FUNDAÇÃO INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISAS EM CONTABILIDADE, ECONOMIA E FINANÇAS – FUCAPE

MARCOS ROSA COSTA

ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTOS BASEADA EM ACIDENTES AÉREOS: HÁ RETORNOS ANORMAIS?

VITÓRIA
2009

MARCOS ROSA COSTA

ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTOS BASEADA EM ACIDENTES AÉREOS: HÁ RETORNOS ANORMAIS?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), área de concentração: Finanças, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis – nível Profissionalizante.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Caio Galdi

VITÓRIA
2009

Dedico o presente trabalho à
minha mãe, irmãos e amigos.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Fernando Caio Galdi, por me orientar na condução deste trabalho e me indicar os melhores caminhos para se atingir um bom resultado.

Ao Professor Dr. Fábio Moraes, por me indicar os primeiros caminhos a seguir na busca pela informação.

Ao Professor Dr. Arilton Teixeira, por me incentivar a não desistir dos meus objetivos e por me ensinar muito sobre a dinâmica da economia.

Ao Professor Dr. Marcelo Sanches por me ensinar a técnica econométrica de forma objetiva.

À Ana Rosa, por me ajudar com todas as minhas dúvidas e me manter sempre em contato com os professores.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo vossos, conhecimento, alegrias, tristezas, decepções e conquistas.

À Alessandra Imaculada, inseparável amiga que participou de forma categórica nas etapas mais importantes da minha dissertação.

Ao Marcelo Carlos, amigo que muito me apoiou e contribui para a correção e apresentação desse trabalho.

À minha mãe, toda minha família e meus amigos, por aceitaram minha ausência de forma serena.

RESUMO

O presente trabalho buscou investigar se uma estratégia de investimentos baseada em acidentes aéreos geraria retornos anormais. No primeiro momento, foi feito um estudo de eventos considerando todos os acidentes aéreos ocorridos no período de 1998 a 2009 e para isso, foram coletadas informações de todas as companhias aéreas e fabricantes, que possuíam ações negociadas nas bolsas de valores, à época do evento. Inicialmente, para identificar se havia retornos anormais, foram feitos testes de diferença de médias, buscando apurar se existiam diferenças entre os retornos normais das ações das companhias aéreas e fabricantes e os portfólios utilizados como referência. No segundo momento, foi utilizado o modelo de Campbel, Lo e Mackinlay (1997), para definição de retornos anormais, por meio de uma regressão linear entre o retorno dos títulos e o retorno do portfólio de mercado utilizado como *benchmarking*; a partir daí, foi possível projetar os retornos futuros esperados para as ações das companhias aéreas e fabricantes e, compará-los aos resultados efetivamente obtidos na ocorrência do evento. A aplicação dos testes Z para significância e testes de diferença de médias, tanto para os retornos anormais médios, quanto para os retornos anormais médios acumulados, revelaram a presença de retornos anormais positivos nas ações das companhias aéreas e dos fabricantes de aeronaves, após a ocorrência de um acidente. O resultado obtido sugere que uma estratégica de investimentos baseada em acidentes aéreos seria viável e que retornos anormais poderiam ser obtidos no período imediatamente posterior um acidente aéreo.

Palavras-chave: Acidentes Aéreos – Estudo de Eventos – Estratégia de Investimentos – Retorno Anormal;

ABSTRACT

This study investigates if a strategy based on air crash can generate abnormal returns in the stock market. For this, a study was conducting of all air disasters occurring between 1998 and 2009. Information was collected of all air companies and manufacturers whose shares were traded on stock market during the time when the event occurred. First, to identify if there were abnormal returns from shares of air companies and manufacturers of airplanes, tests to mean difference were done using with benchmarking the market index reference to compare the results. Second the Campbell, Lo and Mackinlay model (1997) was utilized to define abnormal returns by using one linear regression where a company´s stocks were the dependent variable, and benchmarking was the independent term. Finally, it was possible to project the future expected return for the shares of air companies and manufacturers and to compare the findings to the normal return after event. The Z test for mean difference, applied to average abnormal returns and cumulated abnormal returns, showed the presence of positive abnormal returns in share prices. These findings suggest that the null hypothesis should not be accepted and signals that an investment strategy based on this model context could be a good one.

Key-words: *Air Crash - Event Study – Investment Strategy – Abnormal Returns;*

LISTA DE SIGLAS

BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo.

NYSE – Bolsa de valores de Nova Iorque.

DOW JONES – Índice referência da Bolsa de Valores de Nova Iorque formado pelas ações das principais empresas listadas naquela bolsa.

IBOVESPA – Índice referência da Bolsa de Valores da São Paulo formado pelas ações das principais empresas listadas naquela bolsa.

CAC40 – Índice referência da Bolsa de Valores de Paris.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de vítimas fatais e acidentes por fabricante.....23

Tabela 2 - Número de vítimas fatais e acidentes por companhia aérea.....23

Tabela 3 - Teste F ANOVA: análise de variância de fator único 34

Tabela 4 - Teste F: Igualdade de Variâncias entre os Retornos Médios Diários das Ações Fabricantes x Portfólios 35

Tabela 5 - Teste F: Igualdade de Variâncias entre os Retornos Diários Acumulados Médios das Ações dos fabricantes x Portfólios 36

Tabela 6 - Teste F: Igualdade de Variâncias entre os Retornos Diários Médios das Ações das Cias Aéreas x Portfólios.....37

Tabela 7 - Teste F: Igualdade de Variâncias entre os Retornos Diários Acumulados Médios das Ações das Cias Aéreas x Portfólios 38

Tabela 8 - Teste T para duas amostras presumindo variâncias diferentes entre a média dos retornos acumulados médios das ações dos fabricantes e do benchmarking.....39

Tabela 9 - Teste T para duas amostras presumindo variâncias diferentes entre os retornos diários médios das ações dos fabricantes e do benchmarking 40

Tabela 10 - Teste T para duas amostras presumindo variâncias diferentes entre os retornos acumulados médios das ações das companhias aéreas e do benchmarking 41

Tabela 11 - Teste T para duas amostras presumindo variâncias diferentes entre os retornos diários médios das ações das companhias aéreas e do benchmarking.....42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
1.1 CARACTERICAÇÃO DO PROBLEMA 12
1.2 HIPÓTESES 12
1.3 OBJETIVOS 13
1.4 JUSTIFICATIVA 14
1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO 14

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 16

3 METODOLOGIA 23
3.1 AMOSTRA UTILIZADA 23
3.1.1 Definição das etapas de um estudo de eventos 24
3.1.1.1 Definição do evento 25
3.1.1.2 Critérios de seleção da amostra 26
3.1.1.3 Mensuração dos retornos normais e anormais 26
3.1.1.4 Procedimentos de estimação 27
3.1.1.5 Procedimentos de teste 27
3.1.1.6 Resultados empíricos 28
3.1.1.7 Interpretação e conclusões 28
3.2 CÁLCULO UTILIZANDO RETORNOS NORMAIS 28
3.3 CÁLCULO UTILIZANDO MODELO DE ESTIMAÇÃO 30
3.3.1 Diagnóstico do modelo de regressão 33

4 RESULTADOS DOS TESTES 34
4.1 TESTES DE DIFERENÇAS DE MÉDIAS 34
4.2 RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO 42

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 49

REFERÊNCIAS 53

APÊNDICES 55

Apêndice A – Resultado da Regressão Linear Simples entre os retornos das ações dos Fabricantes de Aeronaves e os Portfólios utilizados como Benchmarking..... 56

Apêndice B – Resultado da Regressão Linear Simples entre os retornos das ações das Companhias Aéreas e os Portfólios utilizados como Benchmarking Aéreas... 58

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa a responder alguns questionamentos advindos do estudo da relação entre acidentes aéreos, preço das ações e retorno dos investimentos feitos nas ações das companhias aéreas e fabricantes de aviões envolvidos num acidente aéreo, de grande proporção, em determinado período.

Na concepção deste trabalho, para a análise da viabilidade de uma estratégia de investimento baseada em acidentes aéreos, foi considerada a definição de McWilliams e Siegel (1997) para as ocorrências, as quais sugerem tratar-se de eventos não antecipados e inesperados. Para ambos, em um estudo de evento, no caso de acidentes aéreos, é apropriado que a janela do evento possua um ou dois dias, devido à rapidez com que o mercado percebe e reage às notícias do fato. Também para McWiliams e Siegel (1997), o tamanho da janela do evento deve ser o menor possível, para que se possa minimizar a influência do pesquisador no resultado do estudo.

Considerando a velocidade com que os eventos ocorrem, o trabalho desenvolvido por Barberis, Shleifer e Vishny (1998), pode ajudar a identificar o tamanho de janela ideal para um estudo de evento, já que eles buscaram identificar qual a estratégia adotada pelo investidor quando este decide pela compra de um determinado título. Ao ver de Barberis, Shleifer e Vishny (1998), essa seria uma escolha que dependeria do sentimento do investidor a respeito do comportamento do mercado naquele momento específico. Considerando, pois, que os acidentes aéreos são eventos inesperados e não antecipados pelo mercado, a reação dos investidores a essa nova informação, é que determinará o preço das ações das companhias envolvidas em dada ocorrência.

No que se refere ao comportamento do investidor, Barberis, Shleifer e Vishny (1998) fizeram uma análise no campo das finanças comportamentais. Eles criaram um modelo que objetivava captar o sentimento do investidor, bem como a formação de sua crença ao investir no mercado. Na tentativa de criar um modelo baseado na busca por evidência psicológica, Barberis, Shleifer e Vishny (1998), trataram a *under e overreaction* por um amplo conjunto de parâmetros, alguns inclusive, considerados neste trabalho.

Campbell, Lo e Mackinlay (1997, p.9) argumentam que o retorno das ações é o que todo investidor busca ao investir no mercado de capitais. Para eles, esse seria o motivo da atenção maior para o retorno das ações do que para o preço delas.

Com base nas premissas definidas por Campbell, Lo e Mackinlay (1997), no desenvolvimento do presente trabalho, para se identificar o retorno dos títulos, foi considerado o comportamento do retorno das ações pré e pós-evento, analisando-o em um período identificado como “janelas”, quando da ocorrência de acidentes aéreos, visto que o retorno das ações seria a área de maior interesse para o investidor.

Assumindo como premissa que algum reflexo exista sobre o valor das ações das companhias aéreas no período pós-acidente, o foco dessa pesquisa foi identificar se, na ocorrência de acidentes aéreos, houve retornos anormais que, medidos estatisticamente, puderam ser classificados como diferenciados em relação a um portfólio de ações, que fora utilizado como *benchmarking*. Para que isso fosse possível, foram feitos testes que buscaram identificar, primeiramente, se havia retornos normais, com vistas a estimar um modelo para os retornos esperados após os eventos (acidentes) e, a partir de então, comparar os retornos estimados com os retornos dos índices de mercados utilizados como referência.

Os acidentes aéreos considerados nessa pesquisa ocorreram entre 1998 e 2009. No entanto, desses dados, foram analisados, unicamente, os acidentes daquelas companhias que possuíam ações negociadas nas bolsas de valores à época do acidente, sejam em seu país de origem, sejam nas bolsas de valores de outros países que as negociassem. Como não existe uma definição única para "acidente aéreo", nesse trabalho, foram considerados somente aqueles acidentes nos quais existiram no mínimo, 10 (dez) vítimas fatais.

