UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS
NÍVEL MESTRADO

DAVI SOUZA SIMON

ANOMALIA DE AÇÕES DE BAIXO RISCO NO MERCADO BRASILEIRO

São Leopoldo
2013

DAVI SOUZA SIMON

ANOMALIA DE AÇÕES DE BAIXO RISCO NO MERCADO BRASILEIRO

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador: Prof. Dr. João Zani

Coorientador: Prof. Dr. Igor Alexandre Clemente Morais

São Leopoldo

2013

S594a Simon, Davi Souza.
Anomalia de ações de baixo risco no mercado brasileiro / Davi Souza Simon. – 2013.
112 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, 2013.
"Orientador: Prof. Dr. João Zani ; coorientador: Prof. Dr. Igor Alexandre Clemente Morais."

1. Risco e retorno. 2. CAPM. 3. Apreçamento de ativos. 4. Investimentos. 5. Anomalia. I. Título.

CDU 657

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecário: Flávio Nunes – CRB 10/1298)

DAVI SOUZA SIMON

ANOMALIA DE AÇÕES DE BAIXO RISCO NO MERCADO BRASILEIRO

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Aprovado em: __ / __ / ____

BANCA EXAMINADORA

_____
Profa. Dra. Clea Beatriz Macagnan - UNISINOS

_____
Prof. Dr. Roberto Frota Decourt - UNISINOS

_____
Prof. Dr. Richard Saito - FGV-SP

_____
Orientador: Prof. Dr. João Zani

_____
Coorientador: Prof. Dr. Igor Alexandre Clemente Morais

AGRADECIMENTO

À minha esposa Mariana, que me acompanhou e incentivou integralmente durante esse período de desafios e descobertas.

À minha família, aos meus pais, Marinice e José Valdir, ao meu irmão, Mathias, à minha avó Evany pelo amor, pela confiança e pelo apoio incondicional. Aos meus sogros Carmencita e Reginaldo e às minhas cunhadas e irmãs mais novas, Madalena e Karen, pelo carinho e incentivo constante.

Ao meu orientador, professor Dr. João Zani, pela orientação, experiência, serenidade e sabedoria, que muito contribuíram para a realização desse trabalho.

Ao meu coorientador, professor Dr. Igor Alexandre Clemente Morais, pela orientação, pelas soluções sugeridas e por mostrar que investir em linguagens de programação pode gerar resultados muito significativos.

Ao professor Dr. Roberto Frota Decourt, pelo apoio intelectual, constante troca de ideias e possibilidades e por suas contribuições na Banca de Qualificação do Projeto.

À professora e Coordenadora do PPGCC, Dra. Clea Beatriz Macagnan, pelo incentivo incessante pela confiança e pelo alto nível de exigência durante todo o mestrado.

Ao meu amigo e colega mestrando, Milton Lanzarini Pagini, pelo companheirismo e por dividir anseios e curiosidades que resultaram em duas dissertações, um artigo e uma linha de pesquisa a ser explorada.

Aos meus sócios e amigos, pelo incentivo e compreensão em relação às minhas ausências e aos meus assuntos pouco ortodoxos.

À Luciana, secretária do PPGCC, por estar presente durante todo o curso de mestrado facilitando questões operacionais e regimentais e possibilitando a concentração total nos estudos e na pesquisa.

À UNISINOS e aos demais professores do PPGCC, por valorizarem o rigor científico e a curiosidade, contribuindo para a construção do conhecimento.

A todos, muito obrigado!

RESUMO

Esta dissertação teve como objetivo estudar a presença no mercado brasileiro de ações da anomalia das ações de baixo risco (AABR), reportada originalmente por Black, Jensen, e Scholes (1972), na qual as ações de menor coeficiente beta apresentam resultados superiores aos das ações de beta elevado, contrariando as previsões do modelo CAPM, segundo as quais o retorno é função linear direta do risco dos investimentos realizados. Para isto, esse estudo teve como base cotações diárias ajustadas para proventos de ações listadas na BM&FBOVESPA durante um período de 18 anos (1995 a 2012), e consistiu na realização de diversos estudos de carteiras de investimentos nos quais as carteiras foram montadas agrupando as ações por ordem de coeficiente beta (estimados com base nos 750 dias anteriores tendo o IBOVESPA como variável explicativa). Os estudos foram realizados considerando cinco critérios alternativos de presença mínima das ações nas negociações dos 750 dias anteriores à seleção de ativos, de modo a permitir a análise da anomalia sobre diferentes restrições de liquidez, resultando na análise de um total de 86.350 carteiras. As evidências mostram que as carteiras formadas por ações de menor beta apresentam retornos mais elevados do que as carteiras de maior beta em cerca de oitenta por cento dos casos analisados, contrariando as previsões do modelo CAPM. Verificou-se também uma inversão do comportamento anômalo das carteiras durante as crises econômicas iniciadas em 1999, 2003 e 2007. Por meio de *testes-t* de diferenças de médias, verificou-se que as diferenças diretas entre as carteiras de menor e maior beta não são estatisticamente significantes na maior parte dos momentos de seleção. A realização de teste não paramétrico de diferença (teste de Kolmogorov-Smirnov) aponta pela não rejeição da hipótese de que os retornos das carteiras de menor e maior beta foram extraídos de distribuições estatísticas diferentes, levanta dúvidas e sugere a realização de estudos quanto à melhor forma de teste de diferenças de médias em amostras tão amplas quanto à adotada no presente estudo. Independentemente da questão da significância estatística dos resultados, a significância prática em função do maior retorno obtido pelas carteiras de beta baixo em 80% dos momentos de seleção de ativos aponta para a necessidade de estudos quanto aos motivos que poderiam explicar a anomalia, considerando inclusive formas alternativas para sua mensuração.

Palavras-chave: Risco e Retorno. CAPM. Investimentos. Apreçamento de ativos. Anomalia.

ABSTRACT

This dissertation aims to study the presence in the Brazilian stock market of the low-risk stocks anomaly, originally reported by Black, Jensen, and Scholes (1972), in which stocks with low beta coefficients present higher results than those of high-beta stocks, contrary to the CAPM predictions, under which the return is a direct and linear function of the investment's systematic risk. For this purpose, this study is based on the daily prices (adjusted for dividends) of stocks listed on BM&FBOVESPA for a period of 18 years (1995-2012), and consisted of several portfolio studies in which the portfolios were assembled by grouping stocks through the order of their betas (estimated based on 750 days prior to portfolio selection). In order to allow the analysis of the anomaly on different liquidity constraints, five alternative criteria for the stocks minimum trading presence on the 750 days prior to the selection of assets were considered, totaling 86,350 portfolios analyses. Evidence shows that low-beta stocks' portfolios have higher returns than high-beta stocks' portfolios, in about eighty percent of the cases, contrary to predictions of the CAPM. There was also a reversal of the anomalous behavior of the portfolios during the economic crises started in 1999, 2003 and 2007. Through t-tests of differences in mean returns, it was found that the differences between the low-beta and the high beta portfolios are not statistically significant in most of studies performed. Through a nonparametric statistical test (Kolmogorov-Smirnov test), the hypothesis that low-beta and high-beta stocks portfolios returns were extracted from different statistical distributions was not rejected, raising questions and suggesting further studies as to the most appropriate approach to test mean differences in samples as large as the one adopted in the present study. Regardless of the issue on the results' statistical significance, the practical significance due to the higher returns of low-beta portfolios when compared to high-beta portfolios, in about 80% of the asset selection moments, points to the need of further studies on the reasons that could explain the anomaly, considering alternative approaches on how to measure it.

Keywords: Return and Risk. CAPM. Investments. Asset-pricing. Anomaly.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo dos artigos pesquisados 24

Tabela 2 - Números de carteiras montadas nos estudos realizados 48

Tabela 3 - Descrição da distribuição das quantidades de empresas consideradas nos 17.270 estudos de carteiras realizados, desdobrada por critério de presença 59

Tabela 4 - Aberturas de capital no Brasil entre 2004 e 2009 mediante oferta pública de ações na Bovespa 60

Tabela 5 - Tamanho médio das amostras de ações que satisfizeram os critérios mínimos de presença na nos 3454 períodos de formação de carteiras 61

Tabela 6 - Quantidade de coeficientes Beta estimados por critério de presença..... 62

Tabela 7 - Distribuição dos betas históricos das carteiras formadas em 3454 dias, por critério de corte em função da presença das ações em dias de negociação nos 750 dias anteriores (variando de 50% a 90% dos dias de negociação). As ações são ordenadas em função do beta de 750 dias e separadas em quintis, sendo Q1 o quintil composto pelas ações de menor beta e Q5 o quintil composto pelas ações de maior beta..... 63

Tabela 8 - Análise da distribuição do percentual de ações cujos coeficientes Beta históricos (750 dias anteriores à data de seleção de carteiras) não foram estatisticamente diferentes de 0, em um nível de significância de 1% (P-valores superiores a 0,01)..... 64

Tabela 9 - Frequência dos dias de montagem de carteira nos quais os p-valores da estatística Jarque-Bera relativa à distribuição dos betas das ações das amostras foram inferiores a 0,1, denotando normalidade 65

Tabela 10 - Distribuição dos betas estimados a partir dos retornos logarítmicos diários das carteiras referenciadas no Quadro 6, nos 250 dias após a montagem das careiras para cada um dos 3454 dias de seleção de ativos, por meio de regressão linear tendo como variável explicativa os retornos logarítmicos diários do índice IBOVESPA em igual período 68

Tabela 11 - Valores máximos dos p-valores dos betas futuros das carteiras formadas, estimados a partir dos seus retornos logarítmicos nos 250 dias subsequentes à formação da carteira em função dos retornos logarítmicos do Ibovespa..... 70

Tabela 12 - percentual das carteiras cujos p-valores dos coeficientes beta superiores a 0,01, denotando não-significância estatística a 1%..... 70

Tabela 13 - Valores máximos dos p-valores decorrentes dos testes de Jarque-Bera dos retornos logarítmicos nos 250 dias subsequentes à formação da carteira 70

Tabela 14 - Percentual das carteiras cujos o-valores dos testes Jarque-Bera de normalidade foram superiores a 0,1, denotando não-significância estatística 71

Tabela 15 - Resumo dos 3453 estudos de correlação realizados para cada critério de presença, nos quais os betas históricos das carteiras (com base nos 750 dias anteriores) são comparados com os betas futuros dessas carteiras, definidos como os coeficientes betas decorrentes de regressão linear entre os retornos logarítmicos diários das carteiras (variável dependente) e da carteira do IBOVESPA (variável explicativa). A tabela apresenta a análise descritiva dos coeficientes de correlação entre betas históricos e betas futuros das carteiras separadas por quintis em função dos betas das ações que as compõem 72

Tabela 16 - Comportamento da média dos coeficientes de correlação (C.M.) e dos desvios padrão (D.P.) dos coeficientes de correlação nos estudos de correlação realizados para base móvel de 250 dias 73

Tabela 17 - Análise da média dos retornos decorrentes das carteiras Q1 a Q5 nos 3454 dias de seleção de carteiras 76

Tabela 18 - Distribuição por ano das carteiras vencedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira vencedora é aquela que a apresentou retornos logarítmicos diários médios mais elevados nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença 90% 81

Tabela 19 - Distribuição percentual das carteiras vencedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira vencedora é aquela que apresentou retornos logarítmicos diários médios mais elevados nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença de 90%..... 82

Tabela 20 - Distribuição por ano das carteiras perdedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira perdedora é aquela que apresentou retornos logarítmicos diários médios menores nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença 90% 84

Tabela 21 - Distribuição percentual por ano das carteiras perdedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira perdedora é aquela que apresentou retornos logarítmicos diários médios menores nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença 90% 84

Tabela 22 - Análise de percentual de dias de vitórias por carteira nos 3454 momentos de seleção de ativos, por critério de corte..... 86

Tabela 23 - Análise de percentual de dias de derrota por carteira nos 3454 momentos de seleção de ativos, por critério de corte..... 86

Tabela 24 - Comparação direta entre a carteira Q1 e a carteira Q5. Na análise absoluta, apresenta-se o número de dias por ano no qual Q1 foi maior que Q5 e Q5 foi maior que Q1, seguida de coluna contendo a representação percentual desse cálculo. Critério de presença de 90% 88

Tabela 25 - Comparação direta entre a carteira Q1 e a carteira Q5 apresenta-se o número de dias totais nos quais Q1 apresentou maior retorno em relação a Q5 (sendo Q1 considerada vencedora) e vice-versa, seguida de coluna contendo a representação percentual desse cálculo..... 89

Tabela 26 - Percentual de aceitação e rejeição estatística da hipótese nula de que a carteira Q5 apresenta resultado estatisticamente superior à carteira Q1 sob dois testes de diferença de médias 93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Testes de eficiência de mercado 28

Quadro 2 - Principais críticas à HEM 30

Quadro 3 - Resultados de testes de eficiência de mercado no mercado Brasileiro 31

Quadro 4 - Resultados de testes empíricos do modelo CAPM..... 37

Quadro 5 - Resumos de trabalhos empíricos sobre a AABR 46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ordenamento das ações por tamanho do coeficiente beta, e separação das ações em carteiras de investimento Q1 a Q5 (quintis)..... 54

Figura 2 - Representação visual dos períodos de montagem de carteiras e acompanhamento de resultados 55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da quantidade de empresas disponíveis para montagem de carteiras de investimentos no período em análise, por critério de presença . 60

Gráfico 2 - Análise dos Betas Históricos no critério de 50% 65

Gráfico 3 - Análise dos Betas Históricos no critério de 60% 66

Gráfico 4 - Análise dos Betas Históricos no critério de 70% 66

Gráfico 5 - Análise dos Betas Históricos no critério de 80% 67

Gráfico 6 - Análise dos Betas Históricos no critério de 90% 67

Gráfico 7 - Análise dos coeficientes de correlação em períodos móveis de 250 dias. Em cada momento, avalia-se se o coeficiente de correlação dos betas históricos das carteiras Q1 nos últimos 250 dias com seus betas futuros nos mesmos 250 dias, repetindo a avaliação para as carteiras Q2 a Q5 74

Gráfico 8 - Desempenho da estratégia de investir a cada dia em uma carteira de investimentos igual ao índice Ibovespa 75

Gráfico 9 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 50% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras..... 77

Gráfico 10 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 60% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras..... 78

Gráfico 11 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 70% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras..... 78

Gráfico 12 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 80% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras..... 79

Gráfico 13 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 90% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras..... 79

Gráfico 14 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pelas carteiras Q1 e pelas carteiras Q5,

dependendo do dia de escolha da carteira, com sobreposição dos percentuais de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras 80

Gráfico 15 - Histograma de frequência percentual das carteiras vencedoras nos 3454 testes realizados no critério de presença de 90% 83

Gráfico 16 - Histograma de frequência percentual das carteiras perdedoras nos 3454 testes realizados no critério de presença de 90% 85

Gráfico 17 - Histograma de frequência percentual das carteiras vencedoras nos 3454 dias de montagem de carteiras 87

Gráfico 18 - Histograma de frequência percentual das carteiras perdedoras nos 3454 dias de montagem de carteiras 88

Gráfico 19 - Análise de diferença de médias – Corte a 50% 91

Gráfico 20 - Análise de diferença de médias – Corte a 60% 91

Gráfico 21 - Análise de diferença de médias – Corte a 70% 92

Gráfico 22 - Análise de diferença de médias – Corte a 80% 92

Gráfico 23 - Análise de diferença de médias – Corte a 90% 93

Gráfico 24 - Análise gráfica exploratória dos retornos logarítmicos médios diários percebidos pelas carteiras montadas nos 3454 dias de seleção de ativos, desdobrados por dia da semana de montagem de carteira e percentual de corte de frequência 95

Gráfico 25 - Análise gráfica exploratória dos retornos logarítmicos médios diários percebidos pelas carteiras montadas nos 3454 dias de seleção de ativos, desdobrados por mês de montagem de carteira e percentual de corte de frequência 96

Gráfico 26 - Média dos Excessos percentuais diários dos retornos logarítmicos diários das carteiras em relação à média dos retornos logarítmicos diários do Ibovespa 97

Gráfico 27 - Média dos Retornos logarítmicos diários das carteiras em excesso à média dos retornos esperados, definidos como o beta da carteira na sua constituição multiplicado pelos retornos logarítmicos diários do Ibovespa no período 98

Gráfico 28 - Média dos Retornos logarítmicos diários das carteiras em excesso à média dos retornos esperados, definidos como os retornos logarítmicos diários do Ibovespa em excesso à taxa livre de risco no período multiplicado pelo beta da carteira na sua constituição e adicionado a uma taxa livre de risco de 6% a.a. 100

Gráfico 29 - Média dos Retornos logarítmicos diários das carteiras em excesso à média dos retornos esperados, definidos como os retornos logarítmicos

diários do Ibovespa em excesso à taxa livre de risco no período multiplicado pelo beta da carteira na sua constituição e adicionado a uma taxa livre de risco, tida como a taxa decorrente de uma aplicação indexada ao CDI nos períodos 101

LISTA DE SIGLAS

AABR – Anomalia de ações de baixo risco

CAPM – Modelo de Precificação de Ativos de Capital (*Capital Asset Pricing Model*)

HEM – Hipótese de Eficiência de Mercados

TRRM – Teorema de Risco Recompensa em mercado.

TT – Negociação a negociação (*Trade-to-Trade)*

RUC – Repetir Última Cotação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 19

1.1 OBJETIVOS 22

1.1.1 Objetivo Geral 22

1.1.2 Objetivos Específicos 22

1.2 RELEVÂNCIA 23

1.3 JUSTIFICATIVA 23

1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO 25

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 25

2 REVISÃO DE LITERATURA 27

2.1 SOBRE A HIPÓTESE DE EFICIÊNCIA DE MERCADOS 27

2.2 SOBRE O MODELO CAPM 32

2.2.1 Variáveis do Modelo CAPM 35

2.2.2 Premissas do Modelo CAPM 36

2.3 TENTATIVAS DE REJEIÇÃO DO CAPM 37

2.4 EFICIÊNCIA DE MERCADOS EM FUNÇÃO DO MODELO CAPM 39

2.5 ESTABILIDADE DE BETAS 40

2.6 ANOMALIA DE AÇÕES DE BAIXO RISCO SISTEMÁTICO ASSOCIADO A RETORNOS ELEVADOS 42

2.7 RETORNOS AJUSTADOS PARA O RISCO 45

2.8 RESUMO DE TRABALHOS EMPÍRICOS SOBRE A AABR 46

3 METODOLOGIA 48

3.1 AMOSTRA E COLETA DE DADOS 49

3.2 ESTIMAÇÃO DOS COEFICIENTES BETA 49

3.3 FORMAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE RESULTADO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTO 52

3.3.1 Períodos de Montagem e Acompanhamento 52

3.3.2 Seleção de Ativos 53

3.3.3 Mensuração do Desempenho das Carteiras 54

3.4 ESTABILIDADE DE BETAS 55

3.5 PROGRAMAÇÃO E EFETIVAÇÃO DOS TESTES..... 56

3.6 SISTEMÁTICA DE TESTE DA ANOMALIA..... 56

3.7 DELIMITAÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO 57

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS..... 59

4.1 DISTRIBUIÇÃO DOS BETAS HISTÓRICOS DAS CARTEIRAS..... 59

4.2 DISTRIBUIÇÃO DOS BETAS FUTUROS 68

4.3 ESTABILIDADE DOS BETAS DAS CARTEIRAS EM UM PERÍODO DE UM ANO 71

4.4 RESULTADO ABSOLUTO APRESENTADO PELAS CARTEIRAS..... 75

4.5 DISTRIBUIÇÃO DAS CARTEIRAS VENCEDORAS..... 80

4.6 SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS ENCONTRADOS..... 89

4.7 EFEITO DIA DA SEMANA E EFEITO CALENDÁRIO 94

4.8 COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS APRESENTADOS E OS RESULTADOS ESPERADOS 97

5 CONCLUSÃO..... 102

REFERÊNCIAS 105

1 INTRODUÇÃO

O modelo de precificação de ativos de capital (Capital Asset Pricing Model – CAPM) proposto por Sharpe (1964) e Lintner (1965) é um modelo econômico de equilíbrio amplamente difundido no meio acadêmico e no mercado de investimentos (LEVY, 2012, p. 4-5). A aplicação desse modelo permite a estimação do custo de capital das empresas assim como do custo específico de projetos e outras aplicações, na medida em que resulta na determinação do retorno requerido pelo investidor como função do risco oferecido pela alternativa de investimento.

O custo de capital resultante da aplicação do modelo é utilizado para descontar os fluxos de caixa esperados. Esse desconto permite que seja estimado o valor intrínseco de um determinado ativo com base em seus fundamentos (DAMODARAN, 2012, p. 2). Assim, o valor encontrado pelo desconto dos fluxos de caixa esperados ao custo de capital das empresas depende significativamente do custo do capital próprio estimado, dado que o custo do capital de terceiros é conhecido contratualmente.

Como decorrência da aplicação do modelo CAPM, temos que o investidor, ao deparar-se com ativos mais arriscados, apresentará uma expectativa de taxa de retorno mais elevada em função do risco em excesso. Markowitz (2008) afirma que a relação linear entre os retornos anormais de um título e seu beta é frequentemente interpretada de forma que os investidores no modelo CAPM sejam pagos por assumirem risco sistemático. Sendo esse o caso, o efeito do desconto a valor presente dos fluxos de caixa esperados do ativo mais arriscado será mais elevado.

Como resultado de suas expectativas em função do risco, o investidor em ações demandará pagar um valor menor por um ativo mais arriscado em comparação ao que aceitaria pagar por um ativo com igual fluxo de caixa esperado, mas com menor risco esperado, assim logrando obter um retorno mais elevado que fosse suficiente para compensar o risco assumido.

A questão fundamental que se pretende investigar é se no mercado Brasileiro os investidores em ações que apresentam menor aversão ao risco, e,

portanto selecionam ativos de coeficiente beta[1] elevado quando da composição de suas carteiras de investimento, são compensados com retornos mais elevados que aqueles recebidos por investidores mais conservadores.

Caso tal recompensa pela assunção de risco não seja verificada empiricamente, teremos no mercado Brasileiro um efeito similar ao identificado originalmente por Black, Jensen e Scholes (1972) e Miller e Scholes (1972) no mercado norte-americano. Trata-se de uma anomalia em termos de mercados eficientes tomados em conjunto com o modelo CAPM – referida no presente estudo como anomalia de ações de baixo risco (AABR). Essa anomalia resulta em retornos anormais elevados associados a ações de baixo risco sistemático, expresso por meio do coeficiente beta das ações.

A questão pesquisada relaciona-se profundamente com o estudo do modelo CAPM e da hipótese de eficiência de mercados (HEM). Damodaran (2012, p. 113) assevera que, em um mercado eficiente, os retornos esperados de quaisquer investimentos serão consistentes com o risco desses investimentos no longo prazo. A verificação empírica de que investimentos em ativos mais arriscados resultam em retornos inferiores ao longo do tempo nos mercados de capitais constitui significativa evidência contrária à hipótese de eficiência de mercados.

Estudos empíricos realizados nas décadas de 1960 e 1970 apresentaram argumentos teóricos e empíricos favoráveis à HEM, como se verifica em Fama (1965, 1970), Fama et al. (1969) e Scholes (1972). Posteriormente, verifica-se extensa produção científica no sentido de testar as predições decorrentes das formulações apresentadas pela HEM tomada em conjunto com o modelo CAPM. Não há, no entanto, consenso no sentido da rejeição das hipóteses decorrentes do binômio eficiência de mercados e CAPM.

Reforçando a importância da eficiência de mercados, Elton et al. (2012, p. 427-428) afirma que os profissionais especializados do mercado não conseguem ter desempenho consistentemente melhor que os índices de mercado. Para os autores, não há evidências sólidas quanto à possibilidade de exploração de eventuais padrões de comportamento de ações para previsão de

---

[1] Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p.229), a definição de beta é $\beta = \frac{Cov(R_i,R_m)}{\sigma^2(R_m)}$, onde $Cov(R_i,R_m)$é a covariância entre os retornos do ativo i e da carteira de mercado e $\sigma^2(R_m)$ é a variância da carteira de mercado.

resultados futuros com base em informações passadas e presentes, resultando em estratégias de investimento superiores ao mercado.

Não obstante a dificuldade de rejeição científica do modelo CAPM tomado em conjunto com a HEM, verifica-se na literatura uma diversidade de trabalhos empíricos nos quais são verificadas empiricamente anomalias persistentes de precificação de ativos.

Frazzini e Pedersen (2011) verificaram empiricamente que carteiras de investimentos formadas por ativos com beta elevado apresentam alfas[2] e índices de Sharpe[3] menores do que portfólios de ações com betas baixos, tanto para ações negociadas no mercado norte-americano, quanto em mercados internacionais.

Baker e Haugen (2012) entendem que o fato de as ações de baixo risco apresentarem retornos esperados anormalmente elevados é uma anomalia notável em termos de teoria financeira, por ser recorrente, apresentando-se agora e no passado (até quando os autores dispunham de informações para a realização de suas análises), e por ser abrangente, sendo encontrada na maior parte dos mercados financeiros mundiais. A verificação empírica da AABR contraria a premissa básica da teoria financeira, segundo a qual suportar o risco deva resultar na expectativa de uma recompensa ao investidor. Também para Baker, Bradley e Wurgler (2011), a AABR é uma das mais fortes candidatas ao posto de maior anomalia financeira.

O efeito encontrado empiricamente por Baker, Bradley e Wurgler (2011) e Frazzini e Pedersen (2011) pode ser considerado uma anomalia que oferece contraposição à HEM na medida em que a utilização da estratégia de investir em ações de baixo risco permitiria a obtenção consistente de resultados superiores aos que seriam obtidos em investimentos em ações de alto risco.

A verificação empírica da presença da AABR contraria diretamente o Teorema do Risco/Recompensa em Mercado (TRRM) apresentado por Sharpe

---

2 Coeficiente estatístico também conhecido como Índice diferencial de Jensen (1968), decorrente da comparação entre o retorno realizado de carteiras e o retorno esperado decorrente de uma carteira de β idêntico. $\bar{R}_{jt} - R_F = \alpha_j + \beta_j (\bar{R}_{Mt} - R_F) + \bar{u}_{jt.}$

3 Sharpe (1966) propôs o índice *reward-to-variability ratio* (R/V), que pode ser traduzido como Razão Recompensa/Variabilidade. Segundo Sharpe, o numerador mostra a diferença entre o retorno médio anual de um fundo de investimentos e a taxa de juros pura, assim é a recompensa provida ao investidor por assumir riscos. Já o denominador mede o desvio padrão da taxa de retorno anual; mostra a quantidade de risco efetivamente assumida. Esta razão é, portanto, a recompensa por unidade de variabilidade. (Tradução livre).

(2008 p. 14): “Apenas e tão somente o risco de mercado é recompensado por retornos esperados mais elevados”. Esse teorema é um dos princípios da estrutura conceitual do CAPM proposto originalmente por Sharpe (1964).

Dessa forma, o problema de pesquisa ora abordado pode ser resumido na seguinte questão: a estratégia de aposta contra o beta na seleção de carteiras de investimento, aplicada ao mercado brasileiro de ações, apresenta retornos anormais positivos ao longo do tempo?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Verificar a presença e a intensidade da anomalia representada pela associação de coeficientes betas baixos e retornos anormais elevados no mercado de capitais brasileiro.

1.1.2 Objetivos Específicos

a) verificar a possível superioridade da estratégia de apostar em ações de baixo risco sistemático (coeficiente beta), logrando retornos ajustados para o risco superiores ao mercado;
b) realizar testes de retornos anormais de carteiras de investimentos compostas por ações, construídas em função do seu ordenamento por magnitude de coeficiente beta, decorrente do relacionamento funcional das ações que compõem as carteiras e a carteira de mercado, representada pela carteira teórica IBOVESPA[4]); e
c) identificar se as diferenças de retornos foram significativas entre as classes de ações analisadas (baixo beta e alto beta).

[4] É o valor atual, em moeda corrente, de uma carteira teórica de ações constituída em 02/01/1968 (valor-base: 100 pontos), a partir de uma aplicação hipotética, conforme definido em: <http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=IBOVESPA&idioma=pt-br>.

1.2 RELEVÂNCIA

No tocante ao meio acadêmico, a presente pesquisa tem como objetivo ampliar o entendimento quanto ao funcionamento do mercado de capitais brasileiro em linha com as predições da teoria financeira. A literatura pesquisada fornece fortes evidências quanto à possibilidade de seleção de carteiras de investimento com base em ativos de beta baixo, com o objetivo de obtenção de retornos elevados. Essa prática contraria a lógica proposta pela teoria financeira, segundo a qual os investidores recebem prêmio por assumirem maior risco. De acordo com Baker e Haugen (2012), essa anomalia é de grande relevância para o estudo dos mercados de capitais.

No que se refere ao mercado de capitais propriamente dito, a AABR poderia ser explorada por investidores como um filtro para a seleção de ativos e para a montagem de carteiras de investimento. Tais carteiras gerariam expectativas de retorno ditas inconsistentes com a teoria dos mercados eficientes, tendo em vista decorrerem de seleção de ativos em função de previsibilidade esperada dos retornos com base em informações passadas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Em função dos motivos expostos anteriormente, notadamente, a possibilidade de exploração de uma ineficiência de mercado com significativo potencial de utilização por agentes de mercado, considerando a fácil disponibilidade de informações suficientes para a estimação do critério de filtro (beta), justifica-se o estudo do fenômeno descrito pela literatura internacional aplicado à realidade do mercado brasileiro de ações, de modo a aumentar-se a compreensão acerca dos fatores que influenciam as condições de equilíbrio de preços no nosso mercado.

Mediante a análise das bases de dados CAPES, EBSCOHOST (Academic Search Complete e Business Search Complete) e SCOPUS, tendo como argumento de busca as expressões destacadas na Tabela 1, não foram identificados trabalhos sobre o tema ora pesquisado especificamente voltados ao mercado Brasileiro. Portanto, a inexistência de estudos específicos sobre a

anomalia de ações de baixo risco (AABR) no Brasil constitui importante justificativa apara a realização da presente pesquisa.

Tabela 1 - Resumo dos artigos pesquisados

Termo de Pesquisa	**EBSCOHOST**	**CAPES**	**SCOPUS***	**SCOPUS****
CAPM, BETA, ANOMALIA	1	7	0	17
CAPM, BETA, BAIXO	1	22	0	51
CAPM, CARTEIRAS, BETA	2	32	0	140
EFICIÊNCIA, ANOMALIA, BETA	1	22	0	47
Total	**5**	**83**	**0**	**255**

* Resultado da busca dos termos em português, ou em inglês com a inclusão do termo "Brazil"
** Resultado da busca dos termos em inglês
Fonte: Elaborado pelo autor em função das pesquisas realizadas

Dessa forma, a presente pesquisa é relevante para a academia por tratar-se de tentativa de completar a lacuna verificada na literatura nacional, ampliando os estudos sobre a anomalia de ações de baixo risco na literatura internacional.

