



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Departamento de Administração

DANILO EIJI FERNANDES SHIMABUKO

**O EFEITO DE CONFLITOS ARMADOS NO PREÇO DE
AÇÕES BRASILEIRAS: um Estudo de Eventos**

Brasília – DF

2013

DANILO EIJI FERNANDES SHIMABUKO

**O EFEITO DE CONFLITOS ARMADOS NO PREÇO DE
AÇÕES BRASILEIRAS: um Estudo de Eventos**

Monografia apresentada ao
Departamento de Administração como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Dr. Pedro
Henrique Melo Albuquerque

Brasília – DF

2013

Shimabuko, Danilo Eiji Fernandes.

O Efeito de Conflitos Armados no Preço das Ações Brasileiras: um Estudo de Eventos / Danilo Eiji Fernandes Shimabuko. – Brasília, 2013.

57 f.

Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração, 2013.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Henrique Melo Albuquerque, Departamento de Administração.

1. Estudo de Eventos. 2. Conflito Armado. 3. Bolsa de Valores. I. Título.

DANILO EIJI FERNANDES SHIMABUKO

**O EFEITO DE CONFLITOS ARMADOS NO PREÇO DE
AÇÕES BRASILEIRAS: um Estudo de Eventos**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de
Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do
aluno

Danilo Eiji Fernandes Shimabuko

Dr. Pedro Henrique Melo Albuquerque
Professor-Orientador

Me. Gustavo Gomes Basso
Professor-Examinador

Dr. José Carneiro da Cunha Oliveira
Neto
Professor-Examinador

Brasília, 20 de fevereiro de 2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha namorada, minha família e meu orientador. Só foi possível alcançar minhas realizações graças ao apoio e ao auxílio fornecido por eles.

"Uma previsão superficial: a guerra no século 21 provavelmente não será tão mortífera quanto foi no século 20. Mas a violência armada, criando sofrimento e perda desproporcionais, seguirá onipresente e endêmica - ocasionalmente epidêmica - em grande parte do mundo. A perspectiva de um século de paz é remota."

Eric Hobsbawn, 2002

RESUMO

Este trabalho pesquisou sobre o efeito de conflitos armados em ações da bolsa de valores brasileira por meio de um Estudo de Eventos. Trabalhos analisados demonstram que conflitos armados afetam a economia de países europeus e dos Estados Unidos, mas não foram encontrados estudos sobre o efeito na economia brasileira. Este trabalho buscou identificar, dentro do atual contexto econômico globalizado, onde as economias estão mais sensíveis a ocorrências em outros países, o impacto desse evento sistêmico na economia nacional. O objetivo foi identificar se os conflitos armados resultavam em retornos anormais para duas das principais ações da BM&FBovespa. Os resultados demonstraram que os conflitos analisados resultaram em impactos nos retornos das ações da Petrobras e da Vale. Dependendo das características do conflito o mercado irá reagir de maneira positiva ou negativa a ocorrência desses conflitos. Para o Administrador, a medição de relações entre a variável conflito armado e a variação dos preços das ações brasileiras ajuda a entender as variáveis que influenciam no comportamento do mercado de ações, proporcionando a oportunidade de traçar estratégias de investimentos para se antecipar a eventuais perdas ou alcançar ganhos acima da média.

Palavras-chave: Estudo de Eventos. Conflitos Armados. Bolsa de Valores.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1 – Linha de Tempo de um Estudo de Eventos.	35
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Resultados do CAR e do SCAR:	45
Quadro 4.2 – Resultados para a Guerra do Afeganistão:	46
Quadro 4.3 – Resultados para a Guerra do Iraque:	48
Quadro 4.4 – Resultados para a Guerra Civil Líbia:.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BM&FBovespa – Bolsa de Valores, Mercadorias & Futuros de São Paulo

UCDP - Upsala Conflict Data Program

PRIO - Peace Research Institute in Oslo

MQO - Mínimos Quadrados Ordinários

CAR - Retorno Anormal Acumulado (Cumulative Abnormal Return)

SCAR - Retorno Anormal Acumulado Padronizado (Standard Cumulative Abnormal Return)

Dow Jones – Dow Jones Industrial Average

S&P 500 – Standard & Poor's 500

FTSE – FTSE 100 Index

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Formulação do problema	13
1.2	Objetivo Geral	13
1.3	Objetivos Específicos	13
1.4	Justificativa	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Conflito Armado	16
2.2	Hipótese de eficiência de mercado	18
2.3	Finanças Comportamentais	19
2.4	Risco Sistêmico.....	20
2.5	Revisão Bibliográfica.....	21
2.6	Estudo de Eventos	24
3	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	27
3.1	Tipo e descrição geral da pesquisa.....	27
3.2	Seleção dos dados e das amostras	28
3.3	Metodologia de Estudo de Eventos.....	29
3.3.1	Modelos para Medir o Desempenho Normal.....	31
3.3.2	Modelo de Retornos Médios Constantes	32
3.3.3	Modelo de Mercado	32
3.3.4	Medindo e analisando os Retornos Anormais.....	33
3.3.5	Estimação do Modelo de Mercado.....	34
3.3.6	Propriedades Estatísticas dos Retornos Anormais	35
3.3.7	Agregação dos Retornos Anormais	37
3.3.8	Análise de Poder.....	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	50
	REFERÊNCIAS.....	53
	ANEXOS	56
	Anexo A – Crescimento do IBovespa.....	56

1 INTRODUÇÃO

Os efeitos da crise econômica de 2008, a redução da taxa SELIC e as novas regras da poupança criaram dificuldades para o gestor brasileiro investir seus recursos. A busca pelo melhor investimento leva o gestor a tentar entender o mercado de capitais a fim de encontrar nele uma alternativa que traga um melhor retorno.

Os mercados de capitais auxiliam o desenvolvimento econômico de um país, alocando recursos de poupança para investimentos (CAMARGOS e BARBOSA, 2006). No Brasil, a Bolsa de Valores de São Paulo movimentou em 2011 mais de 1,6 trilhões de reais com compras e vendas no mercado à vista (BM&FBOVESPA, 2012). O crescimento da relevância do mercado de capitais aumentou o interesse dos pesquisadores em entender os aspectos que influenciam comportamento dos preços dos ativos negociados nas bolsas de valores.

Sarlo Neto *et al.* (2005) evidencia em seu trabalho que existem poucos estudos sobre o mercado acionário brasileiro e, principalmente sobre quais são os aspectos que influenciam nos preços das ações brasileiras.

De acordo com a Teoria da Hipótese dos Mercados Eficientes (FAMA, 1970) os preços das ações devem refletir informações disponíveis, mandando sinais confiáveis para os agentes alocarem seus recursos. A eficiência é classificada em fraca, semi-forte e forte. É eficiente na forma fraca quando os preços dos ativos refletem informações passadas, dados históricos. O mercado é eficiente na forma semi-forte quando os preços refletem dados históricos e informações publicamente disponíveis. O mercado é eficiente na forma forte quando os preços refletem toda informação disponível: histórica, pública e privada.

O preço de um ativo é composto dos retornos esperados e do risco da operação. Investidores racionais buscam o maior retorno com menores riscos (GOMES *et al.*, 2011). Investimentos como poupança e títulos do governo são mais seguros, mas apresentam um rendimento baixo. A bolsa de valores apresenta riscos maiores e maiores possibilidades de retorno. O entendimento do funcionamento da bolsa é importante para minimizar os riscos e maximizar os lucros. Gomes *et al.* (2011), Santos *et al.* (2008) dividem o risco em risco interno (previsível) e o risco externo, imprevisível e incontrolável. Exemplos de risco sistêmico são guerras,

desastres naturais, crises políticas e econômicas. Esse risco sistêmico tem o poder de afetar a economia de vários países em larga escala.

A ocorrência do evento sistêmico – conflito armado - tem o potencial de afetar diversas economias em muitos graus. O conflito irá afetar a economia dos países diretamente envolvidos no conflito e também daqueles não diretamente envolvidos, mas que são de alguma forma parceiros de um dos países afetados pelo conflito, entretanto, as consequências econômicas para os países não diretamente envolvidos no conflito não são claras.

No atual mundo globalizado, as interações econômicas são complexas. O nível de integração entre economias é grande. Informações e eventos econômicos de outros países afetam as economias do resto do globo.

Não existem muitos estudos na área de consequências econômicas de conflitos armados. Os estudos de Rigobon e Sack (2005), Schneider e Troeger (2006) e Guidolin e Ferrara (2010) demonstram que os investidores são sensíveis a ocorrência de conflitos armados e ocorrem reações previsíveis a conflitos diferentes em diferentes localidades. As trocas entre países serão negativamente afetadas, assim como os mercados de ativos, preços do petróleo, rendimentos do tesouro, taxas de câmbio e ouro. O conhecimento de como o mercado vai reagir a esse determinado evento significa que o Administrador pode ganhar (ou evitar perdas) por meio da compra e venda de ativos.

O método utilizado neste trabalho foi o Estudo de Eventos por meio do Teste de Eventos, uma técnica estatística/econométrica que estima o impacto de uma informação ou ocorrência pública no preço de uma ação com base em um determinado evento focal nesse trabalho: conflitos armados. A metodologia básica de Estudo de Eventos analisa o preço das ações antes do evento e estima qual seria o valor da ação normalmente, por fim o preço real é comparado com o preço estimado para identificar o impacto do evento no preço das ações (CORRADO, 2011).

O primeiro passo da metodologia é identificar a janela do evento, período onde serão analisados os preços dos ativos estudados. É determinada uma data focal “zero” e é considerado um período futuro, onde serão analisadas as consequências do evento, e um período passado, onde será observado o histórico do preço da ação.

Em seguida, ocorre a escolha dos critérios de mensuração dos retornos esperados e dos retornos observados. Os retornos anormais são calculados a partir da diferença entre os retornos estimados na janela anterior ao evento e os retornos observados na janela posterior. O pesquisador deve analisar outros fatores que podem ter também impactado na diferença de retorno. No fim são formuladas e testadas as hipóteses para os retornos anormais.

1.1 Formulação do problema

Considerando o atual contexto econômico globalizado onde eventos de diversas partes do mundo trazem consequências para a economia brasileira, qual o impacto de conflitos armados no comportamento dos preços de ações negociadas na bolsa de valores de São Paulo (BM&FBovespa)?

1.2 Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho é identificar o impacto do evento sistêmico - guerra - sobre a economia brasileira através do comportamento dos preços das ações das empresas Vale e Petrobras, quem têm os ativos negociados na bolsa de valores de São Paulo (BM&FBovespa).

1.3 Objetivos Específicos

Levantar dados de valores históricos de ações negociadas na BM&FBovespa.

Estimar os retornos normais das ações em períodos de guerra.

Comparar os retornos normais com os retornos observados.

Analisar o impacto de conflitos armados no comportamento dos preços das ações.

Entender os resultados apresentados e identificar as relações entre as variáveis.

Propor estratégias para os investidores em caso de conflitos armados.

1.4 Justificativa

O gestor financeiro de uma empresa deve entender o mercado e a economia para alocar da maneira mais eficiente seus investimentos. O gestor deverá buscar a alternativa com o menor risco e o maior retorno possível. A capacidade de prever o futuro dos mercados a fim de escolher as alternativas de investimentos corretas é importante para a sobrevivência da empresa no atual ambiente competitivo. Nesse sentido o conhecimento do comportamento do mercado de ativos, uma reconhecida alternativa de investimentos, é de grande relevância para o administrador.

