

EFETIVIDADE E ESTABILIDADE DE *HEDGE* EM ÍNDICES DE MERCADO FUTURO DOS ESTADOS UNIDOS E BRASIL: EVIDÊNCIAS DA CRISE MUNDIAL DE 2008.

EFFECTIVENESS AND STABILITY OF HEDGE IN FUTURES MARKET INDEXES IN THE UNITED STATES AND BRAZIL: EVIDENCE FROM THE 2008 GLOBAL CRISIS

Luciene Pereira Gama

Universidade Católica de Brasília (UCB)

E-mail: lucienypereira@gmail.com

Carlos Enrique Carrasco-Gutierrez

Universidade Católica de Brasília (UCB).

E-mail: carlosenrique@p.ucb.br

Recebido em 6 de abril de 2023

Aprovado em 24 de setembro de 2023

RESUMO

A estabilidade da taxa de *hedge* é especialmente importante porque é provável que os *hedger* usem a estimativa de índices históricos de *hedge* para proteger posições futuras de suas carteiras. O objetivo do presente estudo é examinar a estabilidade da taxa de *hedge* durante a crise financeira do *subprime* e pós-crise, períodos caracterizados por alta volatilidade dos preços, usando os contratos futuros do índice B&MBovespa e SP500 para os mercados do Brasil e Estados Unidos respectivamente. Para alcançar esse propósito, a metodologia foi baseada na estimação econométrica do modelo de mínima variância de *hedge* proposto por Ederington (1979). Os resultados mostram que o comportamento de *hedge* apresenta instabilidade no período de pré-crise de 2008, também foi identificada uma elevada efetividade de *hedge* para todos os períodos, para os demais períodos a relação de *hedge* não apresentou instabilidades. Isto é, a estabilidade e efetividade de *hedge* não sofrem influência de períodos de desequilíbrios econômicos, indicando que *hedge* representa um instrumento eficaz de gerenciamento de risco em momentos de incertezas econômicas.

Palavras-Chaves: *Hedge*, estabilidade e efetividade, crise financeira.

Abstract

Hedge ratio stability is especially important because hedgers are likely to use estimates of historical hedge ratios to hedge future positions in their portfolios. The objective of the present study is to examine the stability of the hedge rate during the subprime financial crisis and post-crisis, periods characterized by high price volatility, using the B&MBovespa and SP500 index futures contracts for the Brazilian and United States markets respectively. . To achieve this purpose, the methodology was based on the econometric estimation of the minimum variance hedge model proposed by Ederington (1979). The results show that the hedging behavior presents instability in the pre-crisis period of 2008, a high hedge effectiveness was also identified for all periods, for the other periods the hedge relationship did not present instabilities. That is, the stability and effectiveness of hedges are not influenced by periods of economic imbalances, indicating that hedges represent an effective risk management instrument in times of economic uncertainty.

Keywords: Hedge, stability and effectiveness, financial crisis

1. Introdução

As operações das empresas no mercado vêm sofrendo larga influência com o fenômeno da integração entre os países do mundo, tanto pela expansão da oferta, quanto pelas operações no exterior, assim como observado por Silva et. Al (2013). Com a crescente globalização da economia e a negociação no mercado financeiro internacional, vêm aumentando as possibilidades de trocas comerciais entre diversos países. No entanto nessas operações comerciais, realizadas por empresas no exterior há riscos associados a tomada de decisão que por sua vez afetam o resultado esperado pelas mesmas, necessitando assim de uma cobertura do risco. Surge a necessidade da utilização de mecanismos de proteção contra a volatilidade dos preços nas transações comerciais. As estratégias de proteção tomadas para tal são denominadas de *hedge* que consistem em operações que protegem mercadorias e ativos financeiros contra oscilações intempestivas de preços. As operações de *hedge*, são realizadas visando obter resultados contrários aos efeitos resultantes de uma variável de risco, agindo, portanto, como um coeficiente redutor da exposição ao risco. No contexto do mercado futuro de ações, onde o risco é crescente principalmente em operações de moeda estrangeira, o uso de *hedge* é de suma importância, como forma de proteção para as organizações contra as oscilações de mercado e preços fixados no futuro. O risco constitui um fator resolutivo para tomada de decisão do investidor, onde o risco pode ser considerado como a quantificação e qualificação da incerteza, tanto no que se refere às perdas como aos ganhos com respeito ao curso dos acontecimentos esperados.

Neste contexto, a análise da proteção da volatilidade de preços no mercado financeiro futuro é de extrema importância, para que o investidor consiga manter seus investimentos a longo prazo dentro do lucro esperado, justificando portanto, a importância de mecanismos de proteção contra as oscilações de mercado, o uso de instrumentos financeiros por intermédio de operações de *hedge* constitui em uma das fundamentais formas de gerenciamento de riscos, que influenciam os investimentos das companhias. Assim sendo é importante identificar a melhor forma de utilização do *hedge* para mercados futuros principalmente em épocas de crises, dado os riscos financeiros e a realidade de cada investimento.

Dada a importância da identificação, compreensão e gerenciamento dos riscos relacionados ao contexto operacional e financeiro das companhias de mercado futuro, este trabalho pretende estudar a efetividade e estabilidade de *hedge* para os mercados futuros dos Estados Unidos e do Brasil usando os índices de preços do mercado futuro para o período semanal dentre os anos 2000 a 2018. Para tal, estudamos a estabilidade e o nível de efetividade de *hedge*, por meio do método de mínima variância de *hedge* (MVHR).

Diante do exposto, esta pesquisa busca responder alguns questionamentos como: Qual o nível de efetividade de *hedge* para cobertura dos índices a serem estudados e se a variância dos retornos dos ativos estudados aumenta ou diminui ao longo do tempo? Analisando o uso de proteção *hedge* e seu nível de efetividade considerando os efeitos da crise e da volatilidade cambial, com o intuito de demonstrar a estabilidade de *hedge* e sua efetividade mesmo em períodos de desequilíbrios econômicos.

Alguns trabalhos na literatura brasileira têm-se dedicado ao estudo do *hedge*, no gerenciamento de riscos associados a tomada de decisão como por exemplo, Simão *et al.* (2017) que buscou investigar a estabilidade e efetividade de *hedge* para mercados mundiais futuro do Brasil, Japão, Estados Unidos e Londres. Müller (2007) na sua pesquisa buscou mostrar a efetividade de estratégias de *hedge*, em termos de redução de riscos, para o mercado de café arábica, com o uso do mecanismo de mercados futuros da bolsa de mercadorias e futuros no Brasil (BM&FBovespa). Em geral os resultados destes trabalhos indicam a eficiência de *hedge* mesmo em tempos de incertezas econômicas.

Portanto, os resultados deste trabalho mostram que o comportamento de *hedge* apresenta instabilidade no período de pré-crise de 2008, e foi identificada uma elevada efetividade de *hedge* para todos os períodos, para os demais períodos a relação de *hedge* não apresentou instabilidades.

2. Conceitos metodológicos

A crise financeira que se iniciou em meados de 2007 tornou-se uma crise global em 2008 levou o mercado ao colapso se transformando em uma das crises mais severas enfrentadas pela economia mundial, conforme Pereira (2010). O autor afirma que a crise global de 2008 foi causada pela desregulação dos mercados financeiros e pela especulação selvagem que essa desregulação permitiu. Essa crise causou graves reações no mundo todo. Farhi e Borghi (2009) afirma que a busca por elevados ganhos financeiros mostrou de forma mais contundente suas consequências, no que diz respeito tanto aos riscos (e prejuízos) aos quais as corporações se expuseram, quanto aos impactos macroeconômicos provocados por sua magnitude em um contexto de elevada aversão aos riscos.

Perante este cenário no qual os investidores tendem a buscar proteção para a alta oscilação das taxas de juros e de câmbio, surge a alternativa de derivativos financeiros que apareceram para diminuir os riscos, uma vez que esses instrumentos possibilitam transferir os riscos de mercado e de crédito para outra parte disposta a assumir os riscos. Amaral (2003).