1.1 Caracterização do Problema

Acidentes aéreos são eventos inesperados e cuja ocorrência provoca impacto no valor das ações das empresas envolvidas, conforme menciona McWilliamns e Siegel (1997). Levando em consideração o acidente aéreo como um evento que influencia o preço das ações das companhias envolvidas nos momentos próximos à sua ocorrência, e também, que essa influência seria mensurável, foi elaborado o seguinte problema de pesquisa:

- É possível obter retornos anormais com uma estratégia de investimento baseada em acidentes aéreos?

1.2 Hipóteses

Para responder à questão de pesquisa, foram consideradas as hipóteses, a seguir:

H_0: a hipótese nula de que uma estratégia de investimentos baseada em acidentes aéreos não proporciona retornos anormais.

H_1: a hipótese alternativa foi a de que uma estratégia de investimentos baseada em acidentes aéreos proporciona retornos anormais.

A hipótese testada considera que os investimentos em ações de companhias aéreas quando da ocorrência de acidentes aéreos, geram **retornos anormais**. Caso ocorressem **retornos anormais**, os investimentos, com base nesse tipo de evento, teriam retornos superiores aos obtidos pelos portfólios, nos mercados específicos de cada país, em que a empresa envolvida possuísse ações negociadas.

1.3 Objetivos

O objetivo da presente pesquisa é investigar se uma estratégia de investimentos baseada em acidentes aéreos proporcionaria ou não, retornos anormais. Para isso, foi estudada a relação entre acidentes aéreos e os investimentos em ações das companhias envolvidas nesses acidentes, baseando-se no conceito de *overreaction* para os preços de ações de empresas envolvidas. No trabalho desenvolvido por Barberis, Shleifer e Vishny (1998, p.7) [1] eles definiram que "[...] a reação excessiva ocorre quando, a média dos retornos seguintes, não a um, mas a uma série de anúncios de boas noticias, for menor do que aqueles retornos médios seguintes, a uma série de anúncios de más noticias" [TRADUÇÃO NOSSA].

Para atingir esse objetivo foi investigado se, por meio da utilização da metodologia de estudo de eventos, com análise do retorno das ações das companhias aéreas e fabricantes de aeronaves, era possível confirmar a existência de retornos anormais, após a data do acidente, com base no preço das ações no

[1] […] overreaciton *occurring when the average return following not one but a series of announcements of good news is lower than the average return following a series of bad news announcements.* (BARBERIS, SHLEIFER E VISHNY, 1998, p.7).

mercado. Para tal foram consideradas, tanto as ações das companhias aéreas, quanto as dos fabricantes de aeronaves, envolvidos no acidente.

1.4 Justificativa

A pesquisa se justifica por ter buscado esclarecer a viabilidade de uma estratégia de investimentos, baseada em eventos inesperados e não antecipados pelo mercado, como no caso de um acidente aéreo.

Considerando a definição de Mackinlay (1997) de que, usando dados do mercado financeiro, um estudo de evento permite medir o impacto de um evento específico sobre o valor da empresa no mercado, a relevância desse trabalho se sustenta por utilizar a metodologia de estudo de eventos para dimensionar o impacto de um evento como um acidente aéreo no preço das ações das companhias envolvidas. O resultado obtido por meio do estudo de eventos, nesse trabalho, permite avaliar se acidentes aéreos podem ser analisados como algo além de um desastre humano.

1.5 Delimitação do estudo

Os dados foram analisados com base nos acidentes aéreos ocorridos entre os anos de 1998 e 2009 e, nos quais, as empresas aéreas envolvidas tenham tido ações negociadas em bolsas de valores na data do evento.

A totalidade das ocorrências registradas no período em questão resultou numa população de 629 (seiscentos e vinte e nove) acidentes. Ao se inserir a premissa de que os acidentes a serem considerados seriam apenas os que possuíssem mais de 10 (dez) vítimas fatais, a amostra final foi 84 (oitenta e quatro)

acidentes ou 89 (oitenta e nove) eventos, sendo 5 (cinco) eventos de empresas de transporte de passageiros, já que 2 (dois) acidentes da Companhia American Air Lines ocorreram no mesmo dia formando um só evento, e, 84 (oitenta e quatro) eventos de empresas fabricantes.

Cabe ressaltar que o número de eventos difere do de acidentes, devido ao fato de os acidentes com as empresas de transporte de passageiros, também formarem um evento para os dados dos fabricantes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A análise de retorno sobre investimentos em ações por longos períodos implica na utilização de teorias e modelos previamente testados. Assim sendo, por se tratar de uma pesquisa baseada em retornos anormais, serão utilizados os conceitos definidos por Campbell, Lo e Mackinlay (1997), em seu trabalho *The econometrics of financial markets* e, também, no trabalho de Mackinlay (1997) *Event Studies in Economics and Finance,* no qual foram considerados os modelos para medir retornos anormais, como modelos estatísticos e modelos econômicos. Nesse estudo, com base nas premissas definidas pelos autores supramencionados, foi adotada a definição de modelo estatístico de retornos ajustados ao risco e ao mercado.

No trabalho desenvolvido por McWilliams e Siegel (1997), eles refizeram e compararam 2 (dois) trabalhos anteriormente desenvolvidos por Night, Meznar e Kwok (1994) e Wright, Ferris, Hiller e Kroll (1995), respectivamente; trabalhos estes que utilizavam a metodologia de estudo de eventos. McWilliams e Siegel identificaram que, durante a janela do evento selecionada pelos pesquisadores daqueles trabalhos em análise, vários eventos que ocorreram, impactaram seu resultado e foram deixados de fora da análise. Eles também identificaram que os pesquisadores não procuraram explicar o porquê da utilização de determinado tamanho de janela do evento e, entre esses e outros aspectos, ao se incorporar essas novas variáveis, chegaram à conclusão de que os retornos anormais naqueles trabalhos eram insignificantes e não suportavam as teses de Night, Meznar e Kwok (1994) e Wright, Ferris, Hiller e Kroll (1995).

McWilliamns e Siegel (1997) ressaltam que o método de estudo de eventos tem se tornado popular devido ao fato de as medidas baseadas no lucro contábil, terem sido bastante criticadas como um indicador não muito robusto da verdadeira *performance* das companhias. Daí teria surgido a necessidade de modelos que refletissem mais rapidamente os acontecimentos nos mercados e que tivessem como base a evolução do preço das ações.

De acordo com Prabhala (1997), um estudo de eventos teria duas propostas fundamentais, quais sejam, 1 - testar se há um “efeito informação” no preço da ação e 2 - identificar fatores que expliquem mudanças no valor de mercado da companhia na ocorrência de um dado evento. Prabhala acredita, ainda, que um debate importante tem surgido em torno da metodologia de estudo de eventos e, embora essa metodologia venha sendo amplamente utilizada em trabalhos empíricos, pouco é compreendido sobre seu poder e consistência, diante de um conjunto de expectativas racionais.

O conceito de **mercados eficientes de capital** é também explicado por Ross, Westerfield e Jaffe (2007, p. 277) como:

> [...] aqueles nos quais os preços correntes de mercado refletem a informação disponível. Isso significa que os preços correntes de mercado refletem o valor presente dos títulos e que não há maneira alguma de obter lucros extraordinários com o uso das informações disponíveis.

Para Ross, Westerfield e Jaffe (2007, p. 283), na hipótese de mercado **eficiente,** a eficiência se dividiria em três partes:

1- Eficiência Fraca: um mercado de capitais seria considerado de eficiência fraca, quando incorporasse totalmente a informação contida em preços passados e esta não tivesse capacidade de gerar lucros;

2- Eficiência Semi-forte: um mercado seria semi-forte, quando os preços absorvesse toda informação que é publicamente disponibilizada, inclusive dados como os relatórios contábeis e as séries históricas de preços;

3- Eficiência Forte: diz-se do mercado em que os preços incorporam toda informação publicamente disponível ou não.

Na visão de McWilliamns e Siegel (1997, p. 626), para que um estudo de eventos seja corretamente conduzido, este deve se basear na **Hipótese de Mercado Eficiente (HME)** e algumas regras necessitam ser seguidas; McWilliams e Siegel[2] acreditam que "[...] os preços dos títulos no mercado são supostos refletir o verdadeiro valor da firma, por que eles refletiriam o valor descontado de todo o fluxo de caixa futuro e incorporaria toda informação relevante" [TRADUÇÃO NOSSA].

Desse modo, considerando as premissas da **hipótese de mercado eficiente**, levou-se em conta, nesse trabalho, que o mercado possui **eficiência semi-forte**, em que qualquer informação publicamente disponível que ocorra e afete o preço das ações, é instantaneamente incorporada pelo mercado e refletida no preço da ação.

Segundo McWilliams e Siegel (1997, p. 650), um estudo de evento deve fornecer uma medida verdadeira do impacto financeiro de um evento e, para tal, um conjunto de premissas necessita ser respeitado, quais sejam:

1- Os mercados são eficientes;

2- Os eventos não foram antecipadamente previstos;

---

[2] *[...] stock prices are supposed to reflect the true value of firms, because the are assumed to reflect the discounted value of all future cash flows and incorporate all relevant information".*

3- Não ocorreu nenhum evento que possa influenciar o preço da ação e confundir a análise durante a janela do evento.

O trabalho desenvolvido por Barberis, Shleifer e Vishny (1998), no campo das finanças comportamentais, apresenta algumas evidências que poderiam representar um desafio à teoria de mercado eficiente, pois sugere que em diversos mercados, os investidores mais bem informados podem obter lucros maiores, levando vantagem da *"under e overreaction",* sem correr riscos desnecessários. Barberis, Shleifer e Vishny também sugerem que a *underreaction* é coerente com o conservadorismo contábil.

Em um trabalho posterior desenvolvido por Barberis e Thaler (2002, p.2), eles justificaram que as finanças comportamentais são uma nova forma de analisar o mercado financeiro e que esta, teve sua importância aumentada, em parte, graças às dificuldades encaradas pelos paradigmas tradicionais, pois alguns fenômenos financeiros são melhores compreendidos, quando se usam modelos nos quais os agentes não são completamente racionais.

Ainda no campo das finanças comportamentais, Daniel, Hirshleifer e Subrahmanyam (1998), desenvolveram um trabalho empírico sob a ótica do sentimento do investidor. Consideraram a psicologia para suportar sua ideia de *under e overreaction,* muito embora os fundamentos de seu trabalho fossem *overconfidence* e *self-atribuition*, o que o diferenciou do trabalho posterior desenvolvida por Barberis, Shleifer e Vishny (1998). No entanto, esses três autores acreditam que os dois trabalhos tiveram a mesma intenção, que foi a de gerar evidência empírica no campo das finanças comportamentais.

Daniel, Hirshleifer e Subrahmanyam (1998), definiram um investidor *overconfidente* como aquele que superestima a precisão do sinal da informação

privada por ele recebida, mas não das informações recebidas publicamente por todos. Desse modo, o foco do estudo de Daniel, Hirshleifer e Subrahmanyam (1998), é que os preços das ações *overreact* aos sinais das informações privadas e *underreact* aos sinais das informações públicas.