O entendimento de como uma guerra pode afetar ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo ajuda o gestor a compreender o funcionamento do mercado de capitais e como riscos sistêmicos podem afetar os preços dos ativos. Um maior conhecimento do mercado de capitais irá possibilitar ao administrador escolher corretamente alternativas de ganhos a serem aproveitadas, e possibilidades de perdas que podem ser evitadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O administrador deve buscar alocar os recursos da empresa da forma que traga mais retorno. O dinheiro que não for investido no próprio negócio deve ser aplicado com o objetivo de não perder o seu valor. A poupança é um local de comum aplicação, pois é conhecida e segura, mas o problema está em seu baixo rendimento. Em 2012 a medida provisória Nº 567 (MP 567/2012) atrelou o rendimento da poupança à taxa SELIC, diminuindo seu rendimento. A própria taxa SELIC diminuiu de 10,90% no início de 2012 para 7,5% em AGOSTO de 2012 (BACEN, 2012).

Os mercados de capitais são uma alternativa para os gestores que procuram uma alternativa de investimento com maior potencial de retorno. É importante que o gestor conheça os fatores que influenciam na formação dos preços dos ativos negociados em bolsa a fim traçar estratégias para atuar no mercado de ações.

O trabalho de Nunes e Silva (2005) evidenciou a importância do mercado de ativos na economia brasileira. Em seu trabalho eles demonstraram que existe uma relação entre o crescimento econômico brasileiro e variações no mercado de ativos brasileiro. Por meio de um levantamento teórico e métodos econométricos convencionais ele relacionou positivamente alterações no PIB real com alterações no índice Ibovespa.

O mercado de ações apresenta um potencial de ganho acima das opções mais comuns. Para exemplificar em 2009 o índice Ibovespa (índice com as principais ações da BM&FBovespa) apresentou um crescimento de 82,7% (BOVESPA, 2012), bem acima de ganhos com poupança ou títulos do governo.

Contudo, mercado de ações apresenta volatilidade e até chances de prejuízo. Em 2008 o índice Ibovespa apresentou uma queda de 41,2%. (BOVESPA, 2012) Para que o administrador tenha maior retorno e diminua seus riscos é necessário que ele tenha conhecimento do mercado.

Para Santos *et al.* (2008), o agente econômico racional vai optar pela alternativa de investimento que trará o melhor rendimento considerando os riscos. Esse agente vai buscar informações que sirvam de subsídios para a tomada de decisão.

De acordo com a Teoria de Mercados Eficientes os preços devem refletir as informações relevantes disponíveis. A importância desse comportamento está no fato que o mercado é o local onde os agentes tomam suas decisões de investimentos e financiamentos, e eles irão agir de acordo com esse comportamento. (SANTOS et al., 2008).

O risco de um empreendimento é composto de risco interno e risco externo. O risco interno é a parcela controlável e o risco externo é a parte não controlável. O risco externo é relativo a mudanças imprevisíveis que irão afetar todo o mercado, “os fatores que ameaçam todos os negócios são caracterizados como eventos sistêmicos” (GOMES et al., 2011).

No caso do mercado de ativos, o retorno das ações inclui: risco esperado, interno (relativo a informações e conhecimentos dos agentes sobre a empresa) e o risco inesperado (sistêmico), composto de acontecimentos e informações inesperados que alteram o comportamento normal do mercado.

Este trabalho abordou a maneira como um risco externo, causado por eventos sistêmicos - conflitos armados - afetam os preços das ações da bolsa de valores de São Paulo (BM&FBovespa). Os estudos de Rigobon e Sack (2005), Schneider e Troeger (2006) e Guidolin e Ferrara (2010) demonstram que o mercado apresenta um comportamento anormal frente à ocorrência de conflitos armados. Scheneider e Troeger (2004) e Brune et al. (2011) apresentaram estudos que mostram que o mercado de capitais se comporta de uma maneira diferenciada quando ocorre um conflito armado.

2.1 Conflito Armado

O Upsala Conflict Data Program (UCDP) define conflito armado:

Uma incompatibilidade contestada envolvendo governo e/ou território onde o uso de força armada entre duas partes, sendo pelo menos uma delas o governo de um estado, resulta em pelo menos 25 mortes em batalha relatadas. (THEMNÉR e WALLENSTEEN, 2012, tradução nossa).

Schneider e Troeger (2006) levantaram estudos que argumentam que as interações econômicas diminuem a chance de ocorrerem guerras e que as guerras reduzem as atividades econômicas dos países envolvidos. Os autores contrariam

essa noção apresentando setores que podem lucrar com conflitos, mesmo que a economia e o povo estejam sofrendo. Os investidores dos mercados de ativos vão evitar empresas que possam ser afetadas negativamente pela guerra, procurando ativos que são menos afetados pelos conflitos. Schneider e Troeger (2006) utilizaram o modelo GARCH para analisar os efeitos de três conflitos nas operações de compra e venda dos mercados de ativos sobre a volatilidade.

Schneider e Troeger (2006) apresentam um debate de autores sobre a influência positiva ou não da guerra na economia, através de exemplos de guerras que trouxeram impactos positivos ou negativos para a economia. Qualquer teoria básica de finanças indica que os investidores verão eventos políticos externos como relevantes para o mercado de ativos. Eles argumentam que as reações do mercado a eventos de guerra não são sempre negativos. Inicialmente os investidores vão fugir em massa do mercado, mas se os investidores interpretarem o crescimento das hostilidades como uma resolução rápida do conflito, eles irão reinvestir o dinheiro.

O estudo de Brune *et al.* (2011) demonstra que os preços das ações caem antes da guerra, durante o período de tensão militar e diplomacia. Os preços aumentam com o início do conflito e, nos casos onde a guerra se inicia sem um período anterior de tensão, os preços das ações irão cair.

Para Guidolin e Ferrara (2010) o entendimento dos efeitos de conflitos nas reações dos investidores é importante para identificar a habilidade dos mercados de prever situações de tensões políticas e os efeitos de conflitos nas expectativas e no processo de acúmulo de capital. Se os preços das ações refletem o valor presente descontado dos fluxos de caixa, os efeitos dos conflitos podem ser identificados olhando as alterações nos preços em comum com a ocorrência dos conflitos.

Esses estudos demonstram que conflitos armados têm impactos relevantes na economia dos países envolvidos. Como esses conflitos são considerados eventos sistêmicos, é possível utilizar o Estudo de Eventos para identificar o impacto de diversos conflitos ao redor do globo na nossa economia.

2.2 Hipótese de eficiência de mercado

O objetivo primário do mercado de capitais é a alocação de recursos da economia em ações. O ideal é um mercado onde os preços mandam sinais confiáveis para alocação de recursos: se os preços refletem completamente as informações disponíveis, esse mercado é considerado eficiente (FAMA, 1970). O mercado é o local onde os agentes tomam suas decisões de investimentos e financiamentos, então é importante que os preços sempre reflitam inteiramente todas as informações relevantes disponíveis (SANTOS et al.,2008).

O conceito de mercado eficiente foi introduzido por Fama (1970), como o mercado onde os preços refletem completamente as informações disponíveis. Santos et al. (2008), Camargos e Barbosa (2006) e Sarlo Neto et al. (2005) argumentam que o mercado eficiente é aquele onde o mercado tem a capacidade de refletir informações novas, os preços das ações serão ajustadas de acordo com informações disponíveis, refletindo as informações públicas disponíveis no mercado.

Para que um mercado seja considerado eficiente é necessário que certas condições sejam observadas para que o preço de um título reflita as informações disponíveis (CAMARGOS e BARBOSA, 2006): acesso gratuito às informações para todos os participantes do mercado; sem custos de transações nas negociações de títulos; todos os participantes têm igual acesso às informações; comportamento semelhante dos investidores em relação aos efeitos das informações sobre os preços das ações.

Para Camargos e Barbosa (2006), Santos *et al.* (2008) e Gomes *et al.* (2011) e de acordo com Fama (1970) o mercado apresenta três formas de eficiência: Fraca; Semi-forte e Forte. É eficiente na forma fraca quando os preços dos ativos refletem informações passadas, dados históricos. O mercado é eficiente na forma semi-forte quando os preços refletem dados históricos e informações publicamente disponíveis. O mercado é eficiente forte quando os preços refletem toda informação disponível, histórica, pública e privada.

Gomes *et al.* (2011) ressalta que o existe uma discussão em relação ao conceito, pois a busca por padrões de comportamento mostram que nem sempre se confirma empiricamente a eficiência de mercado. Mesmo com as controvérsias, os autores acreditam que “não se pode rejeitar a hipótese de que os mercados agem

de forma eficiente, mesmo com algumas discordâncias teóricas.” (GOMES et al., 2011)

Os preços dos ativos vão sofrer alterações de acordo com novas informações disponíveis no mercado. O entendimento desse comportamento do mercado frente a novas informações e acontecimentos é importante para a tomada de decisões dos agentes financeiros racionais. O Estudo de Eventos analisa o impacto de um acontecimento no preço de um ativo, considerando que o mesmo tem um comportamento previsível, e a interferência de um evento externo seria identificável.

Um conflito armado é um evento com potencial para gerar respostas do mercado. As informações geradas pelo crescimento das tensões, pelo início do conflito e pelo seu término serão absorvidas pelos mercados envolvidos diretamente, afetando os preços dos ativos negociados.

2.3 Finanças Comportamentais

Considerando as premissas de um mercado eficiente, onde todos os participantes têm acesso às informações disponíveis, o agente racional assume um comportamento maximizador de retornos. O agente tomador de decisões irá optar pelo investimento que trará maiores lucros e que apresente os menores riscos.

De acordo com SANTOS *et. al.* (2008) e Gomes *et al.* (2011), o processo de tomada de decisões nem sempre é racional, principalmente em situações de risco. As Finanças Comportamentais visam identificar como a parte cognitiva pode influenciar a tomada de decisão, é o estudo de como os investidores reagem a informações para fazer suas escolhas. Um mesmo evento pode ser entendido de maneiras diferentes, de acordo com as emoções envolvidas.

A aversão à perda é um comportamento relevante para as Finanças Comportamentais. As pessoas sentem mais incômodo com a perda do que satisfação com um ganho equivalente, isso significa que os investidores têm mais medo de perder do que vontade de ganhar, evitando investimentos mais rentáveis, mas muito arriscados. Gomes *et al.* (2011) também salienta a aversão a perda como principal padrão de comportamento nos estudos de Finanças Comportamentais, com

o sentimento de perda sendo maior do que de ganho. Outros comportamentos identificados são a autoconfiança, otimismo, pessimismo em excesso e reações exageradas a novas situações de mercado.

Para a Hipótese de Mercados Eficientes os agentes se comportam de maneira racional, conseqüentemente o mercado também. Nas Finanças Comportamentais, o processo de decisão dos agentes é influenciado por fatores culturais, estruturais, psicológicos, emocionais e cognitivos (GOMES et al., 2011; SANTOS et al., 2008).

O Estudo de Eventos visa identificar se os conflitos armados interfeririam no processo de tomada de decisões dos agentes financeiros afetando os preços dos ativos negociados no mercado, dado que um conflito armado é um evento que apresenta um grande risco para os envolvidos, assim como apresenta potencial para afetar a economia. Com a premissa que os investidores são racionais, a notícia da ocorrência de conflitos vai gerar reações, interferindo no processo de tomada de decisões de investimentos.

2.4 Risco Sistêmico

Considerando a Hipótese de Mercados Eficientes onde se buscam os maiores retornos e/ou os menores riscos e as Finanças Comportamentais onde fatores cognitivos, principalmente a aversão ao risco, influenciam no processo de decisão, percebemos nas duas correntes de estudo a grande relevância do fator risco.