Espera-se que o presente estudo contribua para a compreensão do papel desempenhado pelo risco na precificação de ativos e no tocante às condições de equilíbrio no mercado de ações brasileiro. Da mesma forma, pode-se oferecer importante contribuição ao estudo de alternativas de estratégias de investimento que permitam aos investidores em ações a obtenção de retornos anormais positivos ao longo do tempo. Não se tem, contudo, a pretensão de argumentar no sentido da rejeição da validade da HEM ou do modelo CAPM simplesmente porque algumas de suas premissas ou previsões não se verificam em um momento específico e para uma quantidade delimitada de ações, considerando parâmetros *ex post*.

Caso se verificasse que a AABR esteve presente com mais força em algum período pretérito, tendo seu efeito reduzido nos anos mais recentes, teríamos um reforço aos mecanismos conceituais inerentes à HEM. Os agentes de mercado, percebendo a anomalia em questão, iriam explorá-la ao ponto do restabelecimento da relação de equilíbrio de risco/retorno. No entanto, para o período selecionado e com os métodos utilizados na presente pesquisa, tal diminuição não ocorreu de forma significativa.

Esse estudo também teve ainda como objetivo contribuir para a realização de trabalhos acadêmicos posteriores nos quais se adotarão formas alternativas de teste de retornos, bem como o estudo de possíveis fatores que expliquem as causas da eventual anomalia, seja em função de fatores e premissas consistentes com o arcabouço teórico da teoria financeira, seja no que se refere aos aspectos comportamentais dos agentes de mercado e seus efeitos na estrutura de precificação de ativos.

1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada com base nas empresas brasileiras com ações listadas na BM&FBOVESPA e que constam na Base de Dados ECONOMÁTICA. O tempo compreendido pelo estudo foi delimitado aos anos de 1995 a 2012, justificando-se a escolha do período por propiciar uma amostra ampla em termos temporais permitindo a análise da anomalia em momentos de crises econômicas e também de razoável estabilidade, considerando dados disponíveis em reais para toda a amostra.

No capítulo 3 estão descritos os demais critérios metodológicos estabelecidos, com uma análise aprofundada das delimitações adotadas no tocante à forma de estimação dos coeficientes beta, de estimação dos retornos das carteiras e de mensuração dos retornos anormais.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Apresentam-se no capítulo 1 a introdução do tema, acompanhada de sua contextualização, resultando na identificação do problema de pesquisa. O objetivo geral representado por esse problema é desdobrado em objetivos específicos, alinhados com a relevância e justificativa da pesquisa realizada.

No capítulo 2 apresenta-se o resultado da revisão de literatura teórica e empírica relacionada ao modelo CAPM, à hipótese de eficiência de mercados e à identificação da anomalia de associação entre baixos riscos sistemáticos e retornos elevados de ações.

Reporta-se no capítulo 3 da dissertação a metodologia aplicada para definição da amostra pesquisada, tratamento de dados e aplicação de procedimentos econométricos e estatísticos.

O capítulo 4 evidencia o relato das análises realizadas e a discussão dos resultados obtidos, cabendo ao capítulo 5 a apresentação das conclusões alcançadas em função da metodologia aplicada.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A anomalia de ações de baixo risco (AABR) contraria as expectativas decorrentes da Hipótese de Eficiência dos Mercados de Capitais (HEM) e do Modelo CAPM. Na presente seção, apresenta-se um panorama da literatura relacionada à HEM e sua inter-relação com o modelo CAPM (como um dos possíveis modelos necessários à realização de testes de eficiência de mercado). Apresenta-se também a revisão da literatura relevante quanto ao modelo CAPM, em conjunto com as variáveis relevantes à sua aplicação e as condições (premissas) necessárias para sua validade. Finalmente, detalha-se a literatura relativa à AABR, traçando-se um significativo referencial para a definição da metodologia científica aplicada ao presente estudo.

2.1 SOBRE A HIPÓTESE DE EFICIÊNCIA DE MERCADOS

Shleifer (2000) afirma que a hipótese de eficiência de mercados (HEM) tem sido a proposição central da área de finanças por mais de trinta anos. Fama (1970) apresentou a formulação inicial da hipótese, segundo a qual se tem a definição de que em um mercado eficiente os preços refletem integralmente a informação disponível.

Essa definição, na opinião de Fama (1970), é tão geral que não apresenta quaisquer implicações passíveis de testes empíricos. Esses testes dependem de uma especificação mais detalhada do que se entende por reflexão integral da informação. Nos testes de forma fraca de eficiência de mercados, as únicas informações consideradas são os preços históricos das ações. Na revisão de literatura reportada por Fama em 1970, há evidências favoráveis à hipótese de eficiência na forma fraca, bem como evidências insuficientes para que os mercados sejam declarados ineficientes sob essa forma.

Fama (1970) definiu como testes de eficiência de mercados na forma fraca aqueles que o conjunto de informações disponíveis para a realização dos testes são apenas as informações de preços passados. Para o autor, testes na forma semiforte são aqueles nos quais se verifica se os preços das ações continuamente ajustam-se para refletir toda a informação publicamente disponível (divulgações de lucros, splits de ações etc.). Finalmente, Fama (1970)

caracteriza como testes de eficiência de mercado na forma forte aqueles que consideram se alguns grupos de investidores possuem acesso monopolístico a determinadas informações relevantes para a formação dos preços das ações. À época, Fama (1970) reporta não haver existência de evidências importantes contrárias às hipóteses de eficiência na forma fraca e semiforte, e evidências apenas limitadas contrárias à eficiência na forma forte.

Jensen (1978) declarou que não havia qualquer outra proposição em termos de economia para a qual houvesse tão sólidas evidências favoráveis quanto era o caso da hipótese de eficiência de mercados.

Já em 1991, atualizando a revisão dos testes de eficiência de mercado, Fama (1991) conclui que a categoria de testes de forma fraca da eficiência de mercados passou a incluir um conceito mais geral de testes de previsibilidade de retornos. Esses testes incluem a possibilidade de prever retornos futuros com base em características passadas das ações. Dentre essas características, pode-se incluir o coeficiente beta de determinada ação, em decorrência da regressão de seus retornos como variável dependente, explicada pelos retornos de uma carteira eficiente de mercado.

De acordo com Fama (1970, 1991), temos as seguintes formas pelas quais a hipótese de eficiência de mercados pode ser testada, conforme o Quadro 1:

Quadro 1 - Testes de eficiência de mercado

Classificação Tradicional (1970)	**Classificação proposta por Fama (1991)**
Eficiência de forma fraca: Quão bem os retornos passados preveem os retornos futuros?	Testes de previsibilidade de retornos
Eficiência de forma semi-fraca: Quão rapidamente os preços de ações refletem as informações decorrentes de anúncios públicos?	Estudo de eventos
Eficiência de forma forte: Os investidores tem informação privilegiada, e que não está integralmente refletida nos preços de mercado?	Testes de informação privilegiada

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Fama (1991)

De acordo com Shleifer (2000, p. 5), a principal hipótese decorrente de uma rápida e precisa reação de preços às novas informações é que informação

passada não tem nenhuma utilidade para a obtenção de retornos significativos (nas palavras do autor, para se “fazer dinheiro”).

Schwert (2002) relata evidências de que as anomalias reportadas pela literatura desde a formulação inicial de Fama (1970), como é o caso do efeito tamanho, efeito valor, efeito fim-de-semana etc., enfraqueceram-se ou desapareceram após a publicação dos artigos que as identificaram. O autor considera plausível a inferência de que as atividades dos investidores que implementam estratégias para tirar vantagens de comportamentos anômalos dos mercados podem resultar no desaparecimento desses comportamentos, tornando os mercados eficientes.

Essa conclusão alinha-se à importância dos *arbitrageurs* (agentes de mercado que praticam arbitragem de preços). Para Shleifer (2000, p. 13), mesmo que os sentimentos dos investidores não racionais sejam correlacionados, os *arbitrageurs* devem tomar o outro lado da demanda não sofisticada (não racional), trazendo os preços das ações ao equilíbrio em seus valores fundamentais. Assim, o argumento mais forte em favor da eficiência dos mercados depende da efetividade da arbitragem.

Em linha com a conclusão de Schwert (2002) e com o argumento apresentado por Shleifer (2000), tem-se que os testes de retornos anormais constituem formas específicas de testes de eficiência de mercado. Quanto mais eficientes forem os mercados, mais rapidamente as anomalias serão exploradas pelos agentes marginais de mercado, anulando-se as possibilidades de manutenção de ganhos anormais por longos períodos de tempo.

O modelo CAPM constitui importante ferramenta para testes da hipótese de eficiência de mercado, pois, segundo Fama (1991), somente podemos testar se as informações estão adequadamente refletidas nos preços de mercado dos ativos no contexto de um modelo de apreçamento que defina o sentido de “adequadamente”. Como resultado, Fama (1991) entende que quando encontramos evidências de anomalias no comportamento dos retornos, temos uma questão de natureza ambígua, tendo em vista que a anomalia pode decorrer de ineficiências do próprio mercado, ou a um modelo de equilíbrio de mercado inadequado.

Em um mercado eficiente, os preços de mercado são estimativas não tendenciosas do valor real dos investimentos (DAMODARAN, 2012, p. 112-113).

Não é condição necessária de eficiência que os valores de mercado sejam iguais aos valores reais por todo o tempo, bastando que as diferenças sejam não tendenciosas. Nesse sentido, preços de mercado podem ser maiores ou menores que os preços reais, desde que esses desvios sejam aleatórios resultando em uma chance igual de que os ativos estejam sub ou superavaliados em qualquer momento, e os desvios não sejam correlacionados com qualquer variável observável. Como consequência desses desvios aleatórios, nenhum grupo de investidores conseguiria por meio de qualquer estratégia encontrar ações subavaliadas ou superavaliadas de modo consistente ao longo do tempo.

Não obstante, são vários os trabalhos que apontam ineficiências de mercado. No Quadro 2, encontram-se algumas das principais críticas apresentadas à HEM, conforme levantamento realizado por Shleifer (2000).

Quadro 2 - Principais críticas à HEM

Autores	**Resultados**
Shiller (1981)	Preços de mercado das ações eram mais voláteis do que seria possível justificar por um simples modelo de desconto de dividendos futuros.
De Bondt e Thaler (1985)	Possibilidade de obtenção de retornos anormais apostando em ações fortemente perdedoras (chamadas *extreme losers*, que apresentaram retorno negativo) no passado recente
Jegadeesh e Titman (1993)	Efeito “momentum”, segundo os movimentos nos preços das ações nos últimos seis ou doze meses apontam fortemente a tendência para movimentos futuros na mesma direção.
De Bondt e Thaler (1987), Fama e French (1992), Lakonishok et al. (1994)	Ações com uma razão de valor de mercado para valor contábil (*market to book ratio*) mais elevada apresentam retornos significativamente mais baixos que as empresas de razão inferior.
Roll (1984, 1988)	Análise dos movimentos de preço das ações em conjunto com a análise de notícias sobre as companhias evidenciou que fatores além das notícias pareciam resultar em movimentos nos preços das ações.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Shleifer (2000)

Famá, Cioffi e Coelho (2008) apresentam extensa lista de testes de eficiência do mercado brasileiro considerando o modelo CAPM, dentre os quais se destacam os apresentados no Quadro 3. Em termos gerais, as evidências não

são tomadas pelos autores como suficientes para que seja refutada a validada do binômio CAPM e HEM.

Ainda no que se refere à eficiência do mercado Brasileiro de ações, Tonidandel e Decourt (2012) realizaram testes de existência de informação privilegiada, verificando indícios de que os insider traders no Brasil auferem retornos anormais, com base na análise de uma amostra de 38.141 operações realizadas por insiders traders de 167 empresas entre 2006 e 2011, nas quais foi identificado uma variação anormal negativa no preço das ações após a venda por insider traders e retornos anormais positivos após as compras por insider traders.

Às anomalias acima reportadas, soma-se a AABR, sob a qual o agrupamento das ações em carteiras de beta baixo resulta em retornos anormais positivos, premiando o conservadorismo, ao invés de premiar o apreço pelo risco. Antes de apresentar-se a revisão de literatura relacionada diretamente à AABR, trata-se na seção seguinte da utilização do Modelo CAPM como parâmetro para a realização dos testes de eficiência de mercado.

Quadro 3 - Resultados de testes de eficiência de mercado no mercado Brasileiro

(continua)

Autores	**Resultados**
Costa Jr. e Ceretta (2000)	Efeito dia da semana - Os autores não encontraram resultados significativos para Brasil, Argentina, Chile e México, relativamente à tendência de ocorrerem variações negativas na segunda-feira e positivas na sexta-feira.
Famá et al. (2007b)	Efeito Janeiro - a analise do Ibovespa no período de 1969-2006 não apresentou evidências da anomalia efeito janeiro ou mês do ano.
Famá, Mussa e Santos (2007)	Efeito tamanho - a análise do modelo de 4 fatores, com a consequente exclusão do fator tamanho, resultou em uma redução do poder explicativo do modelo no Brasil de 1995 a 2006.
Correia e Amaral (2002) Novis e Saito (2003) e Bruni et al. (2003)	Efeito Dividendos - os autores defenderam que o risco sistemático e o rendimento de dividendos podem explicar a rentabilidade do mercado no Brasil.
Vieira e Procianoy (1998)	Efeito Dividendos - concluiu-se que o retorno anormal de ações com maior dividend yield não foi significativo.

Quadro 3 - Resultados de testes de eficiência de mercado no mercado Brasileiro

(conclusão)

Autores	Resultados
Costa Jr., Leal e Lemgruber (2000)	Overreaction - no longo prazo detectou-se o efeito sobre-reação (overreacting) na América do Norte e no Brasil, neste com uma magnitude mais pronunciada, mas a maioria das empresas brasileiras analisadas são empresas de tamanho pequeno quando comparadas às empresas norte-americanas, apoiando a ideia de que o efeito é mais significativo nas pequenas empresas.
Famá, Oda e Yoshinaga (2003)	Overreaction - a estratégia contrária apresentou retorno superior para o período até um trimestre. A partir de um semestre, no entanto, não houve retornos anormais.
Rouwenhorst (1999), Famá, Mussa e Santos (2007)	*Momentum Effect* - presenciaram o efeito momento respectivamente em mercados emergentes (excluindo o Brasil, onde a estratégia adotada não mostrou resultados significativos) e no Mercado brasileiro. Três das 16 estratégias testadas por Famá, Mussa e Santos tiveram resultados significativos.
Leal e Varanda (2000)	Barreiras de preço e análise técnica - os autores concluíram que a estratégia de interseção de medias móveis pode indicar tendência no curto prazo e tem desempenho superior ao da estratégia *buy and hold* no Brasil. Pode-se utilizar esta estratégia para rebalancear portfólios, uma vez que ela indica a direção do mercado. O resultado, no entanto, não tem significância estatística confirmada.
Minardi (2002, 2004)	Barreiras de preço e análise técnica - o estudo de 2002 apontou evidências contrárias à hipótese de *random walk* e sugeriu que as técnicas grafistas não podem ser refutadas de forma enfática. Ao analisar o mercado brasileiro, o estudo de 2004 concluiu que existe algum conteúdo informacional nos preços passados, que não chegam a apresentar resultados significativos, pois incluem custos de corretagem.
Famá e Trovão (2007)	Efeito anúncio - os autores analisaram o impacto dos processos de fusão e aquisição no setor bancário no período de 1998 a 2005. Os resultados não rejeitaram a HEM na forma semiforte.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de quadro apresentado por Famá, Cioffi e Coelho (2008)

2.2 SOBRE O MODELO CAPM

O modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) decorre dos trabalhos de Sharpe (1964) e Lintner (1965). Sua aplicação permite a precificação de ativos em função do retorno requerido pelos investidores, tendo como premissa

fundamental a relação entre risco sistemático e retorno de ativos. Tal modelo é amplamente difundido, tanto no ambiente acadêmico quanto na prática profissional de gestores, investidores, avaliadores e outros agentes econômicos.

A relação entre o risco sistemático de um ativo e seus retornos esperados possibilita a determinação de uma taxa de retorno que pode ser tomada como parâmetro para a avaliação de investimentos. A interação entre risco e retorno age como um mecanismo para ajuste de preço em função dos fluxos de caixa esperados. Segundo Haugen (2010), para que o CAPM funcione na prática, todos os agentes de mercado deveriam utilizar a otimização de carteiras, construindo portfólios de ações que tenham o menor risco possível considerando o retorno requerido pelo investidor. Decorre desse entendimento que quanto mais ampla for a utilização do modelo pelos agentes de mercado, maior seria o seu poder explicativo dos retornos realizados.

Para qualquer investidor que opere segundo as premissas do modelo CAPM, o risco relevante a ser considerado para ativo é o risco adicionado por esse ativo à carteira do investidor, sendo esse risco medido em termos do coeficiente beta, obtido mediante a regressão dos retornos do ativo com relação aos retornos de uma carteira de mercado (DAMODARAN, 2004).

De tal modo, para estimar o retorno que será requerido por um investidor marginal diversificado que provavelmente realizará o próximo negócio envolvendo um determinado ativo, o coeficiente beta do ativo é multiplicado pelo premio de risco de mercado. O resultado dessa multiplicação é adicionado ao retorno de um ativo livre de risco que, consequentemente, tenha retorno fixo.

Sharpe (1964) afirma que, para a derivação das condições de equilíbrio do mercado de capitais, tem-se que considerar duas premissas, quais sejam, (i) a assunção de uma taxa geral pura de juros, que possibilite a todos os investidores tomar emprestado ou a emprestar em termos iguais; e (ii) a existência de homogeneidade nas expectativas dos investidores, que concordariam quanto a todos os prospectos decorrentes dos possíveis investimentos, em termos de seus valores esperados, desvios padrões e coeficientes de correlação.

De acordo com o mecanismo de equilíbrio de preços proposto por Sharpe (1964) quando da proposição do CAPM, os investidores terão interesse em comprar ativos que sejam eficientes em termos de risco e retorno, o que

diminuirá a procura de títulos que ofereçam condições piores, levando à revisão de preços. Assim, o retorno esperado dos títulos não eficientes (como função do preço) aumentará, o que levará esses títulos à condição de eficiência. Decorre da teoria de Sharpe que os movimentos contínuos de investidores, adequando os preços dos ativos ao risco percebido, levarão os preços dos ativos dinamicamente à condição de equilíbrio.

Sharpe (1964) reforça que podem existir diversas combinações de ativos que sejam eficientes, de modo que sua teoria não implica que todos os investidores aplicarão seus recursos na mesma carteira.

Considerando a teoria proposta por Sharpe (1964), os preços dos ativos ajustar-se-ão até que exista uma relação linear com a magnitude da sensibilidade do ativo à atividade econômica, representando essa um risco não diversificável. Essa relação linear é dada pelo coeficiente beta dos ativos.

Como posteriormente reforçado por Sharpe (2007), ao explicar o teorema de risco/retorno de mercado (MRRT), o risco de mercado que é relevante para a precificação de ativos em condições de equilíbrio é definido como o beta de mercado do investimento. Como consequência, Sharpe define o retorno esperado do ativo i da seguinte forma:

$$E(R_i) = r + \beta_i^{f(R_m)}(E(R_M) - r) \qquad (1)$$

sendo:

$E(R_i)$: retorno esperado do ativo i;

r: taxa livre de risco;

$E(R_M)$: retorno esperado de uma carteira de mercado;

$\beta_i^{f(R_m)}$: Beta do ativo i em relação à carteira de mercado.

Como se pode inferir da equação acima, o CAPM é um modelo de expectativas. Consequentemente, suas variáveis devem ser parâmetros *ex ante*, denotando as expectativas dos investidores marginais diversificados.

2.2.1 Variáveis do Modelo CAPM

De acordo com Machado e Medeiros (2011), de forma simplificada, decorre do modelo CAPM que o retorno esperado para os ativos é função linear de apenas três variáveis, quais sejam, (i) o coeficiente beta (coeficiente estatístico que mede a sensibilidade do ativo em relação a uma carteira eficiente de mercado); (ii) a taxa de retorno proporcionada por um ativo livre de risco; e (iii) o retorno esperado para a carteira eficiente de mercado.

A simplificação acima é consistente com Damodaran (2004, p. 152-153), que afirma que “o risco de qualquer ativo para um investidor é o risco agregado por esse ativo à carteira de investimentos total do investidor”, e também que “no modelo de precificação de ativos de capital, todo o risco de mercado é fornecido por um beta e medido em relação a uma carteira de investimentos de mercado”.

Para aplicação prática do modelo CAPM, com o objetivo de definir o retorno esperado de um determinado ativo, faz-se necessária a adoção de escolhas para os parâmetros do modelo. Naturalmente, tendo em vista que tais parâmetros devem ter características *ex ante*, conforme Levy (2012), presume-se que as escolhas devem ser realizadas consistentemente com as melhores estimativas possíveis quanto às expectativas dos investidores marginais diversificados.

Nessa trilha, Damodaran (2012, p. 154-155) define a taxa livre de risco em função da premissa que um ativo é livre de risco se sabemos com certeza os retornos esperados que ele proporcionará (e.g. os retornos efetivos são sempre iguais aos retornos esperados), havendo duas condições básicas que tornam o ativo livre de risco no entendimento do autor: (i) não pode haver risco de não pagamento (o que limita as possibilidades aos títulos de emissão governamental) e (ii) não pode haver risco de reinvestimento, definido como a ausência de certeza quanto ao comportamento futuro das taxas de retorno proporcionadas pelos ativos supostamente livres de risco, o que poderia resultar na impossibilidade de o retorno efetivo do ativo livre de risco ser igual ao retorno esperado.

Quanto ao prêmio de risco do mercado, Copeland, Weston e Shastri (2005) afirmam que tal medida é um dos fatores mais importantes na área da economia financeira, constituindo (na estrutura do CAPM) a diferença entre a

taxa esperada de retorno de uma carteira de mercado e o retorno esperado da carteira de mínima variância e beta zero, essa última usualmente admitida como equivalente à taxa livre de risco.

Para Elton et al. (2012, p. 280), os modelos de equilíbrio geral permitem-nos a identificação das medidas relevantes de risco para qualquer ativo, resultando na determinação da relação entre risco e retorno esperado para qualquer ativos, desde que os mercados estejam em condição de equilíbrio.

2.2.2 Premissas do Modelo CAPM

A especificação do modelo CAPM depende dos seguintes pressupostos (ELTON et al., 2012, p. 281):

a) não há custos de transação para os investidores;
b) os ativos negociáveis são infinitamente divisíveis;
c) há ausência de imposto de renda da pessoa física;
d) um indivíduo não afeta o preço das ações ao transacionar com elas;
e) os investidores tomam decisões a respeito de suas carteiras apenas em termos de valores esperados e dos desvios padrão;
f) são permitidas vendas a descoberto ilimitadas;
g) a concessão e a tomada de crédito são ilimitadas e à taxa livre de risco;
h) todos os investidores estão interessados na média e na variância dos retornos, e todos os investidores definem o período relevante da mesma forma;
i) supõe-se que todos os investidores tem expectativas idênticas em relação aos insumos necessários para as decisões relativas à carteira de investimentos;
j) todos os ativos são negociados no mercado (inclusive capital humano).

Brealey, Myers e Allen (2011, p. 199-203) concluem que, apesar de as premissas sob as quais o modelo CAPM foi derivado serem questionáveis no que se refere à sua presença nos mercados de capitais, diversas dessas premissas não são cruciais, podendo ser ajustadas com pequenas modificações

ao CAPM, de modo que o CAPM, apesar de não ser um modelo perfeito, ainda é o modelo mais conhecido para relacionar risco e retorno.

Como consequência das premissas anteriormente mencionadas, Elton et al. (2012, p. 332) apresentam três hipóteses relevantes decorrentes do modelo CAPM simples e do modelo de dois fatores (Modelo de Beta Zero). A primeira é que o risco (beta) mais elevado deve estar associado a níveis mais altos de retorno. A segunda é que o retorno de uma ação é uma função linear do seu beta. A terceira é que não deve haver retorno adicional por se tomarem riscos que não são de mercado.

2.3 TENTATIVAS DE REJEIÇÃO DO CAPM

Desde a sua proposição, em função de sua importância para a teoria financeira, o modelo CAPM foi objeto de diversas tentativas de comprovação / refutação. Fama e French (2004) apresentam um resumo das diversas abordagens empíricas utilizadas na tentativa de comprovação/rejeição do CAPM e dos resultados encontrados, os quais apresentam conclusões em sua maior parte negativas no que tange ao poder explicativo dos betas das ações com relação aos seus retornos, destacando-se os resultados identificados no Quadro 4, abaixo:

Quadro 4 - Resultados de testes empíricos do modelo CAPM

Autores	**Resultados**
Banz (1984)	Identifica que empresas menores têm retornos ajustados ao risco mais elevados, na média, do que empresas maiores.
Basu (1977)	Quando ações são ordenadas em função de suas razões Lucros/Preço, os retornos futuros das as empresas com altas razões Lucros/Preço são maiores que o previsto pelo modelo CAPM
Bhandari (1988)	Empresas com alta alavancagem (alta razão dívida/valor de mercado de patrimônio Líquido) apresentam retornos superiores aos decorrentes dos seus betas de mercado
Statman (1980), Rosenberg, Reid e Lanstein (1985)	Empresas com altos razões book-to-market equity (valor de patrimônio líquido contábil por ação dividido pelo valor das ações) apresentam retornos mais elevados que o previsto por seus betas
Fama e French (1992)	Por meio de regressões cross-section, concluem que fatores tais como tamanho e as razões lucros/preço, dívida/patrimônio líquido e book/market aumentam substancialmente o poder explicativo dos betas de mercado

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Fama e French (2004)

Apesar das numerosas críticas empíricas ao modelo CAPM, Roll (1977) argumenta que a rejeição empírica ao modelo CAPM somente seria possível se tivéssemos certeza quanto a todos os ativos que compõem a carteira de mercado. Para o autor, mesmo um mínimo erro de especificação da carteira proxy da carteira de mercado pode levar a conclusões erradas, o que teria importância crucial para a realização de testes de hipóteses.

Décadas após as principais críticas empíricas ao CAPM serem apresentadas, Levy (2012) entende que esse modelo – particularmente o coeficiente Beta – e o coeficiente alfa do CAPM ainda são as medidas financeiras mais amplamente utilizadas por pesquisadores acadêmicos, e são ainda mais intensamente utilizados por empresas de investimento e praticantes de finanças. No mesmo sentido, a pesquisa do tipo *survey* conduzida por Graham e Harvey (2001) com diretores financeiros de empresas norte-americanas e canadenses indicou que 73,5% dos respondentes sempre ou quase sempre usam o CAPM.

Elton et al. (2012, p. 332) contribuem sobre a possibilidade de testes do modelo CAPM, destacando que todas as suas variáveis são expressas em termos de valores futuros, de modo que o beta relevante é o futuro beta do ativo. Além disso, tanto o retorno da carteira de mercado quanto o retorno da carteira de variância mínima de beta zero são retornos esperados no futuro. Como não existem dados sistemáticos e em grande escala sobre expectativas, os autores afirmam que quase todos os testes de validade do CAPM têm sido realizados com a utilização de dados *ex post* ou valores observados de variáveis. Isso levanta a questão lógica de como se justifica testar um modelo de expectativas em termos do que já se realizou.

Levy (2012) reforça que o CAPM é definido por Sharpe e Lintner em termos de parâmetros *ex ante*, ao invés de parâmetros *ex post*. Em função destas questões, Levy (2010) conclui que o CAPM pode seguramente continuar a ser utilizado na pesquisa acadêmica e na prática, pois não pode ser refutado, e é ainda mais fortemente suportado de forma experimental com o uso de parâmetros *ex ante*. Para o autor, a grande dificuldade prática continua sendo a forma de estimação dos parâmetros *ex ante*, mas essa dificuldade não pode ser contada como uma desvantagem do modelo, pois virtualmente todos os modelos teóricos sofrem do mesmo problema.

Ray, Savin e Tiwari (2009) afirmam que as evidências clássicas pela rejeição do CAPM são estatisticamente mais fracas do que o sugerido pela visão de consenso, sendo que o CAPM não é rejeitado na maior parte dos períodos (1965 a 2004) testados pelos autores mediante a aplicação de recentes testes robustos de heterocedasticidade e autocorrelação.

Mantendo-se a validade teórica do modelo CAPM, a presença de ações de beta baixo que apresentam retornos ajustados para o risco superiores aos previstos pelo modelo CAPM, e também superiores àqueles retornos decorrentes no investimento em ações de alto risco é intrigante, conforme aponta a literatura ora revisada. Uma possível explicação para a referida anomalia seria a incapacidade temporária dos investidores marginais diversificados de explorar esse comportamento anômalo dos retornos de ações de baixo beta, levando os preços à condição de equilíbrio. Caso tal incapacidade seja apenas momentânea, com uma diminuição da anomalia ao longo do tempo, teríamos um forte sinal de ação das forças que em tese tornam os mercados eficientes.

2.4 EFICIÊNCIA DE MERCADOS EM FUNÇÃO DO MODELO CAPM

Segundo Markowitz (2008), há uma relação linear entre os retornos esperados de cada ação negociada no mercado e sua regressão contra o mercado. Enquanto o mundo funcionar como previsto pelo modelo CAPM em termos agregados, essa relação linear pode ser muito útil. Um agente de mercado que desejar emitir uma nova ação poderia estimar seu beta, que indicaria o retorno esperado que o mercado atribuiria a essa nova ação (MARKOWITZ, 2008).

Testes de eficiência semiforte de mercado, ao considerar retornos ajustados aos riscos, constituem testes conjuntos entre a hipótese do mercado eficiente e o procedimento de ajuste do risco, sendo que em muitos testes têm se utilizado o CAPM para ajustar o risco (BODIE; KANE; MARCUS, 2010, p. 361).

Em função da expectativa de aleatoriedade dos desvios entre os valores reais das ações e seus preços de mercado (DAMODARAN, 2012, p. 112-113), espera-se que em um mercado eficiente ações com Betas mais baixos não deveriam ser mais ou menos provavelmente subavaliadas do que as com Betas

mais elevados. Nesse caso, não se deveria, sob a validade da hipótese de eficiência de mercado, encontrar retornos anormais elevados mais fortemente relacionados às ações de beta baixo do que relacionados às ações de beta elevado.

Guimarães e Guimarães (2006) realizaram teste conjunto de eficiência de mercado e do Modelo CAPM no mercado brasileiro, concluindo por não haver evidências de ineficiência de mercado em função da análise de desempenho de fundos mútuos de ações, assumindo-se serem o IBX e o Ibovespa índices representativos da carteira de mercado e o CDI de um dia uma taxa representativa do ativo livre de risco.

2.5 ESTABILIDADE DE BETAS

A AABR poderia em hipótese que se apresenta na presente pesquisa, decorrer de mudanças significativas nos betas das carteiras que compõem estudos de desempenho de portfólios, comparando-se os períodos históricos (com base nos quais os betas são estimados) com os períodos futuros, nos quais os resultados de uma estratégia de investimento são obtidos. Em função dessa possibilidade, trata-se de analisar a literatura relacionada à estabilidade dos coeficiente betas de ações.