A análise da evidência estatística do modelo de Barberis, Shleifer e Vishny (1998), sugere que na *underreaction* o retorno médio das ações das companhias, no período posterior a um anúncio de boas notícias, é maior que o retorno médio dessas ações, em período posterior ao anúncio de más noticias; o que equivale a dizer que o mercado financeiro *underreacts* às boas noticias e que esse erro, seria corrigido no período seguinte ao anúncio do evento, quando ocorre então, um retorno maior. Nesse mesmo trabalho, Barberis, Shleifer e Vishny (1998), consideraram como “boas noticias”, a publicação de lucros maiores do que o esperado pelo mercado, muito embora eles também acreditem existir evidências de *underreaction* em outros tipos de noticias.

A utilização do termo *overreaction* na concepção de Barberis, Shleifer e Vishny (1998, p.7)[3], seria quando os retornos médios - considerando uma série estatisticamente representativa, após a divulgação de boas notícias -, forem menores do que os retornos de uma outra série correspondente, após a divulgação de más noticias; para eles a explicação seria que:

> A idéia aqui é simplesmente que, após uma série de anúncios de boas notícias, o investidor torna-se excessivamente otimista de que as notícias futuras também serão boas e, então, ele reage em excesso, enviando desnecessariamente, o preço das ações para altos níveis. Anúncios posteriores são prováveis de contradizer seu otimismo, levando a baixos retornos. [TRADUÇÃO NOSSA].

[3] *The idea here is simply that after a series of announcements of good news, the investor becomes overly optimistic that future news announcements will also be good and hence overreacts, sending the stock price to unduly high levels. Subsequent news announcements are likely to contradict his optimism, leading to lower returns. (BARBERYS, SHLEIFER E VISHNY, 1998, p.7).*

Com relação ao cálculo dos retornos anormais, Martinez (2004) sugere que, de forma sintética, esses retornos anormais seriam a diferença entre o retorno normal da ação, caso o evento (acidente) não tivesse ocorrido, e o retorno efetivamente observado dessa mesma ação, na ocorrência do evento. Martinez (2004) também sugere e descreve algumas técnicas consideradas adequadas e que podem ser adotadas para o cálculo desses retornos normais e anormais.

A técnica de estudo de eventos para identificar retornos anormais foi utilizada no Brasil por Nakayasu (2006), que, ao analisar “o impacto do anúncio e da adesão das ações aos níveis diferenciados de governança corporativa no Brasil”, concluiu que o evento “data do anúncio” da migração para um dos níveis diferenciados de governança corporativa da Bovespa, causa reação positiva no mercado. O evento “data de adesão”, por sua vez, não revelou nenhum impacto na reação do mercado.

Em outra pesquisa utilizando estudo de eventos, realizada por Nascimento (2006), ao desenvolver um trabalho analisando o comportamento do retorno das ações na Bovespa na data próxima ao depósito do Formulário 20-F na *SEC* no período 1999-2004, a pesquisadora concluiu que a divulgação do resultado contábil em US-GAAP das empresas que possuem ações negociadas na Bovespa e na Bolsa de Nova de Nova York, não impacta significativamente o preço de suas ações no mercado acionário brasileiro, já que a divulgação do resultado em GAAP nacional, que ocorre até abril de cada ano, teria antecipado informações ao mercado acionário norte americano.

Segundo Levine *et al.* (2005), a estatística utiliza uma diversidade de variáveis aleatórias, e, os dados, que são o produto observado dessas variáveis, irão quase sempre divergir, já que irá depender da pessoa que está analisando e do item que

se deseja analisar, uma vez que duas coisas observadas não são exatamente similares.

Assim, considerando que na presente pesquisa a escolha dos dados utilizados foi uma definição do pesquisador, mesmo tendo havido uma tentativa de separação, a interpretação desses dados carregará algum viés do pesquisador.

Por acreditar que modelos de precificação de ativos como CAPM (*Capital Asset Price Model)*, possuíam falhas em sua concepção e nos resultados obtidos, Campbell e Vuolteenaho (2004) desenvolveram um estudo que eles chamaram de "economicamente motivado", em que dividiram o beta de um ativo com o portfólio de mercado, do modelo de William Sharpe (1964), em dois betas; um refletiria notícias sobre o fluxo de caixa futuro no mercado e, o outro, mostraria noticias sobre a taxa de desconto no mercado.

Campbell e Vuolteenaho (2004) em seu modelo "dois betas", também sugerem que o determinante mais importante do custo de capital de um projeto não é o seu beta do mercado, e sim, seu beta fluxo de caixa. Embora o modelo usado no presente trabalho se utilize do beta para determinar os retornos esperados futuros das ações, comparando-os a um portfólio de mercado, os fluxos de caixa futuros e as taxas de descontos do mercado, não foram seu objeto de estudo.

Desse modo, o presente trabalho buscou se guiar pelas teorias e técnicas estatísticas sugeridas pelos autores dos trabalhos acima revisados, para tentar reduzir os vieses e sua influência no resultado final da pesquisa.

3 METODOLOGIA

3.1 AMOSTRA UTILIZADA

Os dados relativos aos acidentes aéreos foram coletados considerando a base de dados disponível no site www.planecrashinfo.com, entre os anos de 1998 e 2009.

O número de acidentes aéreos e de vítimas fatais dessas ocorrências, por companhia aérea, considerado no presente trabalho, encontra-se sintetizado na Tabela 1.

TABELA 1: NÚMERO DE VÍTIMAS FATAIS E ACIDENTES POR COMPANHIA AÉREA

Cia Aérea	Nº. Vítimas Fatais	Nº. Acidentes
American Air Lines	427	4
Gol Linhas Aéreas	154	1
TAM	187	1
Total Geral	996	6

Fonte: Site www.planecrashinfo.com

O número de acidentes aéreos e de vítimas fatais, por fabricante de aeronave, considerados nesse tratado, encontra-se resumido na Tabela 2.

TABELA 2. NÚMERO DE VÍTIMAS FATAIS E ACIDENTES POR FABRICANTE

Fabricante	Nº. Vítimas Fatais	Nº. Acidentes
Airbus	1211	7
Bae Systems	38	3
Boeing	4551	53
Embraer	114	5
Lockheed	239	6
Textron	110	10
Total Geral	6263	84

Fonte: Site www.planecrashinfo.com

Ao todo, considerando o critério de que a companhia aérea deva ter ações negociadas nas bolsas de valores, foi selecionada uma amostra de 84 (oitenta e

quatro) acidentes aéreos, perfazendo um montante de 89 (oitenta e nove) eventos, sendo que esta seria a quantidade total de acidentes aéreos, com no mínimo 10 (dez) vítimas fatais, no período de 1998 a 2009, em todo o mundo.

Os dados relacionados às cotações das ações foram coletados utilizando o *software Economática* e foram levadas em conta as informações já ajustadas aos proventos distribuídos com acesso na data de 30 de junho de 2009. Pelo fato de algumas empresas não possuírem cotações de suas ações disponíveis no *software Economática*, foram utilizadas também as informações do mercado financeiro disponível no site http://www.finance.yahoo.com, com data de acesso em 10 de julho de 2009, para obtenção da cotação das ações pela internet. Essas ferramentas foram utilizadas para a obtenção da amostra com a carteira de ações das companhias aéreas e dos fabricantes de aeronaves, bem como dos índices de mercado utilizados como *benchmarking*.

3.1.1 Definição das etapas de um estudo de eventos

Apesar de não existir uma estrutura rígida para condução de um estudo de evento, utilizando como base os modelos propostos por Mackinlay (1997) e Campbell, Lo e Mackinlay (1997), foi elaborada uma estrutura contendo sete etapas fundamentais: definição do evento; critérios de seleção da amostra; mensuração dos retornos normais e anormais; procedimentos de estimação; procedimentos de teste; resultados empíricos; interpretações e conclusões.

Para melhor ilustrar os procedimentos relativos a um estudo de evento, foi adaptado do modelo de Mackinlay (1997) e Campbell, Lo e Mackinlay (1997), conforma ilustra a figura 3.1:

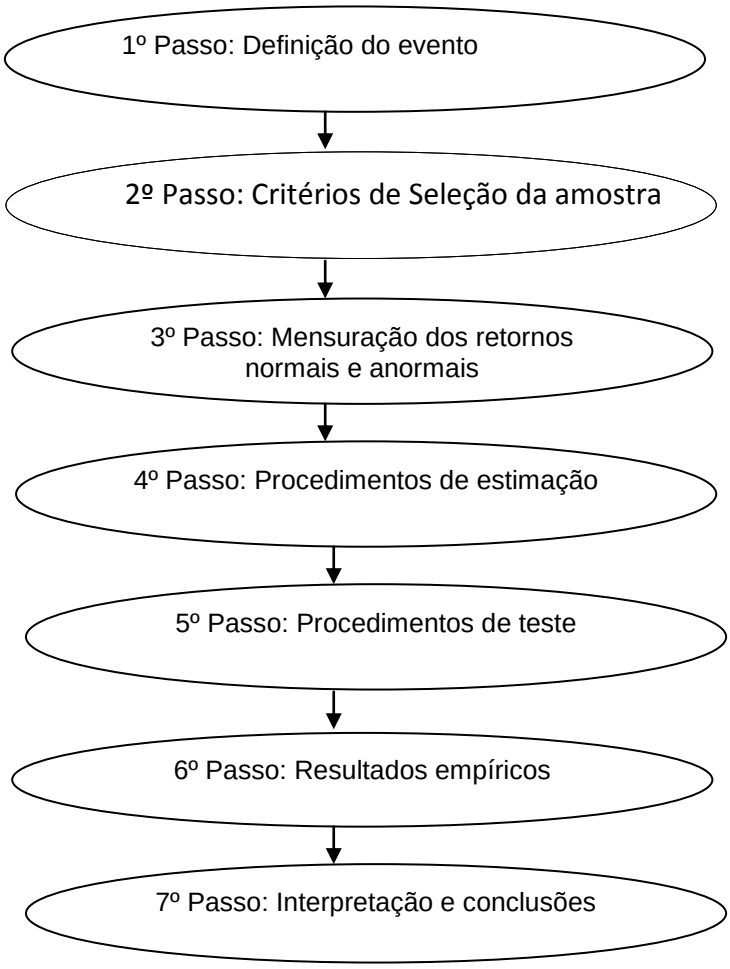

Figura 3.1 Fases de um estudo de evento
Fonte: Adaptado do modelo de Campbell, Lo e Mackinlay (1997)

3.1.1.1 Definição do evento

Como primeiro passo para um estudo de eventos, deve-se definir o evento a ser analisado. Em seguida, convém definir o período em que o retorno da ação será analisado, a chamada “janela do evento”. Embora o critério de seleção de tamanho seja uma decisão do pesquisador nessa seleção, é importante que a janela do evento contenha os dias considerados relevantes para investigar a existência de anormalidade nos retornos.