O estudo da proteção da volatilidade de preços no mercado financeiro futuro para o investidor traz segurança para manter seus investimentos dentro do lucro esperado. Desta forma faz-se necessários mecanismos de proteção contra as oscilações de mercado, é nesse contexto que surge o *hedge*¹ como instrumento de proteção contra as oscilações de mercado, A seguir é mostrado de que forma a estabilidade e efetividade de *hedge* é calculada, para ter uma cobertura ótima de *hedge*.

2.1 Estabilidade de *Hedge*

¹ Segundo Neto (2000, p.116) o *hedge* pode ser definido como uma operação que tem por objetivo diminuir o risco de determinada posição de caixa, estoque ou até mesmo outra operação.

A estabilidade de *hedge* ou a razão de *hedge* ótima é determinada conforme a proporção do tamanho do posicionamento em futuros em relação ao aumento da exposição no mercado físico, e é chamada de ótima porque é definida a partir do fundamento de que a variância seja mínima HULL, (2003). Sendo assim, existe uma dependência da covariância entre os preços à vista e futuros com a variância dos preços futuros. Foi com base na maximização do lucro abordada por vários pesquisadores como Ederington (1979), Anderson e Danthine (1981), Brown (1985) que foi derivada a razão ótima de *hedge*.

Em muitos trabalhos somente se usa a razão de *hedge* que representa ao número de produtos protegidos pela operação de *hedge* em contratos e no mercado físico, que equivale a razão de *hedge* 1,0. Retratado abaixo conforme Neto, Figueiredo e Machado (2009):

Posicionamento quando *hedge* adquirir o produto e vender em futuros

$$\Delta S - h \Delta F \quad (1)$$

Reescrevendo ao contrário, isto é, *hedge* de compra obteremos:

$$h \Delta F - \Delta S \quad (2)$$

Assim sendo, a variação da posição protegida é apresentada conforme equação abaixo.

$$v = \sigma_s^2 + h^2 s \sigma_f^2 - 2h\rho\sigma_s\sigma_f \quad (3)$$

Enfim teremos:

$$\frac{\partial v}{\partial h} = 2 h \sigma_f^2 - 2 \rho \sigma_s \sigma_f \quad (4)$$

O valor h que minimiza a variância com valor igual a 0 e tornando que: $\frac{\partial^2 v}{\partial h^2}$ positivo, tem-se:

$$h = \rho \sigma_s \sigma_f \quad (5)$$

Em que

ΔS : é a mudança no preço à vista, durante o período igual a duração *hedge*;

ΔF : é a mudança no preço futuro, ao longo do período igual à duração *hedge*;

σ_s : Corresponde ao desvio padrão de ΔS ;

σ_f : equivale ao desvio padrão de ΔF ;

h : é a razão *hedge* é definida por.

A equação 5 expressa que a variância do valor da posição do *hedge* está em função da razão de *hedge*. Para os valores de $\rho = 1$ e $\sigma_f = 2\sigma_s$ resultará em h igual a 0,5, valor esperado se a oscilação do preço futuro for igual a duas vezes a variação do preço no mercado futuro.

2.2. Efetividade de *Hedge*

Podemos encontrar a efetividade de *hedge*, através da comparação entre a variância do retorno em um posicionamento não protegido com a variância de retorno em posição com *hedge*. A efetividade do *hedge* pode ser descrita como a diminuição percentual da variância do retorno desde a decisão de *hedging*, sendo esta efetivada por meio do quadrado do coeficiente de correlação dos preços à vista e futuro. Fileni (1999) aponta que, quanto maior for a correlação, maior será a redução do risco, logo, mais efetivo será o *hedge*. Da mesma maneira, a medida de efetividade é apropriada quando a minimização do risco, isto é, a proteção contra a insegurança de oscilações de preços é o objetivo principal do *hedge*. A efetividade de *hedge* é dada por:

$$e = \frac{\text{Var}(p) - \text{Var}(h^*)}{\text{Var}(p)} = 1 - \frac{\text{Var}(h^*)}{\text{Var}(p)} \quad (6)$$

$\text{Var}(h^*)$ é a variância da receita em um *portfólio* com *hedge*;

$\text{Var}(p)$ é a variância da receita em um *portfólio* sem *hedge*.

Com todas as análises da fórmula para se alcançar a efetividade de *hedge*, obtêm-se a fórmula final logo abaixo.

$$e = \frac{\sigma_{s,f}^2}{\sigma_s^2 \sigma_f^2} = \rho^2 \quad (7)$$

Completa-se assim, por meio das expressões matemáticas colocadas, que quando a efetividade do *hedge* utiliza a razão ótima de *hedge* consta-se o quadrado da correção linear entre as variações dos preços à vista e futuro. Conforme Aguiar (1999), quanto maior a relação entre o produto comercializado no mercado a vista e o produto específico nos contratos futuros, maior será a correlação entre as oscilações nos preços à vista e futuro e, portanto, maior tenderá a ser a efetividade de *hedge*, quando se emprega a razão de ótima de *hedge*.

3. Metodologia empírica

3.1 Dados

Esta pesquisa busca investigar a estabilidade e o nível de efetividade de *hedge*, o período da análise consiste em 2 de janeiro de 2000 a 16 setembro de 2018 considerando os efeitos da crise de 2008. Neste contexto foram utilizados índices de comportamento médio dos preços semanais das ações negociadas nas bolsas de valores dos Estados Unidos e do Brasil, representado pelos indicadores futuros da bolsa dos Estados Unidos (SP&500) e Brasil

(IBOVESPA) os dados foram coletados juntos aos seus respectivos sites e pelo portal da Investing.com.

Os resultados são exibidos de tal forma que o período de pré-crise, durante e pós crise fique em evidência, desta forma fica possível observar o comportamento de *hedge* para cada período da amostra, no intervalo 2 de janeiro de 2000 até 31 de agosto de 2008 foi estabelecido o período de pré- crise, o período de 7 de setembro de 2008 a 27 de dezembro de 2009 período da maior falência da história americana de instituição financeira Lehman Brothers², segundo Simão *et al* (2017) foi definido pela pesquisa como período da crise. O período pós crise foi estabelecido na pesquisa entre 3 de janeiro de 2010 data em que as economias dos dois países em questão estavam com crescimento mais consolidado, estendendo esse período até 16 de agosto de 2018 para uma maior consolidação de *hedge*. Sendo assim a pesquisa busca também uma atualização do estudo de *hedge* para os dois índices estudados.

3.2 Modelo de Variância Mínima de Hedge (MVHR)

Gonçalves *et al.* (2007) afirma que a teoria do portfólio diz que o *hedger*³ é um investidor que possui aversão ao risco, sendo assim este preserva um posicionamento no mercado à vista e outro no mercado futuro, no qual o *hedge* configura um mecanismo de minimização do risco à frente de posições tomadas à vista e futura.

Para avaliar o comportamento das estratégias de proteção ao risco através da efetividade e estabilidade com a aplicação de *hedge* em período de incertezas econômicas, esta pesquisa utiliza o modelo de variância mínima de Ederington (1979). Baseado em sua ideia preliminar, Johnson (1960) e demais autores, como Stein (1961) e Ederington (1979), elaboraram estudos que geraram o modelo clássico de mínima variância.

Assim sendo, averigua-se que o modelo de mínima variância de *hedge* (MVHR) é a extensão dos contratos futuros essenciais, capazes de proteger um posicionamento à vista definidos de modo que a variância da carteira mantida fica minimizada. Empregando o índice futuro de ações tais como, o MVHR representa a covariância através do spot e índice de retornos futuros, dividido pela variância de futuros sobre o índice retornos.

