

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO COPPEAD DE ADMINISTRAÇÃO

FREDERICO SILVA MIANA

**SUPER-REAÇÃO, ESTRATÉGIAS CONTRÁRIAS E ARBITRAGEM DE CURTO
PRAZO DE ATIVOS NA BOVESPA**

RIO DE JANEIRO

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FREDERICO SILVA MIANA

**SUPER-REAÇÃO, ESTRATÉGIAS CONTRÁRIAS E ARBITRAGEM DE CURTO
PRAZO DE ATIVOS NA BOVESPA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Eduardo Facó Lemgruber
Ph.D. em Finanças pela UCLA

RIO DE JANEIRO

2009

**SUPER-REAÇÃO, ESTRATÉGIAS CONTRÁRIAS E ARBITRAGEM DE CURTO
PRAZO DE ATIVOS NA BOVESPA**

FREDERICO SILVA MIANA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Administração.

Aprovada em 13 de abril de 2009

Prof. Eduardo Facó Lemgruber, Ph.D. (Orientador)
(COPPEAD/UFRJ)

Prof. André Luiz Carvalho da Silva, Ph.D.
(COPPEAD/UFRJ)

Prof. Luiz Felipe Jaques da Mota, Ph.D.
(PUC/RJ)

Miana, Frederico Silva.

Super-Reação, Estratégias Contrárias e Arbitragem de Curto Prazo de Ativos na Bovespa / Frederico Silva Miana – Rio de Janeiro, 2009.

92 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro –UFRJ, Instituto COPPEAD de Administração, 2009.

Orientador: Eduardo Facó Lemgruber.

1. Estratégia Contrária. 2. Super-Reação (Overreaction) 3. Arbitragem. 4. Fundos Long-Short. 5. Mercado de Capitais. 6. Finanças. 7. Administração. I. Lemgruber, Eduardo Facó (Orient.). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto COPPEAD de Administração. III. Título.

À Fernanda Muniz Mansur Miana

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao meu orientador, Prof. Facó, pelos inúmeros estímulos e orientações desde a definição do tema desta dissertação até seus desenvolvimento e finalização.

Especial agradecimento ao Ulisses Gorito, estagiário do CEFIN/COPPEAD, pelo incomensurável auxílio na programação e validação das rotinas e cálculos computacionais, fundamentais para o desenvolvimento desta dissertação.

Aos meus colegas de mestrado, Luiz Eduardo Gonçalves Tiecher e Edson João Montebeller Júnior, pela ajuda adicional no desenvolvimento das rotinas de programação.

A todos os professores, alunos e funcionários do COPPEAD por esta incrível etapa da minha vida que foi o Mestrado, período de grandes desafios mas também de grandes conquistas e amizades que perdurarão para sempre.

A minha esposa, meus pais, familiares e amigos, por terem compartilhado comigo tanto momentos felizes quanto momentos difíceis, sempre com muita força, dignidade e esperança.

RESUMO

MIANA, Frederico Silva. **Super-Reação, Estratégias Contrárias e Arbitragem de Curto Prazo de Ativos na Bovespa**. Orientador: Eduardo Facó Lemgruber. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2009. Dissertação (Mestrado em Administração)

A previsibilidade dos retornos de ativos transacionados no mercado de capitais é um dos controversos temas acadêmicos e práticos da ciência econômica. Diversos são os autores que propugnam a validade da eficiência de mercado, ao menos em sua forma fraca, de forma que os retornos futuros não possam ser previstos exclusivamente pela análise de séries históricas. Contudo, muitos são aqueles que defendem que os agentes de mercado não atuam de forma eficiente, apresentando comportamentos irracionais no que se refere à adequada precificação das novas informações ao valor dos ativos. Neste sentido, um fenômeno comportamental também bastante controvertido é a *overreaction*, entendida como a sobre-reação dos agentes a novas informações, implicando em imperfeições na precificação dos ativos. Uma das estratégias que buscam utilizar esta aparente ineficiência de mercado é a estratégia contrária, objeto da presente dissertação, para análise do mercado acionário brasileiro (Bovespa) no período de 2000 a 2008. A aplicação da estratégia contrária ao mercado brasileiro através de fundos *long-short* com investimento inicial zero gerou, conforme verificado neste estudo, significativos ganhos de arbitragem. Ademais, apesar dos estudos internacionais enfocarem tal estratégia para o longo prazo, verificou-se que melhores resultados podem ser obtidos no curto prazo. Verificou-se também que tais retornos não decorrem da diferença de risco entre as carteiras, uma vez que mesmo com riscos iguais ainda assim foram gerados ganhos de arbitragem. Tal estratégia, portanto, poderá ser utilizada pelos agentes de mercado tanto para aumentar a eficiência do mercado brasileiro, quanto para alavancar a liquidez do mercado de venda a descoberto de ativos. Tais conclusões evidenciam a necessidade de maiores estudos no que se refere à eficiência do mercado nacional, e demonstram a existência de grandes oportunidades para os gestores de fundos de investimento.

Palavras-chave: Arbitragem de Curto Prazo, Estratégia Contrária, Fundos Long-Short, Momentum, Super-Reação, Retornos Anormais.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Demonstração gráfica dos *lags* de formação e manutenção para uma estratégia 3+3. A carteira formada na data $t=0$ é obtida a partir da ordenação dos ativos segundo seu retorno acumulado ao longo dos 3 meses anteriores ($t=-3$) à data atual. Esta carteira é mantida até ocorrer sua liquidação no final dos três meses seguintes à sua formação ($t=3$)..... 49

LISTA DE GRÁFICOS

- GRÁFICO 1. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de formação..... 66
- GRÁFICO 2. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de manutenção..... 67
- GRÁFICO 3. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia a amplitude positiva e negativa da estratégia contrária para os diversos *lags* de formação e manutenção..... 68
- GRÁFICO 4. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 2 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos.. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de formação..... 70
- GRÁFICO 5. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 2 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de manutenção..... 71

GRÁFICO 6. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 2 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia a amplitude positiva e negativa da estratégia contrária para os diversos *lags* de formação e manutenção..... 72

GRÁFICO 7. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 3 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de formação..... 73

GRÁFICO 8. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 3 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de manutenção..... 74

GRÁFICO 9. Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 3 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia a amplitude positiva e negativa da estratégia contrária para os diversos *lags* de formação e manutenção..... 75

GRÁFICO 10. Diferença de betas entre as carteiras *long* e *short* e o número de portfólios *long - short* válidos formados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008. O beta dos ativos foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo diário do índice Ibovespa nos 180 dias imediatamente anteriores à data de formação da carteira, cujo resultado é apresentado no eixo direito das ordenadas. A quantidade de portfólios transacionados válidos é apresentada pela linha pontilhada, tendo-se como referência o eixo esquerdo das ordenadas. O eixo das abscissas representa o número de dias utilizados como *lag* de formação das carteiras, considerando-se apenas a hipótese de 1 desvio-padrão da distância da média como regra de seleção dos ativos..... 79

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1. Diferenças de retornos entre o portfólio perdedor P(10) e o portfólio ganhador P(1) formados mês a mês no período de 2000 a 2008. A composição de cada portfólio foi feita com base no retorno logaritmo mensal acumulado das ações da amostra nos 3 meses imediatamente anteriores (período de análise) ao mês de formação das carteiras. Os ativos foram divididos em 10 percentis conforme o retorno logaritmo mensal acumulado ao longo do período de teste. Os resultados abaixo representam a diferença do retorno anual da carteira *long* P(10) e da carteira *short* P(1) na data da liquidação das carteiras, ou seja, 3 meses após sua formação. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas em termos trimestrais (% a.t.), anuais (% a.a.) e mensais (% a.m.)..... 51
- TABELA 2. Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 3 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de teste de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 3 meses posteriores ao mês de formação das carteiras..... 52
- TABELA 3. Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 3 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de formação de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 3 meses anteriores ao mês de formação das carteiras..... 53
- TABELA 4. Diferença entre o período de formação e o período de teste da diferença de betas das carteiras P(10) – P(1) no período de 1999 a 2007. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo indicam a diferença de volatilidade dos ativos no período de análise, ou seja, no período de 12 meses em que os ativos foram analisados para formação das carteiras P(10) e P(1), e os betas das mesmas carteiras no período de teste, ou seja, no período de 12 meses subsequentes à formação das carteiras..... 53
- TABELA 5. Retorno trimestral do índice Ibovespa calculado a partir do retorno logaritmo mensal do referido índice. Cada retorno apresentado em um mês indica o retorno trimestral acumulado dos 3 meses imediatamente anteriores ao mês analisado. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas em termos trimestrais (% a.t.), anuais (% a.a.) e mensais (% a.m.)..... 54
- TABELA 6. Excesso de retorno entre a carteira formada pelo portfólio *long* P(10) e o *short* P(1) e o índice Ibovespa. Os resultados positivos indicam que a estratégia

contrária gerou um retorno em termos trimestrais superior ao índice Ibovespa. Os resultados negativos indicam que o resultado da estratégia contrária foi inferior ao índice Ibovespa. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas em termos trimestrais (% a.t.), anuais (% a.a.) e mensais (% a.m.)..... 55

TABELA 7. Diferenças de retornos entre o portfólio perdedor P(10) e o portfólio ganhador P(1) formados mês a mês no período de 2000 a 2008. A composição de cada portfólio foi feita com base no retorno logaritmo mensal acumulado das ações da amostra nos 12 meses imediatamente anteriores (período de análise) ao mês de formação das carteiras. Os ativos foram divididos em 10 percentis conforme o retorno logaritmo mensal acumulado ao longo do período de teste. Os resultados abaixo representam a diferença do retorno anual da carteira *long* P(10) e da carteira *short* P(1) na data da liquidação das carteiras, ou seja, 12 meses após sua formação. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.)..... 56

TABELA 8. Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de teste de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 12 meses posteriores ao mês de formação das carteiras..... 57

TABELA 9. Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de formação de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 12 meses anteriores ao mês de formação das carteiras..... 58

TABELA 10. Diferença entre o período de formação e o período de teste da diferença de betas das carteiras P(10) – P(1) no. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo indicam a diferença de volatilidade dos ativos no período de análise, ou seja, no período de 12 meses em que os ativos foram analisados para formação das carteiras P(10) e P(1), e os betas das mesmas carteiras no período de teste, ou seja, no período de 12 meses subsequentes à formação das carteiras..... 58