3.1.1.2 Critérios de seleção da amostra

Identificados os eventos a serem analisados, o passo seguinte consiste em selecionar a amostra de empresas que serão testadas. Pelo fato de o presente estudo visar testar a existência de retornos anormais nas ações das empresas aéreas e fabricantes de aeronaves após um acidente aéreo, somente aquelas empresas sujeitas a uma alteração no valor de suas ações por conta desse evento, foram consideradas.

3.1.1.3 Mensuração dos retornos normais e anormais

A medida do impacto do evento depende de uma forma adequada de se medir o retorno anormal. A dimensão dos retornos anormais consiste em comparar o retorno normal da ação com o retorno obtido pelo modelo de estimação ação. O retorno normal da ação é definido como retorno que a ação obteria caso não tivesse ocorrido o evento. Para essa análise, de acordo com o modelo de Campbell, Lo e Mackinlay (1997), seria conveniente que a data do evento não fosse considerada nos cálculos dos retornos esperados, para não comprometer o resultado obtido pelo modelo de estimação.Segundo o modelo de Mackinlay (1997, p.15), para uma empresa *i* na data *t*, o retorno anormal seria:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}/X_t)$$

Onde AR_{it}, R_{it} e $E(R_{it}/X_t)$ são o retorno anormal, o retorno de fato e o retorno normal para a ação i no tempo t, respectivamente. X_t é a condicionante do modelo de retorno normal, determinado pelo retorno ajustado por um modelo de estimação anterior ao evento. De acordo com Mackinlay (1997), existem duas formas comuns de se definir retornos normais, quais sejam: (1) modelo de retorno constante

ajustado à média, onde X_t seria uma constante; e, (2) modelo de mercado, onde X_t é o retorno de mercado. Considerando que no modelo de mercado, este assume uma relação linear estável entre o retorno do mercado e o retorno da ação, este foi o modelo adotado na presente pesquisa.

Para o cálculo do retorno do investimento em ação, foi utilizado o regime de capitalização contínua, no qual é utilizado o (ln) logaritmo natural para o cálculo de do retorno dos títulos e do portfólio utilizado como *benchmarking.* O modelo de capitalização contínua, conforme equação 1, é o modelo sugerido por Campbell, Lo e Mackinlay (1997).

A expressão do modelo de capitalização é:

$$R_{it} = ln \frac{(lnP_{t})}{ln\ (lnP_{t-1})} \quad (1)$$

Onde:
R_{it} = é o retorno da ação *i* na data *t*;
$ln\ P_t$ = é o logaritmo natural do preço da ação *i* no período *t*;
$ln\ P_{t-1}$= é o logaritmo natural do preço da ação *i* no período *t-1*.

3.1.1.4 Procedimentos de estimação

Ao ser definido o modelo de cálculo do retorno normal, o próximo passo a ser dado é definir a “janela de estimação” que irá resultar nos parâmetros do modelo de estimação. Mackinlay (1997) sugere que a “janela do evento”, não deve ser incluída na “janela de estimação” para não influenciar no cálculo dos parâmetros que servirão de base para o modelo de estimação.

3.1.1.5 Procedimentos de teste

Após serem definidos os parâmetros dos retornos normais do modelo, segundo Nakayasu (2008), o próximo passo será elaborar os procedimentos de

cálculo dos retornos anormais das ações e a técnica de agregação desses retornos. Nesta fase é quando se efetua também o teste de hipótese, onde a hipótese nula (H_0) e hipótese alternativa (H_1) são identificados.

3.1.1.6 Resultados empíricos

A apresentação dos resultados, de acordo com Mackinlay (1997), segue a formulação desenho econométrico. A análise do resultado, identificando os possíveis *outliers,* cabe ao pesquisador, sobretudo, quando a amostra não for suficientemente grande.

3.1.1.7 Interpretação e conclusões

Neste último passo, chega-se à conclusão com relação à hipótese testada, confirmando ou não, a existência de retornos anormais após a ocorrência do evento acidente aéreo. Neste ponto, é possível inferir se o evento em análise possui efeito sobre o preço das ações das companhias aéreas e dos fabricantes de aeronaves.

3.2 CÁLCULO UTILIZANDO RETORNOS NORMAIS

No cálculo da diferença entre os retornos normais dos títulos das companhias envolvidas e o retorno dos índices de mercado utilizado como benchmarking, foram utilizados teste F ANOVA para análise de variância; teste F para testar igualdade de variâncias entre os retornos diários normais e os retornos diários normais acumulados, tanto para as empresas de transporte de passageiros, quanto para os fabricantes das aeronaves envolvidas.

Após o cálculo do retorno normal da ação de cada companhia envolvida e do portfólio a ser considerado para comparação, conforme equação 1, procedeu-se um dos cálculos para buscar identificar a presença de retorno anormal, com base no modelo sugerido por Martinez (2004), que é modelo estatístico dos retornos ajustados ao mercado. Tais retornos são obtidos pela diferença entre o retorno da ação e o retorno do portfólio de mercado, onde foram utilizados os retornos normais diários e acumulados, obtidos entre os dias de negociação +2 e +360 pós-evento e comparados ao retorno dos portfólios de mercado nesse mesmo período. A fórmula dos retornos ajustados ao mercado é a seguinte:

$$A_{.i,\,t} = R_{\,i.t} - R_{\,m.t}, \quad (2)$$

Onde:
$A_{\,i.t}$ = é o retorno anormal calculado no período t;
$R\,m.t$ = é o retorno do portfólio do mercado no período t;
$R_{\,i.t}$ = é o retorno normal da ação no período t.

Para efeito comparativo, o estudo utilizou como portfólio de mercado, o índice de mercado referência das bolsas de valores de cada país de origem da empresa envolvida, e, na falta deste, foi utilizado o índice do país em que a companhia possuía ações negociadas.

Finalizando a etapa de análise dos retornos normais, foi aplicado o teste T para duas amostras presumindo variâncias diferentes, em que foram comparados os retornos normais diários e acumulados para as ações das empresas aéreas e fabricantes, com os retornos dos portfólios, nos dias negociação 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360, após a ocorrência dos eventos.

3.3 CÁLCULO UTILIZANDO O MODELO DE ESTIMAÇÃO

Com base na metodologia para condução de um estudo de eventos definida por Mackinlay (1997, p.20), foram, então, definidos os retornos normais esperados (ER) e os retornos anormais. O retorno normal ($R_{i.\ t.}$), foi calculado como o retorno esperado E(R), caso o evento não tivesse ocorrido, definido com base no intercepto ($\hat{\propto} i$) e no coeficiente angular ($\hat{\beta} i$), resultados da regressão linear entre o retorno da ação das empresas envolvidas (x) e, o portfólio do mercado (y) utilizado como referência.

O período a ser considerado foi definido conforme a metodologia de estudos de eventos em mercado financeiro definida pelos autores Campbell, Lo, Mackinlay, (1997). A linha do tempo do estudo de evento será definida conforme abaixo:

Janela de Estimação L1	Janela do Evento L2	Janela de Comparação L3
T0	**T1** **Evento**	**T2** **T3**
-30	0	1 60

Quadro 3.3 – Janela para definição do estudo de evento dividida em L1, L2 e L3.
Fonte: adaptação do Modelo de Campbell, Lo e Mackinlay (1997)

Onde:
t=0 é a data do evento;
t= T0+1 até t=T1 é a janela de estimação ou L1 (-30+1: 0 = 30 dias);
t=T1+1 até t=T2 é a janela do evento ou L2 (0+1: 2 = 2 dias);
t=T2+1 até t=T3 é a Janela de comparação ou L3 (1+1: 60 = 59 dias);

O estudo de eventos no presente trabalho foi definido considerando: (1) o período de 60 (preços de fechamento da ação) antes do acidente, período este identificado como “janela de estimação” ou L1 na tabela; (L3) o período de 59

(preços de fechamento da ação) após a ocorrência do acidente, que foi identificado como “janela de comparação”; e, no intervalo entre a “janela de estimação” e a “janela de comparação”, foi isolado (L2) o período de 2 (preços de fechamento da ação), identificado como a “janela do evento”, para evitar que o período de ocorrência do evento interferisse no resultado das variáveis do modelo de estimação. (CAMPBELL; LO; MACKINLAY, 1997)

Para estimar o retorno futuro das ações foi utilizada uma regressão linear simples entre o retorno das ações das companhias envolvidas e o retorno do portfólio de mercado. Para se definir os parâmetros da equação ($\hat{\propto} i \; e \; \hat{\beta} i$), a constante e o coeficiente da regressão linear, a variável independente foi o retorno do portfólio do mercado ($R_{m.\,t}$) e a variável dependente foi o retorno efetivo da ação da companhia.

Após definidos a constante e o coeficiente da regressão entre o retorno do preço da ação e o retorno do portfólio do mercado, foi definida, com base nos pressupostos de Campbell, Lo e Mackinlay (1997), a equação do Modelo de Estimação, que é o retorno esperado (normal) da ação:

$$E(R_{i,t}) = \hat{\propto} i + \hat{\beta} i \times R\,m.t \quad (3)$$

Onde:
$E(R_{i,t})$ = é o retorno esperado (normal) da ação *i* na data *t*
$\hat{\propto} i$ = é a constante estimada da regressão linear
$\hat{\beta} i$ = é o coeficiente angular estimado da regressão
$R\,m.t$ = é o retorno da carteira de Mercado na data *t*

Com base nos mesmos pressupostos da equação 3, o cálculo dos retornos anormais foi feito a partir de cada evento, dentro de cada dia (preço no fechamento) da Janela de comparação. A fórmula para definição dos retornos anormais ficou assim definida:

$AR_{i,t} = R_{i,t} - (\hat{\alpha} i + \hat{\beta} i \times Rm.t)$ (4)

Onde:
$AR_{i,t}$ = é o retorno anormal da ação *i* na data *t*
$R_{i,t}$ = é o retorno observado da ação *i* na data *t*
$\hat{\alpha} i$ = é a constante estimada da regressão linear
$\hat{\beta} i$ = é o coeficiente angular estimado da regressão
Rm. t = é o retorno da carteira de Mercado na data t

Conforme pode ser observado na equação 3, o retorno anormal foi a diferença entre o retorno observado de fato da ação *i* na data *t* e o retorno esperado (E ($R_{i.\ t}$) em função do modelo de estimação, conforme definido na metodologia do modelo de mercado de Campbell, Lo e Mackinlay (1997).

Após apurados os retornos anormais (AR) para cada evento, conforme pressupostos do modelo de Campbell, Lo e Mackinlay (1997), foram verificados os retornos anormais (AR) e os retornos anormais médios ($\overline{AR}$), com base na soma dos retornos anormais diários, de cada evento, dividido pelo total de eventos. E também, foi apurado o retorno anormal acumulado médio ($\overline{CAR}$), obtido pela acumulação da média diária dos retornos anormais médios ($\overline{AR}$) de todos os eventos analisados, tanto dos fabricantes, quanto das companhias aéreas.

Ao serem apurados, o retorno anormal médio ($\overline{AR}$) e o retorno anormal acumulado médio ($\overline{CAR}$), foram efetuados novos testes T para duas amostras, presumindo variâncias diferentes, porém, nesse estágio, os testes foram baseados dos dias 15, 30, 45 e 60 da janela de comparação, considerando o retorno anormal médio ($\overline{AR}$) de todos os eventos naqueles dias, segregando entre companhias aéreas e fabricantes.