O risco em um investimento está relacionado com a chance do investimento, dos retornos esperados, ocorrerem de maneira diferente, com retornos abaixo do esperado pelo investidor. Os investimentos mais arriscados são aqueles que apresentam maiores chances de retornos abaixo do esperado (GOMES et al., 2011; SANTOS et al., 2008).

O retorno de uma ação negociada é composto pelo risco esperado, a parte que se espera receber e depende das informações disponíveis sobre aquela ação, e o risco inesperado, que seria o risco efetivo do investimento representado por

eventos e notícias não previstos, gerando retornos anormais no retorno das ações. (SANTOS et al., 2008)

O risco total de um empreendimento é composto de risco interno e risco externo. Para Santos *et al.* (2008) e Gomes *et al.* (2011) o risco interno é o risco controlável, onde os fatores são inerentes aquela empresa específica, possibilitando a diversificação do risco, alterando as variáveis peculiares daquela empresa como mudanças de estratégia, investimentos e mudanças operacionais. O risco externo é o risco sistêmico, ele não pode ser controlável, pois são fatores que afetam todo um mercado. O risco sistêmico pode ser resultante de ações concorrenciais, acidentes naturais e climáticos, atentados terroristas, greves e conflitos armados – o foco desta pesquisa.

Um conflito armado é um evento sistêmico, não é possível prever ou controlar quando vai acontecer. Existem locais onde é mais ou menos provável que ocorra um conflito, mas quando ele irá começar e qual será a extensão das consequências é difícil de imaginar. O conflito armado pode afetar todo o mercado, alterando os retornos e os preços dos ativos negociados em bolsa.

2.5 Revisão Bibliográfica

As conseqüências econômicas da ocorrência de conflitos armados foram abordadas nos estudos de Rigoborn e Sack (2004), Schneider e Troeger (2006), Guidolin e Ferrara (2010) e Brune *et al.* (2011), mas não encontramos trabalhos sobre o impacto de conflitos armados na economia brasileira.

Schneider e Troeger (2006) demonstraram que o impacto econômico causado por conflitos armados dependem de dois fatores: a severidade dos conflitos e o grau com que os agentes econômicos conseguem antecipar eventos cooperativos e os conflitos. O trabalho apresentou resultados contrários à noção geral de que o conflito trará apenas efeitos negativos à economia, o mercado responde positivamente a alguns episódios de violência, quando eles significam que o pior já passou. O trabalho utilizou a metodologia GARCH, para analisar o impacto de três conflitos (conflito entre o Iraque e os EUA, conflito entre Israel e os Palestinos e a guerra civil na extinta Iugoslávia) nas operações diárias em três

maiores índices (Dow Jones, FTSE e CAC). O estudo demonstrou que os três conflitos influenciaram a bolsa de valores de três países diferentes (EUA, Inglaterra e França).

Utilizando a metodologia de Estudo de Eventos, Guidolin e Ferrara (2010) identificaram que uma parte considerável de 101 conflitos analisados entre 1974-2004 causaram impacto significativo em índice de mercado de ações, taxa de câmbio, petróleo e preços de commodities. Eles concluem que é possível explorar as reações dos mercados aos conflitos para investir e acumular riquezas.

O trabalho de Rigobon e Sack (2005) analisou o período anterior a segunda guerra dos Estados Unidos contra o Iraque. Utilizando uma técnica de estimação baseada em heterocedasticidade, os autores analisaram como que notícias relacionadas como risco de ocorrer uma guerra contra o Iraque afetaram os mercados financeiros dos Estados Unidos.

Eles identificaram que o aumento do fator risco de guerra causou efeitos em algumas variáveis financeiras, como queda nos rendimentos do tesouro, nos preços das ações, no valor do dólar e aumento dos preços futuros do petróleo. O trabalho de Rigobon e Sack (2005) mostra que, mesmo no período anterior a guerra, quando ocorrem tensões entre os envolvidos, as notícias relacionadas à chance de ocorrer o conflito já causam respostas das variáveis financeiras.

As notícias indicavam que o fator de risco de guerra está relacionado com a incerteza de duração do conflito, quanto maior as chances do conflito se estender piores os efeitos nas variáveis financeiras. Já quando parecia que a guerra poderia acabar rapidamente, o mercado financeiro respondia de maneira mais positiva.

Os efeitos de grandes conflitos militares nas reações dos mercados de ações foi abordado no estudo de Brune *et al.* (2011). A noção inicial seria de que o início de uma guerra é ruim para o mercado de ativos, pois os investidores reagem de maneira negativa, levando a uma queda de preços. Já quando a guerra chegasse ao fim, os investidores voltariam aos mercados, elevando os preços.

O resultado apresentado demonstrou que o período de tensões diplomáticas anterior ao início da guerra, gera incertezas para o mercado, causando uma debandada de investidores e queda nos preços. No momento que a guerra começa, os investidores retornam e os preços sobem novamente.

A análise da segunda Guerra do Iraque mostra que, no período anterior ao início da guerra o índice S&P 500 caía conforme a chance de ocorrer uma guerra

aumentava, mas, quando a guerra começou, o índice subiu. A análise de outros conflitos confirmou esse padrão, o aumento da probabilidade de ocorrer uma guerra diminui os preços das ações, a chance de ocorrer uma solução pacífica aumenta os preços e quando a guerra finalmente começa os preços das ações também sobem.

Quando não ocorre um prelúdio significativo, os preços dos mercados de ativos caem quando o conflito se inicia. Isso significa que guerras diferentes trazem reações iguais do mercado, o diferencial é a existência de um período de tensão antes do conflito. Os autores concluem que o mercado se comporta dessa maneira por causa da preferência dos investidores pela variância média, ou seja, um conflito certo é preferível a possibilidade de ocorrência do conflito, dada a incerteza envolvida na situação.

A noção geral seria que um conflito armado causasse reações negativas do mercado, mas tanto os trabalhos de Guidolin e Ferrara (2010) e Schneider e Troeger (2006) demonstram que o mercado também responde de maneira positiva em alguns momentos do conflito. Brune et al. (2011) e Rigobon e Sack (2005) identificaram que, mesmo antes de ocorrerem os conflitos militares, nos períodos de tensão antes da eclosão, as notícias e acontecimentos relacionadas a guerra já causam respostas, que podem ser positivas ou negativas, dos mercados financeiros. Os trabalhos identificaram comportamentos semelhantes das variáveis do mercado financeiro frente a acontecimentos e notícias relacionadas aos conflitos armados. Isso significa que, mesmo na ocorrência desses eventos sistêmicos, existem momentos onde investidores podem traçar estratégias para aproveitar as oportunidades apresentadas, se entenderem como o mercado vai se comportar frente a esse risco.

A proposta deste trabalho foi identificar as consequências econômicas de conflitos armados no contexto brasileiro. Isso foi feito através de um Estudo de Eventos que analisou a relação entre a ocorrência de um conflito e as percepções dos investidores, através das reações das ações no mercado, representado pelas duas principais ações negociadas na BM&FBovespa: Petrobrás e Vale. Buscou-se analisar até que ponto a ocorrência de conflitos ao redor do globo conseguem refletir na economia brasileira, e se refletem, qual o comportamento do mercado de ativos frente a esses eventos, gerando informações para prever o comportamento do preço das ações. A pesquisa apresentou duas frentes: Primeiro, uso do Estudo de Eventos para gerar resultados empíricos dos efeitos de conflitos armados nas ações

negociadas na BM&FBovespa, e segundo, investigou como os efeitos dos conflitos podem ser utilizadas pelos investidores para gerar estratégias que resultarão em ganhos acima do mercado.

2.6 Estudo de Eventos

O trabalho de Santos *et al.* (2008) utilizou o método do Estudo de Eventos para analisar o impacto do atentado as Torres Gêmeas do World Trade Center em 11 de setembro de 2001 no comportamento dos preços de ativos das principais empresas do setor aéreo dos Estados Unidos.

Os ataques terroristas são enquadrados como eventos sistêmicos e o artigo analisou o comportamento dos retornos anormais no período do ataque. A pesquisa apresentou uma redução no retorno médio das ações ordinárias das principais empresas do setor de transporte aéreo, principalmente na janela de tempo mais próxima do evento. O autor conclui que o mercado reagiu de maneira negativa ao evento, mas que os atentados não foram os únicos fatores que causaram uma redução dos retornos, a economia norte americana já apresentava sinais de desaceleração, o índice Nasdaq estava em queda, a Receita Operacional Líquida e Lucro Operacional antes dos Juros e Impostos (LAJIR) das empresas analisadas já estava caindo antes dos atentados de 11 de setembro.

A pesquisa de Gomes *et al.* (2011) também utilizou o método do Estudo de Eventos fora do contexto brasileiro. Os autores analisaram o impacto da ocorrência de um evento sistêmico ocorrido no Japão – terremoto – no retorno das ações ordinárias de cinco empresas do setor automobilístico.

Os resultados apresentados mostram que o evento teve um impacto negativo nos retornos das ações ordinárias de empresas do setor automotivo. Das cinco empresas analisadas, três eram japonesas, então já era esperado um resultado negativo já que o evento sistêmico afetou a economia como um todo. O interessante é que as outras duas empresas analisadas eram americanas e elas também apresentaram retornos anormais negativos, evidenciando que no atual mundo globalizado existe uma relação de interdependência entre as economias dos países.

Camargos e Barbosa (2006) estudaram a Hipótese da Eficiência de mercado no contexto brasileiro pós Plano Real. O artigo analisou os anúncios de fusões e aquisições de empresas negociadas antiga Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), no período de julho de 1994 e julho de 2002.

O Estudo de Eventos utilizado apresentou evidências que ocorreram altas nos retornos anormais no dia seguinte ao anúncio dos eventos, mas não foi encontrado um comportamento padrão para a série como um todo.

Nos dias anteriores aos eventos, a série apresentou retornos anormais, dando indício de vazamento de informações privilegiadas. Nos dias seguintes aos anúncios de fusões e aquisições a série continuou apresentando retornos anormais, sinalizando que o mercado continuou fazendo ajustes nos preços, o que corrobora a hipótese de que o mercado de ações brasileiro não é completamente eficiente na forma semi-forte.

O estudo de Sarlo Neto *et al.* (2005) também utilizou o método do Estudo de Eventos dentro do contexto brasileiro. Foram analisados os impactos da divulgação das demonstrações contábeis nos retornos das empresas negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) no período de 1990 a 2002.

Os resultados encontrados mostram que os preços das ações preferenciais se comportam de acordo com os resultados apresentados. No caso das ações ordinárias só ocorrem reações no caso de resultados negativos.

Assim como no trabalho de Camargos e Barbosa (2006), que considerou que o mercado de ações brasileiro não é completamente eficiente na forma semi-forte, Sarlo Neto *et al.* (2005) também faz ressalvas em relação a eficiência do mercado brasileiro. O mercado apresentou eficiência semi-forte apenas no caso das ações preferenciais quando o preço sofreu ajustes em momentos posteriores a divulgação dos resultados. Em relação às ações ordinárias o mercado só apresentou reação aos resultados negativos.

Autores brasileiros estão utilizando o método do Estudo de Eventos: O trabalho de Santos *et al.* (2008) demonstrou que a ocorrência de um evento sistêmico resultou em reações negativas do mercado de ações. Assim como o trabalho de Gomes *et al.* (2011), que trouxe a informação adicional que um evento sistêmico ocorrido em um país gerou consequências negativas na economia de um país em outro continente. Essa interdependência economia vista no contexto econômico atual foi testada nesse trabalho, já que analisamos como eventos

sistêmicos – conflitos armados – que ocorreram outros países afetam a economia brasileira.