Especificamente no que se refere à estabilidade dos coeficientes Betas, Blume (1971) investigou o nível de estacionariedade dos coeficientes beta no mercado acionário norte-americano, tendo como base os retornos mensais no período de julho/1926 a junho/1968, e concluiu, para o período analisado, em função dos estudos de correlação serial, que os betas de carteiras de investimento ordenadas por coeficiente beta apresentaram uma maior estabilidade temporal quando comparados com betas de ações individuais, respondendo positivamente ao alargamento das carteiras.

Levy (1971) ampliou as investigações no mercado norte-americano utilizando uma amostra de 500 ações. Aproveitando retornos semanais verificados no período entre 30/12/1960 e 18/12/1970, o autor observou que a correlação serial e a correlação entre as posições relativas ocupadas pelas ações/carteiras (em função do valor do coeficiente beta) aumentou significativamente em função do número de ações considerados na carteira,

concluindo de forma semelhante a Blume (1971) que os betas de ações individuais não apresentam estabilidade significativa.

Desde os trabalhos de Levy (1971) e Blume (1971), a instabilidade e aleatoriedade dos coeficientes beta ao longo do tempo para ações foi identificada em intensidades variadas tanto em mercados desenvolvidos (FABOZZI; FRANCIS, 1978; SUNDER, 1980; ALEXANDER; BENSON, 1982; SIMMONS et al., 1986; COLLINS et al., 1987) quanto em economias emergentes (BROOKS et al., 1998; ORAN; SOYTAS, 2009; ONOUR, 2010).

No tocante ao mercado brasileiro, Ventura, Forte e Fama (2001) analisaram o comportamento das ações de três empresas de diferentes setores, com alto índice de negociabilidade no mercado brasileiro no período de 1995-2000, a fim de verificar se tal comportamento segue o modelo de precificação de ativos financeiros (CAPM), período esse que corresponde ao pós-real, caracterizado por relativa estabilidade monetária. Nessa análise, eles compararam o desempenho das ações ao desempenho de uma *proxy* da carteira de mercado no Brasil, o Ibovespa, nesse mesmo período, utilizando o modelo do CAPM para identificar o nível de risco sistêmico de cada ação, chamado de beta, e compararam os resultados dos subperíodos (anuais) com o resultado do período completo. Como resultado, esses mesmos autores encontraram evidências de que o beta se manteve estável nos períodos e nos subperíodos, com apenas três exceções (1995 para o Itaubanco PN; 1995 e 2000 para a Petrobrás PN), provavelmente devido a alterações de categorias de risco das empresas analisadas.

Repetindo o método de Ventura, Forte e Fama (2001), Rodrigues e Ramos Filho (2005) estimaram e analisaram o risco sistêmico (beta) do modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) proposto por Sharpe (1964) de cinco empresas brasileiras representativas de setores diversos da economia nacional (petroquímico, financeiro, telefônico/tecnológico, siderúrgico e de bebidas), verificando a relação entre o coeficiente estimado e o contexto econômico geral e específico de cada empresa. Para os autores, encontram-se evidências suficientes para afirmar que o beta se mantém relativamente estável para esse período e essa amostra, com apenas três exceções (2000 para a Ambev PN, 2002 para o Itaubanco PN e, 2003 para a Belgo Mineira PN), provavelmente

devido a instabilidades político-econômicas relativas ao mercado brasileiro e mundial no período.

Tanto os estudos de Ventura, Forte e Fama (2001) e Rodrigues e Ramos Filho (2005) são bastante restritos em termos de períodos de análise e quantidade de empresas analisadas. Diferentemente, Lima e Minardi (2009) testaram a estabilidade do coeficiente beta de ações brasileiras para 92 ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo – Bovespa, no período de janeiro de 1995 a dezembro de 2006 mediante a aplicação de testes de Chow (1960), Andrews (1993) e Andrews e Ploberger (1994), encontrando resultados divergentes dependendo da metodologia de testes empregada.

Resta, portanto, indefinida a questão da estabilidade dos coeficientes beta no mercado Brasileiro de ações.

2.6 ANOMALIA DE AÇÕES DE BAIXO RISCO SISTEMÁTICO ASSOCIADO A RETORNOS ELEVADOS

De acordo com o que se verifica nos resultados reportados anteriormente, não há evidências definitivas no sentido da não validade da HEM, tanto em mercados internacionais quanto no mercado brasileiro. A significativa adoção do modelo CAPM no âmbito acadêmico e prático, conforme reforçado pela literatura apresentada, e sua utilidade para os testes de eficiência de mercado, reforça a importância da clássica sentença proferida por Box e Draper (1987), que afirmaram que essencialmente todos os modelos são errados, mas alguns são úteis.

Independentemente de uma comprovação de validade definitiva do CAPM em conjunto com a HEM não ser um objetivo alcançável, a adoção do CAPM como modelo de equilíbrio de preços por acadêmicos e partícipes do mercado acionário constitui forte argumento para a utilização conjunta do binômio CAPM / HEM como parâmetro para testes de superioridade de estratégias de investimento. Passa-se, portanto, a analisar a literatura que trata da possibilidade de exploração da AABR.

Segundo Baker, Bradley e Wurgler (2011), em um mercado eficiente, investidores obtêm retornos acima da média apenas por tomar riscos acima da média, de modo que ações arriscadas têm retornos elevados, na média, e ações

seguras não. Para os autores, essa simples proposição empírica não tem sido suportada com base no histórico das ações norte-americanas, sendo que as principais medidas de risco apontam fortemente no sentido inverso.

Contrariamente ao esperado em um ambiente de eficiência de mercados, o estudo de Baker, Bradley e Wurgler (2011), que contempla dados de janeiro de 1968 a dezembro de 2008, concluiu que definindo o risco em função da volatilidade ou do beta das ações e considerando a amostra incluindo todas as ações ou apenas as 1000 maiores ações em termos de capitalização de mercados, as ações de baixo risco apresentaram desempenho superior às ações de alto risco ao longo do período analisado.

Para o período de 1931 a 1965, Black (1993) reporta que estudos de Black, Jensen, e Scholes (1972) e Miller e Scholes (1972) encontraram resultados que mostraram que as ações de beta baixo nos Estados Unidos se saíram muito melhor do que o previsto pelo modelo CAPM, ao passo em que as ações de beta elevado se saíram pior do que o previsto.

Black (1993) concluiu que, se a linha do mercado de capitais é realmente achatada como identificado na literatura existente à época, esse fato implicaria em dramáticas oportunidades de investimento para aqueles que usarem o beta como parâmetro. Para Black (1993), um investidor que normalmente possui ações e títulos (*bonds*) ou ações e dinheiro em caixa podem mudar para uma carteira de investimentos de risco total similar, mas retorno esperado mais elevado, enfatizando a seleção de ações de betas baixos. O autor afirma, finalmente, que o Beta é uma valiosa ferramenta de investimentos se a linha é tão inclinada quanto prevista pelo CAPM, mas é ainda mais valiosa se a linha é achatada, sendo que, independentemente da inclinação da linha, o beta está vivo e bem (*alive and well*).

Ang et al. (2009), utilizando o modelo de três fatores de Fama e French (1993) para medir volatilidade idiossincrática (definida como o desvio padrão dos resíduos de estimação da regressão de três fatores) concluíram que o enigma (puzzle) de por qual motivo as ações de alta volatilidade idiossincrática têm retornos pequenos é um fenômeno global, cabendo a pesquisas futuras investigar se há reais fontes econômicas de risco por trás desse fenômeno, fazendo com que as ações com alta volatilidade apresentem retornos esperados inferiores.

Frazzini e Pedersen (2011) verificaram empiricamente que portfólios de ativos com beta elevado apresentam alfas menores e índices de Sharpe menores do que portfólios de ações com betas baixos, tanto para ações negociadas no mercado norte-americano, quanto em mercados internacionais. Os autores verificaram também que a linha do mercado de títulos é mais achatada que o previsto pelo modelo CAPM, para o mercado norte-americano e mais dezoito mercados internacionais (de dezenove testados). Segundo os autores, esse desvio do modelo CAPM pode ser capturado por meio de portfólios de aposta contra o beta (Betting Against Beta Factors – BAB), carteiras vendendo a descoberto ativos de beta alto, e alavancados em ativos de beta baixo. A teoria apresentada por Frazzini e Pedersen (2011) afirma que agentes com restrições de margem e alavancagem buscam retornos excedentes investindo mais pesadamente em ativos mais arriscados, o que acaba reduzindo o retorno esperado desses ativos. Investidores com menores restrições exploram essa situação diminuindo a participação de ativos arriscados em suas carteiras, ou mesmo vendendo a descoberto ativos arriscados.

Baker e Haugen (2012) realizaram estudo incluindo 33 diferentes mercados, no período de 1990 a 2011, concluindo que ações de baixo risco apresentam performance superior às ações de alto risco em todos esses mercados.

Blitz e Van Vliet (2007) também apresentam evidências empíricas de retornos anormais positivos (ajustados para o risco) mais significativos em ações de baixa volatilidade, avaliando os mercados americano, europeu e japonês. Segundo esses autores, para explorar o efeito da volatilidade em situações práticas, os investidores devem incluir ações de baixo risco como uma classe específica de ativos, a ser considerada como tal na fase estratégica de alocação de ativos em seu processo de investimento.

Blitz et al. (2012), analisando os resultados da AABR em mercados emergentes, afirmam que o principal resultado encontrado em sua pesquisa é que a relação empírica entre o risco e o retorno é negativa em mercados emergentes, e mais fortemente quando a volatilidade ao invés do beta é utilizada como medida de risco.

Conforme mencionado anteriormente, não foram identificados até o presente momento trabalhos relacionados à presença da AABR no mercado

Brasileiro. Rostagno, Soares e Soares (2008) reportaram estudo do perfil de carteiras vencedoras montadas a partir de retornos, no qual as carteiras (cinco quintis) foram compostas por 70 empresas negociadas entre 1995 e 2002, tendo como variável de seleção os retornos históricos. Após a montagem das carteiras, foi investigada a diferenciação entre os quintis de cinco grupos de variáveis fundamentalistas. Para aquela amostra, os autores identificaram uma inversão do beta de mercado entre o quintil das ações perdedoras e o quintil das vencedoras, sendo que as ações que obtiveram retornos mais elevados apresentaram em media menor risco sistemático (resultado significativo estatisticamente ao nível de 10%). Não obstante, esse estudo não foi realizado para verificar especificamente a anomalia em análise, e por não tratar dos resultados obtidos com carteiras especificamente selecionadas em função dos betas das ações, os resultados não são comparáveis aos obtidos na presente pesquisa.

2.7 RETORNOS AJUSTADOS PARA O RISCO

No contexto do presente estudo, é relevante o estabelecimento de uma definição de retornos que poderiam ser considerados como anormais. Para Damodaran (2012, p. 116), os testes de eficiência de mercado avaliam se estratégias específicas de investimentos produzem retornos anormais. Para o autor, um teste baseado na negociação em função de características observáveis de uma empresa (razão preço/lucro, razão preço/valor de livros, ou *dividend yelds*) será provavelmente realizado mediante a utilização de uma abordagem de carteiras. Por meio de abordagens dessa espécie, carteiras de ações com características específicas (no caso, carteiras ordenadas por magnitude do coeficiente beta das ações que as compõem), foram criadas e monitoradas ao longo do tempo. A partir do comportamento dessas carteiras, é possível verificar se de fato elas produzem retornos anormais esperados em função do reportado pela literatura relevante sobre a AABR.

O desempenho do preço de uma ação ou carteira pode somente ser considerado “extraordinário” com relação a um particular parâmetro (*benchmark*). A especificação de um modelo de geração de retornos “normais”, antes que os retornos extraordinários possam ser medidos, é uma necessidade apresentada

por Salazar (2007). Vários modelos genéricos poderiam ser utilizados no processo de geração de retornos parâmetro. No caso do presente trabalho, em função da importância prática do binômio CAPM/HEM, adotou-se o modelo CAPM para definição dos retornos esperados normais. Seguindo as recomendações de Salazar (2007), os retornos em excesso para as ações componentes das amostras foram definidos como a diferença entre os retornos efetivos *ex post* e aqueles que são previstos sob o processo de geração de retornos esperados pela aplicação do modelo CAPM.

2.8 RESUMO DE TRABALHOS EMPÍRICOS SOBRE A AABR

Conforme apontado anteriormente, a literatura pesquisada apresenta importantes evidências quanto às vantagens de se apostar contra o risco sistemático das ações (representado pelo coeficiente beta), tanto em termos de superioridade dos retornos quanto em termos de persistência do efeito. É o que se verifica no resumo constante do Quadro 5. À luz dos estudos nele reportados e considerando-se os objetivos e limitações da pesquisa que se pretende realizar, passa-se à definição dos procedimentos metodológicos propostos.

Quadro 5 - Resumos de trabalhos empíricos sobre a AABR

(continua)

Autores	**Período e mercados**	**Resumo das conclusões**
Baker, Bradley e Wurgler (2011)	janeiro de 1968 a Dezembro de 2008 - Estados Unidos	Definindo o risco em função da volatilidade ou do beta das ações, e considerando a amostra incluindo todas as ações ou apenas as 1000 maiores ações em termos de capitalização de mercados, as ações de baixo risco apresentaram performance superior às ações de alto risco ao longo do período analisado.
Black, Jensen, e Scholes (1972)	1931 a 1965 - Estados Unidos	Ações de beta baixo nos Estados Unidos apresentaram resultados melhores que os previstos pelo modelo CAPM, enquanto as ações de beta alto tiveram resultados piores.

Quadro 5 - Resumos de trabalhos empíricos sobre a AABR

(conclusão)

Autores	Período e mercados	Resumo das conclusões
Ang et al. (2009)	23 mercados parte do índice *MSCI developed Country Index*.1980 a 2003, exceto Finlandia, Grécia, Nova Zelândia, Portugal, Espanha e Suécia, cujas cotações partiram do meio da década de 80.	Nos países pesquisados, ações que no passado apresentaram volatilidade idiossincrática elevada tendem a ter retornos significativamente inferiores em comparação a ações com histórico oposto (baixa volatilidade).
Frazzini e Pedersen (2011)	50.826 ações de 20 países. Dados americanos de janeiro de 1926 a dezembro de 2009. Dados internacionais consideraram 19 mercados parte do universo *MSCI developed* entre janeiro de 1984 e dezembro de 2009.	Carteiras de ativos com beta elevado apresentam alfas menores e índices de Sharpe menores do que portfolios de ações com betas baixos, tanto para ações negociadas no mercado norte-americano, quanto em mercados internacionais.
Baker e Haugen (2012)	1990 a 2011. 33 diferentes mercado (inclusive o Brasil).	Ações de baixo risco apresentam performance superior às ações de alto risco em todos os mercados analisados.
Blitz e Van Vliet (2007)	1986 a 2006. FTSE World Developed (Índice de ações mundiais, considerando países desenvolvidos, em média composto por 2.000 Empresas de grande capitalização de mercado)	Retornos anormais positivos (ajustados para o risco) mais significativos em ações de baixa volatilidade, avaliando os mercados americano, europeu e japonês.
Blitz et al. (2012)	Dezembro de 1988 a dezembro de 2010. Todas as ações incluídas no S&P/IFC Investable Emerging Markets Index (índice contendo somente ações consideradas acessíveis e suficientemente líquidas para os investidores internacionais, incluído ações Brasileiras.	A relação empírica entre risco e retorno é negativa em mercados de capitais emergentes, e mais fortemente quando a volatilidade é a medida relevante de risco, ao invés do coeficiente beta.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos estudos considerados na revisão de literatura

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada considerou a análise do desempenho, no período iniciado em 1998 e encerrado em 2011, de uma estratégia de apostar contra o coeficiente beta na seleção de carteiras de investimento. A expectativa em decorrência da adoção desta estratégia, em linha com o reportado na literatura, é de obtenção de retornos superiores aos obtidos por investimentos em ações de coeficiente beta elevado.

No período entre janeiro de 1998 e dezembro de 2011, ocorreram 3.454 dias de negociação na Bolsa de Valores de São Paulo (atualmente BM&FBOVESPA). Em cada um desses dias, as ações que satisfizeram aos critérios de seleção mencionados na subseção 3.3.1 foram ordenadas em função de seus coeficientes Beta, cuja estimação descreve-se na subseção 3.2. As ações foram então divididas em quintis, correspondendo o primeiro quintil àquele formado por ações de menor beta, e o último quintil correspondente àquelas ações de maior beta considerando a amostra.

Como consequência da escolha de cinco critérios alternativos de frequência de negociação, e a montagem de cinco carteiras em cada um dos 3.454 dias de negociação, foram montadas 86.350 carteiras de investimentos, sendo as carteiras de tamanho variável dependendo dos critérios de corte adotados em cada teste. Na Tabela 2, abaixo, apresenta-se a distribuição dessas carteiras por critério de presença, sendo que o número de ações por carteira é maior nas carteiras com critério de presença de 50%, e diminui até o tamanho mínimo verificado nas carteiras formadas por ações com pelo menos 90% de presença no período de estimação de betas:

Tabela 2 - Números de carteiras montadas nos estudos realizados

Critério de Presença	Dias	Número de Carteiras
50%	3.454	17.270
60%	3.454	17.270
70%	3.454	17.270
80%	3.454	17.270
90%	3.454	17.270
Total de carteiras		**86.350**

Fonte: Elaborado pelo autor

Esse capítulo descreve o método utilizado para a consecução dos objetivos de pesquisa. São apresentados nos subitens seguintes os procedimentos adotados para definição de amostra, coleta e tratamento de dados, definição da sistemática de testes a serem aplicados e, finalmente, a análise dos dados.

3.1 AMOSTRA E COLETA DE DADOS

Para estimar os coeficientes beta das ações que fizeram parte dos estudos de carteiras, e consequentemente calcular os retornos das carteiras, foram coletados preços diários ajustados para proventos na base de dados da Economática (2013), empresa que extrai e tabula, de forma tempestiva, informações diversas relativas aos ativos negociados em bolsas de valores, inclusive a Bolsa de Valores de São Paulo, optando-se pela cotação de encerramento no dia no período entre janeiro de 1995 e dezembro de 2012. A escolha de cotações ajustadas para proventos segue a escolha realizada por Lima e Minardi (2009), considerando que o índice IBOVESPA[5] também é ajustado para proventos.

A formação das carteiras pode apresentar resultados divergentes dependendo de qual o dia da semana escolhido para a montagem (efeito dia da semana), ou qual o mês de montagem das carteiras (efeito calendário). De modo a possibilitar uma análise mais compreensiva da frequência da anomalia no mercado brasileiro, optou-se pela realização de montagens diárias de carteiras com base em dados históricos das ações (coeficientes betas), com a consequente mensuração do resultado obtido em um período de um ano sob a modalidade *buy-and-hold*. Como resultado, será possível analisar a diferenças decorrentes dos dias da semana e meses de montagem de carteiras.

3.2 ESTIMAÇÃO DOS COEFICIENTES BETA

Decorre do modelo CAPM a expectativa de que o retorno seja função linear do coeficiente beta. Para a formação das carteiras de investimento montadas com o objetivo de acompanhar o desempenho da estratégia de

[5] <http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=Ibovespa&Idioma=pt-br>

apostar contra o coeficiente beta, logrando-se obter retornos superiores em função da escolha de carteiras de baixo beta, a principal escolha a ser realizada refere-se à própria forma de estimação do referido coeficiente. O trabalho original de Sharpe (1964) não aborda especificamente uma metodologia de estimação de betas *ex ante*. Essa estimação seria facilitada caso os coeficientes betas passados fossem suficientemente estáveis ao longo do tempo.

Nesse particular, no entanto, a literatura apresenta resultados consistentes no sentido de que os coeficientes beta variam ao longo do tempo, conforme Blume (1971), Levy (1971), Fabozzi e Francis (1978), Sunder (1980), Alexander e Benson (1982), Simmons et al. (1986), Collins et al. (1987), Brooks et al. (1998), Onour (2010) e Oran e Soytas (2009). No Brasil, a questão foi avaliada por Rodrigues e Ramos Filho (2005), Ventura, Forte e Fama (2001) e Lima e Minardi (2009), sendo que somente esses últimos reportam instabilidade reduzida em amostra grande de ações, mas somente em termos de testes de quebras estruturais por meio dos métodos de Andrews (1993), e Andrews e Ploberger (1994). Aplicando esses testes, Lima e Minardi (2009) não rejeitaram a hipótese de que os coeficientes eram estáveis. No entanto, os mesmos autores reportam significativa instabilidade dos betas por meio do teste de Chow (1960), não restando claro qual a forma mais adequada de mensuração de estabilidade.

Na presente pesquisa, optou-se por estimar o beta histórico a cada período de montagem de carteira em uma base móvel, ao invés de considerar apenas uma estimação de beta válida para todo o período analisado. Assim, ações que em um determinado dia de seleção de ativos tenham sido consideradas na carteira Q1, poderão fazer parte da carteira Q2 ou outras no próximo dia de seleção.

Seguindo o recomendado por Daves et al. (2000), foram utilizados retornos diários para estimação de betas, pois, segundo os autores, em períodos de até três anos de dados, intervalos diários produzem menores erros-padrão e maior precisão na estimativa dos coeficientes.

Quanto ao período de estimação, os resultados encontrados por Daves et al. (2000) mostram que um período de estimação de três anos captura a maior redução no erro padrão de estimação comparando períodos entre um e oito anos, sendo que menos de 50% das companhias estudadas passaram por mudanças significativas de beta em um período de três anos.

Consequentemente, optou-se no presente estudo por realizar as estimações diárias em um período de aproximadamente três anos (750 dias).

Os retornos considerados para a estimação dos coeficientes beta das ações componentes da amostra foram os retornos logarítmicos[6] diários das ações, em função da aplicação da fórmula (2) abaixo, sobre as cotações ajustadas para proventos:

$$LN = \text{cotação}_{(t+1)}/\text{cotação}_{(t)} \qquad (2)$$

A escolha dos retornos logarítmicos decorre dos motivos apontados por Fama (1965), que afirma que a mudança no logaritmo natural é o retorno com capitalização contínua decorrente da posse do título desde o dia avaliado. O autor considera também que a utilização de logaritmos neutraliza a maior parte do efeito decorrente de a variabilidade dos preços das ações ser função crescente do nível de preço das ações. Finalmente, para mudanças inferiores a 15% a variação no logaritmo do preço é muito próxima da mudança percentual de preço.

A estimação dos coeficientes beta das ações foi realizada por regressão linear bivariada em função do método dos mínimos quadrados ordinários para cada período de 750 dias antecedentes a cada data de formação de carteiras. Como variável explicativa na regressão dos coeficientes beta, optou-se por considerar os retornos logarítmicos da carteira teórica de mercado IBOVESPA. Para Lima e Minardi (2009), a escolha do índice Ibovespa para fins de estimação de betas justifica-se em função da importância desse indicador na avaliação de desempenho de ações, correspondendo o índice Ibovespa ao principal indicador de desempenho financeiro das ações negociadas no mercado brasileiro.

No período abrangido pela coleta de dados, diversas ações não foram negociadas em todos os dias do período. De acordo com Dimson (1979), a estimação do beta de empresas que não são negociadas todos os dias resulta em coeficientes enviesados para baixo. Seguindo as conclusões de Serra e Martelanc (2013), optou-se para a utilização do método trade-to-trade (TT) para estimar os coeficientes beta, sendo comparados os retornos síncronos entre as ações e o mercado.

---

[6] Calculados em função dos Logaritmos naturais ou neperianos (LN) da razão entre os preços.

3.3 FORMAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE RESULTADO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTO

3.3.1 Períodos de Montagem e Acompanhamento

Nos 3.454 dias em que ocorreu negociação de ações na Bolsa de Valores de São Paulo, a partir de janeiro de 1998, foram formados conjuntos de cinco carteiras de investimento considerando o agrupamento das ações em quintis ordenados pelo tamanho dos coeficientes beta, resultando em 3.454 momentos de seleção de carteiras. A presente pesquisa considerou o acompanhamento de resultados obtidos pelas carteiras em um período de um ano *(buy-and-hold)* de 17.270 carteiras para cada critério de presença adotado, totalizando 86.350 carteiras ao longo de 14 anos, conforme identificado na Tabela 2, precedente.

A sistemática de formação de carteiras considera as conclusões de Lyon, Barber e Tsai (1999), autores que recomendam o uso de retornos do tipo *buy-and-hold*,[7] ao invés da montagem de portfólios com rebalanceamento mensal, como forma de evitar dois tipos de tendenciosidades. O primeiro, chamado pelos autores de *rebalancing bias*, decorre do problema de paralelismo no caso de os retornos das empresas da amostra serem compostos mensalmente sem rebalanceamento e os retornos das carteiras de controle serem calculados com rebalanceamento. O segundo problema, chamado pelos autores como *new listing bias*, refere-se às empresas entrantes no mercado, pois o rebalanceamento mensal poderia incluir empresas que tenham aderido ao mercado durante o período de testes. Há evidências empíricas de que empresas entrantes tendem a apresentar retornos mais baixos que o mercado, o que resultaria em estimativas tendenciosas de retornos para as carteiras rebalanceadas.

Em cada período diário de formação de carteiras, iniciando em janeiro de 1998 e encerrando em dezembro de 2011, tendo em vista a necessidade de três anos de dados para estimação dos primeiros coeficientes beta, optou-se por manter as carteiras em um período de *buy-and-hold* de um ano, para minimizar

---

[7] Retornos calculados com base em carteiras definidas em um momento inicial e mantidas pelo período relevante, sem o rebalanceamento periódico das carteiras.

os possíveis impactos decorrentes dos problemas identificados por Lyon, Barber e Tsai (1999). Ao final desse ano, os resultados médios diários de cada carteira e seus desvios padrão foram analisados e comparados.

Foram consideradas a cada momento de seleção de ativos aquelas ações que foram negociadas na data da formação da carteira e, portanto, apresentaram cotação naquela data. Para permitir uma análise da sensibilidade dos resultados à frequência de negociação das ações, foram considerados cinco critérios alternativos de presença mínima das ações nos últimos 750 dias de negociação, de modo a permitir a estimação do coeficiente beta com um número razoável de observações. Esses critérios de presença corresponderam a 50%, 60%, 70%, 80% e 90% nos 750 dias anteriores.

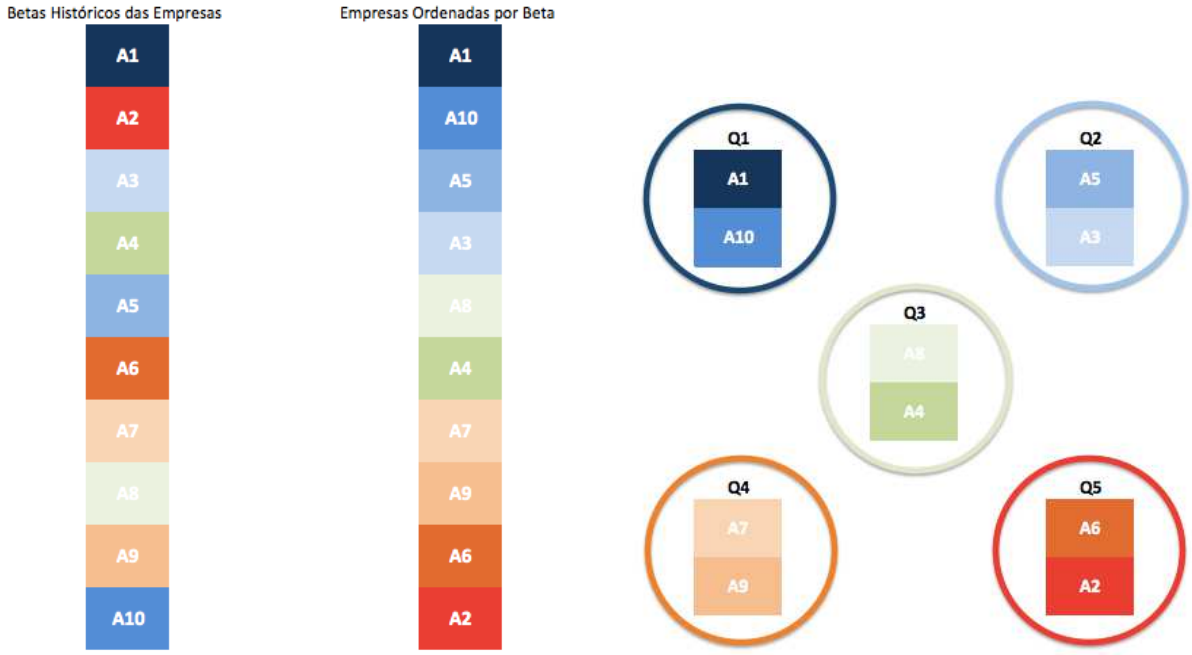
3.3.2 Seleção de Ativos

A partir da estimação dos coeficientes beta das ações das empresas que se qualificaram para a montagem de carteiras, tendo como base os retornos logarítmicos dos 750 dias anteriores, satisfeitos os critérios de corte mencionados na subseção 3.3.1, procedeu-se ao ordenamento das ações, do menor para o maior coeficiente beta.

Os ativos foram então divididos em quintis, sendo o quintil número 1 aquele composto pelas empresas cujos betas enquadraram-se entre os 20% menores, ordenadamente até o quintil número 5, formado pelas empresas cujos betas enquadraram-se entre os 20% maiores, como o explicitado na Figura 1. Esta mostra o processo de montagem de carteiras para uma amostra hipotética contendo 10 ações selecionáveis, as quais são ordenadas em função do coeficiente beta (quanto mais escura a tonalidade de azul, menor o coeficiente beta, quanto mais forte a tonalidade de vermelho, maior o beta, e as tonalidades verdes representando betas próximos à média da amostra).

As carteiras foram montadas considerando uma aplicação de R$ 1 mil, divididos igualmente entre os ativos que compuseram as carteiras de cada quintil. Dessa forma, o peso de cada ação na carteira inicial foi o mesmo, de modo a evitar um maior peso a ações de valor nominal mais elevado, o que poderia ser um potencial fator de confusão para a análise pretendida.

Figura 1 - Ordenamento das ações por tamanho do coeficiente beta, e separação das ações em carteiras de investimento Q1 a Q5 (quintis)



Fonte: Elaborado pelo autor

Assumindo como premissa a divisibilidade de ações, a quantidade de cada ação a ser adquirida para formar as carteiras decorre da seguinte divisão:

$$Q = \frac{Vlr\,Alocado}{VA_t} \qquad (3)$$

sendo:

Q: quantidade de cada ação a compor a carteira;

VlrAlocado: R$ 1.000 divididos pela quantidade de ações da carteira;

$VA_{(t)}$: valor da ação na data de montagem de carteira.