Na ocorrência de retornos anormais positivos, o teste T permitiu identificar em qual período da janela de comparação eles foram maiores e, portanto, em qual

momento seria viável a elaboração de uma estratégia de investimentos baseada em acidentes aéreos.

3.3.1 Diagnóstico do modelo de regressão

Após calculados os parâmetros para projeção dos retornos esperados para a ação em cada evento, obtidos com base na regressão linear entre o retorno de cada ação e o retorno do portfólio, foi aplicado o teste de linearidade da função de regressão para verificar a existência ou não, de relação linear entre o retorno das ações das empresas analisadas e o portfólio.

Os testes de linearidade, tanto para os eventos das companhias aéreas, quanto para os fabricantes, foram feitos considerando o retorno das ações e o retorno dos portfólios, num mesmo período de tempo.

Os níveis de significância, utilizando a estatística *t* de *student* para o coeficiente (β) do modelo testado, deveriam apresentar valores com significância estatística mínima de 10%, sendo os eventos que não obedeceram à significância mínima de 10%, excluídos da análise.

Desse modo, a análise final foi aplicada a 57 (cinqüenta e sete) eventos dos fabricantes e 5 (cinco) eventos das companhias aéreas, que foram aqueles eventos que apresentaram relação linear significante.

O **Apêndice A** traz os resultados das Regressões Lineares Simples entre os Fabricantes e os Portfólios utilizados como *benchmarking*. Baseado na mesma premissa acima, o **Apêndice B**, traz os resultados das Regressões Lineares Simples entre as Companhias aéreas e os Portfólios.

4 RESULTADOS DOS TESTES

4.1 TESTES DE DIFERENÇA DE MÉDIAS

O resultado dos testes de diferença de médias, conforme a Tabela 3, revelou dados primários sobre o comportamento dos retornos diários das ações dos fabricantes de avião e dos portfólios de mercado considerados para cada evento. A estatística do teste F ANOVA - Fator único para diferença de variâncias entre os retornos normais das ações das companhias envolvidas e dos portfólios de mercado, de um modo geral, revelou um resultado F=1,37 com significância = 0,01, sugerindo que a hipótese nula de que as médias das variâncias ações e dos portfólios são iguais (H_0: $\mu_1=\mu_2=\mu_3...\mu_n$), não deve ser acatada.

Assim, o teste sugere que existe diferença em, pelo menos, uma das médias dos retornos dos eventos e dos portfólios em análise, muito embora essa análise conjunta revelou-se genérica e não permitiu identificar, qual, ou quais eventos, possuem retornos médios diferentes.

TABELA 3: TESTE F ANOVA

Teste F ANOVA Análise de variância de Fator Único

(Observações retorno dos Acidentes Aéreos e Portfólio de Mercado-1998-2009)

Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Entre grupos	0,08	153	0,00053	1,37018	0,00165	1,19554
Dentro dos grupos	21,34	55132	0,00039			
Total	21,42	55285				

Ao se estratificar a análise, como pode ser visualizado na Tabela 4, o resultado do teste estatístico F para igualdade de variâncias entre os retornos diários médios das ações (RDMEvent) dos fabricantes e os retornos diários médios dos portfólios de mercado (RDMPortf), revelou um F = 3,65 significante a 0,01 O resultado sugere que não há indícios de que a hipótese nula de que as variância da

média dos retornos diários das ações e a média dos retornos diários dos portfólios analisados, sejam iguais.

Esse resultado indicou que existe diferença entre o retorno das ações e o retorno dos portfólios selecionados, no entanto, ele não permitiu identificar o tamanho dessa diferença e nem se ela seria positiva ou negativa, em relação às ações dos fabricantes e o portfólio de mercado.

TABELA 4: TESTE F - DUAS AMOSTRAS PARA VARIÂNCIA

Teste F: Igualdade de Variâncias entre os Retornos Médios Diários das Ações Fabricantes x Portfólios

(Observações - Retorno diário das ações dos fabricantes por acidentes aéreos e portfólio de Mercado no período 1998-2009)

	RDMEvent	*RDMPortf*
Média	-0,000116796	1,00815E-05
Variância	8,23717E-06	2,25252E-06
Observações	359	359
Gl	358	358
F	3,65685847	
P(F<=f) uni-caudal	8,96839E-33	
F crítico uni-caudal	1,190171672	

RDMEvent - Retorno Diário Médio dos Eventos - o cálculo é feito somando-se todos os retornos diários das ações das empresas de cada evento e dividindo-se pelo número total de eventos;

RDMPortf - Retorno Diário Médio dos Portfólios de Mercado - o cálculo é feito somando-se todos os retornos dos portfólios e dividindo-se pelo número total de observações dos portfólios.

O resultado do Teste F de duas amostras para variância entre os retornos diários acumulados médios das ações dos fabricantes e o portfólio de mercado, confirmou os resultados já demonstrados na Tabela 4. Os resultados do novo teste que podem ser visualizados na Tabela 5, revelaram um F = 2,69, significante a 0,01 e, considerando que a hipótese nula H_0 de que as variâncias são iguais, não deve ser acatada, o que sustenta o fato de que se trata de amostras com variâncias distintas.

Esse resultado reforça o argumento de que, independentemente de serem analisados, os retornos médios diários ou retornos médios diários acumulados, o resultado obtido foi o mesmo, isto é, que existe diferença entre as variâncias e que o retorno médio entre os títulos dos fabricantes e o retorno médio dos portfólios de mercado, deve ser diferente.

TABELA 5: TESTE F – DUAS AMOSTRAS PARA VARIÂNCIAS

Teste F: Igualdade de Variâncias entre os Retornos Diários Acumulados Médios das Ações dos fabricantes x Portfólios

(Observações - Retorno diário acumulado médio das ações dos fabricantes e dos portfólios de Mercado no período 1998-2009)

	RDAMEvent	*RDAMPortf*
Média	0,957320465	0,987579771
Variância	0,000122244	4,53575E-05
Observações	359	359
Gl	358	358
F	2,695128213	
P(F<=f) uni-caudal	1,94433E-20	
F crítico uni-caudal	1,190171672	

RDAMEvent - Retorno Diário Acumulado Médio dos Eventos - o cálculo é feito somando-se todos os retornos diários acumulados das ações das empresas de cada evento e dividindo-se pelo número total de eventos;
RDAMPortf - Retorno Diário Acumulado Médio dos Portfólios de Mercado - o cálculo é feito somando-se todos os retornos diários acumulados dos portfólios e dividindo-se pelo número total de observações dos portfólios.

A Tabela 6 mostra os resultados do teste F para duas variâncias, considerando a média geral de todos os retornos diários das ações das companhias aéreas.

Embora os resultados da Tabela 6 sejam com base nos dados das companhias de transporte de passageiro, por meio deles, foi possível confirmar os resultados já obtidos com os dados dos fabricantes. O teste F resultou num F = 7,94 e significante a 0,01, sugerindo que existe diferença entre as duas variâncias, que se baseiam na média geral dos retornos diários das ações das empresas de transporte de passageiros (companhias aéreas) e dos retornos dos portfólios utilizados como *benchmarking*, nas respectivas datas.

No entanto, é possível que existam retornos diferenciados das ações analisadas em relação ao retorno médio do mercado. Todavia, esses testes já aplicados não permitiram afirmar ou negar a existência de retornos anormais.

Tabela 6. Teste F: Duas Amostras para Variâncias

Teste F: Igualdade de Variâncias entre os Retornos Diários Médios das Ações das Companhias Aéreas x Portfólios

(Observações - Retorno diário médio das ações das Companhias Aéreas e dos portfólios de Mercado do período 1998-2009)

	RDMEvent	*RDMPortf*
Média	-0,003167639	-0,000105261
Variância	0,000515291	6,48344E-05
Observações	359	359
Gl	358	358
F	7,947805417	
P(F<=f) uni-caudal	4,27777E-74	
F crítico uni-caudal	1,190171672	

RDMEvent - Retorno Médio Diário dos Eventos, o cálculo é feito somando-se todos os retornos diários das ações das empresas de cada evento e dividindo-se pelo número total de eventos;

RDMPortf - Retorno Médio Diário dos Portfólios de Mercado, o cálculo é feito somando-se todos os retornos dos portfólios e dividindo-se pelo número total de observações dos portfólios.

A aplicação do teste F para duas variâncias que pode ser visualizado na Tabela 7, considerando a média geral dos retornos diários acumulados das empresas de transporte de passageiros e dos índices de mercados, revelou um F = 67,39 significante a 0,1. Assim como na análise dos testes aplicados aos fabricantes nas tabelas 4 e 5, as informações sugerem que existe diferença entre as variâncias dos retornos, o que indica probabilidade de existência de retornos anormais.

Os testes para verificação de diferença de variância utilizados, com base na definição de Levine *et al* (2005, p.357), revelaram que existe diferença entre a variância do retorno das ações das companhias aéreas e dos fabricantes *versus* o retorno do portfólio de mercado.

Tabela 7. Teste F: Duas Amostras para Variâncias

Teste F: Igualdade de Variâncias entre os Retornos Diários Acumulados Médios das Ações das Companhias Aéreas x Portfólios		
(Observações - Retorno diário acumulado médio das ações das Companhias Aéreas e do portfólio de Mercado do período 1998-2009)		
	RDAMEvent	*RDAMPortf*
Média	0,648425689	1,057934007
Variância	0,176453836	0,002618378
Observações	359	359
Gl	358	358
F	67,39051206	
P(F<=f) uni-caudal	3,1324E-224	
F crítico uni-caudal	1,190171672	

RDAMEvent - Retorno Diário Acumulado Médio dos Eventos - o cálculo é feito somando-se todos os retornos diários acumulados das ações das empresas de cada evento e dividindo-se pelo número total de eventos;
RDAMPortf - Retorno Diário Acumulado Médio dos Portfólios de Mercado - o cálculo é feito somando-se todos os retornos diários acumulados dos portfólios e dividindo-se pelo número total de observações dos portfólios;

A análise do resultado do teste T para duas amostras presumindo variâncias diferentes, conforme a Tabela 8, busca identificar diferença entre a média dos retornos acumulados das ações dos fabricantes e a média dos retornos acumulados dos índices utilizados como *benchmarking*, quando considerando os retornos acumulados nos dias de negociação 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360 após a ocorrência do evento (acidente aéreo).

Como a hipótese nula H_0 de que não existe diferença entre as médias, não deve ser acatada com um t= -7,4872, esse resultado sugeriu que o retorno das ações dos fabricantes dos aviões, quando na ocorrência de acidentes aéreos com suas aeronaves, é menor do que o retorno dos portfólios de mercado no mesmo período.