TABELA 11. Retorno anual do índice Ibovespa calculado a partir do retorno logaritmo mensal do referido índice. Cada retorno apresentado em um mês indica o retorno anual acumulado dos 12 meses imediatamente anteriores ao mês analisado. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.)..... 59

TABELA 12. Excesso de retorno entre a carteira formada pelo portfólio *long* P(10) e o

short P(1) e o índice Ibovespa. Os resultados positivos indicam que a estratégia contrária gerou um retorno em termos anuais superior ao índice Ibovespa. Os resultados negativos indicam que o resultado da estratégia contrária foi inferior ao índice Ibovespa. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.)..... 59

TABELA 13. Diferenças de retornos bi-anuais entre o portfólio perdedor P(10) e o portfólio ganhador P(1) formados mês a mês no período de 2000 a 2008. A composição de cada portfólio foi feita com base no retorno logaritmo mensal acumulado das ações da amostra nos 24 meses imediatamente anteriores (período de análise) ao mês de formação das carteiras. Os ativos foram divididos em 10 percentis conforme o retorno logaritmo mensal acumulado ao longo do período de teste. Os resultados abaixo representam a diferença do retorno anual da carteira *long* P(10) e da carteira *short* P(1) na data da liquidação das carteiras, ou seja, 24 meses após sua formação. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.)..... 60

TABELA 14. Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de teste de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 24 meses posteriores ao mês de formação das carteiras..... 61

TABELA 15. Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de formação de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 24 meses anteriores ao mês de formação das carteiras..... 62

TABELA 16. Diferença entre o período de formação e o período de teste da diferença de betas das carteiras P(10) – P(1) no. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo indicam a diferença de volatilidade dos ativos no período de análise, ou seja, no período de 24 meses em que os ativos foram analisados para formação das carteiras P(10) e P(1), e os betas das mesmas carteiras no período de teste, ou seja, no período de 24 meses subsequentes à formação das carteiras..... 62

TABELA 17. Retorno bi-anual do índice Ibovespa calculado a partir do retorno logaritmo mensal do referido índice. Cada retorno apresentado em um mês indica o retorno anual acumulado dos 12 meses imediatamente anteriores ao mês analisado. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.)..... 63

TABELA 18. Excesso de retorno entre a carteira formada pelo portfólio *long* P(10) e o

short P(1) e o índice Ibovespa. Os resultados positivos indicam que a estratégia contrária gerou um retorno em termos bi-anuais superior ao índice Ibovespa. Os resultados negativos indicam que o resultado da estratégia contrária foi inferior ao índice Ibovespa. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.)..... 63

TABELA 19. Número médio de ativos por carteira, a moda de cada grupo de carteiras, o desvio-padrão da média da quantidade de ativos por carteira e o número de carteiras válidas formadas entre janeiro de 2000 e maio de 2008. Estas informações são apresentadas tanto para as carteiras long quanto para as short, segundo o número de desvios-padrão da distância do retorno médio utilizado para seleção dos ativos de cada carteira..... 76

TABELA 20. Informações descritivas dos pontos de máximo e mínimo da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. Além dos pontos de máximo e mínimo em negrito, são apresentados os resultados dos lags de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo e mínimo. Dos 2.181 dias de negociação no período em análise, são apresentados os números de carteiras possíveis a serem formadas para cada par de lags, bem como o número de carteiras válidas efetivamente formadas. São apresentados também o número de carteiras diárias que tiveram retornos positivos e negativos, bem como os retornos mínimos e máximos verificados para cada estratégia..... 80

TABELA 21. Ponto de máximo em negrito da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentadas também as diferenças de retorno para os lags de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo..... 81

TABELA 22. Ponto de mínimo em negrito da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentadas também as diferenças de retorno para os lags de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de mínimo..... 82

TABELA 23. Custos de transação do ponto de máximo da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentados também os custos de transação para os lags de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo..... 83

TABELA 24. Ponto de máximo em negrito da diferença de retorno acumulada após a dedução dos custos de transação no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-

se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentadas também as diferenças de retorno líquidas dos custos de transação para os lags de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo..... 84

TABELA 25. Custos de transação do ponto de mínimo da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentados também os custos de transação para os lags de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de mínimo..... 84

TABELA 26. Ponto de mínimo em negrito da diferença de retorno acumulada após a dedução dos custos de transação no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentadas também as diferenças de retorno líquidas dos custos de transação para os lags de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de mínimo..... 85

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. TEMA	17
1.2. OBJETIVOS E PERGUNTAS	18
1.3. RELEVÂNCIA DO ESTUDO	18
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1. OVERREACTION E ESTRATÉGIAS CONTRÁRIAS	20
2.2. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS À ESTRATÉGIA CONTRÁRIA	26
2.3. ESTRATÉGIAS CONTRÁRIAS NO MERCADO BRASILEIRO	34
2.4. CUSTOS DE TRANSAÇÃO E RESTRIÇÕES ÀS VENDAS A DESCOBERTO.....	35
3. BASE DE DADOS E METODOLOGIA	38
3.1. BASE DE DADOS E AMOSTRA.....	38
3.2. METODOLOGIA DE CURTO PRAZO.....	39
3.2.1. Metodologia de Formação.....	39
3.2.2. Metodologia de Manutenção/Liquidação.....	44
3.2.3. Metodologia de Otimização	45
4. RESULTADOS ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO	47
4.1. METODOLOGIA	47
4.2. ESTRATÉGIA 3 + 3.....	49
4.3. ESTRATÉGIA 12 + 12.....	54
4.4. ESTRATÉGIA 24 + 24.....	59
5. RESULTADOS ESTRATÉGIA DE CURTO PRAZO.....	64
5.1. RESULTADOS 1 DESVIO-PADRÃO.....	64
5.2. RESULTADOS 2 DESVIOS-PADRÃO	68
5.3. RESULTADOS 3 DESVIOS-PADRÃO	71
5.4. COMPOSIÇÃO DAS CARTEIRAS	75
5.5. ANÁLISE DE RISCO E ARBITRAGEM	76
5.6. PONTOS DE MÁXIMO E MÍNIMO	78
5.7. CUSTOS DE TRANSAÇÃO	81
6. CONCLUSÕES.....	85
REFERÊNCIAS	90

1. INTRODUÇÃO

1.1. TEMA

As teorias que visam prever o comportamento dos preços dos ativos nos mercados acionários com base em informações públicas e séries históricas podem ser divididas em duas categorias, segundo Hong e Stein (1999). De um lado encontram-se aquelas que verificam a existência de continuidade ou *momentum* do comportamento dos preços no curto e médio prazo, e de outro aquelas que verificam a tendência de reversão aos preços fundamentais no longo prazo.

Uma terceira via de pensamento, mais recente, busca explicar tais fenômenos a partir de teorias comportamentais dos investidores, flexibilizando acepções clássicas relacionadas à racionalidade estrita dos agentes econômicos. Vale destacar que para Fama (1991) *apud* Chan *et al* (1996) a existência de previsibilidade dos retornos do mercado financeiro constitui-se em um dos aspectos mais controversos no debate acerca de eficiência de mercado.

Esta dissertação relaciona-se especificamente à esta última via de pensamento, apesar de utilizar construtos desenvolvidos pelas primeiras, conforme será apresentado posteriormente. De forma específica, o tema funda-se na análise dos fundamentos e da performance de estratégias quantitativas de gestão de carteiras *long-short* baseadas em fenômenos comportamentais verificados no mercado de ações. Enfoque especial será dado à *overreaction* e à correlata estratégia contrária de gestão de portfólios de curto prazo no mercado brasileiro (especificamente na Bovespa) no período de janeiro de 2000 a maio de 2008, buscando indiretamente avaliar sua eficiência à luz da tradicional teoria econômica.

1.2. OBJETIVOS E PERGUNTAS

O objetivo central do presente estudo é avaliar a viabilidade de apuração de ganhos de arbitragem no curto prazo através da gestão de portfólios baseada em estratégias contrárias no mercado acionário brasileiro na presente década. Para tanto, serão utilizadas estruturas similares às daquelas de *hedge funds* compostos por ativos segundo uma lógica de investimento *long-short*, com os ativos vendidos a descoberto financiando a aquisição dos demais ativos.

O presente estudo objetiva avaliar a funcionalidade da estratégia *long-short* para a formação de carteiras recíprocas neutras a risco, segundo uma lógica quantitativa de formação, calcada na hipótese de existência de *overreaction* no mercado nacional e da consequente reversão à média da cotação dos ativos transacionados. A pergunta central a ser respondida pelo presente estudo é: As estratégias contrárias propiciam a obtenção de ganhos de arbitragem de curto prazo no mercado brasileiro? Quais os horizontes ideais para formação, manutenção e encerramento das carteiras *long-short*? Tais ganhos são estatisticamente diferentes quando são introduzidos custos de transação e outras restrições?

1.3. RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O presente estudo busca contribuir com a literatura recente no estudo de estratégias diretas e estratégias contrárias, especialmente no mercado brasileiro, ampliando o escopo das análises realizadas por Bonomo e Dall'Agnol (2003). Inicialmente serão realizadas análises da mesma metodologia apresentada por estes autores, porém aplicada ao período de 2000 a 2008, com o objetivo de verificar se suas conclusões permanecem válidas ou não até o presente momento.

Superada esta etapa, o foco principal desta dissertação residirá na utilização de dados

diários e não mensais para formação das carteiras e apuração de resultados, enfocando-se assim, conforme *supra* mencionado, a obtenção de ganhos de arbitragem no curto prazo. Para assegurar que tais ganhos decorrem efetivamente da arbitragem propiciada pela estratégia em questão, serão isolados os efeitos de potenciais perfis de risco distintos entre as carteiras.

A motivação para análise de tal se deve, em primeiro lugar, à contribuição feita por Khandani e Lo (2007) no que tange à análise da mudança repentina de performance de fundos quantitativos no mercado americano. Ademais, o enfoque de curto prazo se deve principalmente pelo fato dos artigos acadêmicos normalmente enfocarem períodos de reversão longos (com horizontes acima de 12 meses). Jegadeesh e Titman (1993), dentre outros autores, já prenunciaram que pode haver discrepância entre os horizontes de análise utilizados nos estudos acadêmicos e aqueles utilizados pelos *traders* e gestores no mercado. Portanto, o presente estudo erige sua relevância justamente no fato de descortinar tais aspectos de curto prazo no mercado brasileiro, gerando informações relevantes para análise de sua eficiência e para o delineamento de estratégias de gestão de investimentos por parte dos agentes econômicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apesar do objetivo de análise da presente dissertação fundar-se na estrita análise das estratégias contrárias no mercado brasileiro, o tema em questão possui interface com diversas áreas do conhecimento. Sendo assim, é necessária a contextualização e caracterização dos fatores condicionantes e dos diversos estudos já desenvolvidos.