Os trabalhos de Camargos e Barbosa (2006) e Sarlo Neto *et al.* (2005) utilizaram o método do Estudo de Eventos para analisar o impacto de eventos nos preços das ações negociadas no mercado brasileiro, na bolsa de valores de São Paulo (BOVESPA). Os dois autores concluíram que o mercado brasileiro não consegue ser completamente eficiente na forma semi-forte.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

3.1 Tipo e descrição geral da pesquisa

O método utilizado neste trabalho é o Estudo de Eventos. No caso dessa pesquisa, a qual procura identificar se a ocorrência de conflitos armados se reflete nos preços das ações brasileiras (em especial Petrobras e Vale), o Estudo de Eventos se enquadra como uma metodologia adequada.

A metodologia do Estudo de Eventos, a partir da hipótese da eficiência de mercado, mensura o impacto da divulgação de informações ou um acontecimento no valor de uma empresa, mais especificamente, no comportamento dos preços das ações dessa empresa através dos retornos dela no mercado financeiro (LAMOUNIER e NOGUEIRA, 2005).

Para quantificar o impacto de um evento, o Estudo de Eventos utiliza um retorno normal, ou esperado, que seria o retorno da ação caso o evento analisado não tivesse ocorrido. A comparação do retorno normal, calculado pelo Estudo de Eventos, com o retorno observado para identificar se o evento ocorrido no período teve algum impacto no valor da empresa. (GOMES et al., 2011)

A pesquisa utilizou uma abordagem quantitativa, procurando mensurar o impacto de conflitos armados em ações da BM&FBovespa, através de uma técnica estatística/econométrica. É uma pesquisa descritiva, pois tem como objetivo identificar a relação entre a variável conflito armado e as variações da variável preços de ações do mercado financeiro brasileiro.

O procedimento técnico utilizado foi uma pesquisa documental ex-postfacto, utilizando dados secundários, a base de dados do UCDP/PRIO Armed Conflict Dataset para informações relativas aos conflitos armados e a série histórica de cotações de ações da BM&FBovespa para a variação dos preços das ações da Petrobras e da Vale, para o estudo dos eventos ocorridos no início do terceiro milênio.

3.2 Seleção dos dados e das amostras

O evento analisado nesta pesquisa são conflitos armados, foi utilizado como a data do evento, chamados de data focal, a data de início do conflito apresentada na base de dados do UCDP/PRIO Armed Conflict Dataset.

Essa pesquisa utilizou a base de dados do Upsala Conflict Data Program (UCDP) do Department of Peace and Conflict Research, Uppsala University e o Centre for the Study of Civil War at the International Peace Research Institute in Oslo (PRIO). Foi utilizada a versão 4-2011 da base de dados

Foram utilizados os conflitos classificados como intensidade 2, guerra (pelo menos 1000 mortes relacionadas a batalhas no período de um ano), no período de 2000 a 2012 para análise dos dados.

A base de dados UCDP/PRIO Armed Conflict Dataset também foi utilizada no trabalho de Guidolin e Ferrara (2010) os quais utilizaram a metodologia de Estudo de Eventos para estudar o impacto de conflitos armados em índices de bolsa de valores, taxas de câmbio, petróleo e preço de commodities dos Estados Unidos. Os resultados obtidos demonstraram que os mercados tendem a apresentar mais reações positivas do que negativas ao início de conflitos.

As ações analisadas serão as ações preferenciais e ordinárias das empresas Petrobras e Vale, as duas empresas apresentaram o maior volume de negociação por lote padrão no último ano, suas ações ordinárias e preferenciais foram responsáveis, de setembro de 2011 a setembro de 2012, por 25,4% das negociações da BM&FBovespa. (BM&FBOVESPA, 2012).

As ações foram escolhidas pela representatividade de mais de 25% das ações negociadas na bolsa, percentual é significativo para analisar o impacto dos conflitos armados na reação dos investidores no mercado de ações brasileiro. Os dados foram obtidos por meio do sistema Economática.

A Petrobras é uma das maiores empresas do Brasil e está presente em 28 países. Atua nas atividades de exploração e produção, refino, comercialização, transporte e petroquímica, distribuição de derivados, gás natural, bicompostíveis e energia elétrica. Com a exploração do pré-sal, a Petrobras pode se tornar o 4o maior produtor de petróleo do mundo. É uma sociedade anônima de capital aberto, cujo

acionista majoritário é o Governo do Brasil. É a empresa líder do setor petrolífero brasileiro, 5ª maior empresa de energia do mundo. (PETROBRAS, 2012)

A Vale é a segunda maior mineradora do mundo, maior produtor mundial de minério de ferro e o segundo maior produtor de níquel. Tem sede no Brasil e atua em 37 países. Produz também cobre, carvão, manganês, ferro-ligas, fertilizantes, cobalto e metais do grupo da platina. Atua também no setor de Logística, Siderurgia, Energia e Fertilizantes. Tem ações negociadas nas bolsas de São Paulo, Nova York, Hong Kong, Paris e Madrid. (VALE, 2012)

3.3 Metodologia de Estudo de Eventos

O Estudo de Eventos utiliza dados do mercado financeiro para medir o impacto de um evento no valor econômico de uma empresa. A utilidade de um Estudo de Eventos vem do fato que, dado a racionalidade do mercado, o efeito de um evento será refletido imediatamente nos preços dos ativos. Assim, o impacto econômico do evento pode ser medido utilizando preços de ativos observados durante um período de tempo relativamente pequeno, contrastando com medidas diretas que podem requerer muitos meses ou até anos de observação. (CAMPBELL, J. Y.; LO, A. W.; MACKINLAY, A. C, 1997)

A aplicabilidade geral da metodologia de Estudo de Eventos levou a sua ampla utilização. Na contabilidade e no campo financeiro, a metodologia de Estudo de Eventos tem sido aplicada a uma variedade de empresas e eventos econômicos. Alguns exemplos incluem fusões e aquisições, divulgação de resultados, dívidas e anúncios de variáveis macroeconômicas, como déficit comercial. Contudo, aplicações em outros campos também são abundantes. Por exemplo, estudos de eventos são utilizados no campo do direito e economia para medir o impacto no valor de uma empresa em frente a uma mudança no ambiente regulatório, os estudos de eventos também são utilizados para avaliar os danos nos casos de responsabilidade legal. Na maioria das aplicações, o foco está no impacto de um evento no preço em uma classe particular de valores mobiliários da empresa, na maioria das vezes patrimônio comum. Neste trabalho a metodologia foi discutida em

termos de aplicações em ações ordinárias e preferenciais. (CAMPBELL, J. Y.; LO, A. W.; MACKINLAY, A. C, 1997)

Campbell, Lo e MacKinlay (1997) indicam um trabalho de 1933 como o primeiro a utilizar a metodologia de Estudo de eventos. Do início dos anos trinta até o final dos anos sessenta, o nível de sofisticação da metodologia de Estudo de Eventos aumentou.

A estrutura da metodologia de Estudo de Eventos pode ser apresentada em sete passos:

1. Definição do evento. O primeiro passo na utilização de um Estudo de Eventos é definir o evento de interesse e identificar o período onde o preço dos ativos será examinado – chamado da janela de eventos. O período anterior e após a ocorrência do evento pode ser interessante para a análise.
2. Critério de seleção. Depois de identificar o evento a ser estudado, é necessário determinar o critério de seleção para a inclusão de uma empresa no estudo. O critério pode envolver restrições impostas pela disponibilidade dos dados ou participação de uma empresa em um setor específico.
3. Retornos normais e anormais. Para avaliar o impacto do evento é preciso calcular o retorno anormal. O retorno anormal é o retorno ex post real dos ativos através da janela do evento, menos o retorno normal da empresa através da janela de eventos. O retorno normal é definido como o retorno que seria esperado se o evento não ocorresse. Para cada empresa i e evento com data t temos:

$$\epsilon_{it} = R_{it} - E[R_{it} | X_t]$$

Onde ϵ_{it} , R_{it} e $E(R_{it})$ são, respectivamente, os retornos anormais, atual e normal para o período t . X_t é o conjunto informacional para o modelo de performance normal. Os dois modos mais comuns para calcular o retorno normal são: o modelo de retornos médios constantes, onde X_t é uma constante, assume-se nesse caso que o retorno médio de um ativo é constante ao longo do tempo, e o modelo de mercado onde X_t é o retorno de mercado, traçando-se uma relação linear estável entre o retorno de mercado e o retorno do ativo.

4. Procedimento de estimação. Os parâmetros do modelo devem ser estimados utilizando um subconjunto de dados chamado de janela de estimação. Normalmente, é utilizado um período anterior a janela de evento para a janela de estimação.

5. Procedimento de teste. Após estimar os parâmetros do modelo, o retorno anormal é calculado. São definidas as hipóteses nulas e determinada as técnicas para agregar o retorno anormal de empresas individuais.
 6. Resultados empíricos. São apresentados os resultados empíricos e diagnósticos.
 7. Interpretação e conclusões. Os resultados empíricos apresentados ajudam na análise de como a ocorrência de certos eventos podem afetar o preço de ativos.
- Fonte: Campbell, Lo e MacKinlay (1997) com adaptações.

3.3.1 Modelos para Medir o Desempenho Normal

As abordagens disponíveis para calcular o retorno normal de um determinado título podem ser agrupadas em duas categorias – modelos estatísticos e modelos econômicos. Modelos da primeira categoria seguem preceitos estatísticos a respeito do comportamento do retorno dos ativos e não dependem de qualquer argumento econômico. Em contraste, modelos da segunda categoria baseiam-se em pressupostos relativos ao comportamento dos investidores e não são baseados unicamente em preceitos estatísticos. No entanto, para a utilização de modelos econômicos, na prática, é necessário adicionar pressupostos estatísticos. Assim, a vantagem potencial dos modelos econômicos não está na ausência de pressupostos estatísticos, mas na oportunidade de calcular de maneira mais precisa a medida do retorno normal utilizando restrições econômicas.

Para modelos estatísticos, é convencional assumir que os retornos de títulos são distribuídos segundo uma normal multivariada de forma independente e identicamente distribuídos através do tempo. Formalmente temos:

(A1) Assuma \mathbf{R}_t ser um vetor ($N \times 1$) dos retornos do ativo para o período de tempo t . \mathbf{R}_t é distribuído segundo uma normal multivariada com vetor de médias μ e matriz de covariância Ω constante para todo t .

Esse pressuposto distribucional é suficiente para especificar corretamente os modelos de retorno médio constante e de mercado.

3.3.2 Modelo de Retornos Médios Constantes

Seja μ_i , o i -ésimo elemento de μ , o retorno médio do ativo i . Então o modelo de Retornos Médios Constantes é:

$$R_{it} = \mu_i + \xi_{it} \quad (3.1)$$

$$E[\xi_{it}] = 0 \quad \text{Var}[\xi_{it}] = \sigma_{\xi_i}^2 \quad (3.2)$$

Onde R_{it} , o i -ésimo elemento de \mathbf{R}_t , o qual é o retorno no período t do título i , ξ_{it} é o termo de ruído, e $\sigma_{\xi_i}^2$ é o elemento (i, i) de Ω , o qual representa a medida da volatilidade dos retornos. $E[\xi_{it}]$ é o valor esperado dos retornos anormais no período t para a empresa i .

Embora o modelo de Retornos Médios Constantes possa ser o modelo mais simples, os resultados obtidos são similares aos modelos mais sofisticados (CAMPBELL, J. Y.; LO, A. W.; MACKINLAY, A. C, 1997). Essa falta de sensibilidade da escolha do modelo pode ser atribuída aos pressupostos de normalidade e constância da variância do retorno anormal os quais não são muito alterados pela escolha de um modelo mais sofisticado. Quando utilizando dados diários o modelo é aplicado tipicamente para retornos nominais. Com dados mensais o modelo pode ser aplicado para retornos normais ou excesso de retorno (o retorno em excesso do retorno nominal livre de risco geralmente é utilizado usando Letras do Governo Americano nos EUA e no Brasil títulos soberanos do governo) e também para retornos nominais.