A ferramenta *hedge* salienta a potencialidade de proteção em contratos futuros utilizado com o intuito de reduzir o constante risco. Um dos modos mais simples de minimização de risco está ligado a adoção da estratégia simples de *hedge*, que implica na adesão de uma posição de futuro idêntica à posição combinada à vista. Todavia, se o mercado à vista e futuro não podem andar perfeitamente em harmonia, a conexão de cobertura que

² **Lehman Brothers Holdings Inc.** foi um banco de investimento e provedor de outros serviços financeiros, com atuação global, sediado em Nova Iorque. Era uma empresa global de serviços financeiros que, até declarar falência em 2008, fez negócios no ramo de investimentos de capital venda em renda fixa, negociação, gestão de investimento. Seu negociante principal era o tesouro americano no mercado de valores mobiliários.

³ *Hedgers* são os participantes do mercado ligados ao produto físico. Os vendedores têm o produto físico, como por exemplo os produtores rurais e suas cooperativas. Eles entram no mercado procurando um “seguro” contra uma eventual baixa de preços em uma data pré-determinada no futuro (data da comercialização da safra agrícola).

reduz a variância dos retornos será desigual. O MVHR foi proposto por Johnson (1960) como uma possibilidade à estratégia simples de cobertura de *hedge*.

Fileni (1999) declara que a efetividade pode ser caracterizada como uma contração residual da variância do retorno desde a tomada de decisão de *hedging*, sendo esta obtida por meio do quadrado do coeficiente de correlação dos preços à vista, conforme a equação abaixo.

$$e = \frac{\sigma_{s,f}^2}{\sigma_s^2 \sigma_f^2} = p^2 \quad (8)$$

em que:

p^2 : é o coeficiente de determinação R^2 , entre a variância dos preços à vista σ_s^2 e a variância dos preços futuros σ_f^2 .

O investidor busca diminuir a variância de sua carteira constituída por dois ativos: comprado no mercado *spot* e vendido no mercado futuro, de forma a incidir no menor risco possível Hull (2005). Portanto a conclusão de minimização do risco resulta na estabilidade *hedge* estipulada da equação abaixo:

$$\Delta S = \alpha + \beta \Delta F + u_t \quad (9)$$

Nesta equação α representa uma constante da regressão; ΔS e ΔF correspondem as variações dos preços à vista e futuro durante o *hedging*; e β é a medida de verificação da estabilidade de *hedge*.

Deste modo, o MVHR é um instrumento pertinente que depende da correlação entre preços dos ativos no mercado à vista e futuro, visto que a qualidade da combinação entre os preços dos dois ativos que definira a qualidade do *hedge*.

Constata-se assim que, quanto maior for a correlação (R^2), maior será a diminuição do risco, e mais estável será o *hedge*, do mesmo modo, a medida de efetividade é adequada quando a minimização do risco ou a proteção contra a indecisão de oscilações de preços, objetivo principal do *hedge* Neto et al, 2009. Desta maneira, o investidor determina suas decisões de acordo com a ligação entre risco e retorno dos ativos, em que visam maximizar a sua riqueza, se arriscando o mínimo possível.

3.3 Modelo Aplicado

De acordo com Wang e Hsu (2010) a variância dos retornos aumenta com o tempo, desta forma a fração de risco total derivado pelo risco inicial diminui com o aumento da estabilidade do *hedge*. Sendo assim, segundo Simão et al (2017) a efetividade de cobertura *hedge* (R^2) deve aumentar conforme a estabilidade e efetividade de *hedge* aumenta. Da mesma maneira espera-se que a cobertura ao risco não seja influenciada por prováveis aumentos de volatilidade dos preços, ou seja, períodos de instabilidade econômica não possuem

significância sobre as variações dos preços à vista relacionados aos preços praticados no futuro com cobertura ao risco (*hedge*).

3.3.1 Modelo Econométrico para Estimação das Variâncias

Ederington (1979) propõe uma abordagem através do modelo de variância mínima a qual permite uma associação ótima que resulta no mais baixo nível de risco para um certo retorno. Para obtenção dos resultados a pesquisa terá como base a estimação da regressão pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO) da equação (10) pois permite examinar os efeitos *hedge*.

$$R_{s,t} = \alpha + \beta_1 R_{f,t} + \beta_2 (D_1 R_{f,t}) + \beta_3 (D_2 R_{f,t}) + \varepsilon_t \quad (10)$$

$R_{s,t}$ = Retorno spot do índice

$$R_{f,t} = \text{Retorno futuro do índice}$$

$$D_1 = \begin{cases} 1 & \text{Para } t = 7 \text{ de setembro de } 2008 - 27 \text{ de dezembro de } 2009 \text{ (Período da crise)} \\ 0 & \text{Para todos os outros períodos} \end{cases}$$

$$D_2 = \begin{cases} 1 & \text{Para } t = 3 \text{ de janeiro de } 2010 - 16 \text{ de setembro de } 2018 \text{ (Período pós crise)} \\ 0 & \text{Para todos os outros períodos} \end{cases}$$

$\hat{\beta}_1$ é a estimativa para a proporção de cobertura de *hedge* para o período de pré-crise (2 de janeiro de 2000 – 31 agosto de 2008); $\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$ Representa a estimativa de cobertura da razão de *hedge* durante o período da crise, (7 de setembro de 2008 – 27 de dezembro de 2009); e $\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3$ é a estimativa de cobertura para o período de pós crise, (3 de janeiro de 2010 – 16 de setembro de 2018). Se a relação de *hedge* permanecer estável ao longo do tempo, pode-se esperar que $\hat{\beta}_2 = 0$ e $\hat{\beta}_3 = 0$.

A análise será feita com base a estabilidade e efetividade de *hedge* proposto pelo modelo de Ederington (1979), observando a variância dos retornos de índices futuros, considerando que períodos de instabilidade econômica não possuem significância.

Para estimar a mudança da variância e da covariância ao longo do tempo nos retornos dos ativos, usaremos duas metodologias: O modelo bivariado MGARCH e o Estimador de médias móveis igualmente ponderado.

3.3.2 Modelo Econométrico para a Covariância

Propomos nesta parte duas medidas da covariância; o modelo GARCH multivariado e as médias móveis ponderadas.

i) O modelo bivariado MGARCH (1,1) de Bollerslev (1990)

Para a avaliação da estabilidade, propomos o modelo MGARCH(1,1) com Correlação Condicional Constante (CCC). O modelo é apresentado a seguir:

$$h_{11,t} = c_1 + \alpha_{11} y_{1,t-1}^2 + \alpha_{12} y_{1,t-1} y_{2,t-1} + \alpha_{13} y_{2,t-1}^2 + \beta_{11} h_{11,t-1} + \beta_{12} h_{12,t-1} + \beta_{13} h_{22,t-1} \quad (11)$$

$$h_{12,t} = \rho_{12} \cdot (h_{11,t} h_{22,t})^{0,5} \quad (12)$$

$$h_{22,t} = c_3 + \alpha_{31} y_{1,t-1}^2 + \alpha_{32} y_{1,t-1} y_{2,t-1} + \alpha_{33} y_{2,t-1}^2 + \beta_{31} h_{11,t-1} + \beta_{32} h_{12,t-1} + \beta_{33} h_{22,t-1} \quad (13)$$

O modelo CCC não possui restrição quanto a diagonalização das matrizes, porém estipula que as correlações sejam constantes no tempo. A equação (12) diminui o número de parâmetros necessários para a variância de um modelo bivariado de 1 (p_{12}), reduzindo o total de parâmetros do modelo é igual a 15.

i) Estimador de médias móveis igualmente ponderado (MA)

O estimador MA igualmente ponderado é o mais simples e mais empregado geralmente, dado por:

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=t-n}^{t-1} (R_{s,i} - \bar{R}_s)^2 \quad (14)$$

$$\sigma_{f,t}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=t-n}^{t-1} (R_{f,i} - \bar{R}_f)^2 \quad (15)$$

$$\sigma_{sf,t}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=t-n}^{t-1} (R_{s,i} - \bar{R}_s)(R_{f,i} - \bar{R}_f) \quad (16)$$

Em que

σ_t^2 : representa a covariância *spot* ao longo do tempo

$\sigma_{f,t}^2$: representa a covariância futura no tempo

$\sigma_{sf,t}^2$: representa a covariância *spot* e futura ao longo do tempo

\bar{R}_f : é o retorno futuro constante dos ativos.