Na Seção 2.1. serão apresentados os principais aspectos da *overreaction* e da estratégia contrária. Na Seção 2.2. serão apresentados alguns testes e resultados empíricos verificados em diversos estudos internacionais. A Seção 2.3. sintetizará alguns estudos realizados no mercado brasileiro para que a derradeira Seção 2.4. apresente algumas restrições práticas e metodológicas relativas à implementação da estratégia contrária que serão desenvolvidas no capítulo que trata da metodologia da presente dissertação.

2.1. *OVERREACTION* E ESTRATÉGIAS CONTRÁRIAS

O fenômeno da *overreaction* ou da “super-reação” pode ser entendido como um padrão de comportamento contrário à racionalidade dos investidores, na medida em que se baseia em vieses de julgamento e precificação de ativos, atentando contra as teorias da eficiência de mercado. Tal forma de comportamento encontra amparo nos estudos de Kahneman e Tversky (1979), para quem o teorema de Bayes não representa com exatidão a forma como os indivíduos reagem a novas informações. Isto decorre da tendência de sobrevalorização das informações mais recentes, muitas vezes dando-se maiores pesos a fatos improváveis, característica esta precursora da *overreaction* ora em estudo.

De Bondt e Thaler (1985) atestaram em seu clássico estudo sobre eficiência de mercado a existência de *overreaction* por parte de investidores do mercado financeiro quando

da ocorrência de novo eventos ou notícias, especialmente quando os mesmos são dramáticos ou inesperados.

“If stock prices systematically overshoot, then their reversal should be predictable from past return data alone, with no use of any accounting data such as earnings. Specifically, two hypotheses are suggested: (1) Extreme movements in stock prices will be followed by subsequent price movements in the opposite direction. (2) The more extreme the initial price movement, the greater will be the subsequent adjustment. Both hypotheses imply a violation of weak-form market efficiency.” (De Bondt e Thaler, p. 795, 1985)

Segundo Russel e Thaler (1985) *apud* De Bondt e Thaler (1985), uma possível explicação para a não atuação plena dos mecanismos de arbitragem na constrição do fenômeno da *overreaction* reside no fato de a existência de alguns agentes econômicos racionais não ser suficiente para garantir o equilíbrio das expectativas racionais em uma economia que também possua agentes *quasi*-racionais. Sendo assim, no momento em que se verifica a recorrência do fenômeno da *overreaction* é que a estratégia contrária surge como forma de geração de retornos anormais a partir desta aparente falha da eficiência de mercado.

Conforme atestam Lo e MacKinlay (1990), a aceitabilidade dos fundamentos desta estratégia como fonte geradora de retornos encontra resistência acadêmica por desafiar a hipótese de eficiência de mercado. Para os autores, isto ocorre pelo fato de atentar contra princípios a muito estabelecidos, como o caminho aleatório das ações e sua consequente imprevisibilidade e ausência de correlação, desenvolvida originalmente por Louis Bachelier em sua “Teoria da Especulação” datada de 1900.

Segundo Chan (1988), a estratégia contrária de seleção de ativos consiste na compra de ações perdedoras (ações cujos retornos recentes foram negativos) e na venda de ações ganhadoras (ações cujos retornos recentes foram positivos). Estratégia esta que tem como

premissa o fato do mercado apresentar *overreaction* a novas informações. Os ativos ganhadores tendem a ficar supervalorizados e os perdedores subvalorizados em relação aos seus valores fundamentais, sendo que a exploração desta ineficiência pode gerar retornos anormais quando ocorrer a reversão dos preços dos ativos. Tal estratégia encontra diversas críticas no meio acadêmico pelo fato de violar a premissa básica da eficiência de mercado na forma fraca, qual seja, a de que retornos passados não apresentam qualquer relação com a performance futura de qualquer ativo.

Lakonishok *et al* (1994) afirmam que os retornos anormais gerados por estratégias que exploram imperfeições de comportamento, tal como as estratégias contrárias, decorrem não de uma maior exposição a risco, mas sim pelo fato de justamente se aproveitarem de ineficiências de mercado na precificação de ativos. Estes autores reputam às “estratégias ingênuas” de investimento (*naive strategies*) as oportunidades de lucro capturadas pelas estratégias contrárias. Isto ocorre pois estas estratégias ingênuas baseiam-se na extrapolação de retornos passados para o longo prazo, a partir da crença em tendências de preço, dando margem a comportamentos como *overreaction* a novas informações boas ou ruins a respeito de um determinado ativo. O fato da estratégia contrária gerar um retorno superior ao de mercado se deve à esta aposta feita contra os investidores “ingênuos”, já que na estratégia contrária ocorre um super-investimento em ativos subvalorizados e um sub-investimento em ativos sobrevalorizados, tal como propugnado por De Bondt e Thaler (1985).

Goetzmann e Massa (2002), ao analisarem o padrão de comportamento de curto prazo de 91 mil investidores em um fundo de ações indexado ao S&P 500 nos anos de 1997 e 1998, verificaram que a maior parte dos investidores apresenta uma característica passiva de gerenciamento de seus investimentos. Aqueles que atuaram ativamente, ou seja, que negociavam diariamente suas posições, foram caracterizados como investidores de momento (*momentum*) quando tinham por característica preponderante a compra de ativos nos dias

seguintes à uma alta de mercado, ao passo que os investidores contrários (*contrarian*) tinham como característica preponderante a venda de ativos nos dias seguintes à uma alta de mercado.¹

Verificaram-se evidências mais fortes de que os investidores que utilizam da estratégia de *momentum* causam a volatilidade daqueles que seguem a estratégia contrária, ou seja, os investidores tomadores de risco conduzem os avessos ao risco na amostra pelos autores analisada.

Outros autores, dentre os quais se destacam Fama e French (1992), argumentam que o retorno superior ao de mercado obtido pela estratégia contrária se deve ao fato dela apresentar maior risco sistemático. Portanto, o retorno superior seria justamente o prêmio pelo risco daquele investidor que adotar tal tipo de estratégia.

Outros ainda, como Lo e MacKinlay (1990), indicam que se algumas ações sistematicamente apresentam um comportamento temporal de *lead or lag* em relação a outras, uma estratégia de negociação baseada na venda de ativos *winner*s e na compra de *loser*s pode gerar retornos positivos. Tal fato se verifica mesmo que os ativos sejam negativamente correlacionados como virtualmente todos os modelos baseados em *overreaction* estatuem.

Sendo assim, tanto a *overreaction* quanto a *underreaction* (entendida como a reação atrasada por este efeito *lead-lag* entre a sensibilidade de diferentes ativos à divulgação de informações) contribuem para a explicação da origem dos retornos anormais em estratégias contrárias. Ressaltando-se que Lo and MacKinlay (1990) propõem a covariância serial cruzada entre os ativos de uma carteira como forma de mensurar o efeito *lead-lag* na estrutura de retorno das estratégias contrárias.

Estes autores buscam demonstrar que a *overreaction* não é a única fonte de lucratividade das estratégias contrárias, ou seja, de que não é necessário que os ativos

¹ Tal comportamento também era verificado nas baixas de mercado, mas com movimentos opostos para cada tipo de investidor.

winnners e *losers* sejam negativamente correlacionados para que a estratégia contrária produza retornos positivos. Apesar desta conclusão ser contra-intuitiva, seu fundamento repousa na autocovariância cruzada entre os ativos, uma vez que se um alto retorno de um ativo A hoje implicar em um provável alto retorno de um ativo B no dia seguinte, é possível obter retornos anormais a partir da composição de um portfólio baseado em estratégias contrárias que se aproveitam deste efeito *lead-lag*, mesmo que o retorno deste ativo não seja previsível usando-se retornos passados.

Segundo Jegadeesh e Titman (1995), existem evidências de *overreaction* dos preços de ações para informações específicas a respeito das firmas, enquanto que para informações comuns a todo o mercado as evidências indicam a existência de um efeito retardado (*lead-lag*) de reação dos preços dos ativos. Contudo, os mesmos autores buscam demonstrar que os retornos anormais verificados em estratégias contrárias se devem muito mais à *overreaction* dos preços às informações específicas dos ativos do que ao efeito *lead-lag* relacionado à divulgação de informações comuns ao mercado.

Lo e MacKinlay (1990) indicam que tanto a autocorrelação positiva de um índice quanto o efeito *lead-lag* são indícios do problema conhecido como *nonsynchronous trading*, segundo o qual preços de ativos distintos são erroneamente assumidos como formados (*sampled*) simultaneamente.

Para Jegadeesh e Titman (1993) os resultados obtidos por De Bondt e Thaler (1985) não podem ser claramente atribuídos à *overreaction* uma vez que, no longo prazo, os ativos perdedores (*losers*) apenas superam os ativos ganhadores (*winnners*) nos meses de janeiro.

Hong e Stein (1999) estatuem que, se a difusão das informações ocorrer de forma gradual entre os investidores, no curto prazo os preços dos ativos sofrerão de *underreaction*, indicando que estratégias baseadas em *momentum* poderão gerar retornos anormais. Contudo, se os investidores apenas puderem implementar estratégias simples (univariadas) de

negociação, as tentativas de arbitragem acabarão por ocasionar uma *overreaction* no longo prazo.

Estes mesmos autores buscam criar uma teoria unificada acerca do comportamento dos investidores, dividindo os agentes econômicos em duas tipologias: *newswatchers* e *momentum traders*. Esta divisão se baseia na premissa de que as informações privadas se difundem de forma gradual entre a população de *newswatchers*.

“The newswatchers make forecasts based on signals that they privately observe about future Fundamentals; their limitation is that they do not condition on current or past prices. Momentum traders, in contrast, do condition on past price changes. However, their limitation is that their forecasts must be simple (i.e., univariate) functions of the history of past prices.” (Hong e Stein, 1999, p. 2.145)

O fundamento destes autores para explicar o fenômeno em questão reside no fato de um grupo de investidores sistematicamente *underreact* às informações privadas do mercado acionário, enquanto que o segundo grupo composto pelos *momentum traders* tenta explorar tal característica com uma estratégia simples de arbitragem. Contudo, tal *underreaction* apenas é eliminada parcialmente, criando um *momentum* excessivo nos preços dos ativos que inevitavelmente culmina com um efeito de *overreaction*.