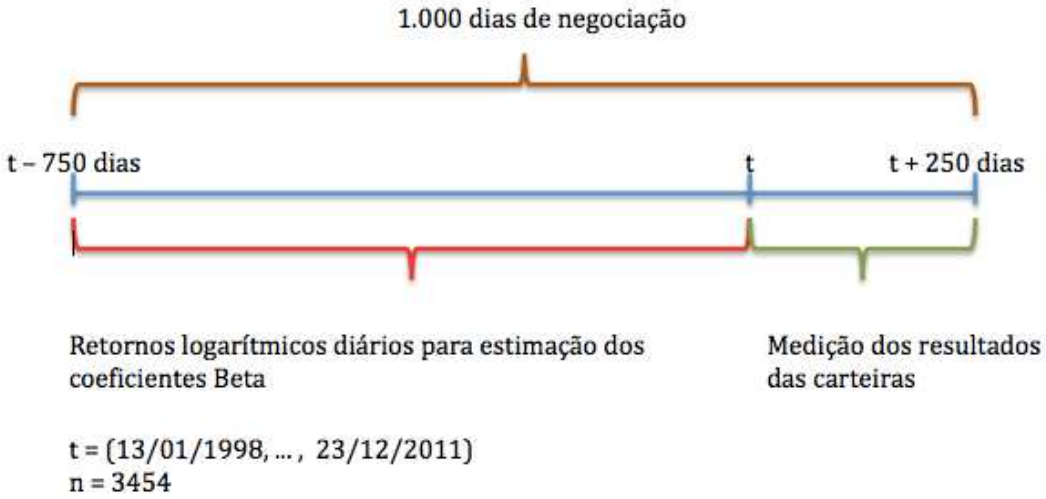
3.3.3 Mensuração do Desempenho das Carteiras

Os preços da carteira nos 250 dias posteriores foram obtidos com base nas cotações diárias das ações que a compuseram, multiplicados pela quantidade de ações em carteira. Nesse caso, optou-se por manter a última cotação das ações não negociadas em algum dos dias de avaliação do desempenho das carteiras de investimento.

Em função dos preços diários das carteiras no período de 250 dias, realizou-se o cálculo dos retornos logarítmicos diários obtidos em cada carteira. A partir desses dados, foram calculados os retornos logarítmicos médios de cada carteira e o desvio padrão de seus retornos, visando à posterior realização de testes estatísticos de diferença de médias entre as carteiras.

Na Figura 2, apresenta-se a representação visual da rotina de seleção de carteiras adotada para cada um dos 3.454 períodos de formação. As datas t correspondem às 3.454 datas nas quais os ativos são ordenados em função dos seus betas históricos (de 750 dias anteriores), e divididos em cinco carteiras (quintis). O processo é repetido para cada um dos cinco critérios de presença adotados (de 50% a 90%).

Figura 2 - Representação visual dos períodos de montagem de carteiras e acompanhamento de resultados



Fonte: Elaborado pelo autor

3.4 ESTABILIDADE DE BETAS

Após a determinação dos valores de coeficiente beta das carteiras formadas em cada momento de seleção, seguindo Levy (1971), realizaram-se estudos de correlação serial, medindo-se o coeficiente de correlação entres os betas históricos das carteiras Q1 a Q5 (5 quintis), aferidos nos 750 dias anteriores à sua formação e seus betas futuros medidos nos 250 dias subsequentes à sua formação. Lembrando que Q1 é a carteira formada por ações de menor beta e Q5 é a carteira formada por ações de maior beta.

Por motivos exploratórios, analisou-se também a correlação entre betas históricos e futuros de cada uma das carteiras em período móvel de 250 dias, para verificar a constância da estabilidade dentro das carteiras.

3.5 PROGRAMAÇÃO E EFETIVAÇÃO DOS TESTES

Considerando a quantidade significativa de carteiras (86.350) a serem montadas e avaliadas, e também a significativa dificuldade computacional associada à estimação de coeficientes betas de um número tão significativo de ações (dependendo do critério de frequência adotado), optou-se pela utilização da linguagem de programação R (R Development Core Team, 2010), que permitiu a elaboração de um programa que realizasse de forma automatizada as estimações de retornos logarítmicos, seleção de ações que satisfizessem os critérios de seleção por negociação na data e por frequência mínima (50%, 60%, 70%, 80% e 90%) nos 750 dias de negociação anteriores às datas de formação das carteiras.

Depois de finalizada e testada a programação em ambiente de treino (considerando quantidade menor de iterações das montagens de carteiras), foi procedida a realização dos testes completos de montagem de carteiras e acompanhamento de resultados. Tais testes consumiram aproximadamente 20 horas de processamento, e permitiram a elaboração de tabelas de resultado detalhadas, as quais são analisadas na seção 4, adiante.

3.6 SISTEMÁTICA DE TESTE DA ANOMALIA

Para testar a eficiência de uma estratégia de investimento concentrada na identificação e aposta em ações que apresentassem valores baixos de coeficiente beta (β), optou-se por medir os retornos percentuais em excesso obtidos pelas carteiras Q1 a Q5 sobre: (a) os retornos da carteira de mercado (Ibovespa); (b) os retornos esperados das carteiras Q1 a Q5 em função dos retornos da carteira de mercado ajustada pelo risco em função do coeficiente beta da carteira Q_n (n = 1 a 5) no momento de sua constituição; (c) o retorno esperado das carteiras Q1 a Q5 em função de uma taxa livre de risco adicionada do prêmio de risco de mercado (retorno da carteira de mercado diminuído da

taxa livre de risco) multiplicado pelo beta da carteira Q_n (n = 1 a 5) quando de sua constituição. A fórmula (4) adotada para reportar a diferença percentual nos três casos foi a seguinte:

$$R_{ex}(Q_n) = \left(\left(\frac{1+RQ_n}{1+R_{proxy}} \right) - 1 \right) * 100 \qquad (4)$$

Sendo:

$R_{ex}(Q_n)$: retorno em excesso percentual da carteira Q_n (n = 1 a 5);

RQ_n: retorno observado da carteira Q_n;

R_{proxy}: retorno parâmetro (itens (a) (b) e (c) do parágrafo anterior).

3.7 DELIMITAÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO

A delimitação da pesquisa realizada considera os critérios elencados a seguir. Não foi objetivo da pesquisa identificar os motivos que possam explicar a presença da anomalia. Nesse sentido, a pesquisa limita-se a medir os retornos proporcionados por portfólios de ações agrupados em função da magnitude dos coeficientes beta, e consequentemente verificar se o mercado brasileiro apresenta retornos em investimentos em ações de acordo com o preconizado pelo teorema de recompensa de risco e retorno de Sharpe (2007), segundo o qual os investidores são recompensados ao assumir riscos.

A presente pesquisa limitou-se às ações que são negociadas no mercado brasileiro de ações. Optou-se por analisar ações negociadas de modo frequente, assim consideradas aquelas que apresentaram cotações em pelo menos 50% dos dias de negociação nos 750 dias (aproximadamente três anos) imediatamente anteriores aos momentos de seleção de carteiras de investimento, o que se denomina critério de presença. Da mesma forma, também não foram avaliados os efeitos decorrentes da adoção de critérios alternativos de liquidez mínima para as ações negociadas aptas à seleção para formação de carteiras, tais como volume diário negociado.

O estudo considerou a realização de análises para os critérios mínimos de 50%, 60%, 70%, 80% e 90%, sem avaliar a possibilidade de otimização do intervalo de frequência que possa maximizar ou minimizar o efeito da anomalia pesquisada. Não se pretende, portanto, estudar os resultados apresentados caso

se escolhesse períodos diferentes de intervalos de negociação para estimação dos coeficientes beta e critérios alternativos de presença ou liquidez em bolsa.

Os resultados obtidos pelas carteiras foram medidos em um período de 250 dias contados de sua formação, não sendo adotados para fins do presente estudo intervalos alternativos de mensuração de resultados.

Em termos de delimitação temporal, a presente pesquisa considera as ações que se enquadram no critério de frequência antes mencionado no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2011. O período de negociação entre janeiro de 1995 e dezembro de 1997 foi o primeiro período utilizado para a estimação de betas e o período de janeiro a dezembro de 2012 como o último período de mensuração de resultados. Tal período decorre da necessidade de 750 dias (aproximadamente três anos) de cotações em reais para estimação dos betas e da necessidade de medir os retornos nos 250 dias (aproximadamente doze meses) subsequentes à formação das carteiras de investimento.

As estimativas dos coeficientes betas foram limitadas à estimação com base em períodos de 750 dias de negociação. Os betas foram apurados por meio de regressão linear bivariada, na qual a variável dependente (retornos das ações) se relaciona a uma única variável explanatória (retorno da carteira de mercado). Esse procedimento segue a definição de Gujarati e Porter (2011, p. 59), em função da aplicação do método dos mínimos quadrados ordinários (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 78-83). Não se pretendeu, portanto, considerar a possibilidade de diferentes períodos e formas de estimação do coeficiente beta.

Para tratar do problema de estimação de betas para empresas cujas ações não são negociadas todos os dias, optou-se por estimar os coeficientes pelo método trade-to-trade (TT), conforme apresentado por Martelanc e Serra (2013), não sendo considerada a adoção de outros métodos de estimação, tais como repetição da última cotação (RUC), interpolação de retornos ou outros métodos considerados na literatura.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 DISTRIBUIÇÃO DOS BETAS HISTÓRICOS DAS CARTEIRAS

Conforme mencionado na seção 3 Metodologia, as ações utilizadas nos diversos estudos de carteiras deveriam satisfazer dois critérios de corte. O primeiro critério foi a existência de negociação na data de formação de carteira, o que seria condição para que um investidor pudesse as adquirir naquela data. O segundo critério, definido como presença (quantidade de dias nos quais a ação foi negociada nos últimos 750 dias dividida por 750 dias, resultando em um percentual de presença em pregões) foi implementado com cinco percentuais diferentes de corte. Buscou-se, assim, permitir a análise da sensibilidade da estratégia de investir em ações de beta baixo à frequência histórica mínima de negociação das ações requerida por um investidor disposto a adotar a estratégia em teste.

Em decorrência desses critérios, demonstra-se na Tabela 3, abaixo, a distribuição do número de empresas consideradas nos 3454 estudos de carteiras realizados para cada critério de presença (17.270 estudos no total):

Tabela 3 - Descrição da distribuição das quantidades de empresas consideradas nos 17.270 estudos de carteiras realizados, desdobrada por critério de presença

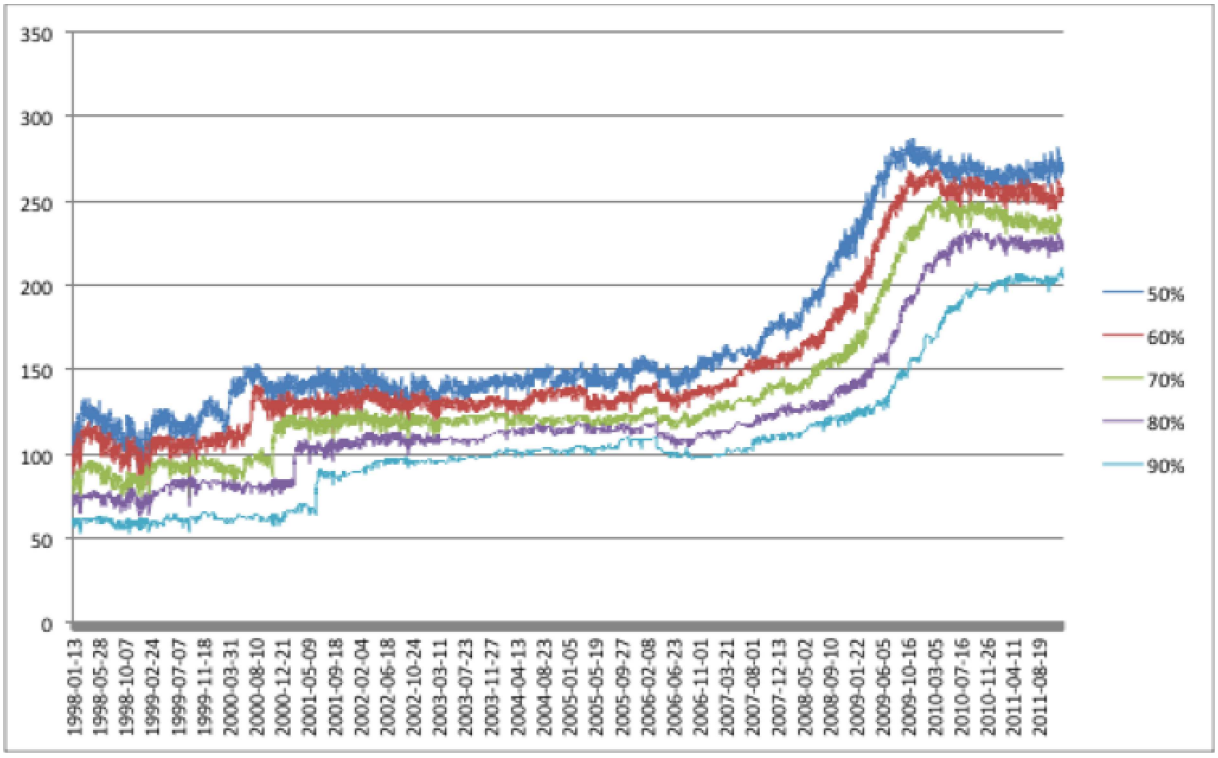
Presença	Máximo	Mínimo	Mediana	Média
50%	286	86	146	171
60%	269	81	134	156
70%	252	74	121	140
80%	233	63	113	126
90%	210	53	101	108

Fonte: Elaborado pelo autor

O Gráfico 1 identifica a evolução da quantidade de empresas consideradas em cada momento de montagem de carteiras no período em análise. Em função da necessidade de presença mínima de 50% nos 750 dias de negociação anteriores à montagem das carteiras, tem-se um significativo aumento no número de ações consideradas para seleção de carteiras a partir do

final do ano 2009. Esse aumento decorre do significativo número de aberturas de capital mediante oferta pública na Bovespa no período, conforme a Tabela 4.

Gráfico 1 - Evolução da quantidade de empresas disponíveis para montagem de carteiras de investimentos no período em análise, por critério de presença



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 4 - Aberturas de capital no Brasil entre 2004 e 2009 mediante oferta pública de ações na Bovespa

Ano	Número de Empresas	Volume das ofertas em R$ bilhões
2004	7	4,486
2005	9	5,448
2006	26	15,373
2007	64	55,654
2008	4	7,495
2009	6	23,831

Fonte: Adaptado pelo autor de <http://www.bmfbovespa.com.br/cias-listadas/consultas/ipos-recentes/ipos-recentes.aspx?idioma=pt->

Verifica-se também no Gráfico 1 que os momentos em que a quantidade de empresas que satisfizeram os critérios atingiram os níveis mais recentes foram maio de 2009, no caso do critério de 50% de presença, e julho de 2010, no caso do critério de 90% de presença.

A Tabela 5 identifica a média de ações nas 3454 amostras para formação de carteiras, sob os cinco critérios de presença, divididas em dois períodos, 1998 a 2008 e 2009 a 2011, evidenciando o significativo crescimento da quantidade de ações que satisfizeram os critérios de presença mínima. Destaca-se que os crescimentos percentuais das amostras, expressos ao final da tabela, são substancialmente maiores nos critérios acima de 70%, em relação ao critério de 50%, o que indica um aumento da quantidade de ações negociadas em frequência maior no período.

Tabela 5 - Tamanho médio das amostras de ações que satisfizeram os critérios mínimos de presença na nos 3454 períodos de formação de carteiras

	50%	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**
98-2008	144,7901325	131,0191458	116,3512518	104,0497054	89,51509573
2009-2011	265,7574526	248,6436314	227,8468835	204,4579946	175,4905149
Crescimento	**0,835466602**	**0,897765627**	**0,958267572**	**0,965003108**	**0,960457211**

Fonte: Elaborado pelo autor

Como resultado dos critérios de seleção adotados, foram realizados cálculos de retornos logarítmicos de ações em períodos 750 dias anteriores às datas de montagem de carteiras. A partir desses retornos, já ajustados para proventos quando da obtenção das séries históricas de preços, procedeu-se às estimações de coeficientes betas decorrentes de regressão linear por mínimos quadrados ordinários. Os retornos logarítmicos diários das ações foram as variáveis dependentes e os retornos logarítmicos da carteira teórica do Ibovespa foram as variáveis explicativas. A quantidade de estimações de betas realizadas, em decorrência da programação de testes executada, é evidenciada na Tabela 6.

Tabela 6 - Quantidade de coeficientes Beta estimados por critério de presença

Presença	Betas Estimados
50%	589.379
60%	539.347
70%	484.161
80%	433.489
90%	372.635
Total	**2.419.011**

Fonte: Elaborado pelo autor

Em cada momento de seleção de carteiras, as empresas foram ordenadas por coeficiente beta (do menor para o maior) e agrupadas em cinco carteiras teóricas em função da posição dos coeficientes betas em cinco quintis. Como consequência, as ações da carteira Q1 em cada período foram aquelas que apresentaram menor coeficiente beta nos 750 dias anteriores (percentil menor ou igual a 20%). A Carteira Q2 é formada pelas empresas do segundo quintil (percentil maior que 20% e menor ou igual a 40%). Para a Carteira Q3, foram consideradas as empresas do terceiro quintil (percentil maior que 40% e menor ou igual a 60%). A Carteira Q4 foi montada contendo a empresas do quarto quintil (percentil maior que 60% e menor ou igual a 80%). Finalmente, a Carteira Q5 é a carteira de beta alto, formada pelas empresas do quinto quintil (percentil maior que 80% e menor ou igual a 100%).

Tendo em vista que as carteiras foram montadas com igual peso para todas as ações que as compuseram, o beta das carteiras nos últimos 750 dias (adiante denominado beta histórico) é igual à média dos betas das ações que compuseram a carteira no mesmo período de 750 dias.

A Tabela 7 apresenta a análise da distribuição dos betas históricos nas carteiras Q1 a Q5, por critério de presença:

Tabela 7 - Distribuição dos betas históricos das carteiras formadas em 3454 dias, por critério de corte em função da presença das ações em dias de negociação nos 750 dias anteriores (variando de 50% a 90% dos dias de negociação). As ações são ordenadas em função do beta de 750 dias e separadas em quintis, sendo Q1 o quintil composto pelas ações de menor beta e Q5 o quintil composto pelas ações de maior beta

	Beta Mínimo	**Beta Máximo**	**Beta Mediano**	**Beta Médio**	**Desvio Padrão**
50% de presença		*589.379 Betas*			
Q1	0,170590	0,320839	0,237958	0,240405	0,024278
Q2	0,325910	0,538888	0,413451	0,411173	0,036728
Q3	0,421586	0,710366	0,561614	0,562784	0,044521
Q4	0,543688	0,856170	0,771439	0,747731	0,067204
Q5	0,855528	1,211614	1,034603	1,055200	0,093323
60% de presença		*539.347 Betas*			
Q1	0,200691	0,352000	0,265695	0,267491	0,026919
Q2	0,358004	0,554990	0,434592	0,438007	0,035227
Q3	0,447618	0,719484	0,590049	0,586795	0,047934
Q4	0,569202	0,891214	0,791192	0,767428	0,074050
Q5	0,877064	1,224147	1,045366	1,065681	0,096451
70% de presença		*484.161 Betas*			
Q1	0,237596	0,397552	0,296128	0,299904	0,031392
Q2	0,396113	0,583416	0,463497	0,470372	0,032710
Q3	0,490536	0,734521	0,625091	0,615636	0,050091
Q4	0,629596	0,916612	0,809167	0,792605	0,076634
Q5	0,907472	1,234087	1,054624	1,078765	0,097136
80% de presença		*433.489 Betas*			
Q1	0,252742	0,436544	0,327209	0,327836	0,037276
Q2	0,406022	0,624447	0,490056	0,496520	0,035004
Q3	0,526754	0,767029	0,653879	0,641478	0,054213
Q4	0,665438	0,937144	0,832997	0,816472	0,078153
Q5	0,921737	1,248951	1,069000	1,091593	0,096872
90% de presença		*372.635 Betas*			
Q1	0,266950	0,495656	0,357996	0,360265	0,051427
Q2	0,419457	0,657805	0,523490	0,528457	0,040335
Q3	0,550189	0,783882	0,686300	0,677053	0,054154
Q4	0,704129	0,987198	0,859914	0,851533	0,079538
Q5	0,953544	1,262888	1,090502	1,111127	0,094452

Fonte: Elaborado pelo autor

Considerando os betas das carteiras Q1 a Q5 nos 3454 períodos de seleção, equivalentes a quatorze anos de seleções de carteiras, nenhum dos quintis independentemente do critério de presença adotado apresentou desvios padrões de betas históricos superiores a 0,1. A maior parte dos betas estimados para as carteiras, conforme apresentado na Tabela 7, apresentou valor inferior a 1. Este fato sugere que os resultados são sensíveis à composição da carteira de mercado, inclusive no que se refere à sua ponderação por liquidez ou valor de mercado. Da mesma forma, os betas das carteiras podem captar o benefício da diversificação decorrente da aposta em carteiras. Em função desses resultados, entende-se como recomendável a realização de estudos futuros quanto à distribuição dos betas das empresas brasileiras.

Na Tabela 8, reporta-se a análise do percentual de ações cujos p-valores dos coeficientes beta (resultantes das 2.419.011 regressões lineares realizadas) foram superiores a 0,01. Os resultados denotam não significância estatística a 1% sob a hipótese nula de o beta não ser diferente estatisticamente de zero, em cada um dos 3454 períodos de formação de carteiras e para cada critério de seleção considerado. Verifica-se que a absoluta maioria dos coeficientes beta históricos das ações que formaram as carteiras é estatisticamente significante.

Tabela 8 - Análise da distribuição do percentual de ações cujos coeficientes Beta históricos (750 dias anteriores à data de seleção de carteiras) não foram estatisticamente diferentes de 0, em um nível de significância de 1% (P-valores superiores a 0,01)

Critério de presença	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio Padrão
50%	-	0,089172	0,039370	0,039152	0,016137
60%	-	0,081081	0,027523	0,027831	0,013739
70%	-	0,050847	0,016949	0,018452	0,010492
80%	-	0,043103	0,013216	0,012605	0,010163
90%	-	0,037037	0,010256	0,011207	0,009472

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 9 demonstra o resumo da análise dos resultados dos 17.270 testes de Jarque-Bera realizados sobre as distribuições dos betas por ação em cada momento de seleção de carteiras, evidenciando que o percentual de dias de montagem de carteiras nos quais os betas históricos das ações estão normalmente distribuídos diminui conforme o critério de corte é aumentado.

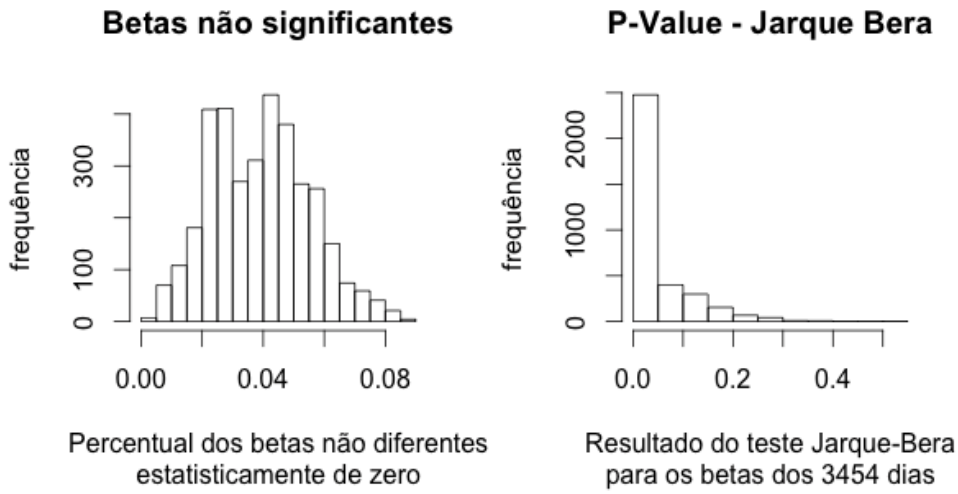
Tabela 9 - Frequência dos dias de montagem de carteira nos quais os p-valores da estatística Jarque-Bera relativa à distribuição dos betas das ações das amostras foram inferiores a 0,1, denotando normalidade

Corte	Frequência
50%	83,27%
60%	77,68%
70%	73,60%
80%	61,99%
90%	40,94%

Fonte: Elaborado pelo autor

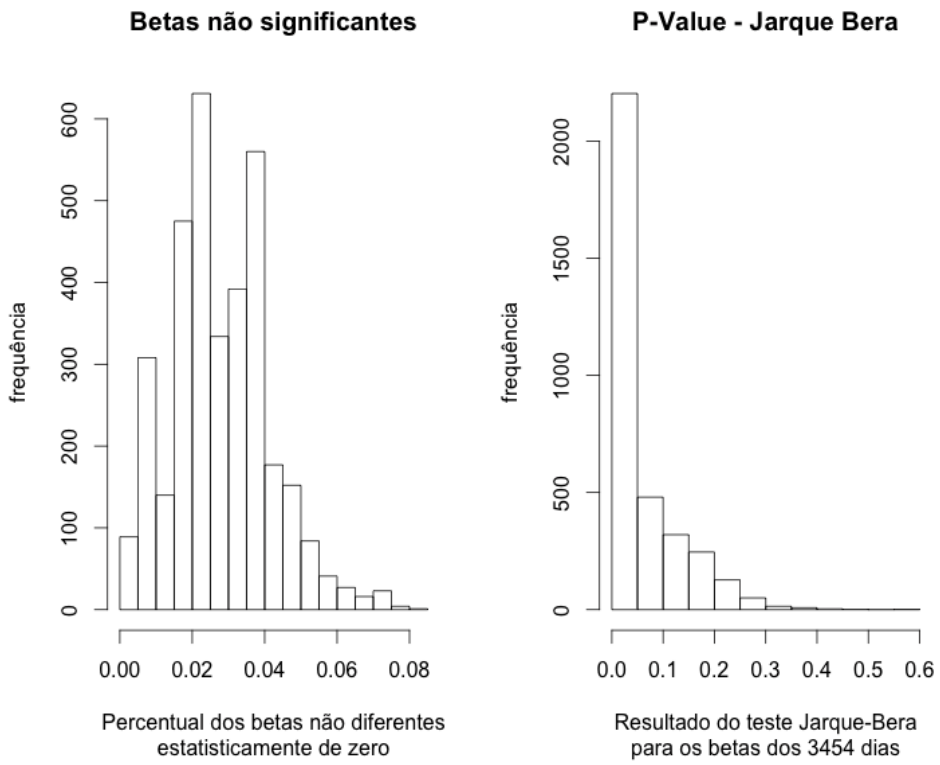
Nos Gráficos 2 a 6, estão representados os histogramas (por critério de presença) contendo os percentuais de betas não significantes dentre os betas estimados para as amostras de cada período e os p-valores resultantes do teste de normalidade da distribuição dos betas das ações qualificadas para seleção de carteiras (Teste de Jarque-Bera).

Gráfico 2 - Análise dos Betas Históricos no critério de 50%



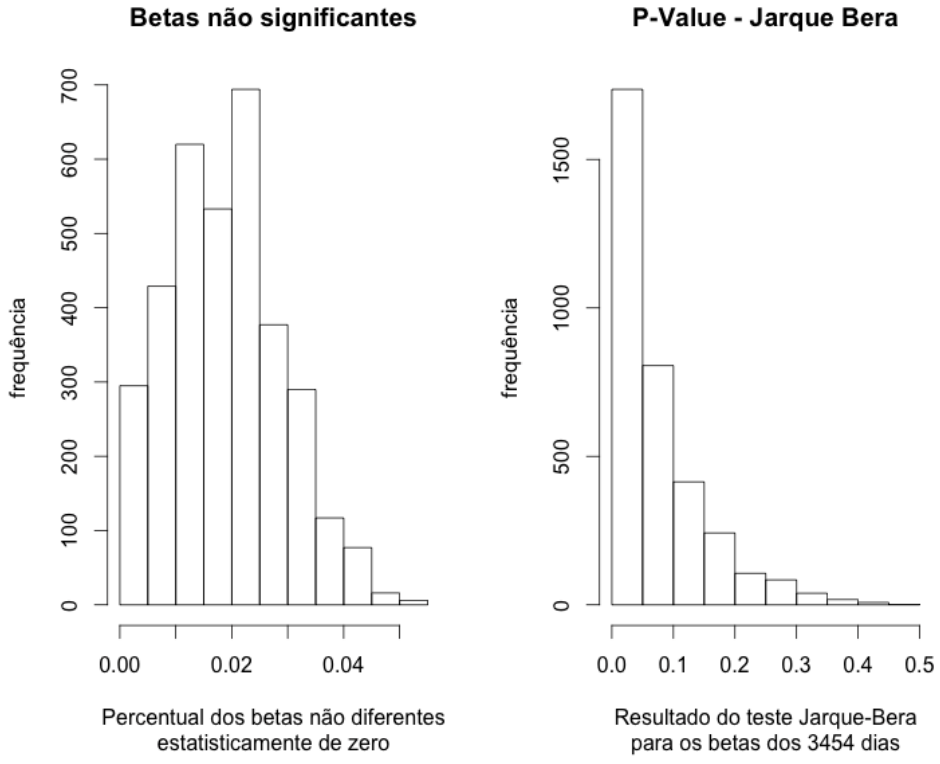
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 3 - Análise dos Betas Históricos no critério de 60%



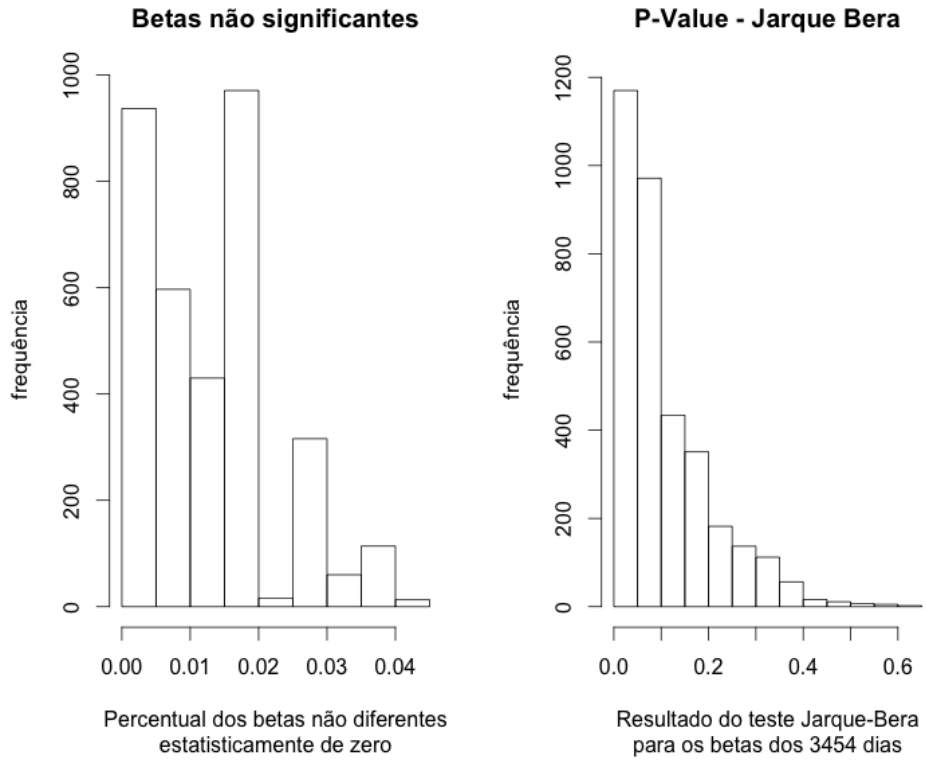
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 4 - Análise dos Betas Históricos no critério de 70%



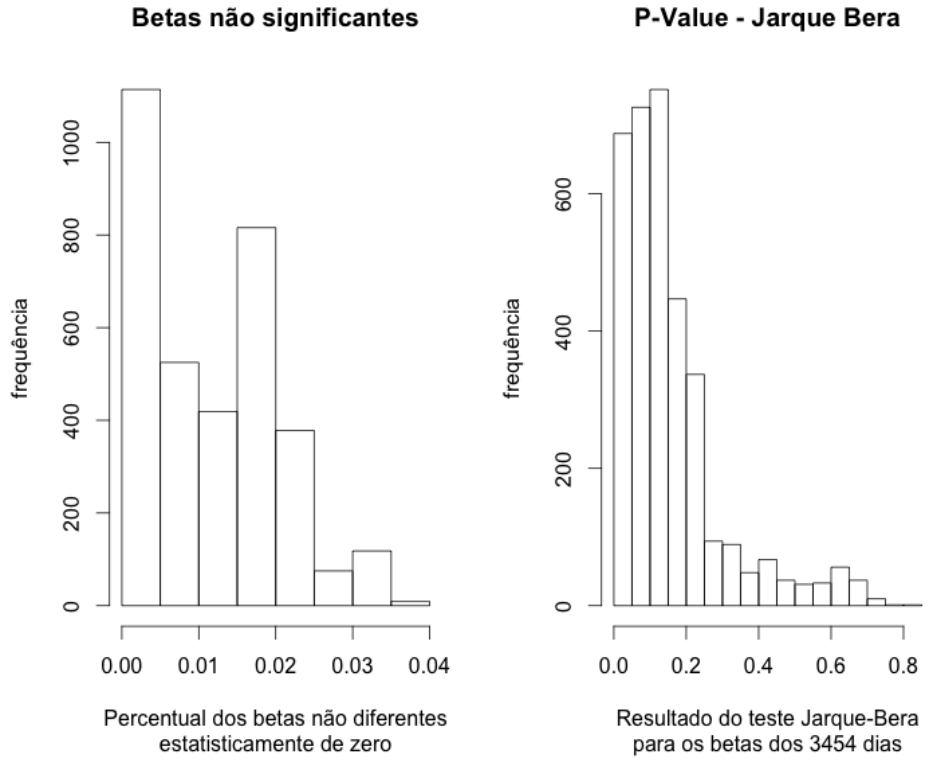
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 5 - Análise dos Betas Históricos no critério de 80%



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 6 - Análise dos Betas Históricos no critério de 90%



Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 DISTRIBUIÇÃO DOS BETAS FUTUROS

Após a montagem das carteiras em 3.454 dias, foram medidos os retornos logarítmicos diários obtidos nos 250 dias a contar da data de formação das carteiras, com o cálculo diário do logaritmo natural do resultado da divisão do preço da carteira no dia t pelo seu preço no dia t-1.