3.3.3 Modelo de Mercado

O Modelo de Mercado é um modelo estatístico que relaciona o retorno de qualquer ativo ao retorno de uma carteira de mercado. A especificação linear do modelo para o título i é dada por:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (3.3)$$

$$E[\varepsilon_{it}] = 0 \quad \text{Var}[\varepsilon_{it}] = \sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad (3.4)$$

Onde R_{it} e R_{mt} são, respectivamente, os retornos no período t do título i e o retorno da carteira de mercado no período t , ε_{it} é o termo de ruído com média zero e variância constante para o ativo i . α_i , β_i e $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ são os parâmetros do Modelo de Mercado. Em aplicações, um índice de ações de base ampla é utilizado para a carteira de mercado, nesse trabalho o índice utilizado é o Ibovespa.

O modelo de mercado representa uma melhoria potencial sobre o Modelo de Retornos Médios Constantes. Removendo a porção do retorno que está relacionada com a variação do retorno de mercado, a variância do retorno anormal é reduzida, isso leva a um crescimento da habilidade de detectar o efeito de eventos (diminuição do erro do tipo II). O benefício de usar o Modelo de Mercado irá depender do R^2 da regressão do Modelo de Mercado. Quanto maior R^2 , maior é a redução da variabilidade do retorno anormal e maior o ganho.

3.3.4 Medindo e analisando os Retornos Anormais

Nessa seção vamos considerar o problema de calcular e analisar retornos anormais. O Modelo de Mercado é utilizado como o modelo de retorno de performance normal, mas a análise é virtualmente idêntica para o Modelo de Retornos Médios Constantes.

Primeiro são definidas algumas notações. Os retornos são indexados por τ . Definindo $\tau = 0$ como a data do evento, $\tau = T_1 + 1$ a $\tau = T_2$ representam os limites inferiores e superiores da janela do evento, e $t = T_0 + 1$ a $t = T_1$ constitui a janela de estimação, dessa forma, $L_1 = T_1 - T_0$ e $L_2 = T_2 - T_1$ representam respectivamente, o comprimento da janela de estimação e a janela do evento. Se o evento for considerado uma divulgação em certa data, então $T_2 = T_1 + 1$ e $L_2 = 1$. Se aplicável, a janela do evento posterior será de $\tau = T_2 + 1$ a $t = T_3$ e seu comprimento será $L_3 = T_3 - T_2$. A sequência dos acontecimentos está ilustrada na figura 3.1.

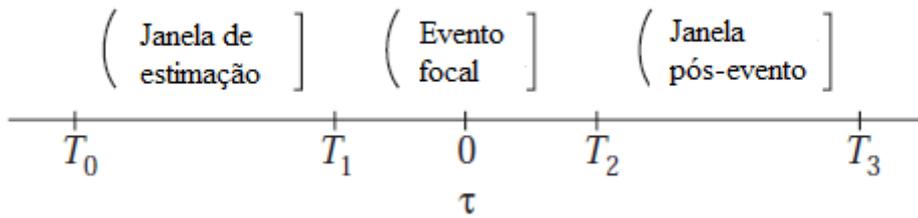


Figura 3.1 - Linha de tempo de um Estudo de Eventos.
 Fonte: Adaptado de Campbell, Lo e MacKinlay (1997).

Interpretamos o retorno anormal sobre a janela de evento como a medida do impacto do evento no valor da empresa (ou seu patrimônio). Assim, a metodologia assume implicitamente que o evento é exógeno a respeito à mudança no valor de mercado do título. Em outras palavras, a revisão no valor da empresa é causada pelo evento. Em muitos casos essa metodologia é apropriada, mas existem exceções. Existem exemplos onde um evento é desencadeado pela mudança no valor de mercado do título, nesse caso o evento é endógeno. Para esses casos, a interpretação usual será incorreta.

É típico que a janela de estimação e a janela do evento não se sobreponham. Esse formato fornece estimativas para os parâmetros do modelo de retorno normal que não são influenciados por retornos relativos ao evento. Incluindo a janela de evento na estimação dos parâmetros do modelo normal pode levar aos retornos do evento a terem uma grande influência no cálculo do retorno normal. Nessa situação, tanto o retorno normal quanto o retorno anormal refletem o impacto do evento. Isso pode ser problemático, já que a metodologia é construída em volta do preceito de que o impacto de evento será capturado pelos retornos anormais.

3.3.5 Estimação do Modelo de Mercado

Relembrando que o Modelo de Mercado para um título i e um período de observação τ do evento é:

$$R_{i\tau} = \alpha_i + \beta_i R_{m\tau} + \varepsilon_{i\tau} \quad (3.5)$$

As observações da janela de estimação podem ser expressas como um sistema de regressão:

$$R_i = X'_i \theta_i + \varepsilon_i \quad (3.6)$$

Onde $R_i = [R_{iT0+1} \dots R_{iT1}]'$ é um vetor ($L_1 \times 1$) do retorno da janela de estimação, $X_i = [\tau R_m]$ é uma matriz ($L_1 \times 2$) com o vetor de uns na primeira coluna e o vetor das observações de retorno de mercado $R_m = [R_{mT0+1} \dots R_{mT1}]'$ na segunda coluna, $\theta_i = [\alpha_i \beta_i]$ é o vetor de parâmetros (2×1). O termo X tem um subscrito porque a janela de estimação pode ter um sincronismo que é específico da empresa i . Em condições gerais o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) é um procedimento de estimação consistente para os parâmetros do Modelo de Mercado. Além, dadas as suposições da seção 3.3.1, MQO é eficiente. As estimativas do MQO para os parâmetros do modelo de mercado utilizando uma janela de estimação com L_1 observações são:

$$\hat{\theta}_i = (X'_i X_i)^{-1} X'_i R_i \quad (3.7)$$

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon_i}^2 = \frac{1}{L_1 - 2} \hat{\varepsilon}'_i \hat{\varepsilon}_i \quad (3.8)$$

$$\hat{\varepsilon}_i = R_i - X_i \hat{\theta}_i \quad (3.9)$$

$$Var[\hat{\theta}_i] = (X'_i X_i)^{-1} \sigma_{\varepsilon_i}^2 \quad (3.10)$$

Em seguida será mostrado como usar as estimativas MQO para estimar os retornos anormais. Primeiro serão consideradas as propriedades do retorno anormal de um dado título e então agregamos em títulos.

3.3.6 Propriedades Estatísticas dos Retornos Anormais

Dado as estimativas de parâmetro do modelo de mercado, é possível medir e analisar os retornos anormais. Seja $\hat{\varepsilon}_i^*$ o vetor estimado dos retornos anormais com dimensão ($L_2 \times 1$) do retorno anormal para a empresa i na janela de evento $T_1 + 1$ para T_2 . Então, usando o Modelo de Mercado estimado via MQO em (3.7), é apresentado o vetor estimado dos retornos anormais:

$$\begin{aligned}
\hat{\epsilon}_i^* &= R_i^* - \hat{\alpha}_i \tau - \hat{\beta}_i R_m^* \\
&= R_i^* - X_i^* \hat{\theta}_i
\end{aligned} \tag{3.11}$$

Onde $R_i^* = [R_{iT_1+1} \dots R_{iT_2}]'$ é um vetor ($L_2 \times 1$) do retorno da janela de estimação, $X_i^* = [\tau R_m^*]$ é uma matriz ($L_2 \times 2$) com o vetor de uns na primeira coluna, vetor das observações de retorno de mercado $R_m^* = [R_{mT_1+1} \dots R_{mT_2}]'$ na segunda coluna e $\hat{\theta}_i = [\hat{\alpha}_i \hat{\beta}_i]'$ é o vetor paramétrico estimado (2×1). Sobre a hipótese nula de ausência de efeito do evento sobre as ações, o retorno anormal será distribuído normalmente com média igual a zero e a covariância V , como mostrado em (3.12) e (3.13), respectivamente:

$$\begin{aligned}
E[\hat{\epsilon}_i^* X_i^{*'}] &= E[R_i^* - X_i^* \hat{\theta}_i | X_i^*] \\
&= E[(R_i^* - X_i^* \theta_i) - X_i^* (\hat{\theta}_i - \theta_i) | X_i^*] \\
&= 0
\end{aligned} \tag{3.12}$$

$$\begin{aligned}
V_i &= E[\hat{\epsilon}_i^* \hat{\epsilon}_i^{*'} | X_i^*] \\
&= E[(\epsilon_i^* - X_i^* (\hat{\theta}_i - \theta_i))(\epsilon_i^* - X_i^* (\hat{\theta}_i - \theta_i))' | X_i^*] \\
&= E[\epsilon_i^* \epsilon_i^{*'} - \hat{\epsilon}_i^* (\hat{\theta}_i - \theta_i)' X_i^{*'} - X_i^* (\hat{\theta}_i - \theta_i) \hat{\epsilon}_i^{*'} + X_i^* (\hat{\theta}_i - \theta_i) (\hat{\theta}_i - \theta_i)' X_i^{*'} | X_i^*] \\
&= I \sigma_{\epsilon_i}^2 + X_i^* (X_i' X_i)^{-1} X_i^{*'} \sigma_{\hat{\theta}_i}^2
\end{aligned} \tag{3.13}$$

O termo I é a matriz identidade ($L_2 \times L_2$).

Na equação (3.12) vemos que o vetor do retorno anormal, com esperança zero, é imparcial. A matriz de covariância do vetor do retorno anormal de (3.13) tem duas partes. O primeiro termo na soma é a variância originária por distúrbios futuros e o segundo termo é a variação dado o erro amostral em $\hat{\theta}_i$. Esse erro amostral, que é comum para todos os elementos do vetor do retorno anormal, irá levar a uma série de correlações do retorno anormal, apesar do fato que os distúrbios verdadeiros serem independentes através do tempo. À medida que o tamanho da janela de estimação L_1 fica maior, o segundo termo irá se aproximar a zero como o erro amostral do parâmetro desaparece e o retorno anormal durante o período de tempo irá se tornar assintoticamente independente.

Sobre a hipótese nula H_0 , em que um evento dado não tem impacto na média ou na variação dos retornos, podemos usar (3.12), (3.13) e a normalidade conjunta do retorno anormal para gerar inferências. Em H_0 para o vetor dos retornos anormais estimados da janela de evento, tem-se:

$$\hat{\epsilon}_i^* \sim N(0, V_i) \quad (3.14)$$

A equação (3.14) dá a distribuição para qualquer observação de retorno anormal. Em seguida construiremos sobre esse resultado e consideraremos o agregado dos retornos anormais.

3.3.7 Agregação dos Retornos Anormais

As observações de retornos anormais devem ser agregadas para se fazer inferências globais para o evento de interesse. A agregação ocorre em duas dimensões – através do tempo e através de títulos. Primeiro vamos considerar a agregação através do tempo para um título individual e então vamos considerar a agregação através dos títulos e do tempo.