Para Hong e Stein (1999) a semente da *underreaction* e da *overreaction* está na suposição de que a difusão das informações acerca dos reais fundamentos futuros ocorre de maneira lenta e gradual, criando janelas de exploração de tal anormalidade à luz da tradicional teoria de racionalidade e eficiência do mercado.

Chan *et al* (1996) buscam avaliar se a previsão dos retornos futuros a partir de retornos passados dos ativos se deve à *underreaction* à divulgação de informações, especialmente aquelas relativas a ganhos passados, o que seria uma evidência de que o

mercado responde de forma gradual à divulgação de novas informações. Para eles, diversas são as explicações para o fenômeno de reversão aos preços médios fundamentais, tais como efeitos de *bid-ask spread*, *lead-lag* entre ativos diferentes, tendências comportamentais dos investidores de *overreaction*, vieses microestruturais relativos a ações de menor valor e liquidez e, finalmente, efeitos relativos a diferenças do índice *book-to-market*.

Contudo, Chan *et al* (1996) argumentam que não existem tantas explicações ou desenvolvimentos teóricos que fundamentem a existência de *momentum*, fazendo de tal fenômeno um dos grandes enigmas ainda não respondidos do mercado financeiro. Eles acreditam que a resposta está fundada na existência de *underreaction* frente informações relacionadas a lucros e perdas, especialmente a fatos inesperados denominados *earnings surprises*, uma vez que o efeito de ancoragem reduz a velocidade com que tais informações sejam absorvidas pelos preços dos ativos.

“As in the case of low-momentum stocks, the reversals are a result of investors’ tendency to overweight the past and extrapolate too far into the future. This line of thinking is, admittedly, only suggestive. Spelling out the links between momentum strategies and contrarian strategies remains an important open area of research.” (Chan *et al*, 1996, p. 1.711)

2.2. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS À ESTRATÉGIA CONTRÁRIA

Segundo De Bondt e Thaler (1985), os testes de eficiência de mercado na forma semi-forte normalmente são elaborados a partir da formação de portfólios em uma data $t=0$ em que haja ocorrido algum evento relevante, como um anúncio de lucros e dividendos. Em seguida, compara-se o retorno deste portfólio com o retorno esperado do mercado através de algum modelo de fatores, como o CAPM, esperando-se que a diferença entre os retornos seja estatisticamente igual a zero, caso contrário será comprovada uma ineficiência de mercado.

Contudo, tais autores utilizaram em seu estudo uma metodologia baseada na tentativa de associação entre sistemáticos retornos residuais diferentes de zero em um período após a formação do portfólio e retornos similares em períodos anteriores à formação do portfólio. Para tanto, os autores utilizaram três modelos distintos de mensuração de retornos residuais: excesso de retorno ajustado ao mercado, modelos residuais de mercado e versão de Sharpe-Linter do CAPM, sendo que as conclusões do estudo foram as mesmas independentemente do modelo usado.

Analisando dados mensais de retorno dos ativos negociados na NYSE entre janeiro de 1926 a dezembro de 1982, De Bondt e Thaler (1985) verificaram comportamentos condizentes com a hipótese de *overreaction*, uma vez que o portfólio *loser*, ou seja, que apresentou pior performance no período de formação, foi o que obteve maiores retornos anormais, ao passo que o portfólio *winner* apresentou retornos inferiores ao retorno de mercado.

“The findings have another notable aspects. First, the overreaction effect is asymmetric; it is much larger for losers than for winners. Secondly, consistent with previous work on the turn-of-the-year effect and seasonality, most of the excess returns are realized in January. (...) Finally, in surprising agreement with Benjamin Graham’s claim, the overreaction phenomenon mostly occurs during the second and third year of the test period.”
(De Bondt e Thaler, p. 799, 1985)

Portanto, De Bondt e Thaler (1985) evidenciaram que a hipótese da *overreaction* preconiza que retornos anormais positivos (negativos) de ativos no período de formação de um portfólio serão seguidos por movimentos de reversão de preços no momento posterior, com intensidade proporcional ao tamanho do retorno anormal positivo (negativo) do período de formação.

Chan (1988) propõe como alternativa para se interpretar a performance da estratégia

contrária a hipótese de que os riscos dos ativos ganhadores e perdedores não serem constantes ao longo do tempo. Este autor indica que o risco da estratégia apresenta correlação com o prêmio de risco mercado esperado, sendo que a estimativa dos retornos anormais pode ser afetada pela forma como tais riscos são estimados. Além disso, existem erros de estimação dos betas ao longo do período de escolha dos ativos ganhadores e perdedores, ou seja, Chan (1988) afirma que os betas dos ativos são não-estacionários, utilizando o CAPM como modelo de análise de risco e retorno.

Este autor sugere que, se o ajuste ao risco por ele proposto for adequado, existem apenas fracas evidências de reversão dos preços, uma vez que os retornos anormais obtidos decorrem principalmente da mudança do risco dos ativos ao longo do tempo, já que os betas dos ativos *losers* tendem a crescer após um período de perda anormal, ao passo que os betas dos ativos *winner*s tendem a diminuir após um período de ganho anormal.

Chan (1988) conclui que, usando-se o CAPM como modelo de precificação de ativos, cujos problemas decorrentes da mudança de risco estão isolados, as estratégias contrárias apresentam retornos anormais pequenos, provavelmente insignificantes economicamente; ou seja, para este autor os retornos anormais gerados pela estratégia decorrem não da reversão à média após uma *overreaction*, mas sim pela mudança do risco dos ativos, sendo portanto este retorno uma compensação pelo aumento do risco, especialmente dos ativos *losers* da carteira.

Lo e MacKinlay (1990) analisaram as diferenças entre a utilização da estratégia contrária no curto e no longo prazo, contrastando retornos semanais com retornos de longo prazo, uma vez que no curto prazo “(...) *short horizon returns as the more immediate source from which evidence of predictability and stock market overreaction might be culled*” (Lo e MacKinlay, 1990, p. 201).

Estes autores asseveram a importância das interações *cross-sectional* ao longo do

tempo na dinâmica dos preços das ações, demonstrando que muitas vezes os preços dos ativos são positivamente auto-correlacionados. Esta característica reconcilia a dependência serial negativa do retorno de ativos individuais com a autocorrelação positiva dos índices de mercado. Tal constatação implica no fato de que a *overreaction* pode não ser a única explicação para a lucratividade das estratégias contrárias, sendo que suas evidências empíricas sugerem que menos de 50% dos retornos esperados nesta estratégia podem ser atribuídos à *overreaction*, já que a maior parte desse retorno se deve aos efeitos cruzados entre os ativos.

Ao analisarem o efeito *lead-lag*, Lo e MacKinlay (1990) verificaram ainda que os retornos de ações com maior nível de negociação conduzem as ações menores, apesar de não identificarem os fundamentos econômicos para uma autocorrelação cruzada positiva entre os ativos.

Já no período avaliado por Lakonishok *et al* (1994), compreendido entre 1963 e 1990, os autores verificaram que os retornos anormais das estratégias não decorreram de uma maior exposição a risco, mas sim pelo fato do mercado consistentemente superestimar a taxa futura de crescimento dos preços dos ativos. Estes autores contra-argumentam a explicação dada por Lo e MacKinlay (1990) no que se refere ao fenômeno conhecido como *data snooping* (identificação de padrões *ex post* de comportamento), na medida em que a base de dados já foi trabalhada por diversos estudiosos, sem que tal característica tenha sido validada.

Portanto, para Lakonishok *et al* (1994), tal recorrência de retornos anormais ao longo dos tempos desse tipo de estratégia se funda na preferência dos investidores por estratégias de *glamour*, aplicando seus recursos em ativos independentemente do nível de preços em que eles se encontram. Com isso, os investidores incidem em erros como a falsa extrapolação do crescimento passado para o futuro ou a falsa sensação de que tais ativos possuem menor risco.

Outra justificativa dada por estes autores reside no fato de que estratégias como a estratégia contrária necessitam de horizontes longos de investimento, nem sempre

compatíveis com os horizontes de curto prazo de alguns investidores, especialmente os investidores institucionais, já que no médio prazo tal estratégia pode ter performance inferior ao mercado, implicando em conseqüências graves para seus gestores.

Por outro lado, Jegadeesh (1990) e Lehmann (1990) *apud* Jegadessh e Titman (1995) apontam evidências de reversão no curto prazo, indicando que estratégias de seleção de ativos baseadas em retornos diários ou semanais podem gerar significativos retornos anormais.

Jegadeesh e Titman (1993) investigaram a eficiência do mercado de ações americano no período de 1965 a 1989 ao analisarem a performance de 16 estratégias baseadas na seleção de ativos com base em retornos passados, variando os períodos de formação e de manutenção dos ativos entre 1 a 4 bimestres. Tal investigação buscou analisar a eficiência uma vez que, se os preços dos ativos sofrem de *overreaction* ou de *underreaction*, isto implica que a seleção de ativos com base em retornos passados pode gerar ganhos, ganhos estes que demonstram a eventual ineficiência dos mercados, mesmo em sua forma fraca.

Suas conclusões foram de que estratégias diretas, baseadas na compra de ativos *winners* e na venda de *losers*, geraram retornos anormais no período de 1965 a 1989, apontando como causa para tal retorno uma reação retardada do mercado a informações específicas de cada firma, ressaltando que a maior parte do excesso de retorno se dá até o primeiro ano de formação da carteira.

Jegadessh e Titman (1995) afirmam que a maior parte dos retornos anormais obtidos em estratégias contrárias se deve à tendência de *overreaction* dos preços das ações à divulgação de informações específicas de suas firmas, e o conseqüente movimento de reversão à média do valor dos ativos.

Deve-se ressaltar que autores como Jegadeesh e Titman (1991) e Lo e MacKinlay (1990) apontam como fundamento para a verificação de retornos anormais não a existência de *overreaction*, mas sim ao impacto de *bid-ask spreads*, de falta de liquidez no curto prazo e de

reações atrasadas dos preços dos ativos a fatores comuns. De qualquer forma, segundo tais estudos, verifica-se no curto prazo a não confirmação de eficiência, ao menos em sua forma semi-forte.