A partir desses retornos logarítmicos diários, foram estimados então os coeficientes betas das carteiras nos períodos de 250 dias subsequentes à formação das carteiras (adiante referidos como betas futuros), tendo os retornos logarítmicos diários das carteiras como variável dependente e os retornos logarítmicos diários da carteira Ibovespa como variável explicativa. Os testes foram repetidos para os cinco critérios de presença adotados.

Como resultados, foram obtidos 86.350 coeficientes beta de carteiras de investimento, divididos em dimensões de liquidez (medida pela frequência de negociação em bolsa) e de magnitude de coeficientes beta por quintis.

A Tabela 10 apresenta dados sobre a distribuição dos betas futuros relativos aos períodos de seleção de carteiras, por critério de corte, notando-se um pequeno aumento nos desvios padrões dos betas por quintil:

Tabela 10 - Distribuição dos betas estimados a partir dos retornos logarítmicos diários das carteiras referenciadas no Quadro 6, nos 250 dias após a montagem das careiras para cada um dos 3454 dias de seleção de ativos, por meio de regressão linear tendo como variável explicativa os retornos logarítmicos diários do índice IBOVESPA em igual período

(continua)

	Beta Mínimo	**Beta Máximo**	**Beta Mediano**	**Beta Médio**	**Desvio Padrão**
50% de presença		*17.270 carteiras*			
Q1	0,132495	0,518833	0,321922	0,321271	0,070820
Q2	0,205371	0,583357	0,424981	0,415564	0,066204
Q3	0,309765	0,743888	0,550668	0,541893	0,069414
Q4	0,418330	1,207087	0,712275	0,708935	0,096614
Q5	0,674106	1,290564	0,942496	0,959319	0,097155
60% de presença		*17.270 carteiras*			
Q1	0,135868	0,564642	0,339764	0,335654	0,069620
Q2	0,209742	0,622780	0,449598	0,438862	0,068014
Q3	0,320534	0,801229	0,574253	0,565834	0,076545
Q4	0,444218	1,221405	0,714854	0,724088	0,107641
Q5	0,668490	1,297553	0,949768	0,964762	0,100863

Tabela 10 - Distribuição dos betas estimados a partir dos retornos logarítmicos diários das carteiras referenciadas no Quadro 6, nos 250 dias após a montagem das careiras para cada um dos 3454 dias de seleção de ativos, por meio de regressão linear tendo como variável explicativa os retornos logarítmicos diários do índice IBOVESPA em igual período

(conclusão)

	Beta Mínimo	**Beta Máximo**	**Beta Mediano**	**Beta Médio**	**Desvio Padrão**
70% de presença		*17.270 carteiras*			
Q1	0,161856	0,565109	0,370327	0,360979	0,072668
Q2	0,219061	0,683992	0,478531	0,470554	0,077581
Q3	0,342603	0,862520	0,592732	0,589379	0,078350
Q4	0,496393	1,285187	0,728951	0,751009	0,114787
Q5	0,677135	1,281249	0,957674	0,969185	0,106148
80% de presença		*17.270 carteiras*			
Q1	0,165345	0,583923	0,388618	0,384863	0,069850
Q2	0,203271	0,697824	0,506755	0,494259	0,078287
Q3	0,365980	0,840273	0,601395	0,608233	0,078360
Q4	0,516203	1,013976	0,769326	0,783530	0,113297
Q5	0,660977	1,243856	0,960190	0,971816	0,111817
90% de presença		*17.270 carteiras*			
Q1	0,165770	0,599719	0,410445	0,404673	0,072650
Q2	0,292746	0,725623	0,523151	0,526284	0,076149
Q3	0,356359	0,846200	0,642690	0,645976	0,089346
Q4	0,556873	1,071632	0,810140	0,821008	0,114705
Q5	0,666766	1,275244	0,981547	0,978113	0,122065

Fonte: Elaborado pelo autor

Os betas futuros das carteiras apresentam elevada significância estatística, como se verifica da análise da Tabela 11, que lista por critério de presença os p-valores máximos dos coeficientes betas futuros por carteira nos 3.454 períodos de seleção.

Apenas no caso da carteira Q1 nos critérios de corte 80% e 90% ocorreram dias de formação de carteira para os quais os betas futuros não foram estatisticamente diferentes de 0, em apenas um dia no corte de 80% e em apenas dois dias no corte de 90%. É o que se demonstra na Tabela 12, que apresenta o percentual de carteiras com betas não diferentes estatisticamente de zero.

Tabela 11 - Valores máximos dos p-valores dos betas futuros das carteiras formadas, estimados a partir dos seus retornos logarítmicos nos 250 dias subsequentes à formação da carteira em função dos retornos logarítmicos do Ibovespa

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
50%	8,87E-03	5,12E-03	4,17E-11	2,60E-15	2,69E-21
60%	1,77E-02	1,38E-03	7,19E-11	9,54E-15	5,43E-23
70%	1,78E-02	3,78E-03	2,67E-12	6,54E-14	8,49E-20
80%	1,18E-01	8,75E-03	4,78E-13	1,08E-12	3,94E-17
90%	1,18E-01	3,81E-04	4,80E-11	1,01E-11	2,32E-14

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 12 - percentual das carteiras cujos p-valores dos coeficientes beta superiores a 0,01, denotando não-significância estatística a 1%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
60%	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
70%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
80%	0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
90%	1,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Elaborado pelo autor

Relativamente aos retornos logarítmicos diários proporcionados pelas carteiras Q1 a Q5 nos 250 dias a contar de sua constituição, realizou-se a aplicação de teste de normalidade (Teste de Jarque-Bera) sobre a distribuição desses retornos logarítmicos diários. As Tabelas 13 e 14 evidenciam, respectivamente, os p-valores máximos resultantes do teste de Jarque-Bera sob a hipótese nula de normalidade e o percentual de carteiras cujos p-valores do teste Jarque-Bera foram superiores a 0,1, denotando não-normalidade.

Tabela 13 - Valores máximos dos p-valores decorrentes dos testes de Jarque-Bera dos retornos logarítmicos nos 250 dias subsequentes à formação da carteira

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
50%	0,99961	0,99685	0,99995	0,99908	0,99907
60%	0,99876	0,99567	0,99974	0,99881	0,99906
70%	0,99948	0,99990	0,98748	0,99865	0,99955
80%	0,99737	0,99873	0,98578	0,99933	0,97773
90%	0,99995	0,99709	0,98486	0,99945	0,93788

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 14 - Percentual das carteiras cujos o-valores dos testes Jarque-Bera de normalidade foram superiores a 0,1, denotando não-significância estatística

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
50%	16,76%	17,69%	21,57%	26,69%	34,45%
60%	16,53%	18,33%	21,95%	26,58%	35,41%
70%	16,44%	12,83%	19,98%	27,45%	35,44%
80%	15,89%	17,08%	15,95%	29,85%	37,55%
90%	15,14%	24,23%	23,51%	34,80%	40,27%

Fonte: Elaborado pelo autor

O percentual de carteiras que apresenta retornos não normais é maior nas carteiras Q5, independente do critério de corte por presença adotado. Como resultado, uma comparação estatística entre os resultados das carteiras Q1 e Q5 em muitos dos casos verificados termina por comparar retornos advindos de distribuições estatísticas diferentes.

Nos casos em que as distribuições dos retornos são não-normais, a aplicação de testes paramétricos (como o caso do teste T) pode apresentar resultados questionáveis em ternos práticos, tendo em vista a violação do pressuposto de normalidade das distribuições comparadas. É o caso do ora aplicado teste de diferença de retornos médios, utilizado para estimar se os retornos médios diários da carteira Q1 formada em um período n foram superiores aos retornos médios diários da carteira Q5.

Consequentemente, em função da presença de retornos não normalmente distribuídos em diversas carteiras, optou-se por realizar testes de Kolmogorov Smirnov executados por meio da utilização de função específica do pacote Stats do software R (R Development Core Team, 2010). Esses testes não paramétricos complementam os testes T de diferença de média entre os resultados da carteira Q1 e da carteira Q5.

4.3 ESTABILIDADE DOS BETAS DAS CARTEIRAS EM UM PERÍODO DE UM ANO

Seguindo a metodologia de medição de correlação utilizada por Levy (1971), realizamos estudos de correlação serial, medindo o coeficiente de correlação entres os betas históricos das carteiras Q1 a Q5 e seus betas futuros.

Esses testes foram aplicados para os 3.454 dias de formação de carteira, e para os cinco critérios de presença adotados. A Tabela 15 apresenta a distribuição dos resultados dos 17.270 estudos de correlação realizados.

Verifica-se uma correlação média bastante elevada entre os betas históricos e betas futuros das carteiras construídas. Como esperado, essa correlação diminui na medida em que menos empresas são consideradas na amostra, o que ocorre com o aumento do percentual de presença mínimo requerido. A inclusão de mais ativos possibilita uma maior compensação de resultados individuais das ações que compõem as carteiras.

Os resultados são semelhantes aos reportados por Blume (1971), que identificou coeficientes de correlação superiores a 90% para carteiras de ações compostas de mais de 20 ações, ordenadas por magnitude do coeficiente beta. No mesmo sentido, os resultados se assemelham aos encontrados por Levy (1971), que reportou coeficientes de correlação também superiores a 90% para carteiras compostas de mais de 25 ações, ordenadas por beta.

Tabela 15 - Resumo dos 3453 estudos de correlação realizados para cada critério de presença, nos quais os betas históricos das carteiras (com base nos 750 dias anteriores) são comparados com os betas futuros dessas carteiras, definidos como os coeficientes betas decorrentes de regressão linear entre os retornos logarítmicos diários das carteiras (variável dependente) e da carteira do IBOVESPA (variável explicativa). A tabela apresenta a análise descritiva dos coeficientes de correlação entre betas históricos e betas futuros das carteiras separadas por quintis em função dos betas das ações que as compõem

Critério de presença	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio Padrão
50%	0,552273	0,999997	0,998173	0,995702	0,014557
60%	0,779615	0,999969	0,985145	0,980303	0,019899
70%	0,747147	0,999890	0,979513	0,971648	0,026651
80%	0,836888	0,999808	0,977741	0,967778	0,027773
90%	0,688832	0,999909	0,975431	0,955888	0,048537

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados aqui encontrados não são diretamente comparáveis aos resultados identificados por Ventura, Forte e Fama (2001), Rodrigues e Ramos Filho (2005), que analisaram somente betas de empresas, sem montar carteiras. No tocante aos resultados reportados por Lima e Minardi (2009), os resultados aqui reportados são no mesmo sentido no tocante à elevada estabilidade dos betas, com a ressalva de que os testes realizados por Lima e Minardi evidenciam

que no Brasil e no período analisado a estabilidade do beta medida diminui à medida que se aumenta o número de ações na carteira, sendo que o presente estudo identifica um aumento da estabilidade com carteiras maiores.

Tendo em vista a pequena quantidade de carteiras (5) montadas em cada período de seleção de ativos, foi realizada também a análise do coeficiente de correlação das carteiras em média móvel de 250 dias. Verificou-se a correlação entre os betas históricos das carteiras Qn (n = 1 a 5) com seus betas futuros, com o objetivo de determinar se a estabilidade entre betas históricos e betas futuros das carteiras de cada quintil apresentou comportamento consistente ao longo do tempo. A Tabela 16 apresenta as correlações médias verificadas entre betas históricos e betas futuros em cada período de 250 dias analisado (Total de 80.125 correlações analisadas).

Verifica-se ampla variabilidade das correlações ao longo do tempo, como se identifica em função dos elevados desvios padrão dos coeficientes de correlação, sendo que em nenhum caso os desvios padrão foram inferiores a 0,39, número bastante significativo considerando-se que por conceito o coeficiente de correlação é confinado entre -1 e 1.

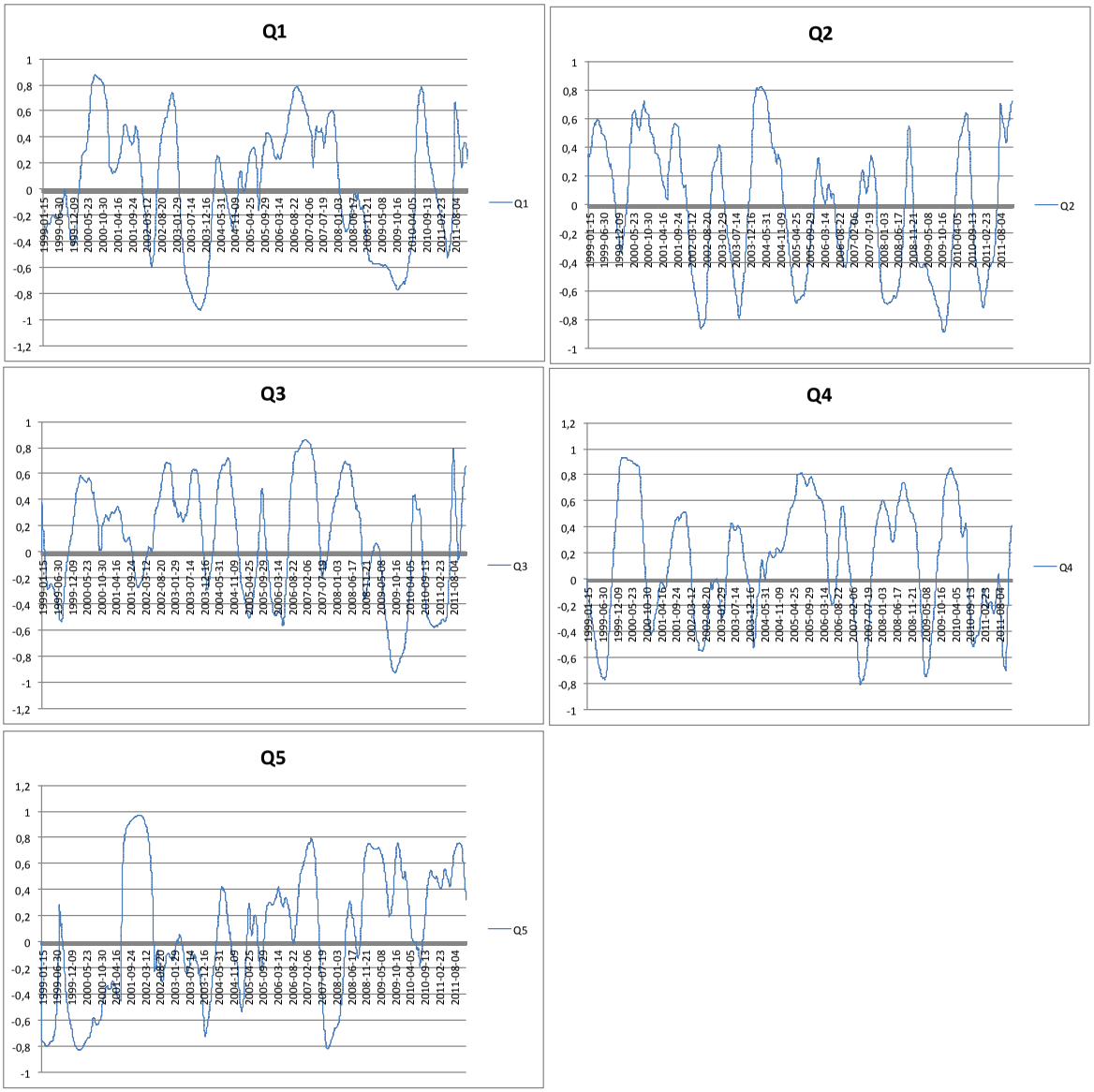
Optou-se por demonstrar graficamente a significativa variabilidade das correlações dos betas históricos das carteiras Q1 a Q5 e seus respectivos betas futuros em base móvel de 250 dias para o critério de corte de 90%, conforme exposto no Gráfico 7.

Tabela 16 - Comportamento da média dos coeficientes de correlação (C.M.) e dos desvios padrão (D.P.) dos coeficientes de correlação nos estudos de correlação realizados para base móvel de 250 dias

Presença		**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**
50%	C.M.	(0,0039)	0,1185	0,0347	0,0680	0,3117
	D.P.	0,4037	0,4392	0,4157	0,4899	0,4186
60%	C.M.	(0,0533)	(0,0077)	0,0752	0,1635	0,1577
	D.P.	0,4176	0,3920	0,4375	0,4789	0,4847
70%	C.M.	(0,0869)	(0,1002)	0,0917	0,1591	0,1038
	D.P.	0,4026	0,4252	0,4361	0,4232	0,4392
80%	C.M.	(0,1847)	(0,1602)	0,0369	0,1456	0,0717
	D.P.	0,3950	0,4669	0,4838	0,4243	0,5222
90%	C.M.	0,0363	(0,0267)	0,0947	0,1351	0,0621
	D.P.	0,4698	0,4694	0,4375	0,4632	0,5067

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 7 - Análise dos coeficientes de correlação em períodos móveis de 250 dias. Em cada momento, avalia-se se o coeficiente de correlação dos betas históricos das carteiras Q1 nos últimos 250 dias com seus betas futuros nos mesmos 250 dias, repetindo a avaliação para as carteiras Q2 a Q5



Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados dos estudos realizados apontam para razoável estabilidade quando comparamos de forma agrupada os betas históricos e futuros das carteiras Q1 a Q5, dia a dia, concluindo que o beta histórico dessas carteiras em qualquer um dos 3454 dias de formação de carteiras é um razoável estimador de seu beta futuro.

Há, no entanto, significativa variação dos níveis de betas históricos e futuros das carteiras Q1 a Q5 ao longo do tempo. Uma possível explicação para esse efeito de alta variabilidade seria o efeito de mudanças nos tamanhos de

amostras e consequentemente nas composições das carteiras, sendo sugerida a realização de futuras investigações sobre esse tema.

4.4 RESULTADO ABSOLUTO APRESENTADO PELAS CARTEIRAS

Inicialmente, apresenta-se no Gráfico 8 o desempenho de uma estratégia de montar diariamente uma carteira de investimento replicando a carteira teórica do índice Ibovespa, exprimido sob a forma dos retornos logarítmicos médios diários obtidos nos 250 dias a contar da compra da carteira. Esse desempenho serve de referência para a mensuração dos retornos em excesso eventualmente obtidos pelas carteiras de investimento ordenadas por coeficientes betas.

Gráfico 8 - Desempenho da estratégia de investir a cada dia em uma carteira de investimentos igual ao índice Ibovespa

Fonte: elaborado pelo autor

No período avaliado, a estratégia de investimento apresenta retornos predominantemente negativos no período entre dezembro de 1999 e maio de 2001, entre setembro de 2007 e setembro de 2008 e entre agosto de 2010 e agosto de 2011. Os resultados dessa estratégia de investimento de natureza passiva, decorrente da compra da carteira de mercado, são considerados como base para a avaliação do desempenho das carteiras compostas de ações

ordenadas por magnitude dos coeficientes beta nos 750 dias anteriores aos períodos de seleção de carteiras. Na Tabela 17, apresenta-se a média dos retornos logarítmicos diários médios obtidos pelas carteiras Q1 a Q5 em cada critério de corte por presença (50% a 90%), acompanhados do retorno médio anualizado, informação incluída de modo a melhor ilustrar os retornos obtidos pelas carteiras.

Tabela 17 - Análise da média dos retornos decorrentes das carteiras Q1 a Q5 nos 3454 dias de seleção de carteiras

Retornos Logarítmicos diários médios					
Carteira	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**
50%	0,001074141	0,001256495	0,000957719	0,000882862	0,000606116
60%	0,00113685	0,001186384	0,000924643	0,000875764	0,000577704
70%	0,001148236	0,001052161	0,000875169	0,000883318	0,000550314
80%	0,00114893	0,001026427	0,000885801	0,000831501	0,000557763
90%	0,001141214	0,001031352	0,00083426	0,000755407	0,000584279
Retornos Médios Anualizados					
Quintil	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**
50%	0,268535335	0,314123668	0,239429657	0,220715561	0,151529001
60%	0,284212578	0,296596003	0,231160721	0,218940941	0,144426114
70%	0,287059123	0,263040354	0,218792133	0,220829575	0,137578547
80%	0,287232512	0,25660663	0,221450237	0,207875243	0,139440786
90%	0,285303548	0,257837953	0,208565028	0,188851732	0,14606973

Fonte: Elaborado pelo autor

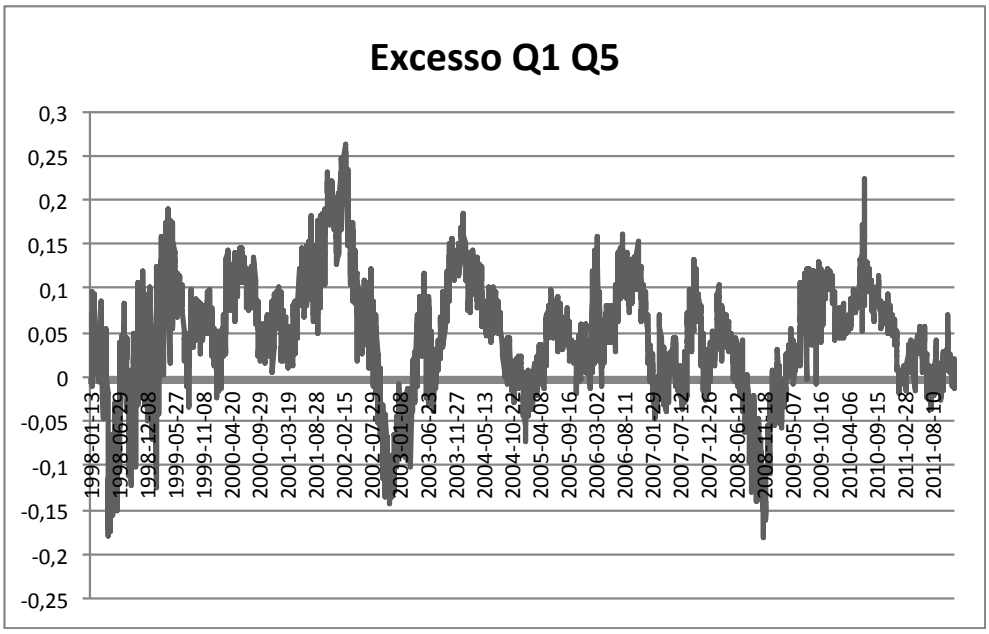
Em todos os critérios de corte por presença, os retornos proporcionados pelas carteiras Q1, formadas pelas ações com os 20% menores betas foram mais elevados que os proporcionados pelas carteiras Q5, formadas pelas ações com os 80% maiores betas. Assim, de forma semelhante à identificada por Baker, Bradley e Wurgler (2011), Baker e Haugen (2012), Blitz et al. (2012) e Frazzini e Pedersen (2011), as carteiras formadas por ações de menor beta apresentam resultados superiores às carteiras de maior beta.

Conforme verificado na subseção 4.3 – Estabilidade dos betas das carteiras em um período de um ano, não ocorreram mudanças significativas dos betas dessas carteiras entre o momento de sua constituição e os 250 dias seguintes. Identifica-se, portanto, uma forte relação contrária entre risco e

retorno, percebendo o investidor, na média, retornos mais elevados ao investir em ações de beta baixo, apostando contra o beta enquanto previsor de retornos futuros.

Os Gráficos 9 a 13 representam o excesso percentual diário[8] entre os retornos logarítmicos diários médios obtidos pelas carteiras de beta baixo (Q1) e as carteiras de beta alto (Q5) ao longo do período analisado, por critério de presença. Nos períodos em que a diferença é positiva, a carteira de beta baixo superou o desempenho da carteira de beta alto, contrariando o teorema do Risco/Recompensa em mercado (TRRM) proposto por Sharpe (2008), segundo o qual o retorno é função do risco assumido pelo investidor.

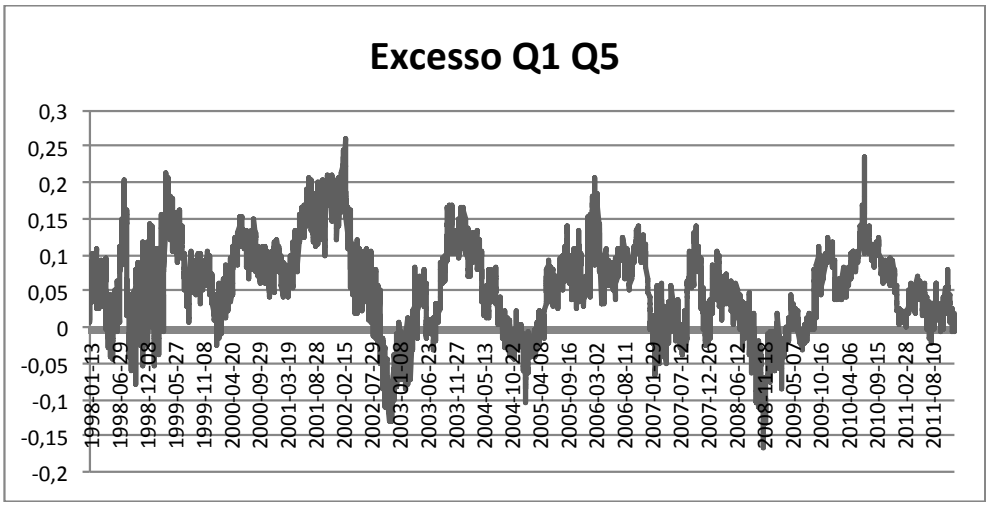
Gráfico 9 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 50% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras



Fonte: Elaborado pelo autor

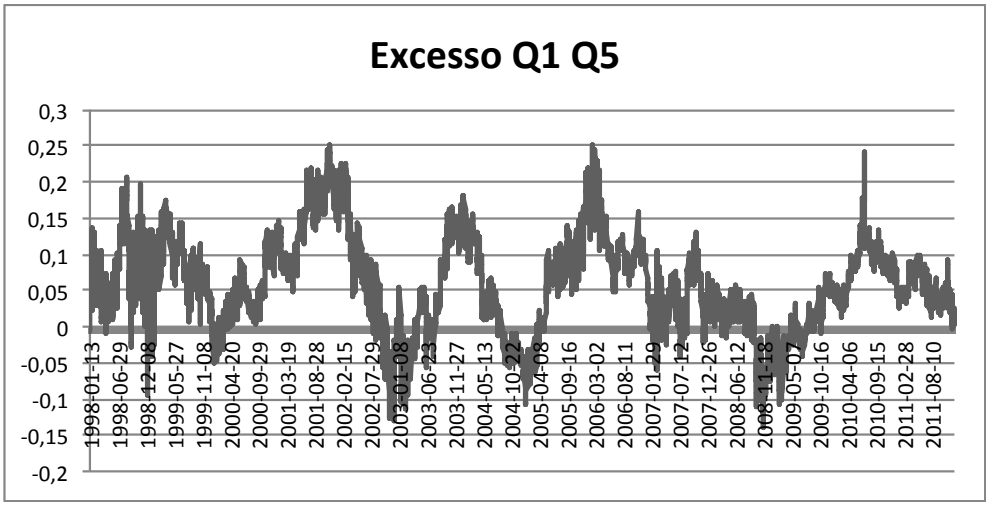
[8] Calculado por meio da fórmula: {[(1 + retorno da Q1) /(1+ retorno da carteira Q5)] – 1} x 100.