\bar{R}_s : representa o retorno *spot* constante dos ativos

4. RESULTADOS

4.1 Estatística Descritiva das Variáveis

A tabela 1 mostram as estatísticas descritivas média e variância para os períodos pré- crise, crise e pós- crise. Vemos que em geral a média dos retornos foi positiva para o mercado Ibovespa, enquanto que para o índice Sp&500 a média dos retornos é negativo nos períodos de pré e pós crise, sugerindo uma instabilidade do mercado no período, a variância dos retornos se mantiveram estável ao longo do tempo. No geral os índices apresentaram pouco crescimento, para todos os períodos da amostra.

Tabela 1: Estatística Descritiva das Variáveis

	Spot Ibovespa		Futuro Ibovespa		Spot SP &500		Futuro SP &500	
	Média	Variância	Média	Variância	Média	Variância	Média	Variância
Base completa	0,0000	0,0014	0,0023	0,0015	0,001	0,0006	0,001	0,0006
Pré-Crise	0,0034	0,0016	0,0034	0,0018	-0,0001	0,0005	-0,0001	0,0006
Crise	0,0059	0,0036	0,0059	0,0036	-0,0004	0,0023	-0,0004	0,0025
Pós Crise	0,0007	0,0009	0,0007	0,0009	0,0023	0,0004	0,0023	0,0004

Nota: O período pré- crise é de 2 de janeiro de 2000 a 31 de agosto de 2008 para o Ibovespa e o Sp&500 índices futuro, o período da crise é definido como sendo de 7 de agosto de 2008 a 27 de dezembro de 2009 para ambos índices. O período pós- crise é de 3 de janeiro de 2010 se estendendo até 09 de agosto de 2018 para uma análise mais completa. A média e a variância dos retornos foram calculados por período conforme tabela 1.

A matriz de correlação, apresentada na Tabela 2. Pode-se observar de maneira abrangente que as variáveis utilizadas no modelo de regressão, possuem forte correlação e significância entre si, os coeficientes são positivos em sua maioria e acima de 0,50, portanto possui correlação estatisticamente significativa ao nível de significância de 5%. Assim sendo é possível destacar que os índices do mercado spot apresentam forte correlação com os seus índices do mercado futuro, destacando os dois índices brasileiro (IBOVESPA) que mostrou uma correlação bem acentuada entre os índices spot e futuro, com valores acima de 0,98, e o americano (SP&500) que também mostrou significância de 0,98.

Tabela 2 Matriz de Correlação

	IBOV SPOT	IBOV FUT	SP&500 SPOT	SP&500 FUT
IBOV SPOT	1			
IBOV FUT	0,98	1		
SP&500 SPOT	0,58 ***	0,58***	1	0,98***
SP&500 FUT	0,58***	0,57***	0,98***	1

Nota: *** e ** representam o nível de significância no nível de 1% e 5% respectivamente, para 976 observações.

4.2. Efetividade de Cobertura de *Hedge*

Para toda a amostra, as proporções de *hedge* para os futuros do índice Ibovespa são mais baixos do que para o futuro do índice de SP&500, a diferença é mínima entre os dois índices sendo assim ambos apresentam proporções de *hedge* significativas. Ademais, todos os índices de mercado futuro exibiu o mais alto grau de eficácia de *hedge*, como observado na tabela 3 por exemplo os valores de R^2 são 0,968 para o (SP&500), 0,954 para o (IBOVESPA). Esta constatação implica que o mercado de índice futuros para todos os índices tinha uma grande eficiência, consistente com a situação real do mercado. Finalmente, como mostrado na tabela 3, para toda a amostra, os valores de β diferem significativamente do índice de *hedge* de um. Em consequência, se a estratégia de *hedge* simples for adotada, a posição resultante é um risco maior que o da estratégia de cobertura de risco OLS, desta forma rejeita-se a Hipótese nula pois $\beta < 1$.

Tabela 3: Efetividade da cobertura de *Hedge*

IBOVESPA				SP&500			
β	$H_0: \beta = 1$	R^2	N	β	$H_0: \beta = 1$	R^2	N
0,9479 (0,0066) [0,0000]	(-5,21)***	0,954	976	0,9599 (0,0056) [0,0000]	(4,000)***	0,968	976

Nota: β indica a relação de variância mínima de *hedge*, R^2 representa o grau de efetividade da cobertura de *hedge*. N é o número de observações. Os números em parentes é o desvio padrão do coeficiente e os números em chaves é o p -valor. *** representa o nível de significância de 1%.

O estudo da efetividade da taxa de *hedge* é especialmente importante, pois é possível que os *hedger* usem essa estimativa dos índices históricos de *hedge* para proteger futuras posições de suas carteiras. Além disto, como a alta volatilidade dos preços durante a crise de 2008 e os períodos pós-crise podem ter alterado o MVHR, é interessante examinar melhor a efetividade do índice de *hedge* para esses dois períodos da amostra, no mais os resultados comprovam a alta cobertura de *hedge* pelos valores do R^2 observados, confirmando o que diz (NETO et al, 2009) que quanto maior for essa relação maior sera a redução do risco, e mais efetivo sera o *hedge*.

4.3 Resultados da Estabilidade de *Hedge* dos Retornos.

A tabela 3 lista os resultados do teste para a estabilidade da relação de *hedge* para calcular o resultado da estabilidade a equação (10). O índice (IBOVESPA) não revela instabilidade de risco de *hedge* por consequência da crise financeira de 2008, porque as estimativas β_2 e β_3 não diferem significativamente de zero. Para todos os períodos não houve uma volatilidade maior dos preços, (exceto para o período pré-crise em ambos os índices quando o mercado se encontrava com alta incerteza econômica) e o *hedge* pode ter

sido usado como instrumento de especulação e não como cobertura para os retornos como já mencionado anteriormente por Pereira (2010).

Como observado na tabela 4 e as estatísticas dos coeficientes $\hat{\beta}_2$ e $\hat{\beta}_3$ prevista de *hedge* para cada índice, não diferem significativamente de zero, sendo assim para os resultados sugerem que as estimativas não apresentam instabilidade. Partindo do método simples desta conclusão os resultados de estabilidade para os dois índices sugerem que *hedge* se mantém estável ao longo do tempo, e que períodos de alta volatilidade do mercado não influencia a eficácia de cobertura dos retornos, confirmando assim a efetividade da cobertura de *hedge*.

Tabela 4: Estabilidade de *hedge* para o índice Ibovespa

IBOVESPA				
RF-BRA	D1-BRA	D2-BRA	Crise	Pós-Crise
$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	$\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3$
0,92652*** (-0,00889) [0,0000]	0,07074*** (-0,01833) [0,0001]	0,03312*** (-0,015054) [0,0280]	1	0,95964

Nota: Os coeficientes $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$ e $\hat{\beta}_3$ são estimados usando a equação de regressão 10. $\hat{\beta}_1$ é a relação de cobertura estimado para o período pré-crise. $\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$ é a relação de cobertura estimado durante o período da crise financeira de 2008. $\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3$ é a relação de cobertura estimado durante o período pós-crise. Os números entre parênteses são os P-valores, e os números em chaves representam o desvio padrão. *** e * representam níveis de significância de 1% e 10%, respectivamente, N = 976

Tabela 4.1: Estabilidade de *hedge* para o índice SP&500

SP&500				
RF-USA	D1-USA	D2-USA	Crise	Pós-Crise
$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	$\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3$
0,9565*** (0,0080) [0,0000]	0,0003*** (0,0105) [0,9773]	0,0115*** (0,0130) [0,3767]	0,9568***	0,9680***

Nota: Os coeficientes β_1, β_2 e β_3 são estimados usando a equação de regressão 10. β_1 é o relação de cobertura estimado para o período pré-crise. $\beta_1 + \beta_2$ é a relação de cobertura estimado durante o período da crise financeira de 2008. $\beta_1 + \beta_3$ é a relação de cobertura estimado durante o período pós-crise. Os números entre parênteses são os P-valores. *** e * representam níveis de significância de 1% e 10%, respectivamente.