O retorno anormal acumulado é introduzido para acomodar múltiplos intervalos de amostra dentro da janela de evento. Definindo $CAR_i(\tau_1, \tau_2)$ como o retorno anormal acumulado para o título i de τ_1 a τ_2 , onde $T_1 < \tau_1 \leq \tau_2 \leq T_2$. Seja γ o vetor ($L_2 \times 1$) onde os “uns” ficam nas posições $\tau_1 - T_1$ a $\tau_2 - T_1$ e os zeros ficam nas demais posições. Então temos:

$$\widehat{CAR}_i(\tau_1, \tau_2) = \gamma' \hat{\epsilon}_i^* \quad (3.15)$$

$$Var|\widehat{CAR}_i(\tau_1, \tau_2)| = \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) = \gamma' V_i \gamma \quad (3.16)$$

Ela segue de (3.14) na hipótese H_0 .

$$\widehat{CAR}_i(\tau_1, \tau_2) \sim N(0, \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2)) \quad (3.17)$$

Podemos construir um teste de H_0 para o título i de (3.17) utilizando o retorno anormal acumulado padronizado.

$$\widehat{SCAR}_i(\tau_1, \tau_2) = \frac{\widehat{CAR}_i(\tau_1, \tau_2)}{\widehat{\sigma}_i(\tau_1, \tau_2)} \quad (3.18)$$

Onde $\widehat{\sigma}_i^2(\tau_1, \tau_2)$ é calculado com $\widehat{\sigma}_i^2$ de (3.8) substituído por σ_i^2 . Na hipótese nula a distribuição de $\widehat{SCAR}_i(\tau_1, \tau_2)$ é t de Student com $L_1 - 2$ graus de liberdade. Para as propriedades da distribuição t de Student, a esperança de $\widehat{SCAR}_i(\tau_1, \tau_2)$ é 0 e a variância é $\left(\frac{L_1 - 2}{L_1 - 4}\right)$. Para uma janela de estimação maior (por exemplo, $L_1 > 30$), a distribuição de $\widehat{SCAR}_i(\tau_1, \tau_2)$ será bem aproximada pela normal padrão.

O resultado acima é aplicado a uma amostra de um evento e deve ser estendida para o caso usual onde uma amostra de várias observações de eventos é agregada. Para agregar através de títulos e através do tempo, é assumido que não existe nenhuma correlação entre os retornos anormais de diferentes títulos. Esse será geralmente o caso se não existir nenhum agrupamento, ou seja, não há nenhuma sobreposição na janela de eventos dos títulos incluídos. A ausência de qualquer sobreposição e a manutenção de pressupostos distribucionais implica que os retornos anormais e os retornos anormais acumulados serão independentes através dos títulos.

Os retornos anormais de títulos individuais podem ser padronizados usando $\hat{\epsilon}_i^*$ de (3.11). Dada uma amostra de N eventos, definindo $\bar{\epsilon}^*$ como a amostra média de N vetores dos retornos anormais, tem-se:

$$\bar{\epsilon}^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{\epsilon}_i^* \quad (3.19)$$

$$Var[\bar{\epsilon}^*] = V = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N V_i \quad (3.20)$$

Pode-se agregar os elementos dessa média de vetores dos retornos anormais através do tempo usando a mesma aproximação utilizada para o vetor de um título individual. Definindo $\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2)$ como o acúmulo da média dos retornos anormais de τ_1 a τ_2 onde $T_1 < \tau_1 \leq \tau_2 \leq T_2$ e γ representa representando novamente um vetor ($L_2 \times 1$) com “uns” nas posições $\tau_1 - T_1$ a $\tau_2 - T_1$ e “zeros” no resto. Para o retorno médio acumulado temos:

$$\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2) = \gamma' \bar{\epsilon}^* \quad (3.21)$$

$$Var[\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2)] = \bar{\sigma}^2(\tau_1, \tau_2) = \gamma' V \gamma \quad (3.22)$$

De maneira equivalente, para obter $\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2)$, podemos agregar usando a amostra de retorno anormal acumulado para cada título i . Para N eventos temos:

$$\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \widehat{CAR}_i(\tau_1, \tau_2) \quad (3.23)$$

$$Var[\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2)] = \bar{\sigma}^2(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) \quad (3.24)$$

Em (3.20), (3.22) e (3.24) usamos o pressuposto que as janelas de eventos de N títulos não sobrepõem para definir os termos de covariância a zero. Inferências sobre o retorno anormal acumulado podem ser feitas utilizando

$$\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2) \sim N(0, \bar{\sigma}^2(\tau_1, \tau_2)) \quad (3.25)$$

desde que sobre a hipótese nula, onde a expectativa dos retornos anormais é nula. Na prática, já que $\bar{\sigma}^2(\tau_1, \tau_2)$ é desconhecido, podemos usar $\hat{\sigma}^2(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \hat{\sigma}_i^2(\tau_1, \tau_2)$ como um estimador consistente e proceder para testar H_0 usando

$$J_1 = \frac{\overline{CAR}(\tau_1, \tau_2)}{[\hat{\sigma}^2(\tau_1, \tau_2)]^{\frac{1}{2}}} \underset{a}{\sim} N(0,1) \quad (3.26)$$

Essa aproximação assintótica é para amostras amplas de eventos e não é exata, uma vez que o estimador da variância aparece no denominador.

Um segundo método para agregação é dar pesos igual para $SCAR_i$ s individuais. Definindo $\overline{SCAR}(\tau_1, \tau_2)$ como a média em N títulos no período do evento τ_1 a τ_2 , temos:

$$\overline{SCAR}(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \widehat{SCAR}_i(\tau_1, \tau_2) \quad (3.27)$$

Assumindo que as janelas de eventos de N títulos não se sobrepõem no período em estudo H_0 , em $\overline{SCAR}(\tau_1, \tau_2)$ será distribuída normalmente em amostras grandes com a média zero e variância $(\frac{L_1-2}{N(L_1-4)})$. Podemos testar a hipótese nula usando

$$J_2 = \left(\frac{N(L_1-4)}{L_1-2} \right)^{\frac{1}{2}} \overline{SCAR}(\tau_1, \tau_2) \underset{a}{\sim} N(0,1) \quad (3.28)$$

Ao seu utilizar de Estudo de Eventos, deve-se escolher entre J_1 ou J_2 para o teste estatístico. Pode se preferir a estatística com maior poder, e isso irá depender da hipótese alternativa. Se for verdade que o retorno anormal é constante através dos títulos, então a melhor escolha será dar mais peso para os títulos com menor variância dos retornos anormais, o que é feito por J_2 . Por outro lado, se o verdadeiro retorno anormal é maior para títulos com maior variância, então a melhor escolha será dar pesos iguais para o retorno anormal acumulado realizado de cada título, o que é feito por J_1 . Na maioria dos estudos, os resultados não são sensíveis para a escolha J_1 contra J_2 porque a variância do CAR tem magnitude semelhante através dos títulos.

3.3.8 Análise de Poder

Para interpretar um Estudo de Eventos, precisamos saber qual a capacidade de se detectar a presença de retorno anormal não nulo. Nessa seção perguntaremos qual a probabilidade de um teste de Estudo de Eventos rejeitar a hipótese nula de um dado nível de retorno anormal associado a um evento, ou seja, calculamos a capacidade do teste.

Considerados um teste bilateral para a hipótese nula utilizando a estatística baseada no retorno anormal acumulado J_1 de (3.26). Assumimos que os retornos anormais não são correlacionados através dos títulos; assim a variância de CAR é $\bar{\sigma}^2(\tau_1, \tau_2)$, onde $\bar{\sigma}^2(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2)$ e N é o tamanho da amostra. Durante a hipótese nula a distribuição de J_1 é normal padrão. Para um teste bilateral de

tamanho α , rejeitamos a hipótese nula se $J_1 < \phi^{-1}(\frac{\alpha}{2})$ ou se $J_1 > \phi^{-1}(\frac{\alpha}{2})$ onde $\phi(*)$ é a função distribuição da normal padrão (FD).

Dada uma hipótese alternativa H_A e a FD para J_1 para esta hipótese, pode-se tabular a capacidade de um teste de tamanho α usando:

$$P(\alpha, H_A) = \Pr\left(J_1 < \phi^{-1}\left(\frac{\alpha}{2}\right) \mid H_A\right) + \Pr\left(J_1 > \phi^{-1}\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \mid H_A\right) \quad (3.29)$$

Com essa abordagem pontual, é necessário colocar hipóteses alternativas específicas. Alternativas são construídas de modo a serem consistentes com Estudos de Eventos utilizando dados coletados em um intervalo diário.

Segundo Campbell, Lo e MacKinlay (1997), é difícil alcançar conclusões generalizadas em relação à habilidade da metodologia de Estudo de Eventos de detectar retornos anormais diferentes de zero. Quando conduzindo um Estudo de Eventos é necessário avaliar o poder dado os parâmetros e objetivos do estudo. Se o poder parece ser suficiente então se pode proceder, caso contrário deve-se pesquisar por meios de aumentar o poder. Isso pode ser feito aumentando o tamanho da amostra, diminuindo a janela do evento, ou desenvolvendo previsões mais específicas da hipótese nula.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da base de dados do UCDP/PRIO, no período de 2000 até 2012, foram identificados 17 conflitos armados. Dentre esses conflitos, três se encaixaram no objetivo deste estudo, por serem classificados como guerra, tendo um grau de intensidade 2 na base de dados, ou seja, o conflito gerou mais de 1000 mortos em um ano. Esses conflitos tiveram maior repercussão internacional e apresentaram maior probabilidade de relevância para os mercados de ações.

O primeiro conflito analisado foi a Guerra do Afeganistão, entre a coalizão liderada pelos Estados Unidos da América e o grupo Al-Qaeda. A data de início do conflito foram os atentados terroristas às torres gêmeas de Nova York em 11 de setembro de 2001. Esse foi um evento sem um período característico de tensões anteriores ao início da guerra, ou seja, o mercado não teve um período anterior para precificar o evento nos preços das ações.

O segundo conflito foi a Guerra do Iraque, entre o Iraque e uma coalizão militar multinacional liderada pelos Estados Unidos da América. A data do início do conflito, de acordo com a UCDP/PRIO, foi 20 de março de 2003, data da invasão do Iraque. Esse evento foi precedido por um período de tensões, gerando informações para o mercado antes da ocorrência do conflito.

O terceiro e último conflito analisado foi a Guerra Civil Líbia, conflito entre as forças do governo de Muammar al-Gaddafi e manifestantes contrários ao governo. Este conflito apresenta algumas características diferentes dos dois conflitos anteriores, é caracterizado como uma guerra civil e não tem uma data de início tão clara. Esse conflito foi resultante de várias manifestações contra o governo, acompanhando o movimento Primavera Árabe.

Para cada guerra foram selecionadas três janelas de eventos, de cinco, dez e quinze dias, antes e depois dos eventos. Cada janela corresponde semanas comerciais (cinco dias úteis) antes e depois da data focal do evento.

A partir dessas datas, foram selecionadas as ações preferenciais e ordinárias das empresas Vale e Petrobras, de 1999 (cerca de dois anos do primeiro evento) até 2012. As duas empresas apresentaram o maior volume de negociação por lote padrão no último ano, cerca de 25% das negociações da BM&FBovespa. (BM&FBOVESPA, 2012). As duas empresas estão entre as principais em seus

setores no mundo e tem ações negociadas em bolsas estrangeiras. O trabalho demonstrou que elas estão suscetíveis a influência de eventos internacionais.

Foram utilizadas as cotações de fechamento, nos dias em que as ações foram negociadas na BM&FBovespa. Especificamente, a ação ordinária da Vale (VALE3) apresentou 9 dias sem volume de negociação. Para efeito dos cálculos nesses dias foi utilizada a média entre o dia anterior e posterior ao dia sem negociação.