Gráfico 10 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 60% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras



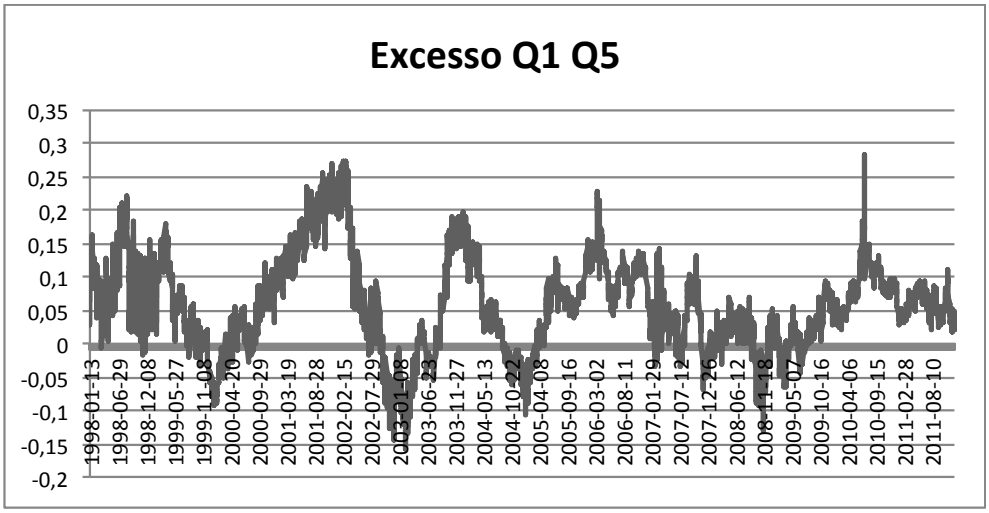
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 11 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 70% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras



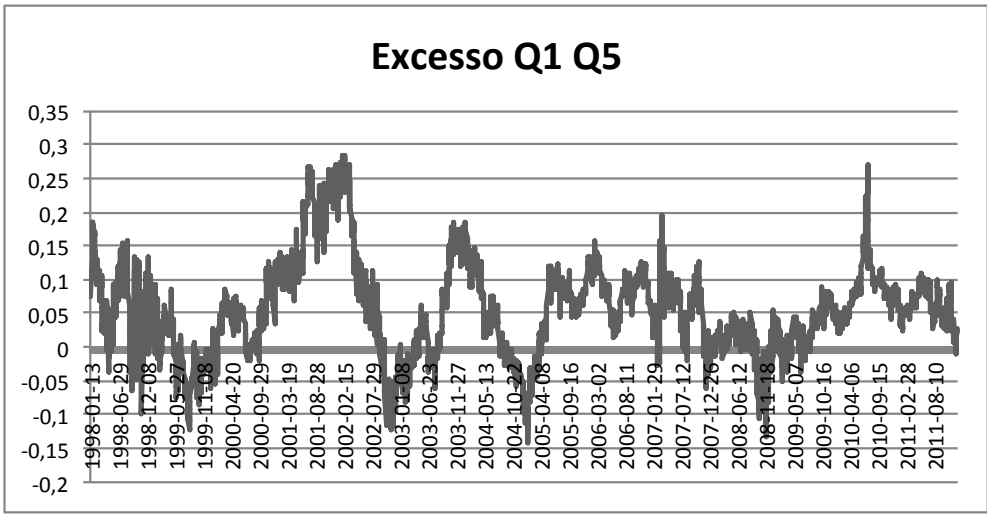
Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 12 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 80% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras



Fonte: Elaborado pelo autor

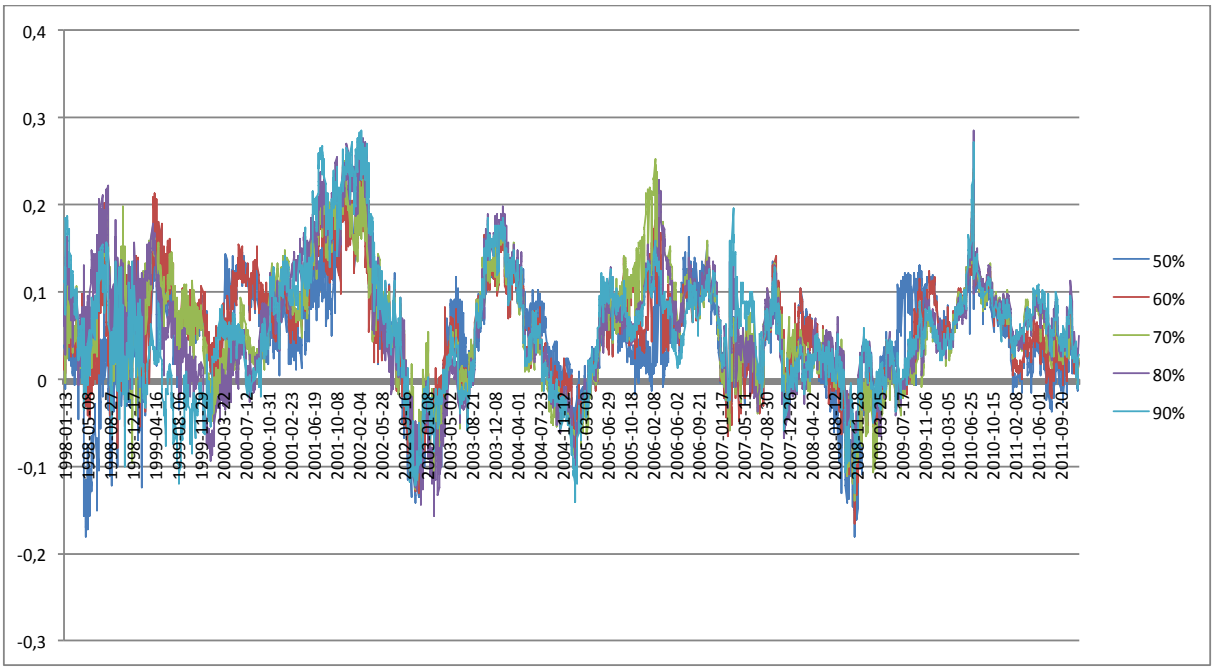
Gráfico 13 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pela carteira Q1 e pela carteira Q5, dependendo do dia de escolha da carteira. Corte de 90% de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras



Fonte: Elaborado pelo autor

O Gráfico 14 mostra a sobreposição dos resultados de excesso percentuais dos retornos da carteira Q1 sobre a carteira Q5 em todos os critérios de corte por presença. Apesar de essa representação gráfica sobreposta não se prestar à análise detalhada desses excessos, tendo em vista a quantidade muito grande de pontos, é possível verificar a semelhança entre a distribuição dos excessos ao longo do tempo, excetuando-se os resultados negativos obtidos entre 1998 e 1999 no critério de 50% de presença.

Gráfico 14 - Diferença entre os resultados médios diários obtidos no período de 250 dias subsequentes pelas carteiras Q1 e pelas carteiras Q5, dependendo do dia de escolha da carteira, com sobreposição dos percentuais de presença nos 750 dias anteriores à formação das carteiras



Fonte: Elaborado pelo autor

4.5 DISTRIBUIÇÃO DAS CARTEIRAS VENCEDORAS

A hipótese principal decorrente da AABR é que o investimento em ações de baixo beta resulta em retorno mais elevado que o investimento em ações de altos betas, contrariando o postulado do TRRM de que os investidores são compensados por assumir mais risco. Como a análise ora realizada passa pela realização de montagens diárias de carteiras de investimento, montadas agrupando as ações em função dos seus coeficientes betas (por quintis), passa-se a analisar a distribuição das carteiras vencedoras (que apresentam mais retornos entre as cinco carteiras formadas) ao longo dos 3454 dias de seleção de ativos.

Na Tabela 18, apresenta-se a quantidade de dias de negociação por ano-calendário nas quais cada uma das carteiras foi vencedora (apresentou retornos logarítmicos diários médios mais elevados nos 250 dias subsequentes à formação das carteiras), sob o critério de corte de 90% de presença (no qual se espera um menor efeito decorrente de ações pouco negociadas). Na Tabela 19,

a informação da Tabela 18 é representada de forma percentual, permitindo uma melhor análise da significativa quantidade de vitórias obtidas pela carteira Q1.

A carteira Q1 não é a principal vencedora anual apenas nos anos-calendário 1999, 2003, 2004, 2008 e 2009, nos quais os vencedores são as carteiras Q2 (1999) e Q3 para os demais períodos. Destaca-se que em nenhum período anual a carteira Q5, de beta mais elevado e por consequência a carteira de retorno esperado mais elevado, consegue ser a principal vencedora nos 250 dias contados de sua aquisição.

Tabela 18 - Distribuição por ano das carteiras vencedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira vencedora é aquela que a apresentou retornos logarítmicos diários médios mais elevados nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença 90%

Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Total
1998	146	90	0	0	3	239
1999	2	167	21	56	0	246
2000	132	7	0	83	26	248
2001	195	51	0	0	0	246
2002	149	45	33	0	22	249
2003	42	6	167	35	0	250
2004	55	1	89	100	4	249
2005	152	43	7	19	28	249
2006	111	99	29	7	0	246
2007	151	59	7	9	19	245
2008	55	49	53	37	55	249
2009	14	0	213	0	19	246
2010	212	0	25	10	0	247
2011	200	22	0	23	0	245
Total	**1616**	**639**	**644**	**379**	**176**	**3454**

Fonte: Elaborado pelo autor

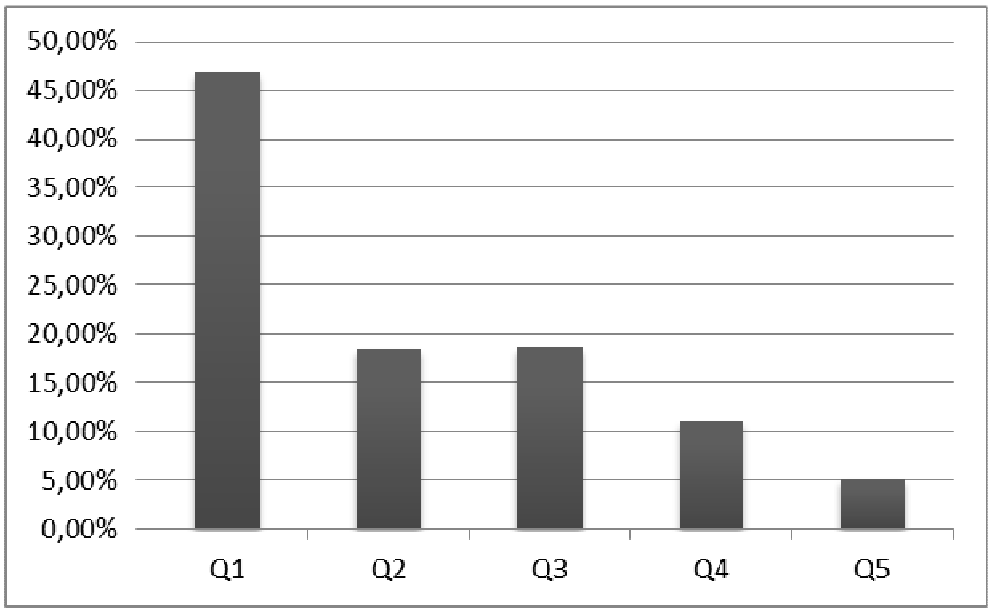
Tabela 19 - Distribuição percentual das carteiras vencedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira vencedora é aquela que apresentou retornos logarítmicos diários médios mais elevados nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença de 90%

Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
1998	61,09%	37,66%	0,00%	0,00%	1,26%
1999	0,81%	67,89%	8,54%	22,76%	0,00%
2000	53,23%	2,82%	0,00%	33,47%	10,48%
2001	79,27%	20,73%	0,00%	0,00%	0,00%
2002	59,84%	18,07%	13,25%	0,00%	8,84%
2003	16,80%	2,40%	66,80%	14,00%	0,00%
2004	22,09%	0,40%	35,74%	40,16%	1,61%
2005	61,04%	17,27%	2,81%	7,63%	11,24%
2006	45,12%	40,24%	11,79%	2,85%	0,00%
2007	61,63%	24,08%	2,86%	3,67%	7,76%
2008	22,09%	19,68%	21,29%	14,86%	22,09%
2009	5,69%	0,00%	86,59%	0,00%	7,72%
2010	85,83%	0,00%	10,12%	4,05%	0,00%
2011	81,63%	8,98%	0,00%	9,39%	0,00%
Total	**46,79%**	**18,50%**	**18,65%**	**10,97%**	**5,10%**

Fonte: Elaborado pelo autor

No Gráfico 15, apresenta-se o histograma do total de vitórias obtido pelas carteiras, restando evidente a superioridade da carteira Q1 sobre as demais no período avaliado.

Gráfico 15 - Histograma de frequência percentual das carteiras vencedoras nos 3454 testes realizados no critério de presença de 90%



Fonte: Elaborado pelo autor

No que se refere às carteiras perdedoras, quais sejam, aquelas que apresentam menores retornos, o TRRM interpretado conjuntamente com o modelo CAPM leva à intuição de que a carteira Q1, de menor beta e por consequência menor retorno esperado, será a carteira que apresentará pior desempenho. Não obstante, temos apresentados nas Tabelas 20 e 21, em valores absolutos e percentuais, a frequência de derrotas das carteiras (considerando derrota como os dias nos quais a carteira teve o pior desempenho entre as carteiras Q1 a Q5).

Destaca-se a relação inversa à verificada na análise das carteiras vencedoras, cabendo à Q5 a posição de principal perdedora no total, sendo a principal perdedora anual em sete dos quatorze anos analisados e sendo a carteira perdedora em 43% dos 3.454 dias analisados.

O fato de os anos de 1999 (crise cambial brasileira) e 2008/2009 (Crise financeira mundial iniciada pelo mercado *subprime* de hipotecas nos Estados Unidos), períodos nos quais a carteira Q1 não foi a principal vencedora, terem sido marcados por significativas crises financeiras, e de no ano de 2003 o Brasil ter experimentado uma crise de liquidez (BNDES, 2009) lança questões a serem investigadas em futuras pesquisas sobre o comportamento dos betas e da AABR em períodos de crise, e sobre a utilização de retornos verificados em períodos

de crise para a estimação de coeficientes beta por parte dos investidores. Reforçando a necessidade de pesquisas sobre esse efeito, destaca-se que a carteira Q1 foi a principal perdedora nos anos de 1999 e 2003.

Tabela 20 - Distribuição por ano das carteiras perdedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira perdedora é aquela que apresentou retornos logarítmicos diários médios menores nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença 90%

Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Total
1998	2	0	4	220	13	239
1999	141	0	22	15	68	246
2000	0	16	201	21	10	248
2001	0	0	66	72	108	246
2002	63	2	9	101	74	249
2003	111	0	0	0	139	250
2004	62	22	0	0	165	249
2005	59	26	18	1	145	249
2006	0	0	0	5	241	246
2007	0	99	86	42	18	245
2008	25	46	96	23	59	249
2009	3	132	0	22	89	246
2010	0	5	1	4	237	247
2011	0	7	95	1	142	245
Total	**466**	**355**	**598**	**527**	**1508**	**3454**

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 21 - Distribuição percentual por ano das carteiras perdedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira perdedora é aquela que apresentou retornos logarítmicos diários médios menores nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença 90%

(continua)

Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
1998	0,84%	0,00%	1,67%	92,05%	5,44%
1999	57,32%	0,00%	8,94%	6,10%	27,64%
2000	0,00%	6,45%	81,05%	8,47%	4,03%
2001	0,00%	0,00%	26,83%	29,27%	43,90%
2002	25,30%	0,80%	3,61%	40,56%	29,72%
2003	44,40%	0,00%	0,00%	0,00%	55,60%
2004	24,90%	8,84%	0,00%	0,00%	66,27%
2005	23,69%	10,44%	7,23%	0,40%	58,23%

Tabela 21 - Distribuição percentual por ano das carteiras perdedoras em cada um dos 3454 dias de escolha de carteira. A carteira perdedora é aquela que apresentou retornos logarítmicos diários médios menores nos 250 dias posteriores à formação da carteira. Critério de presença 90%

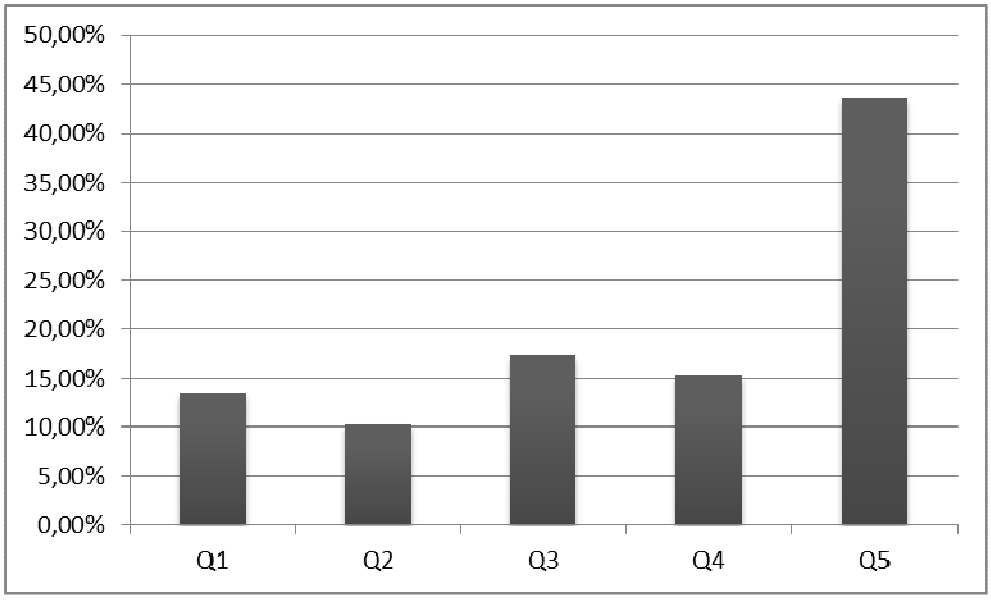
(conclusão)

Ano	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
2006	0,00%	0,00%	0,00%	2,03%	97,97%
2007	0,00%	40,41%	35,10%	17,14%	7,35%
2008	10,04%	18,47%	38,55%	9,24%	23,69%
2009	1,22%	53,66%	0,00%	8,94%	36,18%
2010	0,00%	2,02%	0,40%	1,62%	95,95%
2011	0,00%	2,86%	38,78%	0,41%	57,96%
Total	**13,49%**	**10,28%**	**17,31%**	**15,26%**	**43,66%**

Fonte: Elaborado pelo autor

O Gráfico 16 apresenta o histograma do total de derrotas sofridas pelas carteiras, restando evidente o papel de principal perdedora ocupado pela carteira Q5 em comparação às demais carteiras no período avaliado.

Gráfico 16 - Histograma de frequência percentual das carteiras perdedoras nos 3454 testes realizados no critério de presença de 90%



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Tabelas 22 e 23 são reportados, respectivamente, os percentuais de vitórias e derrotas obtidas pelas carteiras em função do critério de corte por presença adotado.

Tabela 22 - Análise de percentual de dias de vitórias por carteira nos 3454 momentos de seleção de ativos, por critério de corte

Vencedoras	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
50%	30,0232%	42,1830%	10,7412%	12,8547%	4,1980%
60%	35,2056%	36,0162%	9,4962%	16,4737%	2,8083%
70%	41,1407%	22,0903%	11,3781%	22,2061%	3,1847%
80%	42,3277%	16,2999%	18,6161%	18,7609%	3,9954%
90%	46,7863%	18,5003%	18,6450%	10,9728%	5,0955%

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 23 - Análise de percentual de dias de derrota por carteira nos 3454 momentos de seleção de ativos, por critério de corte

Perdedoras	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
50%	11,6966%	6,3405%	12,7678%	11,1175%	58,0776%
60%	9,5831%	5,5588%	16,3289%	15,8946%	52,6346%
70%	10,3358%	8,1065%	17,1106%	15,3445%	49,1025%
80%	10,3937%	7,4696%	17,6896%	16,9079%	47,5391%
90%	13,4916%	10,2779%	17,3133%	15,2577%	43,6595%

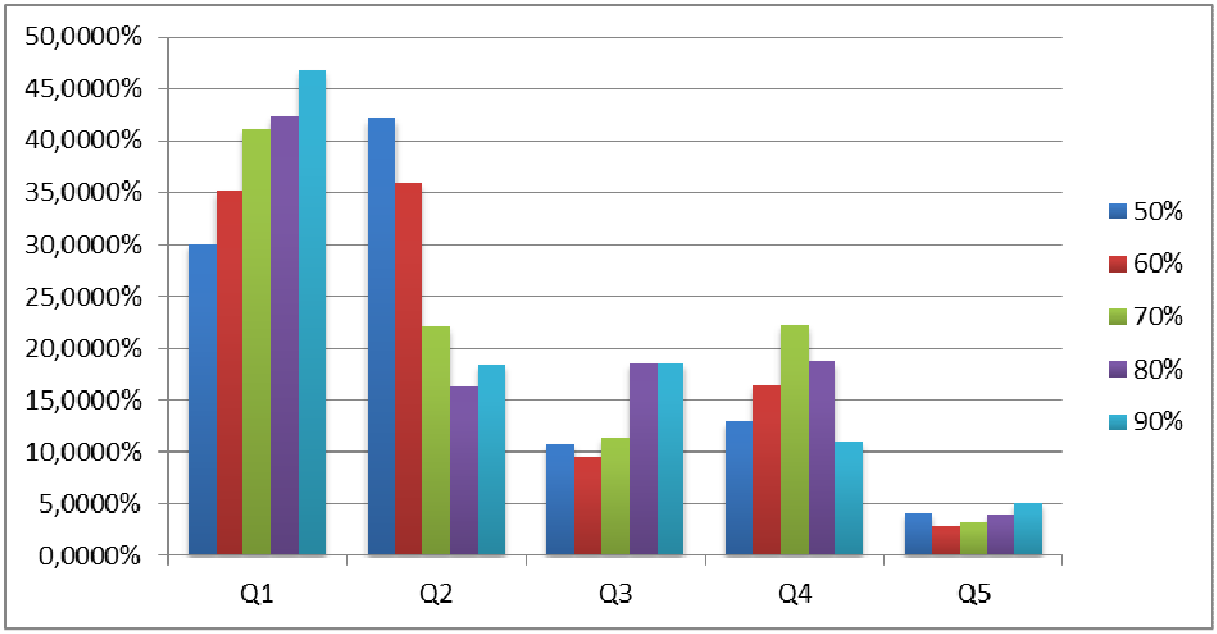
Fonte: Elaborado pelo autor

Nos Gráficos 17 e 18, temos respectivamente a representação gráfica do percentual de vitórias e derrotas por carteira em cada um dos critérios de corte utilizados para os 3.454 momentos de seleção de ativos.

Destaca-se que a superioridade da carteira Q1 sobre as demais aumenta significativamente com o aumento do percentual mínimo de presença adotado para fins de seleção de ativos, sendo que nos critérios de 50% e 60% de presença, a carteira Q2 apresenta ganhos médios superiores às carteira Q1.

Na mesma trilha, nota-se oscilações de superioridade e inferioridade nos extremos da distribuição, sendo que a carteira Q3 poderia ser considerada como uma carteira defensiva independentemente do critério de presença tomado pelo investidor. Neste sentido, a distribuição dos retornos por quintil lembra a apresentada por Frazzini e Pedersen (2011) relativamente aos retornos obtidos em mercados internacionais.

Gráfico 17 - Histograma de frequência percentual das carteiras vencedoras nos 3454 dias de montagem de carteiras

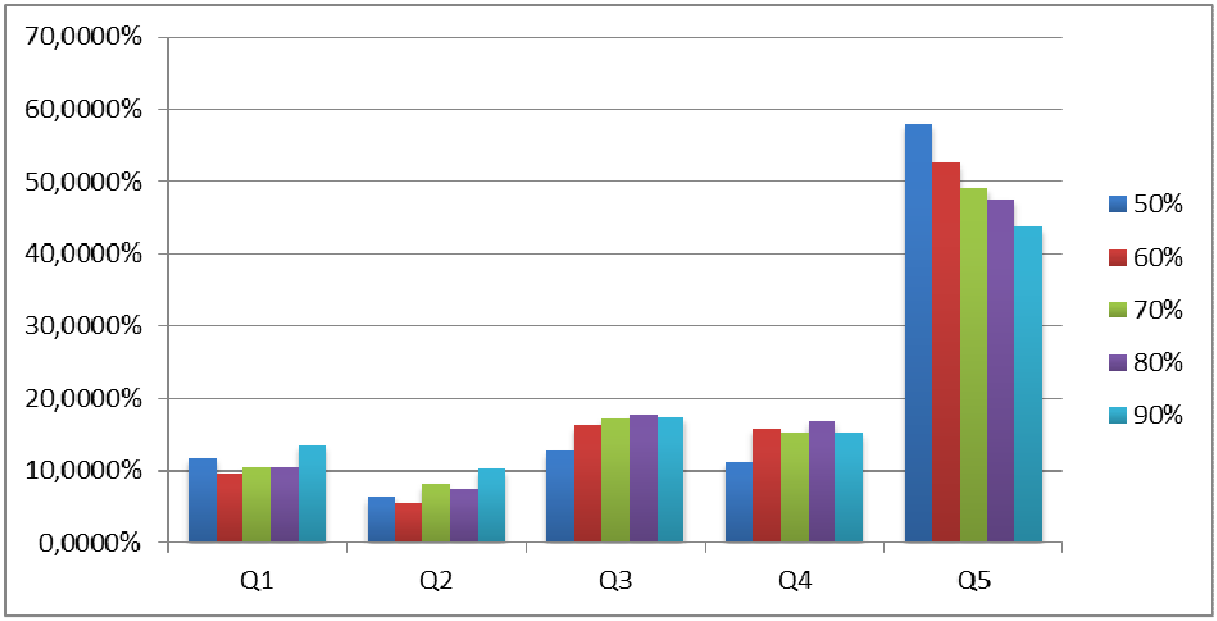


Fonte: Elaborado pelo autor

No tocante aos desempenhos da carteira Q5, o seu percentual de perdas diminui conforme critério de corte é aumentado. Esses resultados sugerem que fatores relacionados à liquidez podem afetar a intensidade da anomalia (AABR) e devem, portanto, ser objetos de futuras pesquisas.

Na Tabela 24, apresenta-se a análise comparativa direta de desempenho de um ano das carteiras extremas, Q1 (beta baixo) e Q5 (beta alto) montadas nos 3.454 dias de seleção de ativos, no critério de 90% de presença, desdobrados ano a ano em termos absolutos (número de vitórias de uma carteira sobre a outra) e percentuais.

Gráfico 18 - Histograma de frequência percentual das carteiras perdedoras nos 3454 dias de montagem de carteiras



Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 24 - Comparação direta entre a carteira Q1 e a carteira Q5. Na análise absoluta, apresenta-se o número de dias por ano no qual Q1 foi maior que Q5 e Q5 foi maior que Q1, seguida de coluna contendo a representação percentual desse cálculo. Critério de presença de 90%

	Absoluto		Percentual	
Ano	**Q1**	**Q5**	**Q1**	**Q5**
1998	212	27	88,70%	11,30%
1999	96	150	39,02%	60,98%
2000	200	48	80,65%	19,35%
2001	246	0	100,00%	0,00%
2002	179	70	71,89%	28,11%
2003	139	111	55,60%	44,40%
2004	167	82	67,07%	32,93%
2005	188	61	75,50%	24,50%
2006	246	0	100,00%	0,00%
2007	216	29	88,16%	11,84%
2008	155	94	62,25%	37,75%
2009	195	51	79,27%	20,73%
2010	247	0	100,00%	0,00%
2011	242	3	98,78%	1,22%
Total	**2728**	**726**	**78,98%**	**21,02%**

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Tabela 25, apresenta-se a análise comparativa das vitórias de Q1 sobre Q5 e Q5 sobre Q1 para o total de 3.454 dias de seleção de ativos, por critério de corte por presença.

Em linha com o evidenciado na Tabela 25, a superioridade dos retornos proporcionados pela carteira Q1 sobre a carteira Q5 ocorre em pelo menos 79% dos dias de montagem de carteiras, com pequenas variações dependendo do percentual de corte adotado.

Tabela 25 - Comparação direta entre a carteira Q1 e a carteira Q5 apresenta-se o número de dias totais nos quais Q1 apresentou maior retorno em relação a Q5 (sendo Q1 considerada vencedora) e vice-versa, seguida de coluna contendo a representação percentual desse cálculo

	Absoluto		**Percentual**	
Ano	**Q1**	**Q5**	**Q1**	**Q5**
50%	2762	692	80%	20%
60%	2803	651	81%	19%
70%	2835	619	82%	18%
80%	2774	680	80%	20%
90%	2728	726	79%	21%

Fonte: Elaborado pelo autor

No período estudado, totalizando quatorze anos, apostar contra o beta esperando retornos mais altos decorrentes de ações de beta baixo apresentou retornos superiores em 79 de cada 100 dias de negociação no mercado brasileiro. Mesmo com critérios restritivos de liquidez, optando por investir apenas em ações com presença mínima de 90%, o investidor foi premiado por apostar em ações de beta baixo.

4.6 SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Conforme mencionado na subseção 4.2 – Distribuição dos betas futuros, os testes de normalidade aplicados sobre os retornos logarítmicos diários das carteiras nos 250 dias contados de sua aquisição apresentaram indícios de não-normalidade dos retornos em diversos períodos de formação de carteiras. É o que se identificou mediante a análise dos p-valores decorrentes dos testes de Jarque-Bera aplicados sobre os retornos.

Em função da não normalidade encontrada, optou-se pela realização de dois tipos de testes estatísticos para verificar se os retornos da carteira Q1 são estatisticamente superiores aos retornos da carteira Q5, condição para a aceitação da hipótese decorrente da AABR, segundo a qual ativos de beta mais baixo apresentam retornos superiores aos de beta elevados.

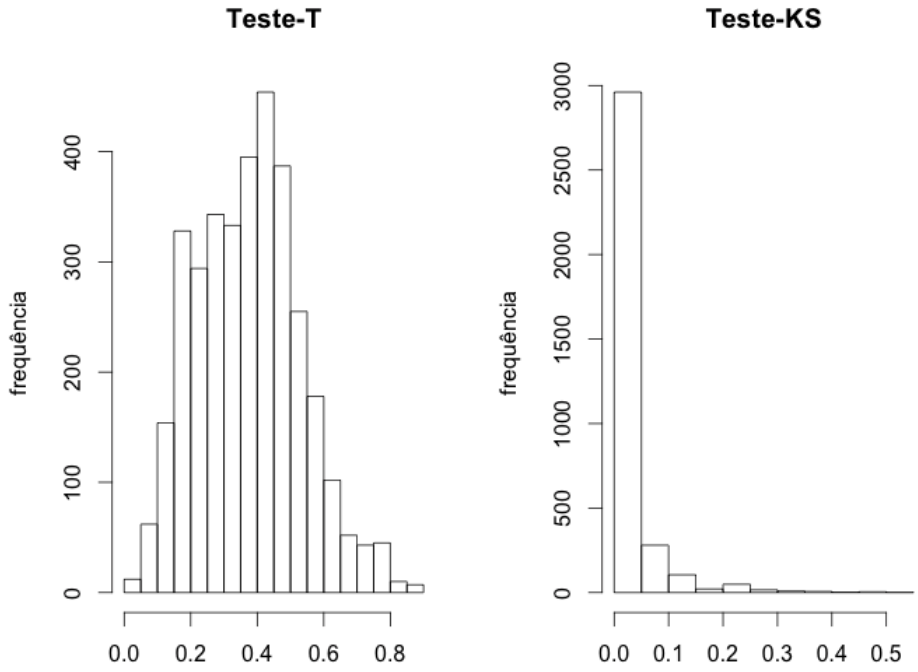
O primeiro teste aplicado foi o teste-t unicaudal (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 135-139), sob a hipótese de que os retornos de Q1 são superiores aos retornos de Q5. Esse teste é de natureza paramétrica, pois decorre da hipótese de os retornos serem normalmente distribuídos. Essa restrição apresenta-se problemática no caso em análise, no qual os retornos da carteira Q5 são distribuídos de forma não normal para pelo menos 35% dos dias de formação de carteira, conforme evidenciado na Tabela 14 da subseção 4.2 – Distribuição dos betas futuros.