Para o índice futuro (SP&500) na tabela 4.1 usando a fórmula (10) os valores apresentados tanto para β_2 como para β_3 do teste de estabilidade, também não revelou instabilidade de *hedge* para cobertura do risco, pois as estatísticas dos coeficientes β_2 e β_3

não diferem significativamente de 0, sendo assim apartir desta conclusão não se pode afirmar que existe uma instabilidade de *hedge*, pois a diferença de zero não é significativa.

Tabela 5: Testes de estabilidade da variância e covariância

Painel de Variância e Covariância	Ibovespa			SP&500		
	Pré-crise	Crise	Pós crise	Pré-crise	Crise	Pós crise
Variância dos Retornos	0,00161	0,00365	0,00089	0,00053	0,00232	0,00036
Variância dos retornos Futuros	0,00176	0,00358	0,00094	0,00055	0,00248	0,00038
Covariância	0,00163	0,0036	0,0009	0,00053	0,00237	0,00037
Média das covariâncias	0,00042	0,00195	0,00032	0,00052	0,00187	0,00038

Nota: período de pré crise n= 453, crise n= 69 pós crise n= 454, o período analisado é de 02 de janeiro de 2000 a 16 de setembro de 2018, duração de *hedge* de 3 a 4 semanas.

A partir das equações 14, 15, 16 de médias igualmente ponderadas a tabela 5 mede a variância e a covariância dos retornos para uma duração de 3 a 4 semanas. Como observado na tabela 4 a variância dos retornos spot e futuro mudam significativamente ao longo do tempo, para o mercado Ibovespa a variação maior foi entre retornos spot do período de pré-crise com variância de 0,00161 comparado ao período de crise com variância de 0,00365, os resultados mostram que houve uma alta volatilidade dos preços nesse intervalo tanto para o mercado futuro quanto para os mercado spot, esse comportamento se faz presente devido a incerteza da economia em períodos de crise. Para o índice Sp&500 a tabela mostra que existe também uma alta volatilidade dos preços, tanto dos retornos spot quanto dos retornos futuros, comparando o período de pré crise e o período de crise, a variação que mais aumentou foi a dos retornos futuros que aumentou do período de pré crise de 0,00055 para 0,00248, que pode ser explicado pela crescente instabilidade que o mercado sofreu neste intervalo.

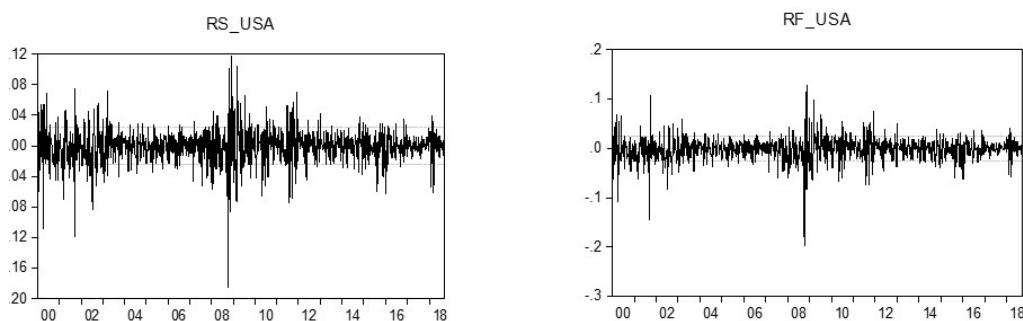
A covariância entre o período de pré crise e durante a crise para o mercado Ibovespa é de 0,0036 o que indica que existe uma correlação positiva entre a posição spot e futura, confirmando os resultados da tabela 1.1. Para o índice SP&500 a covariância do período de pré-crise e durante a crise é de 0,00237 indicando também uma relação positiva entre o mercado spot e futuro, a média da covariância foi positiva para todos os períodos. No geral a covariância para os dois índices mostra que existe correlação positiva para todos os períodos da amostra, constatando o que foi dito anteriormente em outros estudos que a posição adota no mercado spot produz variações positivas ou negativas no mercado futuro, ou seja, os dois mercados se movem juntos, os resultados mostram que a estabilidade de *hedge* se manteve mesmo em períodos de crise, mostrando que ao final a volatilidade do mercado voltou a diminuir.

Tabela 6: Estatística descritiva MVHR e Normalidade dos Erros

	MVHR_SP&500	MVHR_IBOV
Média	0.969929	0.944644
Mediana	0.976464	0.952073
Máximo	1.155.461	1.060096
Mínimo	0.785016	0.763849
Jarque-Bera	9.593.055	58.19928
P- Valor	0.000000	0.000000

Nota: amostra composta de 958 observações do período de 2 de janeiro de 2000 a 16 de setembro de 2018, a duração de *hedge* para esta série é de 3 a 4 semanas aproximadamente, MVHR é a mínima variância de *hedge*

A Tabela 6 mostra os resultados obtidos de mínima variância de *hedge* para os retornos Sp&500 e Ibovespa, para todo período da amostra, os resultados mostram que para ambos os mercados a média de MVHR se manteve acima de 0,90 com medianas também semelhantes acima de 0,90, o máximo para a amostra foi maior que 1 e o mínimo de 0,7850 e 0,7638 para o mercado americano e brasileiro respectivamente. Os testes de normalidade mostram através da estatística do valor-p que a série não apresenta erros normais para 0,05 % de significância. No geral os índices tiveram boa rentabilidade para todos os períodos.

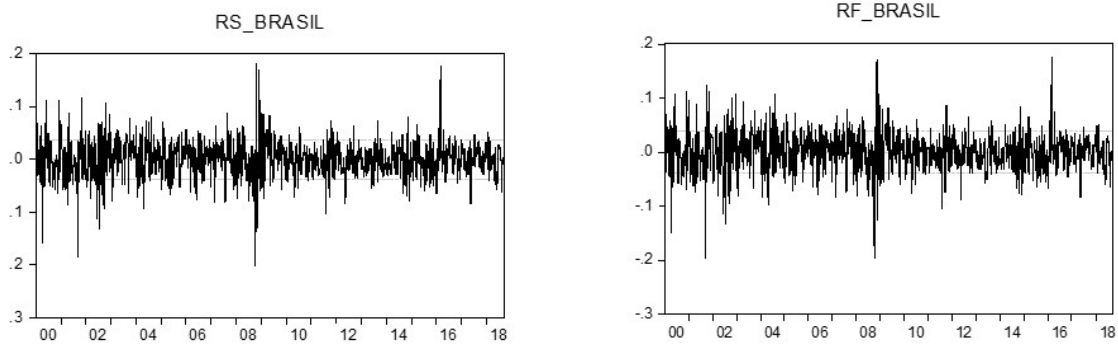
Gráficos 1: Relação dos retornos dos índices spot e futuro para o mercado SP&500

Nota: os gráficos dos retornos são a partir do modelo MGarch, N: 976, RS é retorno spot do índice e RF retorno futuro do índice.

O conjunto de gráficos 1 para o índice SP&500 confirma o que foi constatado através da tabela descritiva 1.1 que existe forte correlação entre o mercado spot e futuro dos retornos, sendo assim a posição que o investidor tomar em relação ao futuro é de extrema importância dado a alta correlação entre os dois retornos, o gráfico ainda mostra que para o período anterior e durante a crise existe uma alta volatilidade dos preços, conforme a incerteza do mercado para o período, posteriormente a crise, a volatilidade do mercado fica menor indicando que a resposta entre os dois mercados em períodos instáveis não é imediata ou seja a correlação diminui. Para o índice Ibovespa o Gráfico 2 mostra uma volatilidade maior dos preços sugerindo períodos de instabilidade do mercado spot, a posição adotada traz uma volatilidade

dos retornos ainda maior no futuro, como dito anteriormente neste estudo, o uso de *hedge* como instrumento de especulação pode produzir esses comportamentos, no mais o gráfico 2 mostra que os dois mercados têm uma forte relação entre si, o mercado brasileiro diferente do americano apresentou uma resposta mais imediata para o período de pós crise.