TABELA 8: TESTE T PARA DUAS AMOSTRAS PRESUMINDO VARIÂNCIAS DIFERENTES

OBS.: Teste de diferença de médias entre os retornos acumulados médios das ações dos fabricantes e do benchmarking

Variáveis	Obs.	Média	Erro padrão	Desv. Pad	[95% Interv. Conf.]	
racfab	12	-.0272431	.0030718	.0106409	-.034004	-.0204822
racbench	12	-.0015046	.0015433	.0053462	-.0049014	.0018922
combined	24	-.0143738	.0031665	.0155126	-.0209242	-.0078234
dif.		-.0257385	.0034377		-.033018	-.018459

dif = media(racfab) - media(racbench) t = -7.4872

Ho: dif. = 0 Graus de liberdade = 16.2206

Ha: dif. < 0 Ha: dif. != 0 Ha: dif. > 0

Pr (T < t) = 0.0000 Pr (|T| > |t|) = 0.0000 Pr (T > t) = 1.0000

racfab - retorno acumulado médio das ações dos fabricantes - calculado utilizando a soma de todos os retornos acumulados de 30 em 30 cotações e dividindo-se pelo total de eventos.
racbench - retorno acumulado médio dos portfólios utilizados com benchmarking para este cálculo - calculado utilizando a soma de todos os retornos acumulados de 30 em 30 cotações e dividindo-se pelo total de eventos.

A análise do resultado do teste T para duas amostras presumindo variâncias diferentes, conforme Tabela 9, testou a diferença entre a média dos retornos diários das ações dos fabricantes e o retorno diário médio dos portfólios, considerando os retornos médios até os dias de negociação 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360 após a ocorrência do evento (acidente aéreo).

O resultado obtido foi o mesmo resultado já mostrado anteriormente na Tabela 8. Na Tabela 9, a hipótese nula de que as médias dos retornos dos fabricantes e dos portfólios eram iguais não foi acatada. Com um t = -2,38, revelou-se uma diferença negativa, o que também sugeriu que a média do retorno das ações dos fabricantes no período considerado, parece menor do que a dos portfólios nesse mesmo período.

TABELA 9: TESTE T PARA DUAS AMOSTRAS PRESUMINDO VARIÂNCIAS DIFERENTES

Teste de diferença de médias entre os retornos diários médios das ações dos fabricantes e do benchmarking

Variáveis	Obs.	Média	Erro padrão	Desv. Pad	[95% Interv.	Conf.]
rdmfab	12	-.0002452	.0000734	.0002542	-.0004067	-.0000837
rdmbench	12	-.0000507	.0000362	.0001255	-.0001304	.000029
combinado	24	-.000148	.0000449	.0002198	-.0002408	-.0000552
dif.		-.0001945	.0000818		-.0003679	-.0000211

dif. = média (rdmfab) - média (rdmbench) t = -2.3772

Ho: dif. = 0 graus de liberdade = 16.0594

Ha: dif. < 0 Ha: dif. != 0 Ha: dif. > 0

Pr (T < t) = 0.0151 Pr (|T| > |t|) = 0.0302 Pr (T > t) = 0.9849

rdmfab - retorno diário médio das ações dos fabricantes - calculado utilizando a soma de todos os retornos diários médios de 30 em 30 cotações e dividindo-se pelo total de eventos.
rdmbench - retorno diário médio dos portfólios utilizados com benchmarking para este cálculo - calculado utilizando a soma de todos os retornos diários de 30 em 30 cotações e dividindo-se pelo total de eventos.

O resultado do teste T para duas amostras presumindo variâncias diferentes, demonstrado na Tabela 10, buscou identificar o retorno acumulado das ações das companhias aéreas envolvidas num acidente, utilizando os dados de 30 em 30 cotações de fechamento, durante 360 cotações imediatamente seguintes a um acidente.

Assim como nos testes com ações dos fabricantes, resultou num t= -3,86 e na indicação de não acatar a hipótese nula H_0 de que as médias dos retornos acumulados nas ações das companhias aéreas e dos portfólios de mercados eram iguais.

Com uma diferença negativa na comparação do retorno das ações das companhias aéreas com o retorno dos portfólios, os testes de diferença de média efetuados, indicaram que seria pouco provável a existência de retornos anormais positivos, para as ações das companhias aéreas, ante aos portfólios de mercado.

TABELA 10: TESTE T PARA DUAS AMOSTRAS PRESUMINDO VARIÂNCIAS DIFERENTES

Teste de diferença de médias entre os retornos acumulados médios das ações das companhias aéreas e do benchmarking

Variáveis	Obs.	Média	Erro padrão	Desv. Pad	[95% Interv. Conf.]	
racciaa	12	-.3750488	.1131929	.3921116	-.6241846	-.1259129
racbench	12	.0666396	.0158206	.0548041	.0318187	.1014604
combinado	24	-.1542046	.0724173	.354771	-.3040113	-.0043979
dif.		-.4416883	.1142931		-.692097	-.1912797

dif. = média (racciaa) - média (racbench) t = -3.8645

Ho: dif. = 0 graus de liberdade = 11.4296

Ha: dif. < 0 Ha: dif.!= 0 Ha: dif. > 0

Pr (T < t) = 0.0012 Pr (|T| > |t|) = 0.0025 Pr (T > t) = 0.9988

racciaa - retorno acumulado médio das ações das companhias aéreas - calculado utilizando a soma de todos os retornos acumulados de 30 em 30 cotações e dividindo-se pelo total de eventos.
racbench - retorno acumulado médio dos portfólios utilizados com benchmarking para este cálculo - calculado utilizando a soma de todos os retornos acumulados de 30 em 30 cotações e dividindo-se pelo total de eventos.

A Tabela 11 traz o resultado do teste T aplicado ao retorno diário médio das ações das companhias aéreas, que se envolveram em acidentes, tendo sido os dados coletados nos dias 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360, e considerados apenas os dias com negociação na bolsa, dias tais imediatamente posteriores aos acidentes e, comparando esses retornos aos de um portfólio do mercado no qual essas companhias tinham ações negociadas.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 11, o teste resultou numa diferença negativa do retorno das ações das companhias frente ao *benchmarking,* com um t= -4,51 e com a rejeição da hipótese nula de que a média geral dos retornos diários das ações das companhias aéreas e dos portfólios de mercado era igual e, embora sendo as médias diferentes, elas sugerem que os retornos seriam menores nas ações das companhias aéreas do que do retorno médio do mercado naquele mesmo período.

TABELA 11: TESTE T PARA DUAS AMOSTRAS PRESUMINDO VARIÂNCIAS DIFERENTES

Teste de diferença de médias entre os retornos diários médios das ações das companhias aéreas e do benchmarking

Variáveis	Obs.	Média	Erro padrão	Desv. Pad	[95% Interv. Conf.]	
rdmciaa	12	-.0013019	.0003926	.0013599	-.0021659	-.0004378
rdmbench	12	.0006098	.0001583	.0005485	.0002613	.0009583
combinado	24	-.0003461	.0002874	.0014077	-.0009405	.0002484
dif.		-.0019117	.0004233		-.0028167	-.0010066
dif = media(rdmciaa) - media(rdmbench)				t = -4.5160		
Ho: dif. = 0		graus de liberdade = 14.4869				
Ha: dif. < 0		Ha: dif. != 0		Ha: dif. > 0		
Pr (T < t) = 0.0002		Pr (|T| > |t|) = 0.0004		Pr (T > t) = 0.9998		

rdmciaa - retorno diário médio das ações da companhias aéreas - calculado utilizando a soma de todos os retornos diários médios de 30 em 30 cotações e dividindo-se pelo total de eventos.
rdmbench - retorno diário médio dos portfólios utilizados com benchmarking para esse cálculo - utilizando a soma de todos os retornos diários de 30 em 30 cotações e dividindo-se pelo total de eventos.

Os resultados obtidos, tendo como base os retornos normais, não possibilitaram identificar a existência de retornos anormais. Novos testes foram utilizados visando complementar o objeto de estudo do presente trabalho, que é identificar se é possível obter retornos anormais com uma estratégia de investimentos baseada em acidentes aéreos, e, serão relatados na sequência.

4.2 RESULTADOS DO MODELO DE REGRESSÃO

Para que fossem utilizados como estimadores dos retornos esperados, os resultados com base no modelo de regressão, utilizando o período definido na janela de estimação, deveriam apresentar significância mínima de 10%, sendo que os eventos que não apresentaram tal significância foram eliminados do presente estudo.

Os resultados foram divididos em 4 quadros, para melhor visualização e, no primeiro Quadro (4.1), estão sintetizados os resultados obtidos no período de 2 a 15

dias com negociação, após a ocorrência do evento (acidente). No Quadro 4.1 estão sintetizados os retornos anormais médios e os retornos anormais acumulados obtidos, e os respectivos valores do teste Z para significância estatística e para as ações das companhias aéreas e dos fabricantes de aeronaves. Os retornos estão identificados como retornos anormais médios (AR Médio) e retornos anormais acumulados médios (CAR Médio).

Dias em Relação à data do evento	FABRICANTES		CIAS AÉREAS	
	AR Médio	CAR Médio	AR Médio	CAR Médio
2	0,185% **	0,185%	1,147% *	1,147%
3	-0,103%	0,082%	1,009% *	2,168%
4	-0,070%	0,012%	-0,374%	1,785%
5	0,083%	0,095%	-1,431%	0,328%
6	0,214% *	0,309%	-0,068%	0,260%
7	0,454% *	0,764%	-0,123%	0,136%
8	0,371% *	1,138%	0,842% *	0,979%
9	0,027%	1,165%	-0,123%	0,854%
10	0,135%	1,302%	1,497% *	2,364%
11	0,235% *	1,540%	-0,087%	2,276%
12	0,110%	1,652%	-0,061%	2,214%
13	0,513% *	2,173%	1,100% *	3,338%
14	0,003%	2,176%	1,120% *	4,495%
15	0,689% *	2,880%	0,172%	4,674%

* com um nível de significância de 1%.
** com um nível de significância de 5%.
*** com um nível de significância de 10%.

Quadro 4.1 Resultados do estudo de evento para os Fabricantes e Companhias Aéreas entre os dias de negociação 2 até 15, após o acidente.

A análise do período entre os dias 2 e 15 com negociação, após a data do evento, permitiu identificar que os retornos anormais médios acumulados (CAR médio), tanto para os fabricantes, quanto para as companhias aéreas, não revelaram retornos anormais significantes a 10%. Já a análise do retorno anormal (AR médio), permitiu identificar a presença de retornos anormais para os fabricantes nos dias 2, 6, 7, 8, 11, 13 e 15 e, para as companhias aéreas nos dias 2, 3, 8, 10, 13 e 14.

Considerando que a análise se inicia no segundo dia após a ocorrência dos eventos, pode-se notar que o retorno anormal médio nas companhias aéreas é bem superior aos retornos anormais dos fabricantes, mas esses retornos anormais médios não foram suficientes para se chegar a um CAR médio estatisticamente significante nesse período.

No Quadro 4.2 estão sintetizados os retornos anormais médios e os retornos anormais acumulados médios obtidos, bem como os respectivos valores do teste Z para significância estatística, no período que vai do dia 16 a 30 com negociação, após a data do acidente aéreo.