Como procedimento alternativo, optou-se pela realização do teste não paramétrico de diferença de amostras de Kolmogorov-Smirnov (adiante referido como Teste-KS), teste executado por meio da utilização de função específica do pacote Stats do software R (R Development Core Team, 2010). Utilizando-se a função *ks.test* aplicada aos retornos das duas carteiras, tem-se um teste bi-amostral da hipótese nula de que os retornos de Q1 foram retirados de uma distribuição maior do que a distribuição de Q5.

Nos Gráficos 19 a 23, apresentam-se os histogramas dos testes de diferença de médias entre Q1 e Q5, por critério de corte, em função do *teste-t* e do *teste-KS*, evidenciando que a diferença de médias entre os retornos das carteiras é fortemente rejeitada em todos os critérios de corte por presença sob o *teste-t*, mas não é frequentemente rejeitada sob o *teste-KS*.

É o que se verifica na Tabela 26, que mostra uma média entre todos os critérios de corte de aproximadamente 96% de rejeição da diferença de média sob o *teste-t* e aproximadamente 91,5% de aceitação da diferença de distribuições entre Q1 e Q5, sendo a distribuição de Q1 maior que a de Q5, sob o *teste-KS*.

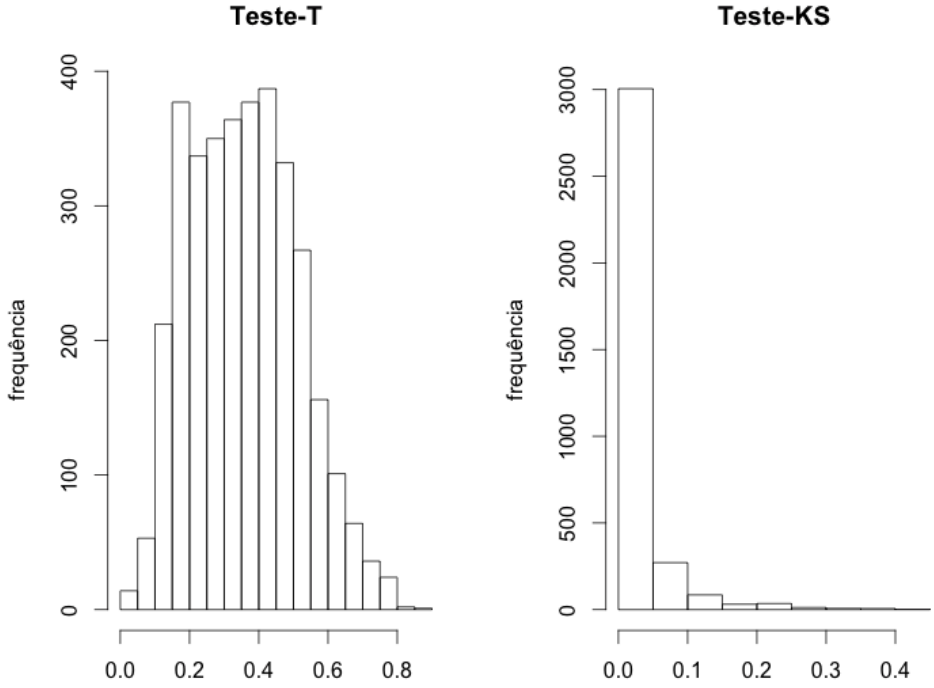
Gráfico 19 - Análise de diferença de médias – Corte a 50%



Histograma dos testes T e KS com a hipótese nula de que a distribuição dos retornos de Q5 > Q1

Fonte: Elaborado pelo autor

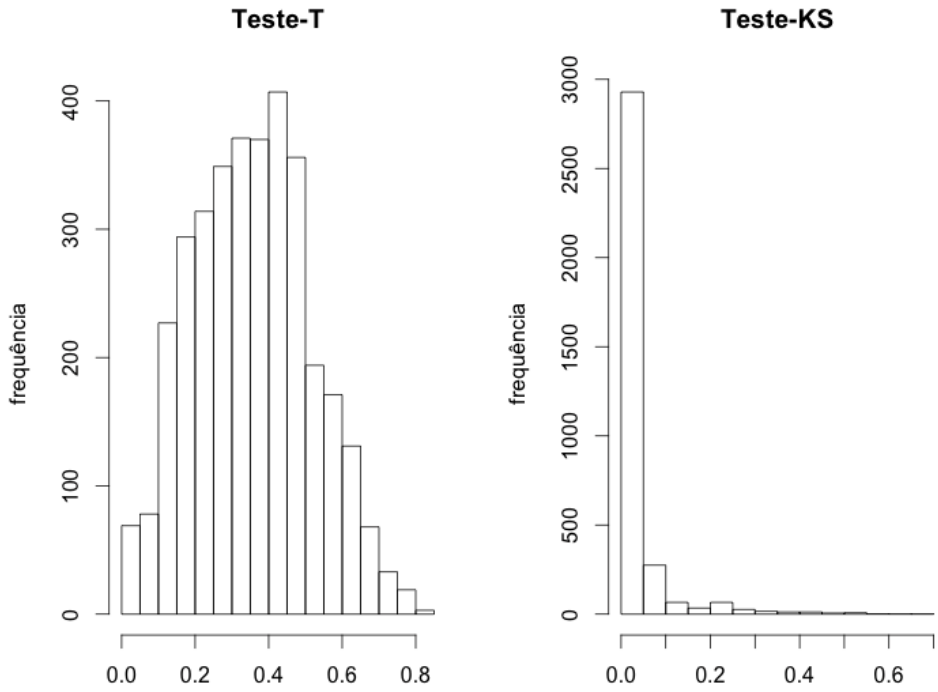
Gráfico 20 - Análise de diferença de médias – Corte a 60%



Histograma dos testes T e KS com a hipótese nula de que a distribuição dos retornos de Q5 > Q1

Fonte: Elaborado pelo autor

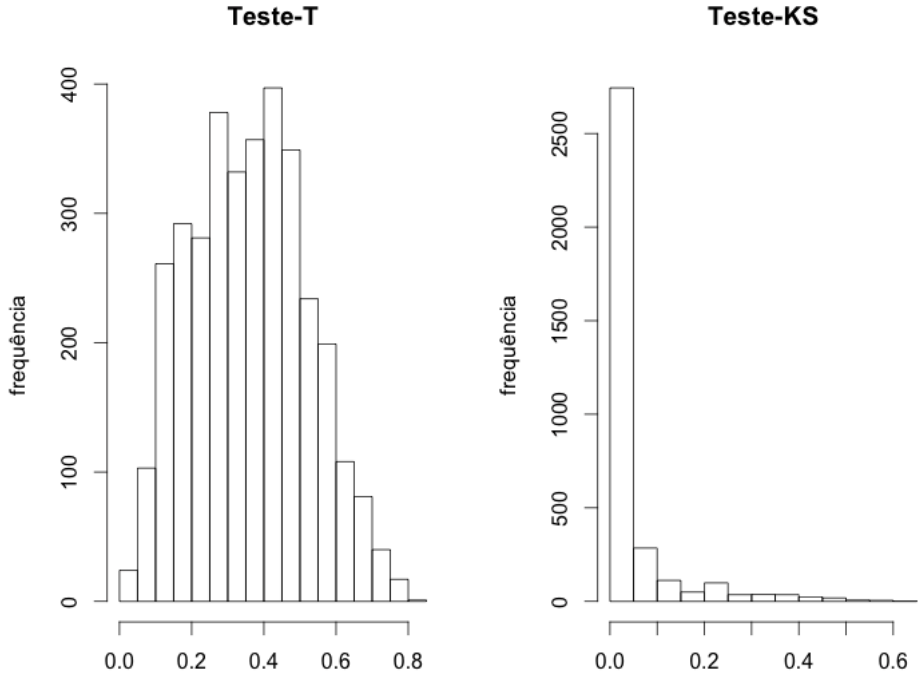
Gráfico 21 - Análise de diferença de médias – Corte a 70%



Histograma dos testes T e KS com a hipótese nula de que a distribuição dos retornos de Q5 > Q1

Fonte: Elaborado pelo autor

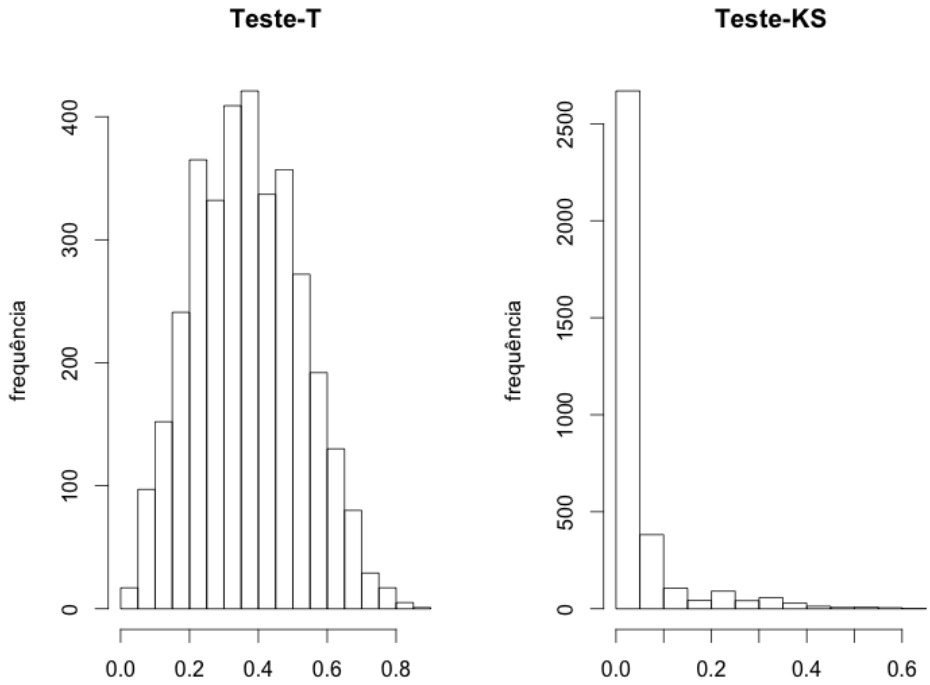
Gráfico 22 - Análise de diferença de médias – Corte a 80%



Histograma dos testes T e KS com a hipótese nula de que a distribuição dos retornos de Q5 > Q1

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 23 - Análise de diferença de médias – Corte a 90%



Histograma dos testes T e KS com a hipótese nula de que a distribuição dos retornos de Q5 > Q1

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 26 - Percentual de aceitação e rejeição estatística da hipótese nula de que a carteira Q5 apresenta resultado estatisticamente superior à carteira Q1 sob dois testes de diferença de médias

	Teste-T		**Teste Ks**	
	Aceitação	**Rejeição**	**Aceitação**	**Rejeição**
50%	97,8576%	2,1424%	6,1668%	93,8332%
60%	98,0602%	1,9398%	5,1534%	94,8466%
70%	95,7441%	4,2559%	7,2380%	92,7620%
80%	96,3231%	3,6769%	12,3046%	87,6954%
90%	96,6995%	3,3005%	11,6676%	88,3324%
Média	**96,9369%**	**3,0631%**	**8,5061%**	**91,4939%**

Fonte: Elaborado pelo autor

Apesar de o *teste-t* ter resultado na rejeição frequente da hipótese de diferenças de média de retornos entre as carteiras Q1 e Q5, tal resultado poderia decorrer dos significativos desvios-padrão das carteiras em função da opção de realização do presente estudo sobre retornos diários.

Há que se avaliar também a questão da possível significância econômica ou prática dos resultados. Para Gujarati e Porter (2011), à medida que os

tamanhos das amostras tornam-se muito grandes, a significância estatística perde a importância, ao passo que os aspectos de significância econômica passam a ser fundamentais, sendo que em amostras muito grandes praticamente nenhuma hipótese nula será rejeitada.

Em função da questão da incerteza quanto ao melhor método estatístico de testar as diferenças de retornos, sugere-se a realização de estudos complementares quanto à melhor forma de testar as diferenças estatísticas entre os retornos proporcionados entre carteiras montadas por ordem de beta das empresas negociadas no mercado brasileiro. Sugere-se considerar testes paramétricos e não-paramétricos alternativos às opções feitas na presente pesquisa, e também a utilização de retornos das carteiras montadas por ordem de beta (Q1 a Q5) em intervalos diferentes (semanais, mensais ou anuais) dos intervalos diários considerados no presente estudo.

4.7 EFEITO DIA DA SEMANA E EFEITO CALENDÁRIO

No Gráfico 24, analisa-se graficamente se o dia da semana escolhido para a formação de carteiras nos 3.454 dias de seleção de ativos resulta em retornos diferentes. Tal análise tem o objetivo exploratório de verificar se um investidor tem mais chances de obter retornos superiores escolhendo algum dia específico da semana para a montagem de suas carteiras.

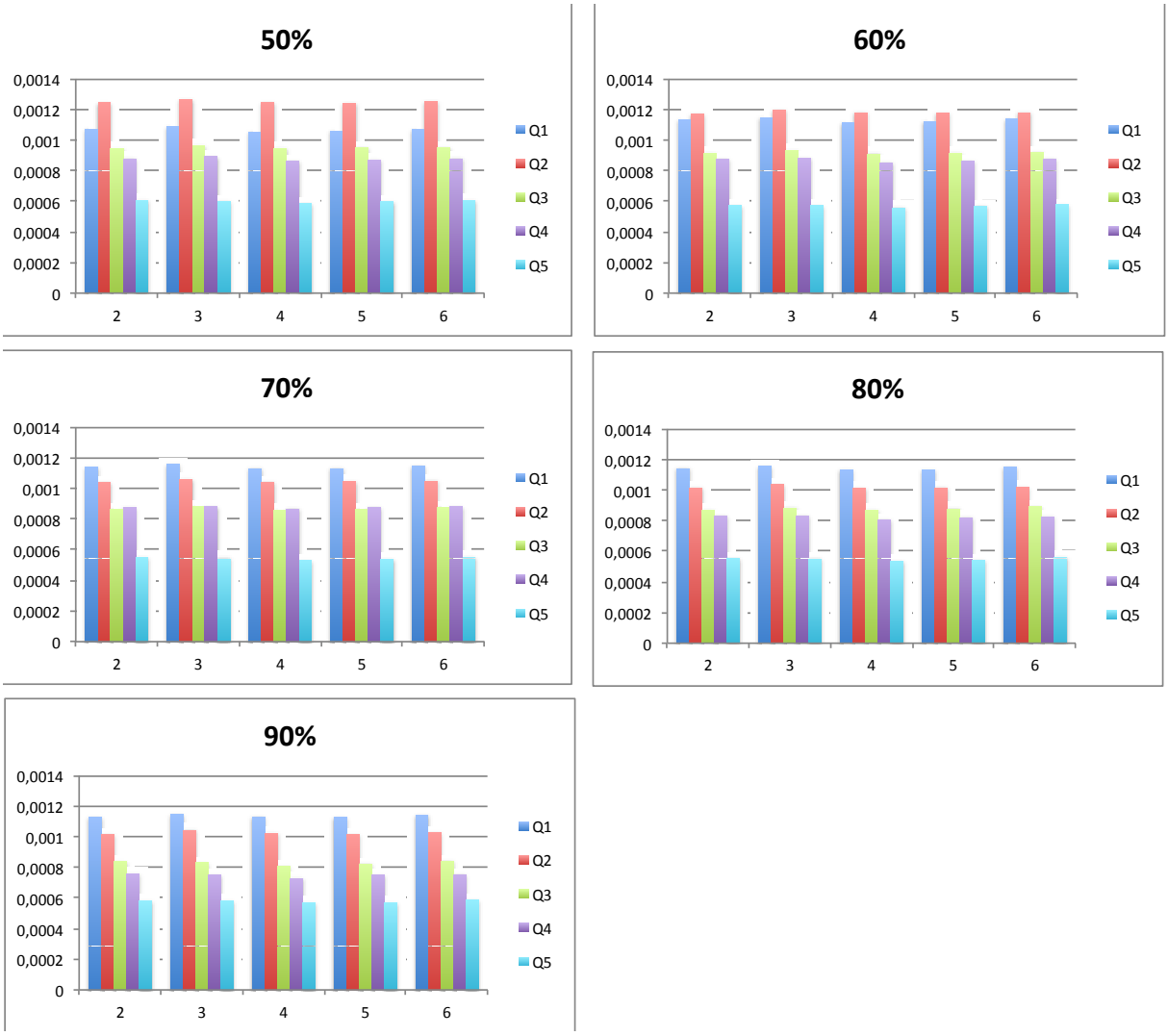
Destaca-se que, em cada um dos critérios de corte por presença mínima adotados (de 50% a 90%), a distribuição dos retornos obtidos pelas carteiras Q1 a Q5 é graficamente muito semelhante para todos os dias da semana.

Esse resultado era esperado considerando o reportado por Costa Jr. e Ceretta (2000) em artigo no qual não foram encontrados resultados significativos para Brasil, Argentina, Chile e México, relativamente à tendência de ocorrerem variações negativas na segunda-feira e positivas na sexta-feira. Os estudos de efeito dia da semana realizados por Costa Jr. e Ceretta (2000) buscaram verificar a existência de ganhos diários diferentes dependendo do dia da semana para índices de preços do mercado de Ações (no Brasil, o Índice Ibovespa).

Considerando-se o caráter exploratório da presente análise, sugere-se a realização de futuras pesquisas com a aplicação de metodologias estatísticas

para medir o impacto do efeito dia da semana na estratégia de apostar contra o Beta.

Gráfico 24 - Análise gráfica exploratória dos retornos logarítmicos médios diários percebidos pelas carteiras montadas nos 3454 dias de seleção de ativos, desdobrados por dia da semana de montagem de carteira e percentual de corte de frequência



Fonte: Elaborado pelo autor

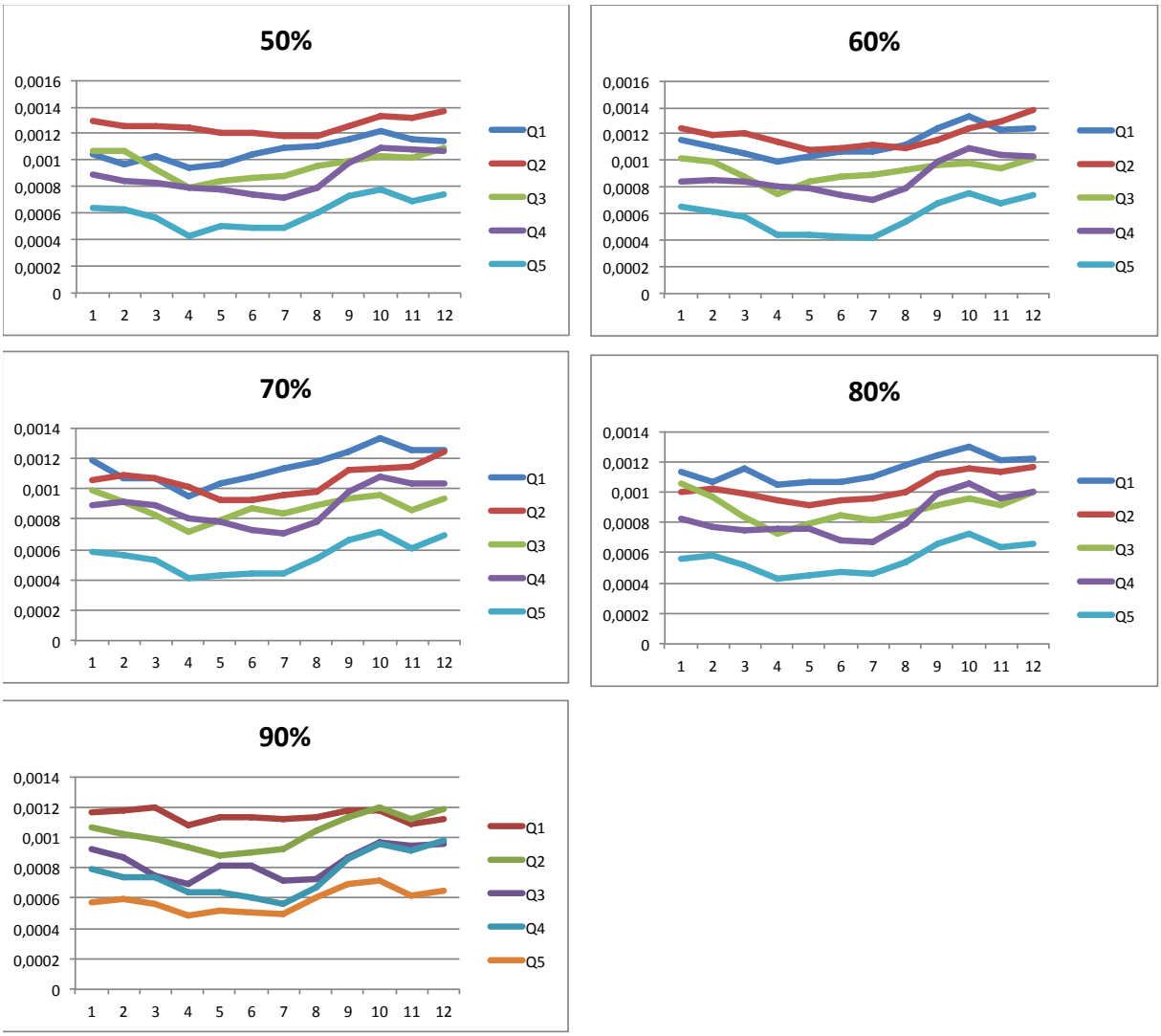
No Gráfico 25, analisa-se graficamente a distribuição dos retornos logarítmicos médios obtidos pelas carteiras Q1 a Q5, desdobrados pelos meses de aquisição, de modo a possibilitar uma visualização de eventuais diferenças decorrentes do momento de montagem das carteiras.

Nesse caso, diferentemente do evidenciado graficamente no Gráfico 24, temos aparente diferença entre os retornos obtidos pelas carteiras em função dos meses de seleção adotados pelos investidores. Essa diferença, contudo, não

apresenta um padrão uniforme para todos os quintis e para todos os critérios de corte por presença mínima.

Em função dessa não padronização das diferenças entre os meses de formação de carteiras, sugere-se que pesquisas futuras sejam realizadas para identificar o efeito do mês de formação na estratégia de apostar contra o beta adquirindo carteiras de beta baixo com a expectativa de obtenção de retornos superiores.

Gráfico 25 - Análise gráfica exploratória dos retornos logarítmicos médios diários percebidos pelas carteiras montadas nos 3454 dias de seleção de ativos, desdobrados por mês de montagem de carteira e percentual de corte de frequência

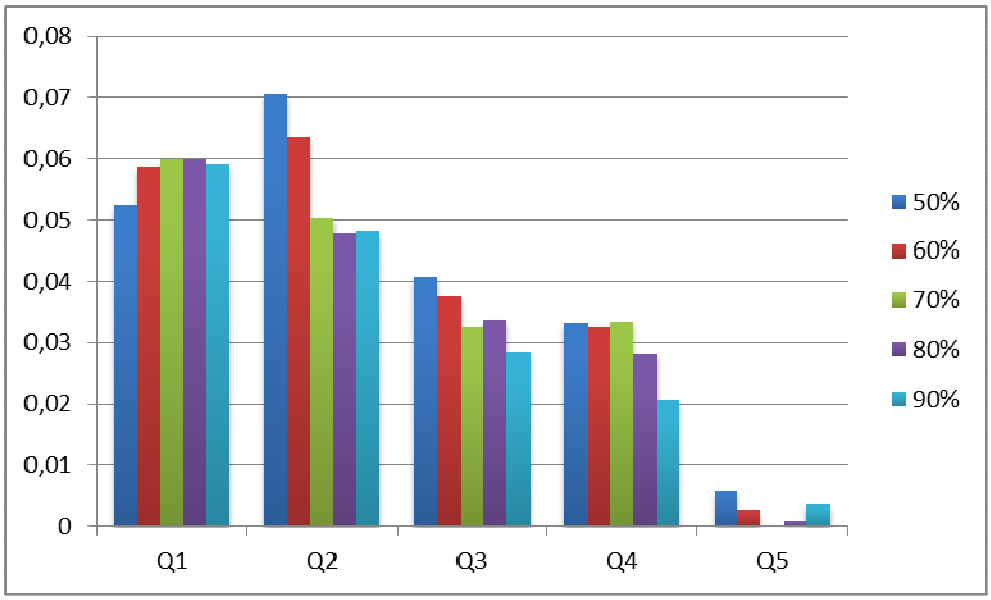


Fonte: Elaborado pelo autor

4.8 COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS APRESENTADOS E OS RESULTADOS ESPERADOS

Na presente subseção, analisa-se os excessos de resultados apresentados pelas carteiras Q1 a Q5 em relação aos retornos esperados. Inicialmente, temos no Gráfico 26 a representação dos excessos percentuais[9] dos retornos logarítmicos diários médios de cada carteira em relação aos retornos logarítmicos médios diários do investimento no Ibovespa, considerando-se os períodos de 250 dias contados de todos os 3.454 períodos de formação de carteiras.

Gráfico 26 - Média dos Excessos percentuais diários dos retornos logarítmicos diários das carteiras em relação à média dos retornos logarítmicos diários do Ibovespa



Fonte: Elaborado pelo autor

Os retornos diários médios em excesso, evidenciados no Gráfico 26, mostram de forma bastante evidente a superioridade da carteira Q1 em relação à carteira Q5. Anualizando-se as diferenças, a carteira Q1 apresenta retorno em excesso médio de 14,5% (considerando a média dos cinco critérios de corte) e a carteira Q5 apresenta retorno em excesso médio de 0,64% (considerando a média dos cinco critérios de corte).

---

[9] Excesso Percentual = $\left(\left(\frac{1+RQ_n}{1+R_m}\right)-1\right)*100$, sendo RQ_n o retorno diário médio da carteira Q_n (n = 1 a 5) e R_m o retorno diário médio da carteira de Mercado.

Não obstante, os retornos reportados no Gráfico 26 não são ajustados para o risco, o que em tese aumentaria a magnitude das diferenças considerando-se que as ações de beta baixo (incluídas na carteira Q1) têm retorno esperado inferior às ações de beta alto (incluídas na carteira Q5) em função dos postulados do TRRM e do CAPM.

Ajustando os resultados esperados ao risco mediante a fórmula (5), identificamos os resultados em excesso demonstrados no Gráfico 27.

$$Ex(R_i) = \left(\left(\frac{(1+R_i)}{\left(1+\left(\beta_i^{f(R_m)} * R_M\right)\right)} \right) - 1 \right) * 100 \qquad (5)$$

sendo:

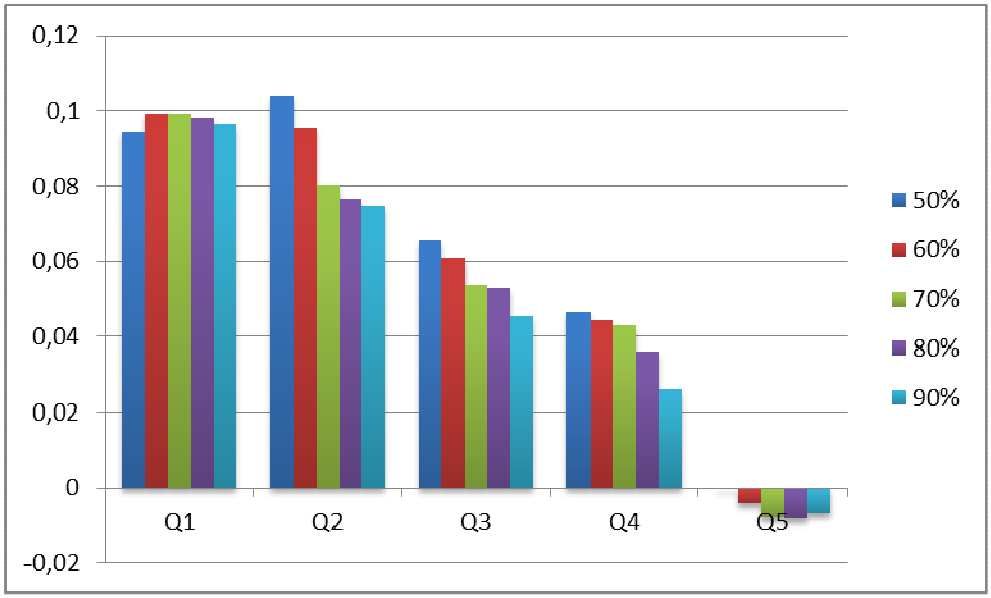
$Ex(R_i)$: Retorno em excesso percentual do ativo i;

$R_{i:}$: Retorno observado do ativo i ;

R_M: retorno observado da carteira de mercado;

$\beta_i^{f(R_m)}$: Beta do ativo i em relação à carteira de mercado.

Gráfico 27 - Média dos Retornos logarítmicos diários das carteiras em excesso à média dos retornos esperados, definidos como o beta da carteira na sua constituição multiplicado pelos retornos logarítmicos diários do Ibovespa no período



Fonte: Elaborado pelo autor

Anualizando-se as diferenças de retornos em acesso, ajustados pelo risco conforme a fórmula (5), a carteira Q1 apresenta retorno em excesso médio

de 24,3% (considerando a média dos cinco critérios de corte) e a carteira Q5 apresenta retorno em excesso médio negativo de 1,4% (considerando a média dos cinco critérios de corte). Nota-se, adicionalmente, a diminuição da diferença favorável à carteira Q2 nos critérios de corte de 50% e 60%.