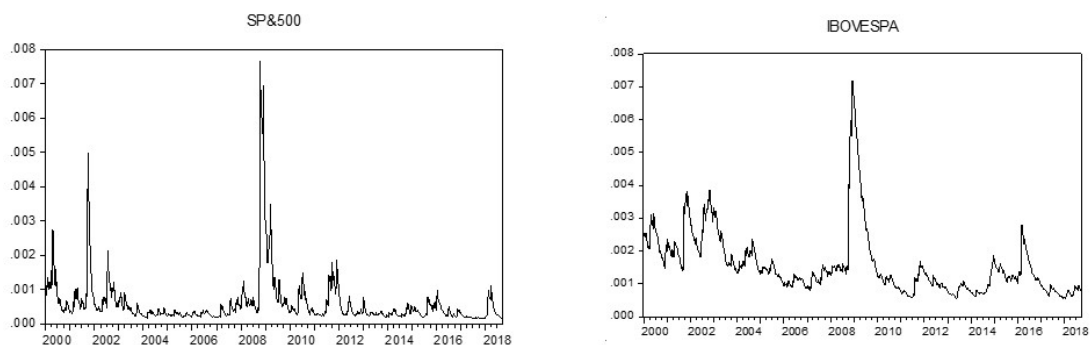
Gráficos 2: Relação dos retornos dos índices spot e futuro para o mercado Ibovespa



Nota: os gráficos dos retornos são a partir do modelo MGarch, N: 976, RS é retorno spot do índice e RF retorno futuro do índice.

O gráfico 3 mostra a relação de covariância dos retornos para os dois índices estudados, para o mercado Ibovespa existe uma volatilidade e um volume maior dos retornos, o período de crise apresenta uma instabilidade maior, existe uma relação entre a posição spot e futura, mostrando que o mercado anda em conjunto. Para o índice americano existe uma instabilidade no período de pré-crise e crise, voltando a se estabilizar logo após a crise, a correlação entre as duas posições também é forte no índice SP&500, ao observar o gráfico também fica claro a relação entre o mercado americano e o mercado brasileiro, principalmente no período antes da crise e durante a crise. Nos dois índices observados o americano se destaca, pois a instabilidade dos retornos é rápida e com tendência de normalidade ao longo do tempo, já o brasileiro demora um pouco a se normalizar, a semelhança entre os retornos indicam que pela conectividade dos mercados mundiais, quando um índice entra em choque contagia os outros devido à proximidade de trocas comerciais.

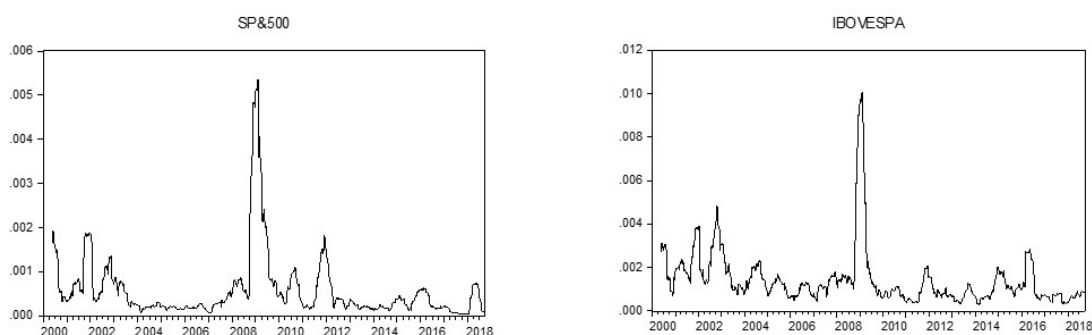
Gráficos 3: Relação da covariância dos retornos M-Garch com CCC.



Nota: os gráficos usam o M- Garch bivariado CCC, para 976 observações.

No gráfico 3.1 estão apresentadas a relação da covariância para SP&500 e índice Ibovespa através da média ponderada, para o índice americano é observada uma volatilidade menor no período da crise, comparado com o método MGarch bivariado que consegue captar uma volatilidade mais acentuada, para o índice Ibovespa o método de médias ponderadas mostra uma volatilidade maior no período da crise, diferente do modelo MGarch que mostra uma volatilidade menor dos retornos, isso se deve por que o método de médias igualmente ponderadas usa uma série de períodos de 3 a 4 semanas repetidamente, o que faz captar uma volatilidade mais acentuada e precisa dos retornos. No geral somente o Ibovespa apresenta bastante diferença nos dois métodos, principalmente no período de pré e durante a crise.

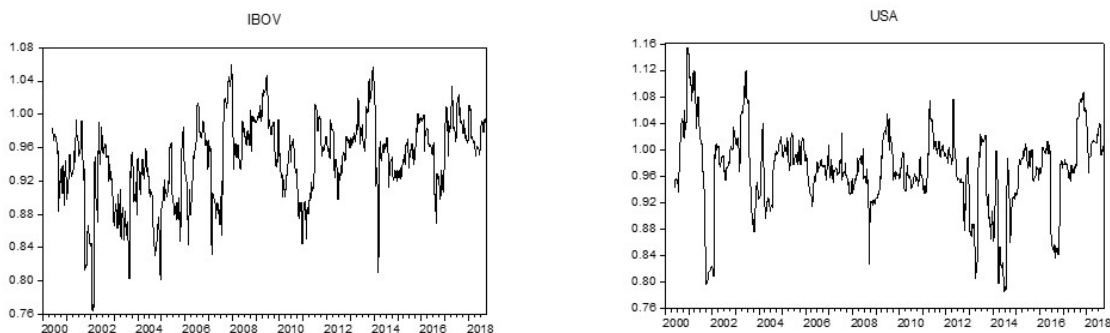
Gráficos 3.1: Relação da covariância dos retornos com Média Ponderada



Nota: N = 976, medidos para 3 a 4 semanas de *hedge*, os gráficos foram elaborados a partir do modelo de médias ponderadas

O gráfico 4 mostra a relação de mínima variância de *hedge* para o mercado americano e o mercado brasileiro, como constatado no gráfico o índice SP&500 apresenta um comportamento de variância mínima mais constante e em torno de 0 e 1, comparado ao índice Ibovespa que apresenta um comportamento de MVHR mais volátil e instável ao longo do tempo, principalmente para o período de pré-crise e durante a crise. Portanto os resultados graficamente sugerem, que o índice brasileiro apresenta mais instabilidade. A mínima variância de *hedge* se manteve relativamente mais estável para o período de crise do índice americano.

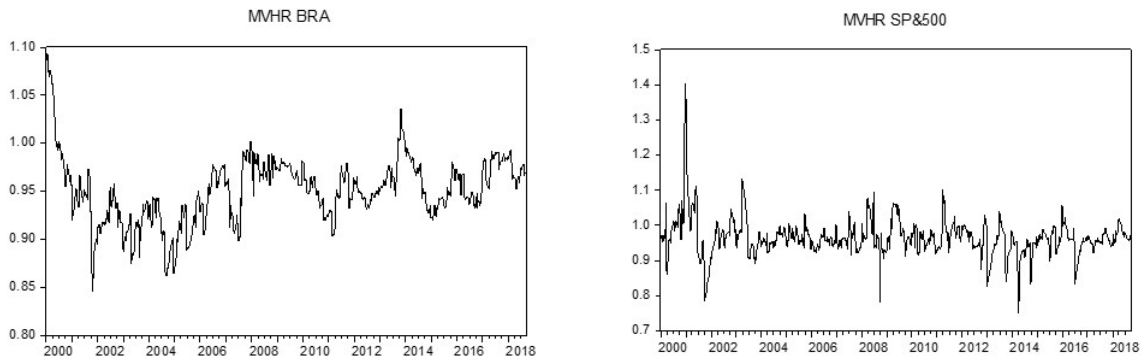
Gráfico 4: Relação da mínima variância de *Hedge* para o índice Ibovespa e SP&500.