As ações apresentaram desdobramento ou grupamento das ações no período analisado. As ações da Petrobras tiveram um grupamento em 21/06/2000 (100/1) e dois desdobramentos: 31/08/2005 (1 : 4,00) e 25/04/2008 (1 : 2,00). As ações da Vale apresentaram três desdobramentos: 18/08/2004 (1 : 3,00), 19/05/2006 (1 : 2,00) e 31/08/2007 (1 : 2,00). Com objetivo de normalizar os retornos no período analisado, foram feitos os ajustes levando em conta essas operações. Não foram considerados bonificações ou dividendos.

Foi criada uma planilha com data, as quatro ações analisadas e as três janelas de eventos. As colunas das janelas de eventos foram preenchidas com 0 nas datas onde não ocorria o evento e com 1 dentro das janelas de eventos. A primeira coluna apresenta as datas de transações, dias úteis que a bolsa esteve aberta para negociações. Da segunda a quinta colunas, ficaram os preços de fechamento (ajustados com os desdobramentos e grupamentos) das quatro ações analisadas. Na sexta coluna estavam os valores do índice Ibovespa, utilizado como a carteira de mercado. Da sétima a nona colunas, tínhamos as janelas de eventos, preenchidas com “uns” e “zeros”. A tabela apresentava 3450 dias de observações.

Para os cálculos do Estudo de Eventos foi utilizado o programa RStudio. O primeiro passo foi transformar os valores das ações e dos índices em retorno através do log-retorno. O cálculo do retorno anterior a cada um dos eventos é feito separado dos retornos dentro da janela de eventos.

Em seguida foi calculado a matriz do retorno da carteira de mercado, o θ relativo ao β e α , parâmetros do Modelo de Mercado. Unindo estes dois fatores com o retorno da ação é possível calcular o termo de ruído, que foi utilizado para calcular o último parâmetro do Modelo de Mercado, $\sigma_{\epsilon_i}^2$. Com isso é possível calcular o $Var[\hat{\theta}_i]$.

Dado essas estimativas de parâmetro do modelo de mercado, foi possível medir e analisar os retornos anormais. Foram calculados dentro das janelas dos eventos, o retorno da ação, o retorno da carteira de mercado e o termo de ruído. Por fim, foi calculada a matriz de covariância do vetor do retorno anormal.

O retorno anormal acumulado é dado pela soma dos termos de ruído da janela de evento, e sua variância é dada pelo somatório da covariância do vetor do retorno anormal. Eles foram utilizados para calcular o retorno anormal acumulado padronizado.

Nas tabelas abaixo, estão os valores resultantes dos testes de poder do retorno anormal acumulado e do retorno anormal acumulado padronizado:

Quadro 4.1 – Resultados do CAR e do SCAR:

Tipo	CAR	SCAR
Petr4, Janela 05, Guerra do Afeganistão	Aumenta (P<0,005)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 10, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 15, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 05, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Petr4, Janela 10, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 15, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Petr4, Janela 05, Guerra Civil Líbia	Aumenta (P<0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 10, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 15, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 05, Guerra do Afeganistão	Aumenta (P<0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 10, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	NA (P>0,05)
Petr3, Janela 15, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,05)
Petr3, Janela 05, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Petr3, Janela 10, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 15, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Petr3, Janela 05, Guerra Civil Líbia	Aumenta (P<0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 10, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 15, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 05, Guerra do Afeganistão	Aumenta (P<0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 10, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)

Vale5, Janela 15, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 05, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Vale5, Janela 10, Guerra do Iraque	Diminui (P>0,95)	Diminui (P>0,9995)
Vale5, Janela 15, Guerra do Iraque	Diminui (P>0,95)	Diminui (P>0,9995)
Vale5, Janela 05, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 10, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 15, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 05, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 10, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 15, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 05, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Vale3, Janela 10, Guerra do Iraque	Diminui (P>0,95)	Diminui (P>0,9995)
Vale3, Janela 15, Guerra do Iraque	Diminui (P>0,95)	Diminui (P>0,9995)
Vale3, Janela 05, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 10, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 15, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	NA (P>0,05)

Quadro 4.2 – Resultados para a Guerra do Afeganistão:

Tipo	CAR	SCAR
Petr4, Janela 05, Guerra do Afeganistão	Aumenta (P<0,0005)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 10, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 15, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 05, Guerra do Afeganistão	Aumenta (P<0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 10, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	NA (P>0,05)
Petr3, Janela 15, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,05)
Vale5, Janela 05, Guerra do Afeganistão	Aumenta (P<0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 10, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 15, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 05, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 10, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 15, Guerra do Afeganistão	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)

Pelo Retorno Anormal Acumulado (CAR), é possível observar que na Guerra do Afeganistão ocorreu Retorno Anormal significativo: na primeira janela de observação, para as ações da Petrobras e para a ação preferencial da Vale (Vale5). Pelo método do Retorno Anormal Acumulado Padronizado (SCAR), apenas a ação ordinária da Petrobras (Petr3) na janela de 10 dias não apresentou retorno anormal relevante. No evento analisado ocorreu um aumento dos retornos.

O trabalho de Chesney, Reshetar e Karaman (2011) demonstrou que o ataque de 11 de setembro, trouxe impactos negativos para os mercados Europeus e Norte Americano. O ataque trouxe altos níveis de incerteza e volatilidade para os mercados. Os autores também demonstraram que o mercado de commodities (como petróleo e minério) e o mercado de ouro responderam positivamente, enquanto os mercados de ações apresentaram reações negativas. Isso implica que os investidores utilizaram uma estratégia de proteção. Eles saíram do mercado de ações mais arriscado e procuraram investir em ativos mais seguros, como ouro e commodities.

Como esse conflito não apresentou um período anterior de tensões, não existiam indícios para os mercados do que iria ocorrer. Com isso o impacto foi maior dentro da menor janela, mais concentrada na data focal de 11 de setembro.

Com o ataque, os investidores estrangeiros retiraram o dinheiro da Bovespa, diminuindo a liquidez do mercado. O mês de setembro de 2011 apresentou o menor fluxo de negociações de capital estrangeiro na Bovespa.

O aumento do retorno para as ações da Petrobras e da Vale pode ser explicado pela liquidez e pelo risco. O mercado de ações brasileiro em geral apresentou baixa liquidez no período, mas os investidores procuraram as ações dessas empresas, já que suas ações apresentam grandes volumes de negociações mesmo em períodos de baixa liquidez no mercado.

Como observado por Chesney, Reshetar e Karaman (2011), os investidores utilizaram o mercado de commodities para proteção dos seus investimentos nesse período, outro motivo para o aumento dos retornos das suas ações, já que tanto a Petrobras quanto a Vale são empresas de commodities.

Quadro 4.3 – Resultados para a Guerra do Iraque:

Tipo	CAR	SCAR
Petr4, Janela 05, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Petr4, Janela 10, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 15, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Petr3, Janela 05, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Petr3, Janela 10, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 15, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Vale5, Janela 05, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Vale5, Janela 10, Guerra do Iraque	Diminui (P>0,95)	Diminui (P>0,9995)
Vale5, Janela 15, Guerra do Iraque	Diminui (P>0,95)	Diminui (P>0,9995)
Vale3, Janela 05, Guerra do Iraque	NA (P>0,05)	Diminui (P>0,9995)
Vale3, Janela 10, Guerra do Iraque	Diminui (P>0,95)	Diminui (P>0,9995)
Vale3, Janela 15, Guerra do Iraque	Diminui (P>0,95)	Diminui (P>0,9995)

Pelo método CAR, é possível perceber que as ações preferenciais e ordinárias da Vale apresentaram retorno anormal negativo nas janelas de 10 e 15 dias. Pelo método SCAR apenas as ações da Petrobrás dentro da janela de 10 dias apresentaram retorno anormal positivo, nas outras observações as ações apresentaram retorno anormal negativo.

No trabalho de Guidolin e Ferrara (2010), os autores concluíram que os investidores internacionais perceberam o conflito de maneira positiva e as bolsas de ações dos Estados Unidos reagiram de maneira positiva ao início do conflito. Eles também observaram um aumento nos preços de índices de petróleo antes do conflito e uma queda nos preços após o início do conflito. Inicialmente o mercado pode ter causado um excesso de demanda motivada pela incerteza antes do início do conflito, quando a guerra teve início o excesso de demanda desapareceu e os preços das commodities caíram. O preço futuro do petróleo apresentou uma queda severa durante a semana do conflito e os investidores interpretaram que o conflito só afetaria a produção de petróleo em uma escala regional.

Outro fator observado por Guidolin e Ferrara (2010) foi uma valorização positiva significativa do dólar no início do conflito, reforçando a sugestão de que o mercado interpretou de maneira positiva o início do conflito para a economia dos Estados Unidos.

Rigobon e Sack (2005) apresentaram o impacto do risco da ocorrência da Guerra do Iraque em diversos fatores. No período de tensões antes da invasão do Iraque foram observadas queda no dólar, queda nos preços do tesouro americano, aumento no preço do petróleo e queda no índice S&P 500. Após o início do conflito, a percepção dos investidores de que a Guerra do Iraque seria curta e teria sucesso diminuiu o fator de risco de guerra. Os preços do tesouro americano aumentaram, os preços das ações americanas subiram, o dólar apresentou valorização e o preço futuro do petróleo diminuiu.

Os investidores estrangeiros perceberam a invasão do Iraque de maneira positiva. A própria BM&FBovespa apresentou um aumento de volume estrangeiro no mês de março de 2003. O evento apresenta movimento contrário ao ocorrido na Guerra do Afeganistão, os investidores enxergaram o evento como positivo, aumentaram a liquidez do mercado e puderam se arriscar mais, optando por papéis diferentes das ações da Vale e da Petrobrás.

O evento motivou a valorização do dólar, o que afeta negativamente empresas exportadoras, como a Vale e a Petrobras. A queda do preço do petróleo também pressionou para baixo os preços das ações da Petrobrás. Esse conjunto de fatores explica a diminuição dos retornos para as ações preferenciais e ordinárias das empresas analisadas.

Quadro 4.4 – Resultados para a Guerra Civil Líbia:

Tipo	CAR	SCAR
Petr4, Janela 05, Guerra Civil Líbia	Aumenta (P<0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 10, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr4, Janela 15, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 05, Guerra Civil Líbia	Aumenta (P<0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 10, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Petr3, Janela 15, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 05, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 10, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale5, Janela 15, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,005)
Vale3, Janela 05, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)
Vale3, Janela 10, Guerra Civil Líbia	NA (P>0,05)	Aumenta (P<0,0005)

Vale3, Janela 15, Guerra Civil Líbia	NA ($P > 0,05$)	NA ($P > 0,05$)
--------------------------------------	-------------------	-------------------

O método CAR apresentou retornos anormais positivos para as ações da Petrobras na janela de 5 dias, pelo método SCAR apenas a ação ordinária da Vale (vale5) na janela de 15 dias não apresentou retornos anormais.

Esse conflito apresenta características semelhantes à Guerra do Afeganistão, trazendo insegurança aos mercados, ao contrário da Guerra do Iraque que foi vista pelos investidores como positivo, diminuindo a volatilidade e a aversão ao risco.

O trabalho de Rumsey (2012) explorou as revoluções no Oriente Médio e no norte da África (Primavera Árabe) e seus impactos na energia dos Estados Unidos. As manifestações causaram um aumento nos preços dos barris de petróleo no início de 2011. Isso foi causado pelos riscos de produção e distribuição de petróleo na região, causando diminuição da oferta e aumento dos preços. A região é responsável por aproximadamente 40% das trocas globais de petróleo. Mesmo com o anúncio de um aumento da produção de petróleo por parte do Kuwait e Arábia Saudita (países não afetados pelas manifestações), isso não foi suficiente para compensar a interrupção da produção e distribuição do Petróleo Líbio, considerado de maior qualidade.