Jegadeesh e Titman (1993) reconhecem, contudo, que existem evidências concretas de obtenção de retornos anormais baseados em estratégias contrárias quando se analisam períodos muito curtos ou muito longos de reversão (1 semana a 1 mês ou 3 a 5 anos), apesar de atestarem também que a prática acadêmica de análise desta questão volta-se normalmente para períodos de reversão entre 3 e 12 meses.

Apesar destes autores acreditarem que as expectativas dos investidores são sistematicamente enviesadas, não distinguiu-se se tal viés ocorre pela *overreaction* causada por investidores que compram *past winners* e vendem *past losers*, fazendo com que temporariamente as cotações dos ativos se descolem da tendência de longo prazo; ou pela *underreaction* do mercado a informações relativas às perspectivas de curto prazo das firmas e *overreaction* às perspectivas de longo prazo.

Richards (1997) buscou avaliar se as grandes diferenças de retorno ao longo do período 1970-1995 em 16 mercados diferentes é compatível com a hipótese de eficiência de mercado, partindo-se da premissa de que os mercados nacionais são suficientemente abertos para permitir que os investidores removam eventuais falhas de precificação. Neste contexto, a verificação de retornos em carteiras baseadas em estratégias *winner-loser* seria uma evidência de ineficiência dos mercados, salvo se tais retornos fossem decorrentes de diferenças de exposição ao risco.

Este autor avaliou o risco de uma estratégia contrária através de duas formas. A primeira utilizando a covariância dos retornos com o retorno do mercado global, testando a diferença de exposição ao risco entre portfólios compostos por ativos *winners* e por ativos *losers*. A segunda a partir da análise da tendência dos portfólios *losers* terem uma

performance pior que os *winner*s em períodos de turbulência econômica. Contudo, não foram encontradas evidências que suportem uma explicação da reversão *winner-loser* a partir da diferença de risco entre os portfólios, encontrando-se contudo evidências de que as reversões são mais fortes em países com mercados menores, o que pode ser interpretado como indício de maiores imperfeições nestes mercados.

Este autor acredita que uma possível explicação para a reversão dos preços dos ativos, especialmente em mercados pequenos, se funda na insuficiência de fluxos financeiros externos por diversos motivos, como o medo de expropriação ou controle de capital, impedindo a remoção de precificações equivocadas. Outra interpretação possível reside no fato de que pode não ser realístico esperar que a arbitragem seja capaz de remover todas as discrepâncias de preços, tendo em vista a grande incerteza na avaliação dos ativos, a alta volatilidade dos retornos e o aparente longo período de tempo necessário para a remoção de precificações imperfeitas.

Balvers *et al* (2000) estudaram o comportamento do mercado acionário de 18 países no período de 1969 a 1996, encontrando fortes evidências de reversão à média no período entre três e três anos e meio, indicando portanto a possibilidade de obtenção de retornos anormais por estratégias que explorem esta característica, tal como as estratégias contrárias. Uma dificuldade apresentada para identificação da reversão à média é a falta de séries temporais longas confiáveis, uma vez que os autores acreditam que se a reversão à média existir, seu movimento é lento e verificável apenas no longo prazo.

A persistência da reversão à média em baixa frequência e de continuação de preços (*momentum*) em altas frequências é atribuída por Balvers *et al* (2000) à existência de *overreaction*. De um lado conforme delineado por DeLong *et al* (1990) *apud* Balvers *et al* (2000), pelo descolamento dos preços dos ativos de seus fundamentos devido ao efeito gerado por *positive-feedback traders*. De outro lado pelo fato dos investidores domésticos terem

melhores informações que investidores externos, possibilitando aos primeiros o aproveitamento de *lags* e de excessos verificados no mercado.

Conrad e Kaul (1993) afirmam que as estratégias de longo prazo baseadas na *overreaction* dos mercados em momentos de otimismo ou pessimismo na verdade, tal como os estudos desenvolvidos por DeBondt e Thaler (1985), têm seus resultados enviesados por erros metodológicos que inflam os retornos de forma espúria.

“By cumulating short-term returns over long periods, these strategies cumulate not only the “true” short-term returns but also the upward bias in each of the single-period returns. And if losers are low-priced relative to winner firms, the return to the average portfolio (that is, long in losers and short in winners) will then have a spurious upward drift that is unrelated to market overreaction. This occurs because the upward bias in low-priced firms’ single-period returns is substantially greater than the bias in the return of high-priced firms.” (Conrad e Kaul, 1993, p. 40)

Estes autores verificaram que, através de uma metodologia de avaliação de performance baseada na compra e manutenção (*buy and hold*) dos ativos, e não na acumulação dos retornos de curto prazo ao longo do tempo, efeitos como o *bid-ask spread* são eliminados, e todos os retornos anormais gerados pela estratégia contrária, à exceção do efeito janeiro, são descaracterizados.

Chen e Hong (2002) buscam desconstituir as conclusões obtidas por Lo e MacKinlay (1990) a respeito das origens do fenômeno do *momentum*, na medida em que demonstram que não se pode desqualificar a *underreaction* como fonte do *momentum* apenas pelo fato das auto-covariâncias e das covariâncias *cross-serial* serem em média negativas. A decomposição dos retornos esperados feita por estes autores, segundo Chen e Hong (2002), não clarifica as origens do *momentum*, devendo portanto ser utilizada a construção feita por Jegadeesh e Titman (1995).

Além disso, os autores argumentam também que os efeitos de *momentum* do tipo de indústria, do tamanho da firma e da relação *book-to-market* estão mais relacionados com as explicações providas pela *underreaction* do que pela hipótese de *overreaction* defendida por Lo e MacKinlay (1990).

Percebe-se que as aceções relativas à existência de *overreaction* e de validade da estratégia contrária como geradora de retornos anormais e arbitragem são bastante controvertidas na literatura internacional. A próxima seção apresentará alguns aspectos desta temática no mercado brasileiro.

2.3. ESTRATÉGIAS CONTRÁRIAS NO MERCADO BRASILEIRO

O principal estudo realizado no mercado brasileiro em relação às estratégias contrárias foi desenvolvido por Bonomo e Dall’Agnol (2003) visando aplicar a metodologia desenvolvida por De Bondt e Thaler (1985) ao mercado brasileiro. Eles analisaram dados mensais de ações de 287 empresas brasileiras no período de janeiro de 1986 a julho de 2000, utilizando o CAPM como métrica de identificação de retornos anormais a partir da formação e ordenação segundo retorno e risco de 10 carteiras distintas. Os autores utilizaram carteiras com ativos igualmente ponderados, tendo como foco principal avaliar a hipótese de reversão no médio e longo prazo, haja vista a utilização apenas de retornos mensais dos ativos.

A partir da construção destas carteiras, a carteira vendida foi aquela que no período de formação apresentou maiores retornos, enquanto que a carteira comprada foi aquela que no período de formação apresentou menores retornos. Bonomo e Dall’Agnol (2003) realizaram diversas comparações de desempenho para distintos períodos de formação e de teste, variando tais parâmetros entre 12 e 60 meses, sendo que apenas para as carteiras com período de formação de 12 meses foram estatisticamente significativas. Outra importante afirmação

refere-se ao fato de que apenas para o período anterior ao Plano Real há evidência estatisticamente significativa de reversão à média e conseqüente possibilidade de apuração de retornos anormais.

Os autores realizaram também diversos tipos de controle, buscando isolar fatores que poderiam camuflar os verdadeiros efeitos da *overreaction*, tal como risco, tamanho, sazonalidade e liquidez, efetuando também regressões múltiplas que contemplassem todos estes fatores de forma conjunta.

Sendo assim, foi verificado que mesmo com correções para risco o efeito da *overreaction* permaneceu, o mesmo valendo para o efeito tamanho, já que sua presença não é suficiente para explicar as diferenças nos retornos. Além disso, Bonomo e Dall’Agnol (2003) verificaram fortes indícios do efeito janeiro, e no que tange à liquidez este controle também não é suficiente para mitigar a existência de *overreaction*.

Finalmente, os autores concluíram que há evidência de *overreaction* no mercado brasileiro no longo prazo, entre um e três anos, mas que esta não é verificada para o período de cinco anos. Além disso, apesar de não analisarem tal temática de forma aprofundada, verificaram-se indícios de que no curto prazo, ao contrário do *momentum* verificado no mercado americano, no Brasil prepondera o movimento de reversão à média.

2.4. CUSTOS DE TRANSAÇÃO E RESTRIÇÕES ÀS VENDAS A DESCOBERTO

Chan *et al* (1996) enfatizam a importância dos custos de transação para estratégias que sejam intensivas em transações, tal como são as estratégias *contrárias* e especialmente aquelas baseadas em *momentum*.

Alexander (2000) busca demonstrar um procedimento que, na análise *back test* de estratégias *contrárias*, leve em consideração as restrições encontradas no mercado para a

venda a descoberta de ativos, tais como a necessidade de contas de margem.

Tais considerações são relevantes para o estudo em questão pelo fato de tornar mais realística a criação de carteiras de arbitragem com investimento zero, ou seja, com as vendas a descoberto de alguns ativos financiando integralmente a compra dos demais ativos. Para tanto, Alexander (2000) indica que devem ser levados em consideração os custos de oportunidade e demais encargos dos recursos destinados à conta de margem na apuração do resultado da estratégia contrária.

Este autor indica que os estudos promovidos por De Bondt e Thaler (1985), Jegadeesh (1990), Chopra et al (1992) e Jegadeesh e Titman (1993) super-dimensionam a performance da estratégia contrária por não levarem em consideração as restrições à venda a descoberto, tendendo portanto a erroneamente rejeitar a hipótese de eficiência de mercado.

Balvers *et al* (2000) afirmam que os custos de transação ou o risco podem até explicar o retorno anormal obtido através de estratégias que explorem a reversão à média, mas não explicam o porquê da ocorrência da reversão à média.

Korajczyk e Sadka (2004) enfatizam a importância dos custos de transação em estratégias que importem em alta frequência, usando para tanto dados *intraday* para estabelecer uma estratégia de *momentum* ótima baseada em um componente de ponderação dos ativos calcado na liquidez e no valor relativo de cada ação. Tais considerações são feitas com base na premissa de que os retornos anormais declinam com o aumento do tamanho do portfólio quando são considerados os custos de transação.