Nota: o gráfico 4 possui 976 observações de 2 de janeiro de 2000 a 16 de setembro de 2018, elaborado a partir da estimativa, do modelo M Garch bivariado CCC.

O gráfico 4.1 mostra uma diferença nítida de mínima variância de *hedge* para os dois índices, comparado ao modelo de M-Garch, a volatilidade dos retornos se manteve instável e em mudança ao longo do tempo, atingindo retornos maiores no índice americano acima de 1 em quase todo o período, enquanto o índice brasileiro só atingiu valores acima de 1 no período de pré e pós crise, ficando abaixo de 1 nos outros períodos. Portanto os dois modelos usados mostram clara diferença da mínima variância de *hedge*, sugerindo que períodos mais longos de duração de *hedge* possui menor variância e instabilidade dos retornos.

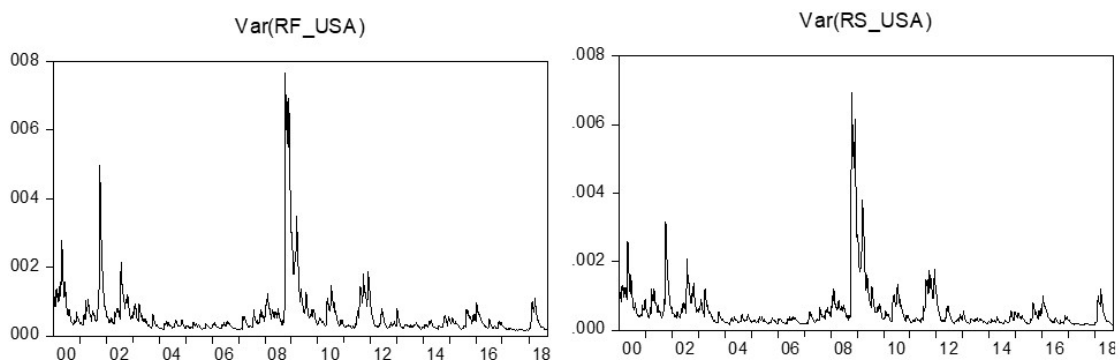
Gráficos 4.1: Mínima Variância de *hedge* para Ibovespa e SP&500



Nota: os gráficos 4.1 usam a estimativa de médias igualmente ponderadas para períodos de duração de *hedge* de 3 a 4 semanas.

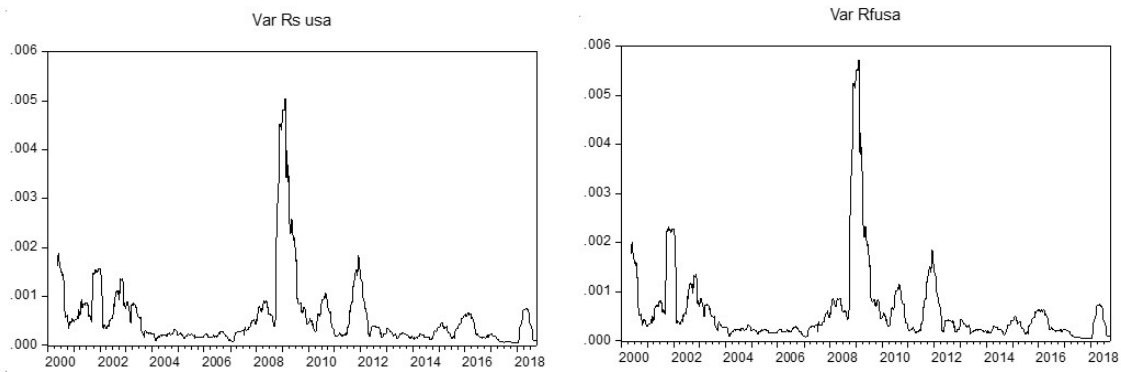
No gráfico 5 a relação da variância SP&500 pelo modelo Garch, mostra que a variação spot se manteve um pouco menor que o futuro do índice, mesmo assim é possível observar que as duas posições variaram juntas, o que mostra a estabilidade de *hedge*, o período de pré-crise e crise, apresentaram maior variância dos preços. No modelo de médias igualmente ponderadas no gráfico 5.1 para o índice americano a variância spot e futuro se mostraram um pouco menor no período antes da crise e durante a crise, e aumentando durante o período pós crise.

Gráficos 5: Relação da variância do índice SP&500 com o modelo M-GARCH



Nota: o Gráfico 5 usa o modelo bivariado M-Garch CCC para 976 observações

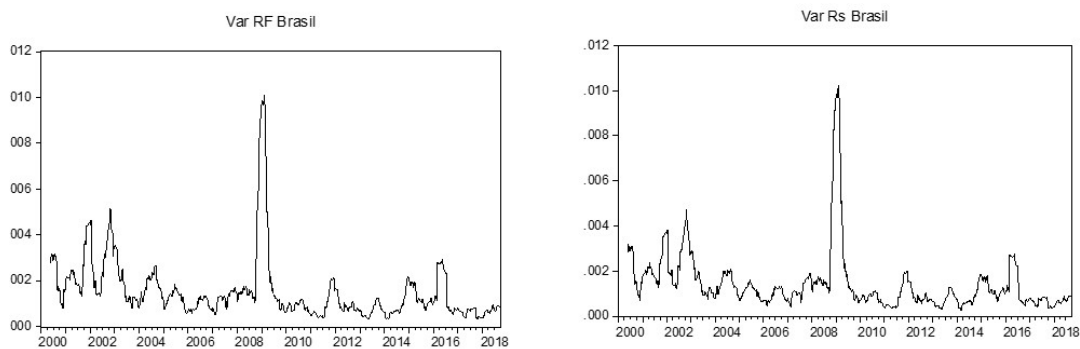
Gráficos 5.1: Relação da variância do índice Sp&500 com média ponderada



Nota: o gráfico 5.1 usa o modelo de média igualmente ponderada, para períodos de 3 a 4 semanas de hedge.

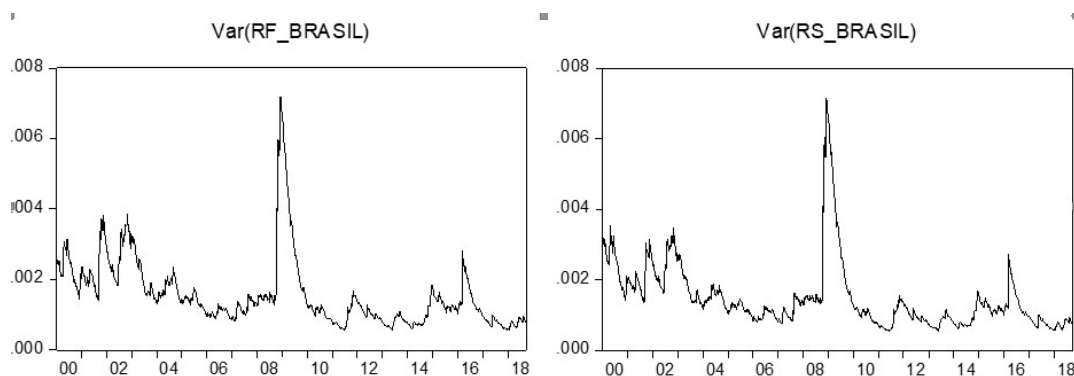
Para o índice Ibovespa no gráfico 6 a variância dos retornos se mostra um pouco maior nas duas posições spot e futuro no modelo de média ponderada, para o período de pré-crise e durante a crise neste modelo, a variância spot e futuro andaram em conjunto, isso significa que a posição adotada no mercado à vista corresponde a posição do mercado futuro.