Finalmente, ajustando os resultados esperados ao risco mediante a fórmula (6), que considera um ativo livre de risco, identifica-se os resultados em excesso demonstrados no Gráfico 28 para uma taxa livre de risco constante de 6% a.a. durante todo o período, e demonstrados no Gráfico 29 adotando-se como *proxy* para a taxa livre de risco os retornos logarítmicos diários médios obtidos nos 250 dias de retorno das carteiras pelo CDI.

$$Ex(R_i) = \left(\left(\frac{1+R_i}{1+\left(R_f + \beta_i^{f(R_m)} * (R_M - R_f)\right)} \right) - 1 \right) * 100 \qquad (6)$$

sendo:

$Ex(R_i)$: Retorno em excesso percentual do ativo i;

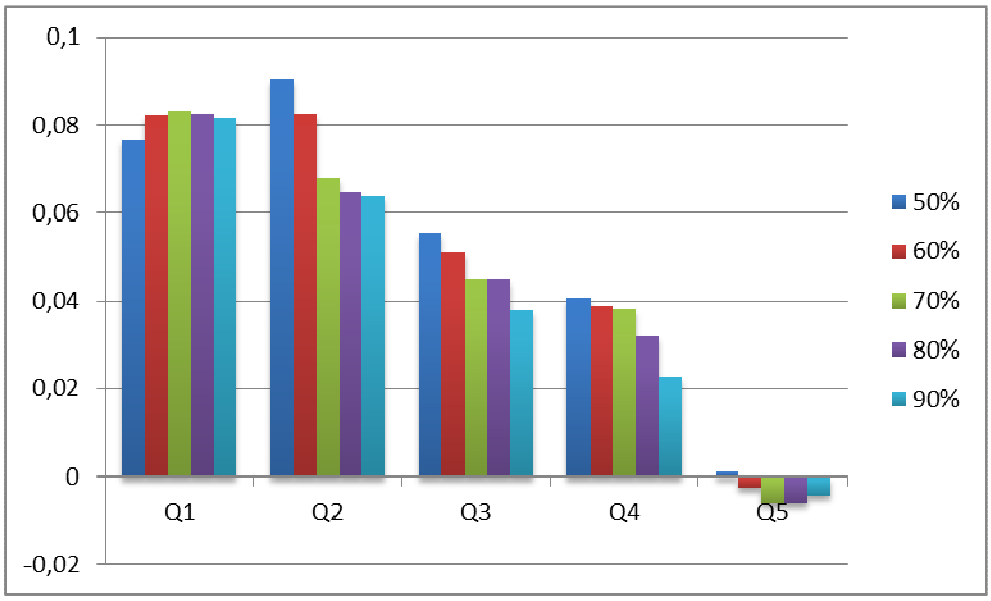
$R_{i:}$: Retorno observado do ativo i;

$R_{f:}$ Retorno estimado de um ativo livre de risco;

R_M: retorno observado da carteira de mercado;

$\beta_i^{f(R_m)}$: Beta do ativo i em relação à carteira de mercado.

Gráfico 28 - Média dos Retornos logarítmicos diários das carteiras em excesso à média dos retornos esperados, definidos como os retornos logarítmicos diários do Ibovespa em excesso à taxa livre de risco no período multiplicado pelo beta da carteira na sua constituição e adicionado a uma taxa livre de risco de 6% a.a.



Fonte: Elaborado pelo autor

Anualizando-se as diferenças de retornos em acesso, ajustados pelo risco conforme a fórmula (6) e uma taxa livre de risco constante, a carteira Q1 apresenta retorno em excesso médio de 20,3% (considerando a média dos cinco critérios de corte) e a carteira Q5 apresenta retorno em excesso médio negativo de 0,90%, considerando a média dos cinco critérios de corte).

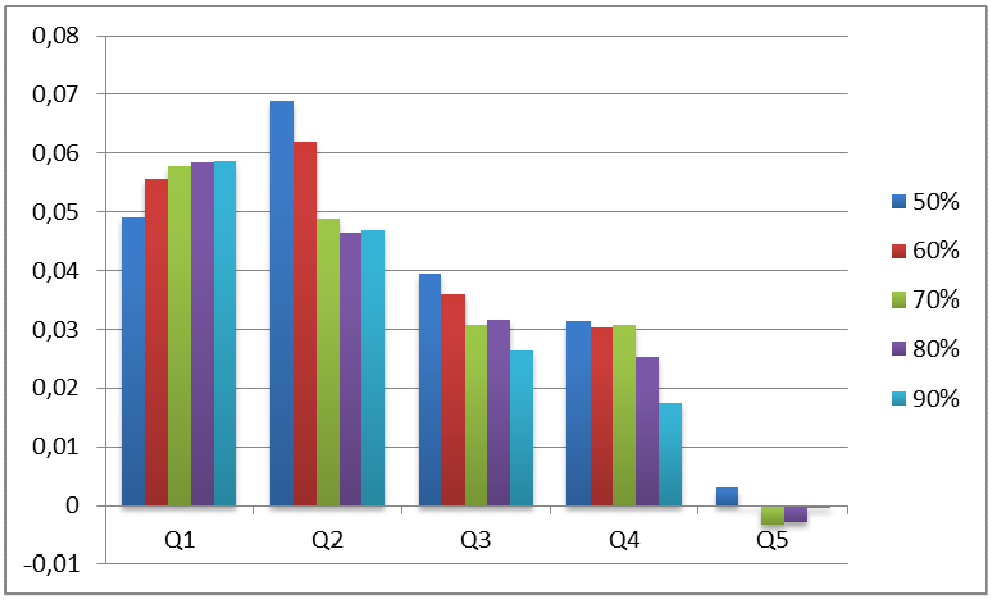
Já no caso representado no Gráfico 29, que considera o CDI como *proxy* para a taxa de retorno livre de risco, a anualização dos retornos em excesso da carteira Q1 resulta em retornos 14% superiores aos esperados e para a carteira Q1 0,20% inferiores aos retornos esperados.

Os resultados identificados são no mesmo sentido dos reportados pela literatura internacional (FRAZZINI; PEDERSEN, 2011; BAKER; HAUGEN, 2012; BLITZ; VAN VLIET, 2007; BLITZ; PANG; VAN VLIET, 2012), nos quais se identifica em diversos mercados e períodos a superioridade de investimentos em carteiras de baixo risco, contrariando-se a hipótese da TRRM e a intuição decorrente do CAPM, de que os investidores são remunerados por assumirem riscos.

Em linha com os resultados reportados por Baker, Bradley e Wurgler (2011), as ações de baixo risco consideradas nas amostras da presente

pesquisa apresentaram desempenho superior às ações de alto risco ao longo do período analisado. Similarmente ao identificado por Black, Jensen e Scholes (1972), as carteiras de beta baixo apresentaram resultados melhores que os previstos pelo modelo CAPM, enquanto as carteiras de beta alto tiveram resultados piores que os previstos pelo CAPM, em cerca de 80% dos 3454 dias de formação de carteiras.

Gráfico 29 - Média dos Retornos logarítmicos diários das carteiras em excesso à média dos retornos esperados, definidos como os retornos logarítmicos diários do Ibovespa em excesso à taxa livre de risco no período multiplicado pelo beta da carteira na sua constituição e adicionado a uma taxa livre de risco, tida como a taxa decorrente de uma aplicação indexada ao CDI nos períodos



Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados de Baker e Haugen (2012) identificaram a AABR em ações brasileiras, e concluíram que ações de baixo risco apresentam performance superior às ações de alto risco em todos os mercados analisados, inclusive o Brasil em períodos de 30 dias de remontagem de carteiras. A adoção dessa estratégia, no entanto, poderia ser mais custosa que a adotada no presente estudo, de manutenção das carteiras por 250 dias, na medida em que se presume a maior incidência de custos de transação em períodos mais frequentes de desmontagem e balanceamento de carteiras.

5 CONCLUSÃO

A estratégia de aposta contra o beta na seleção de carteiras de investimento, aplicada ao mercado brasileiro de ações, apresentou retornos anormais positivos ao longo do período pesquisado, corroborando os resultados encontrados empiricamente por Baker, Bradley e Wurgler (2011), Baker e Haugen (2012), Blitz, Pang e Van Vliet (2012) e Frazzini e Pedersen (2011) para mercados internacionais.

A possibilidade de exploração da AABR, uma ineficiência de mercado que permitiria a previsão de retornos superiores aos esperados em função do CAPM para ações de baixo beta, constitui uma importante anomalia da hipótese de mercados eficientes, bem como uma significativa exceção à TRRM proposta por Sharpe (2008), segundo a qual os investidores são remunerados por assumirem riscos mais elevados.

A presente pesquisa tratou do estudo da AABR, presente na literatura internacional desde Black, Jensen e Scholes (1972), aplicada à realidade do mercado brasileiro de ações. Considerou-se para tal fim uma amostra ampla, tanto em termos de dimensão temporal dos dados analisados (1995 a 2012) quanto em termos dos diferentes critérios de presença como medida de liquidez das ações disponíveis para a formação das 86.350 carteiras cujos resultados foram analisados e comparados.

A partir da realização de 2.419.011 estimações de coeficientes betas, com a utilização da distribuição desses coeficientes como critério para formação de carteiras, verificou-se que a AABR esteve presente com relevante força prática no período analisado. Em cerca de 80% dos dias de formação de carteiras, a carteira formada por ações de menor beta (incluindo aquelas ações cujos betas enquadraram-se no primeiro quintil – percentil igual a 20% do total de ações disponíveis para seleção) apresentou resultados superiores aos da carteira formada por ações de maior beta (percentil de 80%). Além disso, a carteira de menor beta mostrou-se a principal vencedora em 39% dos dias em comparação a todas as demais carteiras.

O percentual de vitórias da carteira Q1 aumenta em função do nível de restrição por presença, atingindo 46% de vitórias no critério que exige 90% de presença mínima, sugerindo que a anomalia não é decorrente diretamente de

problemas de liquidez e frequência de negociação das ações, sendo necessárias futuras pesquisas vara avaliar diretamente a relação entre a AABR e a liquidez dos ativos em negociação.

Foram identificados períodos específicos nos quais a anomalia perdeu força, com retornos superiores nas carteiras de betas intermediários ou betas mais elevados. Esses períodos foram concomitantes às crises econômicas (cambiais, de liquidez, de crédito) sofridas pelo Brasil em 1999, 2002/2003 e 2007/2008, o que indica a necessidade de investigações complementares quanto ao papel dos betas enquanto previsores de retornos futuros em momentos de crise. Contudo, a anomalia não apresentou tendência de redução significativa ao longo do período analisado, o que, caso verificado, reforçaria a hipótese de eficiência de mercados, segundo a qual ineficiências eventuais são exploradas por investidores marginais até que o equilíbrio de preços seja restabelecido. Consequentemente, a anomalia pode decorrer de fatores limitantes à atividade dos investidores marginais, para o que se sugere a realização de estudos futuros.

Diferentemente dos resultados reportados por Frazzini e Pedersen (2011) e Blitz, Pang e Van Vliet (2012), verificou-se na presente pesquisa a predominância da rejeição estatística da hipótese de que os retornos da carteira de beta baixo sejam superiores aos da carteira de beta alto em cada período de formação de carteiras e em cada critério de seleção, quando assumidas as premissas de normalidade dos retornos das carteiras e homogeneidade de sua variância, premissas essas necessárias para a utilização do *teste–t* de Student.

Não obstante, os retornos das carteiras apresentaram distribuição não-normal em mais de 30% do total das carteiras de beta alto formadas, conforme verificado por meio de testes de normalidade de Jarque-Bera), de modo que a rejeição em função do *teste-t* pode não ser adequada. Aplicou-se então o teste Kolmogorov-Smirnov (um teste não-paramétrico de diferença de distribuições) sob a hipótese de que a distribuição dos retornos da carteira de betas baixos foi superior à distribuição dos retornos da carteira de betas altos. Os resultados da aplicação desse teste demostrou a aceitação predominante da diferença entre as distribuições, indicando a necessidade de estudos futuros relativos a abordagens alternativas para o teste das diferenças de retornos observados entre as carteiras de baixo e alto beta.

Independentemente da significância estatística das diferenças, a significância prática da AABR no período pesquisado parece bastante elevada, o que contraria a lógica proposta pela teoria financeira, segundo a qual os investidores recebem prêmio por assumirem maior risco. Nos últimos 14 anos, a carteira de beta baixo mostrou-se a escolha que apresentou maiores retornos para um investidor em 80% dos dias nos quais ele poderia ter montado carteiras de ativos.

Considerando-se que o presente estudo mediu os resultados da formação de carteiras contendo quantidades iguais de ações, destaca-se a importância de realização de estudos complementares quanto ao efeito de formas alternativas de montagens de carteira que busquem a otimização, em termos de média e variância, ou a ponderação pelo valor de mercado das ações. Da mesma forma, diferentes intervalos e métodos de estimação dos coeficientes betas, considerando diferentes carteiras que sirvam como *proxy* para a carteira de mercado, podem ser utilizados para mitigar os problemas de estimação decorrentes da existência de negociações assíncronas.

Espera-se ter contribuído para o estado de conhecimento do grau de eficiência do mercado de ações brasileiro e das dinâmicas por trás das relações de precificação e retornos dos ativos negociados na Bovespa, oferecendo contribuição para a realização de investigações posteriores quanto às causas da AABR, que levem em consideração métodos estatísticos robustos capazes de rejeitar, com maior significância, a hipótese de que a anomalia seja apenas o resultado de uma flutuação aleatória – porém persistente – dos preços dos ativos, e também avaliem o papel desempenhado por aspectos comportamentais e demográficos relacionados aos investidores na dinâmica de precificação de ativos, consistentes com a anomalia em epígrafe.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, G. J.; BENSON, P. G. More on beta as a random coefficient. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 17, p. 27-36, 1982.

ANG, Andrew et al. The cross-section of volatility and expected returns. **Journal of Finance**, v. 61, p. 259-299, 2006.

_____. High idiosyncratic volatility and low returns: international and further U.S. evidence. **Journal of Financial Economics**, v. 91, p. 1-23, 2009.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2003.

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti; ARAÚJO, Adriana Maria Procópio de. Uma proposta metodológica para o cálculo do custo de capital no Brasil. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 43, n. 1, p. 72-83, jan./mar., 2008.

ANDREWS, Donald W. Tests for parameter instability and structural change with unknown change point. **Econometrica**, v. 61, n. 4, p. 1.383-1.414, jul. 1993.

_____; PLOBERGER, Werner. Optimal tests when a nuisance parameter is present only under the alternative. **Econometrica**, v. 62, n. 6, p. 1383-1414, nov. 1994.

BAKER, Malcolm P.; BRADLEY, Brendan; WURGLER, Jeffrey A. Benchmarks as limits to arbitrage: understanding the low volatility anomaly. **Financial Analysts Journal**, v. 67, n. 1, p. 40-54, 2011.

BAKER, Nardin L.; HAUGEN, Robert A. **Low risk stocks outperform within all observable markets of the world**. Working Paper. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2055431>. Acesso em: 21 set. 2012.

BANZ, Rolf W. The relationship between return and Market value of common stocks. **Journal of Financial Economics**, p. 3.318, 1981.

BASU, S. Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis. **The Journal of Finance**, v. 32, is. 3, p. 663-682, jun. 1977.

BHANDARI, Laxmi Chand. Debt/Equity ratio and expected common stock returns: empirical evidence. **Journal of Finance**, v. 43, p. 507-528, 1988.

BROOKS, R. D. et al. An investigation into the extent of beta instability in the singapore stock market. **Pacific-Basin Finance Journal**, v. 6, p. 87-101, 1998.

BRUNI, A. L. et al. O anúncio da distribuição de dividendos e seu efeito sobre os preços das ações: um estudo empírico no Brasil. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 3., 2003, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP, 2003. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2012/FIN/Tema%2001/2012_FIN1813.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2013.

BLACK, Fisher. Beta and return. **The Journal of Portfolio Management**, v. 20, p. 8-18, 1993.

BLACK, Fisher; JENSEN, Michael; SCHOLES, Myron. The capital asset pricing model: some empirical tests. In: JENSEN, Michael. **Studies in the Theory of Capital Markets**. New York: Praeger, 1972. p. 79-121.

BLITZ, David; VAN VLIET, Pim. The volatility effect: lower risk without lower return **Journal of Portfolio Management**, p. 102-113, Fall 2007. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=980865>. Acesso em: 21 set. 2012.

BLITZ, David; PANG, Juan; VAN VLIET, Pim. **The volatility effect in emerging markets**. Working Paper. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2050863>. Acesso em: 21 set. 2012.

BLUME, Marshall E. On the assessment of risk. **The Journal of Finance**, v. 26, n. 1, p. 1-10, mar. 1971.

BNDES. **Visão do desenvolvimento**. Organização de Ernani Teixeira Torres Filho, Fernando Pimentel Puga e Beatriz Barbosa Meirelles. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/visao/visao_livro3.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2013.

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan J. **Investimentos**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

BOX, George E. P.; DRAPER, Norman R. **Empirical model-building and response surfaces**. New York: Wiley, p. 424, 1987.

BREALEY, Richard; MYERS, Stewart; ALLEN, Franklin. **Principles of corporate finance**. 10. Ed. Nova Iorque: McGraw-Hill Irwin, 2011.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração**: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. Tradução de Lucia Sinomini. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COLLINS, D. W.; LEDOLTER, J.; RAYBURN, J. Some further evidence on the stochastic properties of systematic risk. **Journal of Business**, n. 60, p. 425-448, 1987.

COPELAND, Tom; KOLLER, Tim; MURRIN, Jack. **Avaliação de empresas Valuation**: calculando e gerenciando o valor das empresas. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

COPELAND, Thomas; WESTON, J. Fred; SHASTRI, Kuldeep. **Financial Theory and Corporate Policy**. 4. ed. Boston: Pearson Addison Wesley, 2008.

COSTA JR., N. C. A.; CERETTA, P. S. Efeito dia da semana: evidência na América Latina. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 8, n. 14, p. 27-35, 2000.

COSTA JR., N. C. A.; LEAL, R. P. C.; LEMGRUBER, E. F. **Mercado de capitais**: análise empírica no Brasil. São Paula: Atlas, 2000.

CORREIA, L. F.; AMARAL, H. F. O impacto da política de dividendos sobre a rentabilidade de títulos negociados na Bovespa no período de 1994 a 2000. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002, Salvador. **Anais eletrônicos**... Salvador: ANPAD, 2002. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2002/FIN/FIN195.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2013.

DAMODARAN, Aswath. **Investment valuation**: tools and techniques for determining the value of any asset. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2012.

_____. **The dark side of valuation**: valuing young, distressed and complex businesses [Kindle Edition]. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

_____. **Finanças corporativas**: teoria e prática. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

DAVES, P. R.; EHRHARDT, M. C.; KUNKEL, R. A. Estimating systematic risk: the choice of return interval and estimation period. **Journal of Financial and Strategic Decisions**, v. 13, n. 1, p. 7-13, 2000.

DEBONDT, W. F. M.; THALER, R. Does the stock market overreact?. **Journal of Finance**, v. 40, p. 793-805, 1985.

_____. Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality. **Journal of Finance**, v. 42-43, p. 557-581, 1987.

DIMSON, Elroy. Risk measurement when shares are subject to infrequent trading. **Journal of Financial Economics**, v. 7, p. 197-226, 1979.

DIMSON, E.; MARSH, P. The stability of UK risk measures and the problem of thin-trading. **Journal of Finance**, v. 38, n. 3, p. 753-783, 1983.

ELTON, E. J. et al. **Moderna teoria de carteiras e análise de investimentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

FABOZZI, F. J.; FRANCIS, J. C. Beta as a random coefficient. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 13., p. 101-15, 1978.

FAMA, Eugene Francis. The behavior of stock-market prices. **The Journal of Business**, v. 38, n. 1, p. 34-105, jan. 1965.

_____. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**. Cambridge, v. 25, p. 383-417, 1970.

_____. Efficient Capital Markets: II. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 5, p. 1575-1617, 1991.

_____; FRENCH, Kenneth Ronald. The capital asset pricing model: theory and evidence. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 18, n. 3. p. 25-46, 2004.

_____. The cross-section of expected stock returns. **Journal of Finance**, v. 47, is. 2, p. 427-465, jun. 1992.

_____. Multifactor explanations of asset pricing anomalies. **Journal of Finance**, v. 51, p. 55-84, 1996.

_____. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of Financial Economics**, v. 33, p. 3-56, 1993.

_____ et al. The adjustment of stock prices to new information. **International Economic Review**, v. 10, n. 1, p. 1-21, feb. 1969.

FAMÁ, R. e al. Anomalias do mercado acionário: a verificação do efeito segunda-feira no IBOVESPA, no período de 1995 a 2006. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 7., 2007, São Paulo. **Anais eletrônicos**... São Paulo: Sociedade Brasileira de Finanças, 2007. Disponível em: <http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos72007/132.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2013.

_____; MUSSA, A.; SANTOS, O. A adição do fator risco momento ao Modelo de Precificação de Ativos dos Três Fatores de Fama & French aplicado ao modelo acionário brasileiro. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 7., 2007, São Paulo. **Anais eletrônicos**... São Paulo: Sociedade Brasileira de Finanças, 2007. Disponível em: <http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos72007/131.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2013.

_____; ODA, A. L.; YOSHINAGA, C. E. Análise da sobre-reação de preços no Mercado brasileiro de 1995 a 2003. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 3, n. 2, 2003.

_____; TROVÃO, R. Fusões e aquisições no setor bancário brasileiro: teste de eficiência semiforte do mercado. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS, 7., 2007, São Paulo. **Anais eletrônicos**... São Paulo: Sociedade Brasileira de Finanças, 2007. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/10semead/sistema/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=121>. Acesso em: 18 jun. 2013.

FRAZZINI, Andrea; PEDERSEN, Lasse Heje**.** Betting against beta. **Swiss Finance Institute Research Paper**, n. 12-17, oct. 2011. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2049939>. Acesso em: 21 set. 2012.

GRAHAM, J. R.; HARVEY, C. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. **Journal of Financial Economics**, n. 60, p. 187-243, 2001.

GUJARATI, Damodar; PORTER, Dawn. **Econometria básica**. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HAUGEN, Robert. **The new finance**: overreaction, complexity and their consequences. New Jersey: Prentice Hall, 2010.

ÍNDICE BOVESPA. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=Ibovespa&Idioma=pt-br>. Acesso em: 21 set. 2012.

JEGADEESH, Narasimhan; TITMAN, Sheridan. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. **The Journal of Finance**, v. 48, n. 1, p. 65-91, mar. 1993.

LAKONISHOK, Josef; SHLEIFER, Adrei; VISHNY, Robert. Contrarian investment, extrapolation and risk. **The Journal of Finance**, v. 49, n. 5, p. 1.541-1.578, dec. 1994.

LEAL, R. P. C.; VARANDA, A. J. Desempenho de estratégias grafistas de interseção de médias móveis através de simulação bootstrap. In: COSTA JR., N. C. A; LEAL, R. P. C.; LEMGRUBER, E. F. **Mercado de capitais**: análise empírica no Brasil. São Paulo: Atlas, 2000.

LEVY, Haim. **The capital asset pricing model in the 21st century**: analytical, empirical and behavioral perspectives. New York: Cambridge University Press, 2012.

_____. The CAPM is alive and well: a review and synthesis. **European Financial Management**, v. 16, n. 1, p. 43-71, 2010.

LEVY, Robert A. On the short-term stationarity of beta coefficients. **Financial Analysts Journal**, v. 27, n. 6, p. 55-62, nov./dec. 1971.

LIMA, Ronaldo Gomes Dultra de; MINARDI, Andrea Maria Accioly Fonseca. **Teste de estabilidades dos coeficientes betas do mercado acionário brasileiro**. 2009. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/ebf/9EBF/paper/viewFile/705/181>. Acesso em: 21 dez. 2012.

LINTNER, John Virgil. The valuation of risk assets and the selection of risk investmentes instock portfolios and capital budgets. **Review of Economic and Statistics**, v. 47, p. 13-37, feb. 1965.

LYON, J.; BARBER, B.; TSAI, C. Improved methods for tests of long-run abnormal stock returns. **Journal of Finance**, v. 54, p. 165-201, 1999.

MARKOWITZ, Harry Max. Portfolio selection. **Journal of Finance**, [S.l.]: v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MARKOWITZ, Harry Max. CAPM investors do not get paid for bearing risk: a linear relation does not imply payment for risk. **Journal of Portfolio Management**, v. 34, n. 2, p. 91-96, 2008.

MARSH, P. Equity rights issues and the efficiency of the UK stock market. **Journal of Finance,** v. 34, n. 4, p. 839-862, 1979.

MACKINLAY, Craig. Event studies in economics and finance. **Journal of Economic Literature**, v. XXXV, p. 13-39, mar. 1997.

MACHADO, Márcio; MEDEIROS, Otávio. Modelos de precificação de ativos e o efeito liquidez: evidências empíricas no mercado acionário brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 383-412, 2011.

MINARDI, A. M. A. F. Águas passadas não movem moinho. Preços passados movem o mercado? In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 26, 2002, Salvador. **Anais eletrônicos**... Salvador: ANPAD, 2002. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2002/FIN/FIN82.pdf> Acesso em: 17 jun. 2013.

MINARDI, A. M. A. F. Retornos passados preveem retornos futuros?. **RAE-eletrônica**, v. 3, n. 2, jul.-dez. 2004.

NOVIS, J. A. N.; SAITO R. Pagamentos de dividendos e persistência de retornos anormais das ações: evidência no mercado brasileiro. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 38, n. 2, p. 135-143, 2003.

ONOUR, Ibrahim Ahmed, Exploring Stability of Systematic Risk: Sectoral Portfolio Analysis (November 14, 2012). **Middle Eastern Finance and Economics**, issue 6, 2010. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2175490>. Acesso em: 21 dez. 2012.

ORAN, Adil; SOYTAS, Ugur. Stability in the ISE: Betas for Stocks and Portfolios. **METU Studies in Development**, v. 35, 2009. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1559783>. Acesso em: 21 dez. 2012.

PEDERSEN, Lasse; ACHARYA, Viral. Asset pricing with liquidity risk. **Journal of Financial Economics**, v. 77, p. 375-410, 2005.

RODRIGUES, Fábio Lúcio; RAMOS FILHO, Hélio de Sousa. Estimação e análise da estabilidade do beta no modelo CAPM em cinco empresas brasileiras. In: VII Seminários em Administração (SEMEAD), FEA/USP, São Paulo-SP. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/8semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=71>. Acesso em: 21 dez. 2012.

ROLL, R., A Critique of the asset pricing Theory's tests. Part I: On Past and Potential Testability of the Theory. **Journal of Financial Economics**, n. 4, p. 129-176, 1977.

ROLL, R.. Orange juice and weather. **American Economic Review**, v. 74, p. 861–880, 1984.

_____. R2. **Journal of Finance**, v. 44, p. 1-17, 1988.

ROSENBERG, Barr; REID, Kenneth; LANSTEIN, Ronald. Persuasive Evidence of Market Inefficiency. **Journal of Portfolio Management**, v. 11, p. 9-17, 1985.

ROSS, Stephen; WESTERFIELD, Randolph.; JAFFE, Jeffrey. **Corporate Finance**. 9. ed. Nova Iorque: McGraw Hill/Irwin, 2010.

ROSTAGNO, Luciano Martin; SOARES, Karina Talamini Costa; SOARES, Rodrigo Oliveira. O perfil fundamentalista das carteiras vencedoras e perdedoras na Bovespa no período de 1995 a 2002. **Brazilian Business Review**, v. 5, n.3, p. 271-288, set./dez. 2008.

ROUWENHORST, K. G. Local return factors and turnover in emerging stock markets. **Journal of Finance**, v. 54, n. 4, p. 1.439-1.464, 1999.

TOFALLIS, Chris. Investment volatility: a Critique of standard beta estimation and a simple way forward. **European Journal of Operational Research**, v. 187, p. 1.358-1.367, 2008.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2010.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph.; JAFFE, Jeffrey. **Administração financeira corporate finance**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

RAY, Surajit; SAVIN, N. Eugene; TIWARI, Ashish. Testing the CAPM revisited. **Journal of Empirical Finance**, n. 16, p. 721-733, 2009.

SALAZAR, JOSÉ N.A. O Fenômeno de retornos anormais decorrentes da inclusão e exclusão das ações na carteira teórica do índice Bovespa. **Revista Contabilidade e Finanças**, n. 45, p. 73-82, 2007.

SCHOLES, Myron S. The market for securities: substitution versus Price Pressure and the Effects of Information on Share Prices. **The Journal of Business**, University of Chicago Press, v. 45. N. 2, p. 179-211, apr. 1972.

SCHWERT, William. Anomalies and Market Efficiency (October 2002). **Simon School of Business Working Paper**, n. FR 02-13. Disponível em: http://ssrn.com/abstract=338080; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.338080>. Acesso em: 05 jul. 2013.

SERRA, Ricardo Goulart; MARTELANC, Roy. Estimação de betas de ações com baixa liquidez. **Brazilian Business Review**, v. 10, n. 1, p. 49-80, jan./mar. 2013.

SHARPE, William Forsyth. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, v. 19, p. 425-442, sep. 1964.

SHARPE, William Forsyth. Mutual fund performance. **The Journal of Business**, v. 39, n. 1, part 2: Supplement on Security Prices, p. 119-138, 1966.

_____. **Investidores e Mercados**: seleção de carteiras, apreçamento de ativos e investimentos. Tradução de Wilson Toshiro Nakamura e Daniel Bergmann. São Paulo: Novo Conceito, 2008.

SHILLER, Robert J. Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?. **American Economic Review**, v. 71, p. 421-36, jun. 1981.

SHLEIFER, Andrei. **Inefficient Markets**: an introduction to behavioral finance (Clarendon Lectures in Economics). Oxford University Press, 2000.

SIMMONDS, R.; LA MOTTE, L.; MCWHORTER, A. Testing for nonstationarity of market risk: an exact test and power considerations. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 21, p. 209-220, 1986.

STATTMAN, D. Book values and stock returns. **Chicago MBA**: A Journal of Selected Papers, v. 4, p. 25-45, 1980.

SUNDER, S. Stationarity of market risk: Random coefficient tests for individual stocks. **Journal of Finance**, v. 35, p. 883-896, 1980.

TONIDANDEL, M. C.; DECOURT, R. F. Insider trading: um estudo sobre a rentabilidade das operações com ações da própria empresa. In: CONVIBRA - Congresso Online, 2012. **Anais do IX CONVIBRA** - Congresso Online de Administração, 2012. Disponível em: <http://www.convibra.org/upload/paper/2012/33/2012_33_5341.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2013.

VENTURA, Alessandra Montini; FORTE, Denis; FAMA, Rubens. Análise da estabilidade do beta em três empresas brasileiras após o plano real (1995-2000), 2001. In: VII SEMINÁRIO EM ADMINISTRAÇÃO (SEMEAD), FEA/USP, **Anais Eletrônicos**... São Paulo-SP. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/5semead/Finan%E7as/An%E1lise%20da%20Estabilidade%20do%20Beta.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2012.

VIEIRA, K. M.; PROCIANOY, J. L. Reação do mercado a stock splits e stock dividends: um estudo de evento e um teste para a hipótese de liquidez. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 22., 1998, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos**... Foz do Iguaçu: ANPAD, 1998. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_1998/FIN/FIN15.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2013.