Nesse sentido, os autores afirmam que estratégias com ativos igualmente ponderados têm a melhor performance quando não são considerados os custos de transação, tendo contudo a pior performance quando os mesmos passam a ser computados. Eles afirmam que em horizontes de curto prazo, desde poucas semanas até um mês, os retornos apresentam uma correlação serial negativa, ou seja, um movimento de reversão, ao passo que em períodos

entre 3 e 12 meses os retornos possuem correlação serial positiva – *momentum* –, enquanto que em horizontes de longo prazo, entre 3 e 5 anos, novamente os retornos exibem tendências de reversão aos valores fundamentais médios.

Diversos componentes integram a categoria dos custos de transação, indo desde custos explícitos ou proporcionais como comissões, corretagens e *bid-ask spreads* até “custos invisíveis” ou não-proporcionais como impacto no preço dos ativos e movimentos adversos de preço após as transações, especialmente para grandes volumes de ativos negociados em carteira.

Korajczyk e Sadka (2004) concluem que os retornos obtidos através de estratégias de *momentum* são robustos aos custos de transação até o limite de valor de portfólio de USD 5 bilhões, valor este pequeno perto dos \$11,7 trilhões de *market capitalization* da NYSE.

Sendo assim, tais aspectos restritivos à constituição e teste das estratégias contrárias serão levados em consideração por este estudo, conforme demonstrado no capítulo seguinte, que trata da metodologia adotada nesta dissertação.

3. BASE DE DADOS E METODOLOGIA

Este capítulo está dividido em duas seções principais. Na Seção 3.1. serão apresentados os aspectos relativos à base de dados e à amostra utilizada nesta dissertação, dando ênfase aos critérios de seleção dos ativos incluídos no universo de seleção das carteiras formadas em alta frequência, ou seja, a partir de dados diários . Já a Seção 3.2. apresentará de maneira pormenorizada os aspectos metodológicos utilizados para tratamento da base de dados, seleção de ativos, composição e liquidação das carteiras e análise dos resultados da estratégia contrária com foco no curto prazo.

3.1. BASE DE DADOS E AMOSTRA

Para a realização dos testes e análises desenvolvidos nesta dissertação, foi utilizada a base de dados Bloomberg, utilizando-se inicialmente as cotações diárias de fechamento ajustadas para dividendos e outros proventos de todas as ações negociadas na Bovespa entre os dias 31 de dezembro de 1999 e 09 de maio de 2008.

Tal base de dados constituía-se originalmente de 2.181 dias de negociação de 939 ativos diferentes. Considerando-se a restrição de performance que a planilha eletrônica utilizada (MS Excel-VBA) apresenta para realização dos diversos cálculos para esta massa superior a dois milhões de dados, a base de dados original teve que ser submetida à um filtro. O filtro utilizado foi uma *proxy* de liquidez, restringindo de forma arbitrária a amostra àqueles ativos que tivessem negociação em pelo menos 85% dos dias analisados. Desta forma, chegou-se à uma amostra com 66 ações no período de janeiro de 2000 a maio de 2008, mantendo-se os 2.181 dias de negociação.²

² Deve-se destacar que a utilização deste filtro de liquidez implica em um viés de seleção da amostra, impedindo a extrapolação das conclusões apresentadas neste estudo para todo o universo de ativos, uma vez que os ativos não selecionados podem ter comportamentos distintos daqueles verificados nesta dissertação.

3.2. METODOLOGIA DE CURTO PRAZO

A metodologia utilizada no presente estudo pode ser dividida em três grandes blocos: metodologia de formação, metodologia de manutenção/liquidação e metodologia de otimização, conforme apresentado a seguir.

3.2.1. Metodologia de Formação

Utilizando a série de cotações diárias dos 66 ativos filtrados a partir da base de dados original, inicialmente foram calculados os retornos logarítmicos diários:

$$r_{i_t} = \ln \left(\frac{c_{i_t}}{c_{i_{t-1}}} \right) \quad (1)$$

Onde:

- r_{i_t} = log-retorno diário do ativo i na data t
- c_{i_t} = cotação do ativo i no data t
- $c_{i_{t-1}}$ = cotação do ativo i no data t-1

Em seguida, para captar o componente de risco sistemático dos ativos da amostra foi utilizado o coeficiente angular (beta) de cada ativo em relação a um modelo de um fator, tendo-se como índice de mercado o retorno diário de fechamento do Ibovespa nos 180 dias imediatamente anteriores ao dia de análise:

$$r_{i_t} = \alpha + \beta_{i_t}(r_{Ibov}) + \varepsilon_{i_t} \quad (2)$$

Onde:

- r_{i_t} = log-retorno do ativo i na data t
- β_{i_t} = coeficiente de risco sistemático (beta) do ativo i na data t
- r_{Ibov} = log-retorno do Ibovespa
- ε_{i_t} = residuo

Como um dos pressupostos da estratégia contrária é a reversão à média do valor dos ativos, no presente estudo optou-se por não utilizar a corriqueira definição de retorno anormal. Esse anteparo normalmente implica na utilização de modelos como o CAPM ou outros modelos de fatores que, por si só, possuem diversos aspectos controversos que não são objeto desta dissertação. Assim, neste estudo foi utilizada como métrica de seleção dos ativos sua “cotação crítica”, entendida como uma medida de dispersão em torno da média, comparando-se a cotação do dia t com a média dos dias anteriores somadas à um fator multiplicativo do desvio-padrão da cotação do ativo no período analisado.

Para tanto, foi denominado de *lag* de formação o decurso de tempo pretérito utilizado para cálculo da cotação crítica. A título de exemplo, para a análise de um ativo na data t , considerando-se um *lag* de formação de 5 dias, foram levadas em consideração as cotações deste ativo nos dias $t-1$ a $t-5$ para cálculo da média e do desvio-padrão. Deve-se ressaltar que, conforme será apresentado no Capítulo 5 desta dissertação, foram utilizados *lags* de formação entre 2 e 120 dias, com o objetivo de verificar a existência de um intervalo de tempo ótimo para a implementação da estratégia em estudo.

Assim, os ativos cuja cotação estivesse dentro do intervalo de tolerância $[\bar{c} - n.\sigma, \bar{c} + n.\sigma]$ não seriam objeto de negociação, ao passo que aqueles que estivessem fora deste limite integrariam as carteiras formadas no dia t , segundo a regra de formação apresentada pela Fórmula (3):

$$\begin{aligned} \text{Se } c_{i_t} > [\bar{c}_{i_{lagx}} + n.\sigma] &\rightarrow \textit{ativo carteira short} \\ \text{Se } c_{i_t} < [\bar{c}_{i_{lagx}} - n.\sigma] &\rightarrow \textit{ativo carteira long} \end{aligned} \quad (3)$$

Onde: $\bar{c}_{i_{lagx}}$ = cotação média do ativo i no período de $lag = x$

n = fator multiplicativo do desvio-padrão

σ = desvio-padrão da cotação do ativo i no período de lag = x

Isto implica que, nos casos em que a cotação do ativo estivesse acima do limite superior do intervalo de tolerância, este ativo estaria muito valorizado (“caro”), com potenciais chances de retorno positivo caso o mesmo fosse vendido a descoberto para posterior recompra à um valor mais baixo, quando sua cotação revertisse à média. O mesmo raciocínio vale para um ativo que estivesse abaixo do limite inferior do intervalo de tolerância, indicando que o mesmo estaria desvalorizado (“barato”), com potenciais chances de retorno positivo caso o mesmo fosse comprado no atual momento e vendido posteriormente, quando ocorresse a esperada reversão à média. Apenas não foram formadas carteiras nas datas em que nenhum ativo apresentava-se fora do intervalo de tolerância, assim como nos casos em que apenas uma das carteiras possuía ativos, impedindo a aplicação da estratégia *long-short*.

Selecionados os ativos que deveriam compor as carteiras *long* e *short* formadas no dia t , o passo seguinte foi calcular o peso que cada ativo deveria ter em cada carteira. Também neste item o presente estudo buscou diferenciar-se dos demais estudos apresentados na revisão bibliográfica, já que nestes normalmente utilizam-se carteiras com ativos igualmente ponderados. Esta diferenciação tem fulcro no fato de De Bondt e Thaler (1985) terem evidenciado que, como a hipótese de *overreaction* preconiza que retornos anormais positivos (negativos) de ativos no período de formação de um portfólio serão seguidos por movimentos de reversão de preços no momento posterior, com intensidade proporcional ao tamanho do retorno anormal positivo (negativo) do período de formação, não faz sentido econômico ponderar-se igualmente os ativos nas carteiras em análise.

Em outras palavras, como a *overreaction* ora em estudo implica na reversão à média

dos valores dos ativos, não existe fundamento econômico para uma ponderação equivalente dos ativos em análise. Uma possível alternativa seria o uso de curvas de utilidade para cálculo de fronteiras eficientes, através de otimizadores ao estilo de Markovitz, de forma que o peso dos ativos fosse dado a partir da necessária combinação dos ativos para manter a carteira dentro da fronteira eficiente do investidor. Porém, no presente estudo optou-se por utilizar a distância normalizada da média como indicador do peso dos ativos em cada carteira. O sentido econômico desta métrica reside no próprio fundamento da *overreaction*, ou seja, no fato dos ativos mais distantes da média poderem gerar maiores retornos quando ocorrer o fenômeno da reversão do que aqueles ativos que estiverem mais próximos aos seus valores fundamentais.