Gráficos 6: Relação da variância Ibovespa com de média ponderada



Nota: o Gráfico 6- mostra a variância ao longo do tempo, medida pelo modelo de média ponderada, para 976 observações, com duração de *hedge* de 3 a 4 semanas

No gráfico 6.1 do modelo MGarch a variância também teve maior volatilidade no período de pré-crise e durante a crise, mas as duas posições andaram novamente em conjunto o que minimiza o risco da posição adotada. No geral os dois modelos obtiveram resultados muito parecidos, embora o modelo bivariado de Garch conseguiu captar um pouco melhor a variância dos retornos, mostrando onde estava mais presente, ambos os modelos mostram que o mercado à vista e futuro andam em conjunto ainda que apresente alguma discordância em dado momento, ou seja, não se mantêm ao longo do tempo.

Gráficos 6.1: Relação da Variância do índice Ibovespa M-Garch

Nota: O gráfico 6.1 foi elaborado através do modelo bivariado MGarch CCC, para 976 observações, medindo a variância ao longo do tempo

5. CONCLUSÃO

Este trabalho investiga a efetividade e estabilidade de hedge para os índices brasileiro Ibovespa e o americano Sp&500 evidenciando a crise financeira de 2008.

O estudo do comportamento de hedge em relação a estabilidade dos retornos para o período que antecede a crise de 2008, apresentou instabilidade. Este resultado está de acordo com Grammatikos e Saunders (1983) em que afirmam que os preços das ações apresentam volatilidade e sofrem alterações ao longo do tempo. Também observamos que houve uma alta efetividade de hedge no sentido de cobertura e minimização dos riscos para os retornos do período analisado. De acordo com Hull (2009) este comportamento acontece porque a volatilidade do mercado não é contínua ao longo do tempo, pois a reação em relação a variações dos preços não é contínua, o que possibilita a efetividade de hedge na cobertura dos retornos.

Para o período da crise foi observado uma alta volatilidade dos preços principalmente para o mercado brasileiro, mesmo assim todos os índices apresentaram comportamento de estabilidade de hedge e uma boa efetividade para a cobertura dos riscos. Por fim para o momento posterior a crise todos os índices apresentaram estabilidade de cobertura de hedge.

Quanto aos métodos para observação da variância a média ponderada mostrou uma volatilidade abrupta no principalmente no período da crise, tanto para o mercado brasileiro como para o americano. O modelo Garch-CCC mostra um aumento grande dos preços mas em escala menor ao método anterior, e logo os preços se estabilizam com pequenos picos.

A pesquisa mostrou que em mercados conectados como o de futuro mundiais, quando um desses entra em choque acaba contagiando os demais, como visto nos resultados da amostra esses reflexos são muito parecidos nos dois mercados estudados.

Os resultados desta pesquisa contribuem para os desenvolvimentos de estudos relacionados a análise e gerenciamento de risco. No geral os resultados da pesquisa mostram que, quanto maior a durabilidade de hedge para os ativos mais estável e efetivo será a sua cobertura em função disso é importante usar esse mecanismo como um seguro a longo prazo, sem que haja um risco real à vista. Assim sendo, quando uma crise acontecer esses ativos terão maior cobertura contra a volatilidade de preços abrupta.

Contudo a análise dessa pesquisa se limita ao presente estudo e a amostra do período observado, sendo necessário para maior relevância e questionamentos a ampliação desta amostra para outros índices mundiais e outros métodos de análise dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, C. A. L. V. DO. Derivativos: o que são e a evolução quanto ao aspecto contábil. Revista Contabilidade & Finanças, v. 14, n. 32, p. 71–80, ago. 2003.

Bollerslev, T. (1990). Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized ARCH model. *The Review of Economics and Statistics*, 72(3):498–505.

EDERINGTON, L. H., 1979, The hedging performance of the new futures markets. *Journal of Finance* 34, 157-170.

FARHI, M; BORGHI, R. A. Z. Operações com derivativos financeiros das corporações de economias emergentes. *Estudos Avançados* 23 (66), 2009.

FILENI, D. H. O risco de base, a efetividade do hedging e um modelo para estimativa de base: uma contribuição ao agronegócio do café em Minas Gerais. Lavras, 1999. 137 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

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

GRAMMATIKOS, T.; SAUNDERS, A. stability and the hedging Performance of Foreign Currency Futures. *The Journal of Futures Markets*, Vol.3, No.3, 295-305, 1983.

GONÇALVES, D. F.; FRANCISCHINI, A. A.; ALVES, A. F.; PARRÉ, J. L. Análise de cointegração, causalidade e efetividade do *hedge* para os preços à vista e futuro do contrato de boi gordo para a região noroeste do Paraná. In: XLV Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER, 2007, Londrina. Anais... Brasília: Sober, 2007. P. 1-16.

HULL, J. *Options, Futures and Other Derivatives*. New Jersey. Pearson, Prentice Hall, 7th edition, 2009.

JOHNSON, L. L., 1960, The theory of hedging and speculation in commodity futures. *Review of Economic Studies*. 27, 139-151.

JUNIOR, A. M; SILVA, R. Gestão de riscos de mercado no Brasil durante períodos turbulentos. *Revista de Finanças Aplicadas*, capa, v.2, maio.2018.

LORENZEN, F. Análise das operações de *hedge* cambial de companhias abertas brasileiras. Dissertação (Dissertação em economia) – USP. São Paulo, p.125. 2011.

MARTINS, A. G; AGUIAR, D. R. D. Efetividade do *Hedge* de soja em grão brasileiro com contratos futuros de diferentes vencimentos na Chicago Board of Trade. Revista de Economia e Agronegócio, v. 2, n. 4 p. 449-472, 2004
Myers, R. J., 1991, Estimating timevarying optimal *hedge* ratios on futures markets, Journal of Futures Markets 11, 39-53.

MÜLLER, C. A. S. Análise da efetividade das estratégias estáticas e dinâmicas de *hedge* para o mercado brasileiro de café arábica. 132 p. Tese (doutorado em economia) Universidade Federal de Viçosa, 2007.

MARTINS, J. A.; FILHO, J. A utilização de *hedge* pelas empresas brasileiras listadas no segmento novo mercado da Bm&Bovespa. Revista Cesumar Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, v.18, n.2, p. 375-395, dez.2013

MATOS, Eduardo et al. Utilização de Derivativos e *Hedge* Accounting nas Empresas Brasileiras e Japonesas Negociadas na NYSE. Revista De Contabilidade e Controladoria, v.5, n.2, p.74-90, ago. 2013.

MASTELA, Mauro; COSTER, Rodrigo. O impacto da crise de 2008 na estrutura temporal de correlação condicional da BM&FBovespa. Revista Brasileira de Gestão de Negócios, São Paulo, v.16, n.50, p. 110-123, jan/mar. 2014.

NETO, O. J. O.; FIGUEIREDO, S. F.; MACHADO, A. G. Efetividade de *hedge* e razão ótima de *hedge* para cultura do milho no estado de Goiás. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v.5, n.2, p. 115-138, 2009.

PEREIRA, L. C. B. A crise financeira global e depois: um novo capitalismo? Novos Estudo 86, Março, 2010. Portal XP Investimentos, Disponível em: <<https://www.xpi.com.br/investimentos/futuros/hedgers/>>. Acesso em 19 de novembro de 2018.

SIMÃO, B.; PINTO, S. K.; MACHADO, M. (2017) “Uma investigação da efetividade e estabilidade *hedge* para índices de mercado mundiais futuro: Evidenciação da crise mundial de 2008”. Seminários: Departamento de Economia e Administração, USP.NOV. Disponível em: <<http://www.Login.semead.com.br/20semead/arquivos/1468.pdf>>. Acesso em: 20 mar.2018.

SILVA, A. M. C. S.; ZAFANELI, P. H. F.; SILVA, W. V.; ROCHA, D. T. *Hedge* Financeiro para operações em dólar Americano. Revista Estudos CEPE, Santa Cruz do Sul, n.38, p. 21-41, jul. /dez. 2013.

WANG, J.; HSU, H. *Hedge* Ratio Stability and Hedging Effectiveness of Time-Varying *Hedge* Ratios in Volatile Index Futures Markets: Evidence from the Asian Financial Crisis. Asia-Pacific Journal of Financial Studies. 39, 659-686. 2010.