A Guerra Civil Líbia trouxe instabilidade para uma região exportadora de petróleo, de acordo com o Relatório de Sustentabilidade da Petrobras (2011), esse conflito causou diminuição da oferta, levando a um aumento do preço do petróleo, outro fator em comum com a Guerra do Afeganistão.

Levando esses fatores em consideração, era esperado que diante do aumento do risco causado pelo evento, os investidores procurassem ações mais seguras e líquidas. O aumento dos preços do barril de petróleo reforça esse comportamento, explicando o aumento dos retornos para a Vale e a Petrobrás.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esse trabalho pesquisou os efeitos dos conflitos armados ocorridos na primeira década desde milênio na economia brasileira. Utilizando a metodologia de estudo de eventos foram analisadas as variações dos preços das duas ações da BM&FBovespa mais negociadas: Petrobrás e Vale. Foram utilizados os conflitos armados classificados como intensidade 2 – Guerra - da base de dados da UCDP/PRIO Armed Conflict Dataset. Os dados das variações dos preços foram retiradas da série histórica de cotações disponível no site da BM&FBovespa.

Estudos analisados demonstram que conflitos armados influenciam nos preços de ações em países da Europa, América do Norte e Ásia. O período de tensões antes do início do conflito, a eclosão do conflito e o seu término são alguns momentos que geraram impactos nas variáveis financeiras. Foram encontrados padrões nos comportamentos dos mercados de ativos frente a esses acontecimentos.

Existem poucos estudos sobre o mercado de ações brasileiro e não foi encontrado nenhum trabalho que tratasse sobre o impacto de conflitos armados na economia brasileira. De acordo com a Teoria da Eficiência de Mercado, a ocorrência de um evento sistêmico – como os conflitos armados – será refletida nos preços do mercado de ações. Verificou-se que um evento sistêmico que ocorre em um país consegue afetar empresas localizadas em outro continente.

Pelos resultados apresentados é possível observar o efeito das guerras nas ações. As ações preferenciais da Petrobras e da Vale apresentaram retornos anormais em todas as guerras e em todas as janelas. Quanto mais próximo da data focal do evento, maior o impacto causado pelo conflito.

Na Guerra do Iraque os retornos anormais apresentaram, em sua maioria, retorno anormal diferente das outras duas guerras. Os retornos diminuiram ao invés de aumentar. Essa guerra apresentou características diferentes dos outros dois eventos, o mercado internacional reagiu de maneira positiva ao evento, com valorização do dólar, diminuição dos preços de commodities e aumento de índice de bolsas de ações norte americanas e européias. Esses fatores diminuiram o interesse dos investidores nas ações da Petrobras e da Vale, diminuindo seus retornos.

Na Guerra do Afeganistão e na Guerra Civil Líbia o impacto para os mercados foi negativo. Como resposta, os investidores buscaram as opções seguras e líquidas. Com a diminuição do dólar, diminuição do volume de negociação na BM&FBovespa, aumento do preço das commodities, as ações da Vale e da Petrobras foram escolhidas pelos investidores como segurança para seus investimentos, aumentando o retorno dessas ações.

Os resultados foram semelhantes com os resultados dos trabalhos de Guidolin e Ferrara (2010), Schneider e Troeger (2006), Rigobon e Sack (2005) e Brune *et al.* (2011) que demonstraram que os conflitos armados trazem consequências para diversos fatores econômicos (preço do dólar, índice de ações, títulos do governo, ouro, commodities entre outros) nos mercados internacionais (Europeu e, principalmente Norte Americano).

Este trabalho conseguiu demonstrar que o mercado acionário brasileiro também é afetado por conflitos militares e que é possível traçar estratégias para atuar na ocorrência desses eventos, gerando ganhos e acumulando riquezas. Esses conflitos apresentaram o potencial de afetar diversas variáveis macroeconômicas, impactando no mercado de ações brasileiro.

Para que o Administrador busque investimentos que proporcionem os maiores ganhos para a empresa, é necessário entender as variáveis que podem influenciar nos preços das ações. A medição da relação entre a variável conflito armado e a variação dos preços das ações brasileiras proporciona a oportunidade de traçar estratégias para se antecipar a eventuais perdas ou alcançar ganhos acima da média. De acordo com Schneider e Troeger (2006) os investidores dos mercados de ativos vão evitar empresas que possam ser afetadas negativamente pela guerra, procurando ativos que são menos afetados pelos conflitos.

O entendimento da maneira que as ações da Petrobras e da VALE se comportam na ocorrência de conflitos militares, auxilia o Administrador que investe recursos na BM&FBovespa. Caso o evento afete negativamente a economia estrangeira, com indicações pela queda do dólar, dos índices de ações estrangeiros e aumento do preço de commodities, o mercado acionário brasileiro deve responder positivamente ao evento, com aumento dos retornos das ações. Quando o evento for percebido de maneira positiva pelo mercado estrangeiro, deverá ocorrer um movimento contrário, e as ações brasileiras apresentariam um retorno negativo.

Para a confirmação dos resultados, trabalhos utilizando metodologias de precificação diferentes seriam oportunos. Este trabalho também ficou limitado a ações de apenas duas empresas, o impacto desses eventos em outros setores, como o bancário, consumo, ou imobiliário seria construtivo. Também seria possível se aprofundar no assunto através de estudos sobre o volume de negociação de capital estrangeiro dentro do país na ocorrência de conflitos armados.

REFERÊNCIAS

BANCO Central do Brasil. **Histórico das taxas de juros**: Disponível em:

<http://www.bcb.gov.br/?copomjuros>. Acesso em 30 de set. 2012.

BRUNE, A.; HENS, T.; RIEGER, M. O.; WANG, M. The war puzzle: contradictory effects of international conflicts on stock markets. **Swiss Finance Institute**

Research, Paper No. 11-21, mai. 2011.

BM&FBovespa. **Informe Técnico**: Disponível em:

<http://www.bmfbovespa.com.br/shared/iframeHotSiteBarraCanal.aspx?altura=900&idioma=pt-br&url=www.bmfbovespa.com.br/informe/default.asp>. Acesso em: 24 set. 2012.

BM&FBovespa. **Balanco de Operações de 2011**: Disponível em:

http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/noticias/2012/download/balanco_1211.pdf.

Acesso em: 27 set. 2012.

BM&FBovespa. **Séries históricas**. Disponível em:

<http://www.bmfbovespa.com.br/shared/iframe.aspx?idioma=pt-br&url=http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/cotacoes-historicas/FormSeriesHistoricas.asp>. Acesso em: 24 set. 2012.

BM&FBovespa. **Taxa média de crescimento do IBovespa**: Disponível em:

<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoTaxaMediaCrescimento.aspx?Indice=lbovespa&idioma=pt-br>. Acesso em: 24 set. 2012.

CAMARGOS, M. A.; BARBOSA, F. V. Eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro pós-Plano Real: um estudo de eventos dos anúncios de fusões e aquisições. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 43-58, jan./mar. 2006.

CAMPBELL, J. Y.; LO, A. W.; MACKINLAY, A. C. **The econometrics of financial markets**. 2. ed. New Jersey: Princeton University Press, 1997.

CHESNEY, M.; RESHETAR, G.; KARAMAN, M. The impact of terrorism on financial markets: an empirical study. **Journal of Banking & Finance**, v. 35, p. 253-267, 2011.

CORRADO, Charles J. Event studies: A methodology review. **Accounting and Finance**, v. 51, n. 1, p. 207–234, mar. 2011.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, Chicago: University of Chicago, v. 25, n. 2, p.383-417, 1970.

GOMES, K. T. G.; SANTOS, O.; VIANA, R. B. C.; ARAES, T. G.F. Análise do impacto de eventos sistêmicos inesperados sobre o preço das ações ordinárias de empresas automotivas japonesas e americanas – um estudo de caso considerando o recente terremoto no Japão. **XIV SemeAd Seminários em Administração**, out. 2011. Disponível em: http://www.ead.fea.usp.br/semead/14semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=40. Acesso em: 14 abr. 2012.

GUIDOLIN, M.; FERRARA, E. The economic effects of violent conflict: Evidence from asset market reactions. **Journal of Peace Research**, v. 47, n. 6, p 671-684, nov. 2010.

LAMOUNIER, W. M.; NOGUEIRA, E. M. Estudo de Eventos: procedimentos e estudos empíricos. **II SEMINÁRIO DE GESTÃO DE NEGÓCIOS**, Paraná, 2005. Disponível em: http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/IIseminario/iniciacaoCient%C3%ADfica/iniciacao_01.pdf. Acesso em: 28 mar. 2012.

SARLO NETO, A.; TEIXEIRA, A. J. C.; LOSS, L.; LOPES, A. B. L. Diferencial no impacto dos resultados contábeis nas ações ordinárias e preferenciais no mercado brasileiro. **Revista Contabilidade e Finanças – USP**, São Paulo, n.37, p.46-58, jun/abr. 2005.

NUNES, M.; SILVA, S. Política monetária e relação entre PIB real e mercado de ações na economia brasileira. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 215-230, jun. 2005.

PETROBRAS. **Quem somos**. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/>. Acesso em 24 set. 2012.

PETROBRAS. **Relatório de sustentabilidade 2011**. Disponível em: <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/governanca/relatorio-de-sustentabilidade/relatorio-de-sustentabilidade-2011.htm>; Acesso em 05 fev. 2012.

RIGOBON, R. e SACK, B. The effects of war risk on U.S. financial markets. **Journal of Banking and Finance**, Elsevier, v. 29(7), p. 1769-89, jul. 2005.

RUMSEY, J. The 2011 MENA revolutions: a study in U.S. energy (in) security. **Journal of Strategic Security**, v. 5, n. 3, p. 33-50. 2012

SANTOS, J.O.; HOMENKO, A.; GARRE, C.; CIOFFI, P.L.M e SAYKOVITCH, S.L. Análise do desempenho do retorno das ações ordinárias de empresas do setor de transporte aéreo dos EUA nos períodos pré e pós-atentados às torres gêmeas de 11 de setembro de 2001. In: **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 53-64, abr./jun. 2008.

SCHNEIDER, G. e TROEGER, V. War and the world economy: stock market reactions to international conflicts. **Journal of Conflict Resolution**, v. 50, n. 5, p. 623-645, out. 2006.

THEMNÉR, L. E WALLENSTEEN, P. Armed conflict, 1946-2011. **Journal of Peace Research**, v. 49(4), 2012.

VALE. **Conheça a Vale**: Disponível em: <http://www.vale.com.br/pt-br/conheca-a-vale/paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 de set. 2012.

ANEXOS

Anexo A – Crescimento do IBovespa

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Ibovespa Anual
2000													15.259,20
2001	-11												13.577,50
2002	-14,1	-17											11.268,40
2003	13,4	28	97,3										22.236,30
2004	14,5	24,5	52,5	17,8									26.196,25
2005	17	25,3	43,7	22,7	27,7								33.455,94
2006	19,5	26,8	41	26	30,3	32,9							44.473,71
2007	22,7	29,5	41,5	30,2	34,6	38,2	43,7						63.886,10
2008	11,9	15,6	22,2	11,1	9,4	3,9	-8,1	-41,2					37.550,31
2009	18,2	22,4	29,4	20,7	21,2	19,7	15,5	3,6	82,7				68.588,41
2010	16,3	19,9	25,5	17,6	17,6	15,7	11,7	2,8	35,9	1			69.304,81
2011	12,7	15,4	22,4	12,4	11,7	9,2	5	-2,9	14,8	-9	-18,1		56.754,08
2012	11,6	13,9	17,6	11	10,2	7,9	4,2	-2,2	11	-6	-9,3	0,5	57.061,45

Fonte: Bovespa, 2012