Sendo assim, inicialmente foram calculadas as distâncias normalizadas da média de todos os ativos em uma data t , segundo a Fórmula (4) abaixo:

$$dist_{i,t} = \frac{|c_{i,t} - \bar{c}_{i,lagx}|}{\bar{c}_{i,lagx}} \quad (4)$$

Onde: $dist_{i,t}$ = distância da média do ativo i na data t

$$\frac{|c_{i,t} - \bar{c}_{i,lagx}|}{\bar{c}_{i,lagx}} = \text{distância normalizada em módulo da cotação do ativo } i \text{ na data } t$$

em relação à cotação média deste ativo no período de lag = x

Em seguida, o peso de cada ativo de uma carteira foi obtido a partir da participação percentual da distância da média deste ativo em relação à soma das distâncias de todos os ativos da mesma carteira formada em uma data t , conforme Fórmula (5).³

³ Este procedimento foi repetido separadamente para as carteiras *long* e *short* para cada *lag* de formação diferente em todos os 2.181 dias de análise

$$p_{i_t} = \frac{dist_{i_t}}{\sum_{i=1}^n dist_{i_t}} \quad (5)$$

Onde: p_{i_t} = peso do ativo i na carteira *long* ou *short* formada na data t
 $\sum_{i=1}^n dist_{i_t}$ = somatório das distâncias normalizadas da média de todos os ativos de uma determinada carteira (*long/short*) na data t

Tendo-se o peso de cada ativo em cada carteira, o procedimento seguinte foi distribuir o valor negociado diariamente entre as carteiras, de forma que ambas tivessem igual valor na data t . Isto foi necessário para avaliar a possibilidade de arbitragem de curto prazo no mercado brasileiro. Assim, o montante obtido através da venda a descoberto dos ativos da carteira *short* foi integralmente aplicado na compra dos ativos da carteira *long*, respeitando os pesos individuais dados pela Fórmula (5). Além disso, fixou-se arbitrariamente em R\$ 100.000,00 (cem mil reais) o valor monetário nominal que seria transacionado diariamente em todo o horizonte analisado, ou seja, a carteira *short* de cada dia de formação t teria o valor acima, assim como sua recíproca carteira *long*.

Tal metodologia foi aplicada diariamente para a constituição das carteiras *long* e *short*, variando-se apenas os *lags* de formação e o fator multiplicativo do desvio-padrão apresentado pela Fórmula (3). Vale ressaltar que a definição de um *lag* de formação implicou na utilização deste mesmo *lag* em todo o período da amostra, tanto para a constituição das carteiras *long* como das carteiras *short*.

Em seguida, com a composição de cada carteira definida, os betas de formação de cada carteira foram calculados a partir da soma proporcional dos betas dos ativos que compunham cada carteira formada na data t para um determinado *lag* de formação. Em outras palavras, o beta da carteira *short* e da carteira *long* da data t para o *lag* x foi calculado a partir da soma proporcional dos betas dos ativos que constituíam cada carteira na data t , aplicando-se a Fórmula (2).

3.2.2. Metodologia de Manutenção/Liquidação

Após a apresentação da metodologia de formação de carteiras conforme indicado no item anterior, será apresentada a partir de agora a metodologia de manutenção, liquidação e apuração de resultados da estratégia contrária em estudo.

Dado um *lag* de formação x , foram constituídas as carteiras *long* e *short* para todos os dias da amostra entre os anos de 2000 a 2008. Foi denominado como *lag* de manutenção o período em que cada carteira foi mantida até sua liquidação. Assim, para um *lag* de manutenção de 5 dias, a carteira formada na data t foi liquidada na data $t+5$, apurando-se o resultado da estratégia de negociação a partir das cotações de fechamento dos ativos em $t+5$.

O resultado isolado diário das carteiras *long* e *short* foi apurado conforme indicado por:

$$R_{short_{lag_x}^{lag_y}} = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n q \cdot c_{S_{t+lag_y}}}{\sum_{t=1}^n q \cdot c_{S_t}}$$

$$R_{long_{lag_x}^{lag_y}} = \frac{\sum_{t=1}^n q \cdot c_{L_{t+lag_y}}}{\sum_{t=1}^n q \cdot c_{L_t}}$$

$$R_{t_{lag_x}^{lag_y}} = R_{short_{t_{lag_x}^{lag_y}}^{lag_y}} + R_{long_{t_{lag_x}^{lag_y}}^{lag_y}}$$

(6)

Onde: $R_{short_{lag_x}^{lag_y}}$ – Retorno da carteira *short* formada na data t com *lag* de formação

= x e *lag* de manutenção = y

$R_{long_{lag_x}^{lag_y}}$ = Retorno da carteira *long* formada na data t com *lag* de formação =

x e *lag* de manutenção = y

$R_{lagm,y}^{lag,x}$ = resultado da estratégia de negociação na data de formação t , com lag

de formação = x e lag de manutenção = y (liquidação na data $t + y$)

q = quantidade de ações do ativo C_s na carteira *short*

q = quantidade de ações do ativo C_L na carteira *long*

$c_{s,t+lagm,y}$ = cotação do ativo C_s na data de liquidação $t + lagm_y$

$c_{L,t+lagm,y}$ = cotação do ativo C_L na data de liquidação $t + lagm_y$

$c_{s,t}$ = cotação do ativo C_s na data de formação t

$c_{L,t}$ = cotação do ativo C_L na data de formação t

A partir dos resultados diários, o resultado global foi apurado somando-se estes resultados em todo o período analisado. Tal procedimento foi repetido 14.400 vezes, através da combinação obtida pela alteração dos pares ordenados de lag e $lagm$ entre 2 e 120 dias, ou seja, do par (2,2) ao par (120,120). Ressalta-se que não foi levado em consideração o valor do dinheiro no tempo ao longo do estudo, sendo o resultado global a soma simples dos resultados diários obtidos entre janeiro de 2000 e maio de 2008.

3.2.3. Metodologia de Otimização

A otimização proposta por este estudo consistiu na comparação dos resultados obtidos através da metodologia apresentada até o momento com o resultado desta mesma metodologia, alterando-se porém os pesos dos ativos de forma que ambas as carteiras *long* e *short* formadas em determinada data possuíssem betas iguais. Com esta otimização, buscou-se eliminar o componente de risco que pudesse justificar os retornos positivos ou negativos verificados pela aplicação da metodologia anterior. Isto decorre do fato das carteiras *long* e *short* originais não terem sempre betas iguais, implicando portanto em níveis de risco e de retorno diferentes. Além disso, apenas através desta otimização as carteiras analisadas poderiam ser consideradas neutras a risco, e o retorno gerado por esta estratégia poderia ser

considerado como fruto de arbitragem.

Este controle de risco foi implementado através da ferramenta Solver do Excel, rebalanceando os pesos dos ativos obtidos através da distância da média até atingir-se betas iguais entre as carteiras *long* e *short* formadas em uma mesma data. Tal rebalanceamento, contudo, foi feito minimizando-se a diferença entre os pesos originais dos ativos e os novos pesos obtidos através da aplicação do algoritmo otimizador. Esta minimização se justifica pelo fato de tentar-se manter a lógica de pesos obtida através da distância da média, mantendo portanto o sentido econômico desta ponderação. Destaca-se que os procedimentos de liquidação e apuração de resultados foram idênticos aos apresentados na seção anterior.

Devido à grande massa de dados e ao elevado tempo de computação necessário para otimizar as carteiras formadas ao longo dos 2.181 dias de análise (cada otimização consumia em média 60 horas de computação), foram realizados testes aleatórios para alguns pares de *lag*. Verificou-se que tal otimização, além de gerar resultados similares, não seria necessária, especialmente para a estratégia de seleção baseada em 1 desvio-padrão, pois o beta do portfólio *long-short* mostrou-se reiteradamente próximo de zero mesmo antes da otimização, sendo portanto utilizadas as carteiras originariamente geradas antes da otimização.

4. RESULTADOS ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO

No presente capítulo serão apresentados os principais resultados da ampliação da estratégia adotada por Bonomo e Dall’Agnol (2003) para o mercado brasileiro, aplicada agora no período de 2000 a 2008. Tal ampliação fundamenta-se no fato de ser necessário avaliar o comportamento de uma estratégia similar à que será apresentada no próximo capítulo, porém com foco no longo prazo, justamente para verificar em qual horizonte temporal a estratégia contrária apresenta melhor performance no mercado brasileiro. Para atingir este objetivo, a Seção 4.1 apresentará a metodologia utilizada no presente capítulo, enquanto a Seção 4.2 indicará os resultados da Estratégia 3+3, a Seção 4.3. tratará da Estratégia 12+12 e a derradeira Seção 4.4 analisará a Estratégia 24+24.

4.1. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para ampliação do escopo temporal do trabalho desenvolvido por Bonomo e Dall’Agnol (2003) apresenta algumas diferenças em relação ao que foi apresentado no Capítulo 3 desta dissertação, uma vez que buscou-se utilizar a mesma sistemática implementada por estes autores em seu estudo original, alterando-se apenas o horizonte de análise.

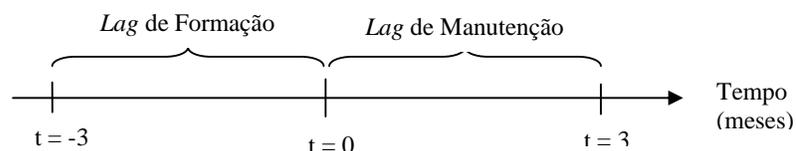
Também foi utilizada a base de dados Bloomberg no período de janeiro de 1999 a maio de 2008, com os mesmos 939 ativos da base de dados anterior, agora porém apenas com as cotações de fechamento do último dia de cada mês, reduzindo assim a amostra a 113 meses distintos. Esta amostra ainda passou por um filtro de liquidez, mantendo-se apenas as ações que tiveram negociação em todos os meses analisados, filtro este que restringiu a amostra a

280 ações no período em questão, amostra esta bastante similar às 287 ações originalmente utilizadas pelos autores em questão. Além disso, as cotações destes ativos foram deflacionadas utilizando o índice mensal do IPCA, procedimento este realizado em consonância com o experimento original dos referidos autores.

A grande diferença desta metodologia para a apresentada no capítulo anterior repousa na forma de seleção dos ativos e no horizonte de análise e manutenção das carteiras, uma vez que esta estratégia enfoca retornos de longo prazo. Assim, também foram feitas análises para distintos períodos de formação e períodos de manutenção (chamados originalmente pelos autores como período de teste), agora em meses e não mais em dias. As estratégias analisadas foram as 3+3, 12+12 e 24+24, onde o primeiro número indica o período de formação e o segundo número o período de teste. Logo, *e.g.*, na Estratégia 3+3 utilizou-se o retorno acumulado dos três meses anteriores à formação da carteira, mantendo esta carteira por um período de 3 meses até sua liquidação, conforme demonstrado pela Figura 1.

FIGURA 1

Demonstração gráfica dos *lags* de formação e manutenção para uma estratégia 3+3. A carteira formada na data $t=0$ é obtida a partir da ordenação dos ativos segundo seu retorno acumulado ao longo dos 3 meses anteriores ($t=-3$) à data atual. Esta carteira é mantida até ocorrer sua liquidação no final dos três meses seguintes à sua formação ($t=3$).



