise entre todos os analisados. A escassez de crédito interno e externo, que prejudicaram principalmente as instituições financeiras, pode ser apontado como fator crucial para este fenômeno. Para os demais índices analisados- índices de Energia Elétrica (IEE), Setor Industrial (INDX), Consumo (ICON) e Setor de Telecomunicações (ITEL) - foi verificado aumento de menor magnitude na correlação com o mercado americano, sugerindo menor contágio da crise para estes índices. Fatores como a menor elasticidade dos preços de energia em relação às

oscilações na demanda, composição das carteiras de ações de alguns índices por ativos de empresas do setor de alimentos e bebidas, que se mostraram menos sensíveis aos efeitos da crise, e crescimento do número de aparelhos celulares e do serviço de banda larga mesmo com a crise internacional foram importantes para amenizar o contágio financeiro sobre estes índices acionários.

Cabe ressaltar a importância de trabalhos como este no atual contexto de debates sobre as diversas reformas necessárias na estrutura do sistema financeiro internacional, na medida em que fornecem subsídios para o entendimento de como as crises podem se propagar para os mercados emergentes em uma economia cada vez mais globalizada e integrada financeiramente, além de servir de guia para a atuação governamental e de instituições internacionais nos setores da economia e do mercado acionário mais sensíveis à transmissão de crises financeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES, 2008. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>. Acessoem: 25 nov. 2011.

AKYÜZ, Y.; CORNFORD, A. **Capital Flows to Developing Countries and the Reform of the International Financial System**. Genebra: United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), Discussion Papers, n. 143, 1999.

ALEXANDER, C. **Modelos de Mercado: Um Guia para a Análise de Informações Financeiras**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA. **Indicadores. Financiamento Imobiliário,** 2012. Disponível em: <http://www.abecip.org.br>. Acesso em 29 jan. 2012.

BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Economia Bancária e Crédito**, 2009. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pec/depep/spread/REBC2009.pdf>. Acesso em 29 jan. 2012.

BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Sistema Gerenciador de Séries Temporais**, 2011. Disponível em: <http://www4.bcb.gov.br/pec/series/port/aviso.asp>. Acesso em 28 dez. 2011.

BAUWENS, L.; LAURENTE, S.; ROMBOUTS, J. V. K. Multivariate Garch Models: A Survey. **Journal of Applied Econometrics**,v. 26, n. 4, p. 79-109, 2006.

BM&FBOVESPA - BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS**. Índices de ações do mercado brasileiro**, 2011. Disponível em: <www.bmfbovespa.com.br>.Acesso em 18out. 2011.

BOLLERSLEV, T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. **Journal of Econometrics**; vol. 31, n. 3, p. 307-327, 1986.

CARVALHO, J. V. F. **Redes Bayesianas: um método para avaliação de interdependência e contágio em séries temporais multivariadas**. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 108 p., 2011.

DUNGEY, M.; FRY, R.; GONZALEZ-HERMOZILIO, B.; MARTIN, V. L. **Empirical modeling of contagion: A review of methodologies.** IMF Working Paper n. 78, 2004.

EDWARDS, S. Interest Rate Volatility, Contagion, and Convergence: An Empirical Investigation of the Cases of Argentina, Chile, and Mexico. **JournalofAppliedEconomics,** v. 1, November, p. 55-86, 1998.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Resenha mensal do mercado de energia elétrica**, ano II, n. 13, 2008. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20081027_1.pdf>.Acesso em: 10 fev. 2011.

ENGLE, R. F.; KRONER, K. F. Multivariate Simultaneous Generalized ARCH.**Econometric Theory**, v. 11, n. 1, p. 122-150, 1995.

FORBES, K.; RIGOBON, R. **Contagion in Latin America: Definitions, Measurement, and Implications**. NBER WorkingPaper 7885, National Bureau ofEconomicResearch, 2000.

FREITAS, M. C. P. Os efeitos da crise global no Brasil: aversão ao risco e preferênciapela liquidez no mercado de crédito. **Estudos Avançados**, v. 23, n. 66, p. 125-145, 2009.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **World Economic Outlook**, 2008. Disponível em: <http://www.imf.org>. Acesso em: 10 fev. 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**, n. 7, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default_2010.shtm>. Acesso em: 05 jan. 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física**, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/pimpfbr/default.shtm>. Acessoem: 05 jan. 2012.

KASCH-HAROUTOUNIAN, M.; PRICE, S. Volatility in the transition markets of Central Europe.**Applied Financial Economics**, v. 11, n. 1, p. 93-105, 2001.

KIM, S. H.; KOSE, M. A.; PLUMMER, M. G. Understanding the Asian Contagion.**AsianEconomicJournal**, v.15, n. 2, p. 111-38, 2001.

LANN, C. R. V. D. **Gestão Cambial e de Fluxos de Capitais em Economias Emergentes: três Ensaios sobre a Experiência Recente do Brasil.** Tese de Doutorado em Economia. Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

LUCON, O.; GOLDEMBERG, J. Crise financeira, energia e sustentabilidade no Brasil. **EstudosAvançados**, v. 23, n. 65, p. 121-130, 2009.

LÜTKEPOHL, H.; KRÄTZIG, M. **Applied Time Series Econometrics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

MARÇAL, E. F.; PEREIRA, P. L. V. Testing Contagion Hypothesis from multivariate volatility models. **Revista de Econometria,** v. 28, p. 67-87, 2008.

OCAMPO, J.; SPIEGEL, S.; STIGLITZ, J. **Capital Market Liberalization and Development**.New York, USA: Oxford University Press, 2008.

PRICE WATERHOUSE COOPERS. **O impacto da crise financeira internacional na economia brasileira**, 2008. Disponível em: <http://www.pwc.com.br/pt_BR/br/estudos-pesquisas/assets/pwc-impacto-crise-08-seg.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2011.

SANTOS, R. P. S.; PEREIRA, P. L. V. Modelando Contágio Financeiro através de Copulas. **RevistaBrasileira de Finanças**, v. 9, n. 3, p. 335-363, 2011.

STIGLITZ, J. E.; OCAMPO, J.; SPIEGEL, S; FRENCH DAVIS, R.; NAYYAR, D. **Stability with Growth: Macroeconomics, Liberalization and Development**. New York: Oxford Uni Press, 2006.

TABAK, M. B.; SOUZA, M. M. Testes de Contágio entre Sistemas bancários – A crise do subprime. **Trabalhos para Discussão**, n. 194, Banco Central do Brasil, setembro, 2009.

TERRA, M. C.; SOIHET, E. Índice de Controles de Capitais: Uma Análise da Legislação e seu Impacto Sobre o Fluxo de Capital no Brasil no Período 1990-2000. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 721-745, 2006.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório e parecer prévio sobre as contas do governo da república**, 2009. Disponível em: <http://portal2.tcu.gov.br/TCU>. Acesso em: 15 dez. 2011.

TSAY, R. S. **Analysis of Financial Time Series**. 3. Ed. New Jersey: Wiley, 687 p, 2010.

VO, X. International financial integration in asian bond markets. **Research in International Business and Finance**.v. 23, n. 1, p. 90-106, 2009.
WOOLDRIDGE, J. A unified approach to robust, regression based specifications tests. **Econometric Theory,** v. 6, p. 17–43, 1990.
WOOLDRIDGE, J. On the application of robust, regression based diagnostics tomodels of conditional means and conditional variances. **Journal of Econometrics,** v. 47, p. 5–46, 1991.
WHITE, W. What have we learned from recent financial crises and policy responses? BIS **WorkingPaper**, 84, 2000.