Dias em Relação à data do evento	FABRICANTES		CIAS AÉREAS	
	AR Médio	CAR Médio	AR Médio	CAR Médio
16	-0,082%	2,796%	0,725% *	5,433%
17	0,098%	2,896%	-1,277%	4,086%
18	-0,264%	2,625%	0,595% **	4,706%
19	0,052%	2,678%	3,388% *	8,253% *
20	-0,045%	2,632%	-2,369%	5,689%
21	-0,414%	2,207%	0,544% **	6,263%
22	0,082%	2,290%	0,654% *	6,958%
23	0,100%	2,392%	-0,833%	6,067%
24	0,405% *	2,807%	-1,526%	4,449%
25	-0,165%	2,637%	0,223%	4,682%
26	-0,067%	2,568%	-0,170%	4,504%
27	-0,065%	2,501%	-1,159%	3,293%
28	0,238% *	2,745%	-0,357%	2,924%
29	-0,113%	2,629%	-0,285%	2,631%
30	1,063% *	3,719% ***	0,486% ***	3,130%

* com um nível de significância de 1%.
** com um nível de significância de 5%.
*** com um nível de significância de 10%.

Quadro 4.2 Resultados do estudo de evento para os Fabricantes e Companhias Aéreas entre os dias de negociação 16 até 30, após o acidente.

No Quadro 4.2, com relação aos fabricantes, nota-se que o maior retorno anormal médio (AR) com 1% de significância, está no dia 30 de negociação após a ocorrência do evento e, nesse mesmo dia, o retorno anormal acumulado médio

(CAR), foi significante a 10%. Com relação às ações das companhias aéreas, o maior AR médio está no dia de negociação 19 com 3,38% de retorno e, nesse mesmo dia, o CAR foi significante a 1% e chegou a 8,25% no acumulado.

Os resultados obtidos para retornos anormais, até o dia de negociação 30, após a ocorrência do acidente aéreo sugerem que, uma estratégia de investimento que fosse elaborada tendo como base o evento acidente aéreo, cuja intenção fosse resgatá-la em até 30 dias de negociação após evento, seria estatisticamente pouco provável, a existência de retornos diferenciados em relação ao mercado, já que até esse período, CAR médio é pouco significante.

No Quadro 4.3, estão sintetizados os retornos anormais médios e os retornos anormais acumulados obtidos, e os respectivos valores do teste Z para significância estatística no período que vai do dia 31 a 45 com negociação, após a data do acidente aéreo.

Dias em Relação à data do evento	FABRICANTES		CIAS AÉREAS	
	AR Médio	CAR Médio	AR Médio	CAR Médio
31	-0,407%	3,297%	0,902% *	4,060%
32	0,055%	3,354%	-1,554%	2,443%
33	0,168% **	3,527%	0,296%	2,746%
34	-0,232%	3,287%	0,862% *	3,632%
35	0,186% **	3,480%	0,649% *	4,305%
36	-0,035%	3,443%	0,197%	4,511%
37	-0,097%	3,343%	-0,231%	4,270%
38	0,189% **	3,538%	-0,418%	3,834%
39	0,100%	3,641%	0,508% ***	4,361%
40	0,338% *	3,992% *	-0,352%	3,994%
41	0,379% *	4,386% *	-1,226%	2,720%
42	0,204% *	4,599% *	2,049% *	4,824%
43	0,013%	4,613% *	1,874% *	6,789%
44	0,124%	4,743% *	1,806% *	8,717% *
45	0,594% *	5,365% *	2,946% *	11,920% *

* com um nível de significância de 1%.

** com um nível de significância de 5%.

*** com um nível de significância de 10%.

Quadro 4.3 Resultados do estudo de evento para os Fabricantes e Companhias Aéreas entre os dias de negociação 31 até 45, após o acidente.

O Quadro 4.3 mostra que para as ações dos fabricantes, os retornos anormais médios (AR) continuaram acontecendo com significância estatística de 1% e 5% e, a partir do dia de negociação 40, os retornos anormais acumulados médios (CAR), começaram a acontecer e apresentaram significância estatística de 1% entre os dias de negociação 40 e 45, quando CAR chegou a 5,36% para os fabricantes e a 11,92% para as companhias aéreas.

Os resultados apresentados nos Quadros 4.1, 4.2 e 4.3, foram apresentados de forma complementar para permitir uma análise cronológica dos eventos. Até o dia de negociação 40, após a data de ocorrência do acidente, embora existam retornos anormais médios significantes, no acumulado, não havia sido possível se verificar uma tendência; a partir daí, pode-se notar que a ocorrência persistente dos retornos anormais significantes estatisticamente a 1%, 5% e 10%, mostrou um retorno anormal acumulado médio, com aparente tendência de crescimento.

No Quadro 4.4 estão sintetizados os retornos anormais médios e os retornos anormais acumulados obtidos e, os respectivos valores do teste Z para significância estatística, no período que vai do dia 46 a 60 com negociação, após a data do acidente aéreo.

Dias em Relação à data do evento	FABRICANTES		CIAS AÉREAS	
	AR Médio	CAR Médio	AR Médio	CAR Médio
46	-0,170%	5,186% *	-0,923%	10,887% *
47	-0,062%	5,121% *	0,542% **	11,488% *
48	0,129%	5,257% *	-0,050%	11,433% *
49	-0,427%	4,807% *	0,566% **	12,063% *
50	-0,060%	4,744% *	1,028% *	13,215% *
51	0,492% *	5,260% *	0,842% *	14,168% *
52	0,342% *	5,620% *	0,242%	14,444% *
53	0,182% **	5,811% *	1,147% *	15,757% *
54	0,225% *	6,050% *	-1,127%	14,453% *
55	-0,131%	5,910% *	-1,564%	12,663% *
56	0,435% *	6,370% *	-0,072%	12,582% *
57	-0,280%	6,073% *	1,497% *	14,268% *
58	0,055%	6,131% *	-0,247%	13,986% *
59	0,177% **	6,318% *	1,853% *	16,099% *
60	0,341% *	6,681% *	1,882% *	18,283% *

* com um nível de significância de 1%.

** com um nível de significância de 5%.

*** com um nível de significância de 10%.

Quadro 4.4 Resultados do estudo de evento para os Fabricantes e Companhias Aéreas entre os dias de negociação 46 até 60, após o acidente.

Os resultados apresentados no Quadro 4.4 para o período entre os dias de negociação 46 e 60, mostram um maior aparecimento de retornos anormais médios (AR) significantes estatisticamente a 1% e 5%, tanto para as ações dos fabricantes quanto das companhias aéreas. Quanto aos retornos anormais acumulados médios (CAR), em todos os dias do período que vai dos dias de negociação 46 a 60, mostraram-se significantes estatisticamente a 1% para ações dos fabricantes e das companhias aéreas. No dia de negociação 60, o CAR médio acumulado chegou a 6,68% para ações dos fabricantes e a 18,28% para as ações das companhias aéreas.

Nos dias de negociação 55 e 56, houve uma ligeira redução no CAR médio, sendo que no dia 55 a redução foi apenas para as ações dos fabricantes e, nos dias 55 e 56, para as ações das companhias aéreas. Esse comportamento sugere a

existência de algum fator externo que afetou o mercado como um todo naquele período, mas que não foi objeto de estudo no presente trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo procurou mostrar se uma estratégia de investimentos baseada em acidentes aéreos geraria, ou não, retornos anormais. Foi considerada metodologia apropriada, um estudo de eventos, baseado no modelo desenvolvido por Campbell, Lo e Mackinlay (1997), sendo esse modelo o mais testado e referenciado, segundo as revisões literárias feitas nessa pesquisa. Para tanto, os conceitos de finanças comportamentais como "*over* e *underreaction*" foram também trabalhados, já que se trata de acidentes aéreos, eventos inesperados e não antecipados pelo mercado de capitais.

A hipótese testada era de que uma estratégia de investimento baseada em acidentes aéreos geraria retornos anormais e, para tanto, foram analisados todos os acidentes das companhias aéreas e dos fabricantes de aviões que possuíam ações negociadas nas bolsas de valores, quando da ocorrência do acidente.

Para que fosse criado um modelo que pudesse definir os retornos futuros das ações, foram considerados como portfólios referência de mercado de cada país onde os acidentes ocorreram, o índice Dow Jones da Bolsa valores de Nova York, o índice IBOVESPA da Bolsa de Valores de São Paulo e o índice CAC40, da Bolsa de Valores de Paris. Outros índices não foram utilizados por não existir na amostra, empresas de outros países e, também, pelo fato de os índices selecionados serem os mais referenciados na literatura revisada.

O teste F para diferença de variância, aplicado aos retornos normais, demonstrou que existia diferença entre as variâncias dos retornos normais das ações das companhias aéreas e dos fabricantes, ante aos portfólios de mercado. O teste F ANOVA, analisando as diferenças de médias entre os retornos normais de todos os eventos, revelou que existia pelo menos uma amostra em que a variância

da média era diferente, o que sugeriu que a hipótese nula de que a variância das médias dos retornos normais dos eventos era igual, não deveria ser acatada. Esse resultado sugeriu a necessidade de testes específicos para essa pesquisa.

Os resultados dos testes T para diferença de média, presumindo variâncias diferentes, onde foram analisadas as médias dos retornos normais diárias e acumuladas, de todos os eventos, nos dias de negociação 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360 após cada acidente, permitiram identificar que as médias dos retornos normais das ações das companhias aéreas e dos fabricantes, eram menores do que a média dos retornos normais dos portfólios. Como se tratava de testes embasados na diferença entre os retornos normais das ações das companhias *versus* os portfólios, esses resultados foram insuficientes para indicar ou refutar a presença de retornos anormais.

Embora os testes citados até então não tenham sido conclusivos, eles serviram para diagnosticar a necessidade de se buscar um método estatístico que melhor refletisse a realidade dos dados e que trouxesse um menor viés na sua interpretação. Os novos testes deveriam ser robustos quanto à premissa de que os dados eram normalmente distribuídos.

Os novos testes aplicados tiveram o intuito de fornecer embasamento que possibilitasse inferir se, estatisticamente, uma estratégia de investimentos baseadas em acidentes aéreos, geraria ou não, retornos anormais. A partir daí, foi utilizado o modelo de estimação baseado no modelo de mercado de acordo com Mackinlay (1997) e Campbell, Lo e Mackinlay (1997), para esses autores o modelo de mercado eliminaria grande parte dos erros cometidos em outros modelos que também são utilizados para o cálculo de retornos de ativos.

Os resultados obtidos com a aplicação do modelo de Campbell, Lo and Mackinlay (1997), revelaram a existência de retornos anormais tanto para as ações dos fabricantes de aeronaves, quanto para as ações das companhias aéreas. No entanto, os retornos anormais acumulados médios, somente foram significantes a partir do dia de negociação 40, para as ações dos fabricantes e, do dia de negociação 45, para as ações das companhias aéreas; ambas as datas se referem aos dias que se seguiram à ocorrência dos eventos (acidentes).

Os testes T aplicados para duas amostras, presumindo variâncias diferentes, utilizados para comparação de médias dos retornos anormais diários (AR médio), para ações dos fabricantes de aeronaves e das companhias aéreas, apresentaram forte oscilação, revelando retornos anormais positivos e negativos nos dias de negociação 15, 30, 45 e 60. Contudo, o objeto principal deste trabalho, foi investigar os retornos anormais acumulados médios (CAR médio), para os fabricantes e para as companhias aéreas. Os resultados obtidos indicaram que no dia de negociação 60 pós-evento, que foi o último dia da análise, o CAR médio foi de 6,68% para ações dos fabricantes e 18,28% ações das companhias aéreas.

Os resultados apresentados revelaram que é possível que uma estratégia de investimentos baseada em acidentes aéreos obtenha retornos anormais, isto é, que os retornos obtidos por uma aplicação que tenha sua estratégia elaborada com base nos fundamentos apresentados no presente trabalho, seriam superiores àqueles obtidos por uma aplicação em outra carteira de ações que se baseasse nos índices de referência das bolsas de valores.

Por se tratar de cálculos relacionados ao comportamento dos títulos, devido à complexidade das variáveis envolvidas no mercado financeiro, cabe ressaltar que outros eventos podem ter ocorrido durante o período analisado, influenciado no

cálculo dos retornos das ações e, consequentemente, no modelo de estimação dos retornos normais e anormais. Todavia, como os testes estatísticos seguiram as premissas de que os dados eram normalmente distribuídos, acredita-se que os resultados obtidos foram pouco influenciados por variáveis exógenas que não puderam ser controladas no modelo utilizado.

REFERÊNCIAS

BARBERIS, Nicholas; SHLEIFER, Andrei; VISHNY, Robert. A Model of Investor Sentiment. **Journal of Financial Economics**, v. 49, n.3, p. 307-343, Set. 1998.

BARBERIS, Nicholas; THALER, Richard H. **A Survey of Behavioral Finance**. Set. 2002. 77 p. Disponível em: http://ssrn.com/abstract=327880 or DOI: 10.2139/ssrn.327880 . Acesso em: 12 de jul. 2009.

CAMPBELL, John Y.; LO, Andrew W.; MACKINLAY, Archie C. **The econometric of financial markets***.* New Jersey: Princeton University Press, 1997. 611 p.

CAMPBELL, Jonh Y; VUOLTEENAHO, Tuomo. Bad Beta, Good Beta. **The American Economic Review**, v. 94, n. 5, p. 1249-1275, Dez. 2004.

DANIEL, Kent; HIRSHLEIFER, David; SUBRAHMANYAM, Avanidhar. Investor Psychology and Security Market Under- and Overreactions. **The Journal of Finance**, v. LIII, n. 6, p. 1839-1885, Dez. 1998.

LEVINE, David M. et al. **Estatística:** Teoria e Aplicações Usando o Microsoft Excel em Português. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 819 p.

MACKINLAY, A. Craig. Event Studies in Economics e Finance. **Journal of Economics Literature**, v. 35, n. 1, p. 13-39, Mar. 1997.

MARTINEZ, Antônio L. Analisando os Analistas: Estudo empírico das projeções de lucros e das recomendações dos analistas de mercado de capitais para as empresas brasileiras de capital aberto. São Paulo: **Tese Doutoral**-FGV, 2004.

MCWILLIAMS, Abagail; SIEGEL, Donald. Event Studies in Management: Theorical and Empirical Issues. **The Academy of Management Journal**, v. 40, n. 3, p. 626-657, Jun. 1997.

MESNAR, M.; NIGHT, D.; KWORK, C. Effect of Announcements of Withdrawal from South Africa on Stockholder Wealth. **Academy of Management Journal**, v. 37, p. 517-533, 1994.

NAKAYASU**,** Gilberto N. **O impacto do anúncio e da adesão das ações aos níveis diferenciados de governança corporativa no Brasil.** 2006. 250 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

NASCIMENTO, Marília. **Análise do Conteúdo informacional em US-GAAP**: um estudo de evento com companhias abertas que negociam ADRs na bolsa de valores de Nova York. 2006. 107 p. Dissertação (Mestrado) – Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Economia, Contabilidade e Finanças – FUCAPE, Vitória, 2006.

PRABHALA, N.R. Conditional Methods in Event Studies and Equilibrium Justification for Standard Event-Study Precedures. **The Review of Financial Studies**, v. 10, n. 1, p. 1-38, Spring. 1997.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey F. **Administração Financeira**: Corporate Finance. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 777 p.

SHARPE, William F. Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p.42-425, 1964.

WRITH, P.; FERRIS, S. P.; HILLER, J.S.; KROLL, M. Competitiveness Through Management of Diversity: Effects on Stock Price Valuation. **Academy of Management Journa**l, v. 38, p. 272-287, 1995.

APÊNDICES

Apêndice A – Resultado da Regressão Linear Simples entre os retornos das ações dos Fabricantes de Aeronaves e os Portfólios utilizados como *Benchmarking*

Evento	Fabricante	Obs.	F	Prob. > F	R^2	t	P>|t|
1	Boeing	30	14,30	0,0008	0,3130	3,78	0,001
2	Boeing	30	2,93	0,0982	0,0771	1,71	0,098
3	Boeing	30	5,73	0,0236	0,1815	2,39	0,024
4	Boeing	30	9,74	0,0042	0,2678	3,12	0,004
5	Boeing	30	32,97	0	0,4546	5,74	0
6	Boeing	30	19,42	0,0001	0,4035	4,41	0
7	Boeing	30	35,67	0	0,5683	5,97	0
8	Textron	30	3,12	0,0881	0,1079	1,77	0,088
9	Textron	30	0,02	0,8923	0,0009	-0,14	0,892
10	Boeing	30	1,57	0,2199	0,0817	1,25	0,22
11	Boeing	26	0,18	0,6743	0,0063	0,43	0,674
12	Boeing	28	4,69	0,6743	0,1619	2,17	0,04
13	Boeing	29	11,45	0,0022	0,1423	3,38	0,002
14	Boeing	30	1,28	0,2682	0,0368	1,13	0,268
15	Boeing	29	16,89	0,0003	0,4504	4,11	0
16	LMT	29	4,89	0,0357	0,1518	2,21	0,036
17	LMT	29	5,60	0,0254	0,1865	2,37	0,025
18	Boeing	29	5,09	0,0324	0,1316	2,26	0,032
19	Boeing	30	9,02	0,0056	0,1943	3	0,006
20	Embraer	30	0,93	0,3438	0,0317	0,96	0,344
21	Embraer	30	0,72	0,4042	0,0278	0,85	0,404
22	Textron	29	1,22	0,2785	0,0375	1,11	0,279
23	Textron	30	3,74	0,0631	0,2049	1,94	0,063
24	Embraer	28	0,34	0,5639	0,0105	0,58	0,564
25	Embraer	30	1,61	0,2151	0,0804	1,27	0,215
26	Boeing	30	12,53	0,0014	0,3027	3,54	0,001
27	Boeing	30	57,88	0	0,6163	7,61	0
28	Textron	30	19,03	0,0002	0,5071	4,36	0
29	Textron	30	45,34	0	0,3392	6,73	0
30	Boeing	30	58,73	0	0,6975	7,66	0
31	Boeing	28	49,37	0	0,5628	7,03	0
32	Boeing	29	5,61	0,0253	0,1865	2,37	0,025
33	Boeing	30	83,09	0	0,4664	9,12	0
34	Boeing	30	12,07	0,0017	0,1582	3,47	0,002
35	Boeing	30	19,61	0,0001	0,2654	4,43	0
36	Boeing	29	18,54	0,0002	0,4132	4,31	0
37	Boeing	30	45,62	0	0,5663	6,75	0
38	Boeing	28	3,04	0,0932	0,0820	1,74	0,093
39	Boeing	30	8,81	0,0061	0,2621	2,97	0,006
40	LMT	30	1,82	0,1875	0,0644	1,35	0,188

Apêndice A (continuação) – Resultado da Regressão Linear Simples entre os retornos das ações dos Fabricantes de Aeronaves e os Portfólios utilizados como *Benchmarking*

Evento	Fabricante	Obs.	F	Prob. > F	R^2	t	P>|t|
41	LMT	29	26,97	0	0,3574	6,84	0
42	Boeing	30	11,13	0,0024	0,3218	3,34	0,002
43	Boeing	30	26,30	0	0,3093	5,13	0
44	Textron	29	5,90	0,0221	0,1664	2,43	0,022
45	Textron	29	14,35	0,0008	0,2214	3,79	0,001
46	Airbus	28	0,55	0,4661	0,0259	0,74	0,466
47	Airbus	30	2,50	0,125	0,1457	1,58	0,125
48	Boeing	30	2,14	0,1547	0,0789	1,46	0,155
49	Boeing	30	32,37	0	0,4384	5,69	0
50	Boeing	29	8,67	0,0066	0,2514	2,94	0,007
51	Boeing	29	9,31	0,0051	0,3255	3,05	0,005
52	Textron	29	22,74	0,0001	0,4605	4,77	0
53	Textron	30	19,18	0,0002	0,2460	-4,38	0
54	Boeing	30	14,88	0,0006	0,2509	3,86	0,001
55	Boeing	30	18,09	0,0002	0,3340	4,28	0
56	Textron	29	2,53	0,1236	0,0636	1,59	0,124
57	Textron	30	38,99	0	0,1399	6,24	0
58	Boeing	29	16,38	0,0004	0,2935	4,05	0
59	Boeing	27	2,00	0,1694	0,0695	1,42	0,169
60	Airbus	30	10,92	0,0026	0,2256	3,3	0,003
61	Airbus	30	14,68	0,0007	0,3493	3,83	0,001
62	Boeing	30	13,47	0,001	0,3640	3,67	0,001
63	Boeing	30	14,26	0,0008	0,1934	3,78	0,001
64	Boeing	30	47,97	0	0,6449	6,93	0
65	Boeing	30	36,74	0	0,5775	6,06	0
66	Boeing	30	4,03	0,0543	0,0655	2,01	0,054
67	Boeing	30	26,84	0	0,4832	5,18	0
68	Boeing	30	5,88	0,022	0,1823	2,43	0,0222
69	Boeing	30	37,03	0	0,5979	6,09	0
70	Boeing	30	43,72	0	0,6404	6,61	0
71	Boeing	30	10,58	0,003	0,2943	3,25	0,003
72	LMT	30	31,36	0	0,5934	5,6	0
73	LMT	30	32,40	0	0,4192	5,69	0
74	Embraer	30	62,26	0	0,5894	7,89	0
75	Embraer	30	10,64	0,0029	0,2423	3,26	0,003
76	Boeing	30	39,46	0	0,4431	6,28	0
77	Boeing	30	-	0	1,0000	0	0

Apêndice B – Resultado da Regressão Linear Simples entre os retornos das ações das Companhias Aéreas e os Portfólios utilizados como *Benchmarking*

Evento	Empresa Aérea	Obs.	F	Prob. > F	R^2	t	P>|t|
1	AA	30	6,31	0,0181	0,1969	2,51	0,018
2	AA	30	23,54	0	0,3848	4,85	0
3	AA	30	12,63	0,0014	0,3666	3,55	0,001
4	GOL	30	1,24	0,275	0,0237	1,11	0,275
5	TAM	30	22,13	0,0001	0,1981	4,70	0
6	Air France	30	26,07	0	0,3883	5,11	0