A seleção dos ativos se deu através do agrupamento dos mesmos em 10 portfólios distintos na data de formação da carteira, cada qual contendo 28 ativos, atendendo portanto a diversificação proposta por Elton e Gruber (1977) com o objetivo de eliminar o risco não-sistemático das carteiras. A divisão dos ativos nestes percentis seguiu a ordenação do retorno acumulado dos ativos, de forma que o portfólio ganhador P(1) contivesse os 28 ativos com

maior retorno no período de formação, e o portfólio perdedor P(10) contivesse os 28 ativos com pior performance no período de formação.

Outra significativa diferença da estratégia em questão para a apresentada anteriormente se refere à composição das carteiras. Neste caso as carteiras são formadas por ativos igualmente ponderados, ou seja, todos os ativos possuem peso igual. Portanto, o beta da carteira também é obtido através da igual ponderação dos betas dos ativos que a constituem.⁴

A partir destas informações, foi construída a estratégia de negociação *long-short* com o objetivo de verificar a existência de *overreaction* de longo prazo no mercado brasileiro. Para tanto, a estratégia contrária utilizada nesta parte do estudo foi a venda a descoberto do portfólio *winner* P(1) e a compra do portfólio *loser* P(10). Tal estratégia foi repetida mensalmente em todo o período da amostra, variando-se apenas os *lags* de formação e manutenção. Com tais informações, foram construídas diversas tabelas de retornos e de betas, cuja apresentação e análise será feita ao longo do próximo capítulo.

4.2. ESTRATÉGIA 3 + 3

A partir da estrutura metodológica apresentada na seção anterior, inicialmente foi avaliada a estratégia de formação de carteiras 3 + 3. Esta estratégia consiste em um período de formação de 3 meses e em um período de teste de 3 meses. A Tabela 1 apresenta a diferença de retorno entre o portfólio *long* P(10) e o portfólio *short* P(1) para cada mês de liquidação. Logo, *e.g.*, o resultado apresentado para o mês de janeiro de 2000 refere-se à carteira liquidada neste mês, carteira esta que foi formada no mês de outubro de 1999 com base nos retornos acumulados entre julho e setembro de 1999. Vale ressaltar que a diferença de retorno abaixo demonstrada está em base trimestral, sendo que os retornos médios são apresentados

⁴ Vale ressaltar que o beta dos ativos foi calculado a partir de um modelo de um fator, tendo-se como índice de mercado o retorno mensal do Ibovespa nos 12 meses imediatamente anteriores ao dia de análise, seguindo a mesma estrutura de cálculo da Fórmula (2) *supra* apresentada.

em termos mensais e anuais.

TABELA 1

Diferenças de retornos entre o portfólio perdedor P(10) e o portfólio ganhador P(1) formados mês a mês no período de 2000 a 2008. A composição de cada portfólio foi feita com base no retorno logarítmico mensal acumulado das ações da amostra nos 3 meses imediatamente anteriores (período de análise) ao mês de formação das carteiras. Os ativos foram divididos em 10 percentis conforme o retorno logarítmico mensal acumulado ao longo do período de teste. Os resultados abaixo representam a diferença do retorno anual da carteira *long* P(10) e da carteira *short* P(1) na data da liquidação das carteiras, ou seja, 3 meses após sua formação. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas em termos trimestrais (% a.t.), anuais (% a.a.) e mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.t.	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	-1,75%	8,37%	48,50%	14,34%	2,70%	-42,62%	-22,75%	-6,00%	-2,39%	-0,18%	-0,71%	-0,06%
Fev	92,39%	15,89%	33,29%	11,78%	-12,60%	-14,41%	-32,63%	75,44%	15,79%	20,55%	82,19%	6,85%
Mar	68,50%	13,58%	8,09%	-5,01%	14,38%	-12,15%	-22,39%	155,87%	-4,63%	24,03%	96,11%	8,01%
Abr	50,34%	15,84%	14,85%	13,14%	15,36%	-0,75%	-26,93%	64,31%	-15,97%	14,47%	57,86%	4,82%
Mai	9,21%	4,42%	15,98%	0,93%	4,90%	3,83%	-20,27%	-22,68%	-16,29%	-2,22%	-8,88%	-0,74%
Jun	16,49%	7,81%	2,82%	34,50%	8,69%	7,95%	-12,08%	-29,78%		4,55%	18,20%	1,52%
Jul	18,16%	1,90%	-1,60%	13,62%	2,63%	-6,83%	-9,84%	-0,56%		2,18%	8,73%	0,73%
Ago	1,20%	3,82%	-9,65%	-11,66%	9,65%	-1,47%	13,39%	-8,18%		-0,36%	-1,44%	-0,12%
Set	1,59%	7,36%	6,96%	-9,97%	21,52%	13,06%	14,78%	8,48%		7,97%	31,89%	2,66%
Out	26,99%	-5,72%	-6,61%	6,46%	28,23%	9,97%	8,99%	-4,25%		8,01%	32,03%	2,67%
Nov	7,64%	-7,43%	15,57%	33,74%	27,01%	-9,30%	-2,44%	-20,40%		5,55%	22,20%	1,85%
Dez	8,86%	10,12%	0,36%	28,08%	-0,18%	-11,57%	-3,68%	-26,21%		0,72%	2,89%	0,24%
Média a.t.	24,97%	6,33%	10,71%	10,83%	10,19%	-5,36%	-9,65%	15,50%	-4,70%			
Média a.a.	99,87%	25,32%	42,86%	43,32%	40,76%	-21,43%	-38,62%	62,02%	-18,79%		28,42%	
Média a.m.	8,32%	2,11%	3,57%	3,61%	3,40%	-1,79%	-3,22%	5,17%	-1,57%		2,37%	

O retorno esperado da estratégia contrária aqui analisada em tese deveria ser igual a zero, uma vez que está-se utilizando de um mecanismo de arbitragem. Contudo, a Tabela 1 indica que tais retornos são diferentes de zero. Tal fato do retorno não ser nulo pode ser explicado através de duas vertentes principais. A primeira implica em afirmar que tal diferença de retorno decorre de uma ineficiência de mercado que permite a existência de *momentum* ou de *overreaction* no mercado brasileiro. Já a segunda conduz à uma análise de risco de tais carteiras, buscando evidenciar se esta diferença de retorno não é na verdade uma consequência da diferença de exposição a risco das carteiras em questão. Para analisar esta segunda alternativa, a Tabela 2 apresenta a diferença entre os betas das carteiras construídas segundo a Estratégia de Formação 3 + 3, sendo o beta utilizado como *proxy* de risco em relação ao índice Ibovespa. Os betas aqui apresentados referem-se à diferença entre os betas das carteiras P(10) – P(1) no mês de sua liquidação. Assim, a diferença de beta indicada no mês de janeiro de 2000 reflete os betas das carteiras liquidadas em janeiro de 2000, formadas

três meses antes (outubro de 1999) com base nos retornos acumulados entre julho e setembro de 1999. Vale ressaltar que os betas aqui apresentados foram calculados a partir dos retornos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores ao mês de liquidação.

TABELA 2

Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logarítmico mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logarítmicos mensais dos 3 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de teste de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 3 meses posteriores ao mês de formação das carteiras.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA
Jan	0,1065	0,0630	0,1598	0,3522	-0,0293	-0,0427	-0,3328	-0,0207	-0,0025	0,0282
Fev	-0,0471	-0,0198	0,1448	-0,2039	-0,1043	0,0828	-0,2236	-0,0579	-0,1203	-0,0611
Mar	-0,2021	0,2690	-0,1430	-0,1993	-0,1340	0,0446	-0,1581	-0,1679	-0,0653	-0,0840
Abr	-0,2649	-0,0236	-0,3120	-0,3972	-0,1989	-0,0756	0,0232	-0,1395	0,0083	-0,1533
Mai	0,6478	-0,2441	-0,2185	-0,1265	-0,0818	0,0909	-0,1704	-0,4015	0,1770	-0,0363
Jun	0,0986	-0,2809	-0,0777	0,0726	0,0489	-0,0119	-0,1181	0,1476		-0,0151
Jul	0,2515	0,1511	0,0363	0,2488	0,1734	0,1443	0,0446	0,1150		0,1456
Ago	0,0700	0,2109	-0,0807	-0,0585	0,1898	0,1029	0,0964	0,0269		0,0697
Set	0,1871	0,0161	0,0259	-0,3224	0,1733	0,2690	0,2203	-0,0624		0,0634
Out	0,0939	-0,1082	0,1905	0,0460	0,0242	0,1305	0,1564	-0,3390		0,0243
Nov	0,0766	0,0432	0,2889	0,0304	-0,2020	-0,1174	0,1866	0,0877		0,0493
Dez	-0,1415	0,6882	0,1359	0,0627	-0,1561	-0,1429	0,0020	0,0679		0,0645
Média	0,0730	0,0637	0,0125	-0,0413	-0,0247	0,0395	-0,0228	-0,0620	-0,0006	0,0079

A Tabela 3 apresenta os betas das mesmas carteiras não no mês de liquidação como na Tabela 2, mas sim no mês de formação de cada carteira, enquanto a Tabela 4 apresenta a diferença entre os betas calculados no mês de formação e no mês de liquidação das carteiras. Tal diferença indica se os betas são robustos ou se os mesmos variam de forma significativa ao longo do período de manutenção das carteiras, variação esta que poderia indicar uma alteração no perfil de risco após a formação das carteiras.

TABELA 3

Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logarítmico mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logarítmicos mensais dos 3 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de formação de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 3 meses anteriores ao mês de formação das carteiras.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	MÉDIA
Jan	0,0342	0,0925	0,1736	0,2914	-0,0199	0,0287	-0,3332	-0,0360	0,0388	0,0300
Fev	-0,0433	-0,0439	0,1043	-0,2740	-0,1222	0,0410	-0,2478	-0,0442	-0,0849	-0,0794
Mar	-0,2616	0,2279	-0,0881	-0,2090	-0,1293	-0,0235	-0,2097	-0,1044	-0,0666	-0,0960
Abr	-0,5698	-0,0326	-0,3111	-0,4095	-0,1922	-0,0714	-0,0620	-0,0689	0,0162	-0,1890
Mai	0,3602	-0,1635	-0,2386	-0,1440	-0,0545	0,0797	-0,1654	-0,1206	0,1531	-0,0326
Jun	0,1520	-0,2410	-0,0445	-0,0017	0,0978	0,0171	-0,1360	0,1527		-0,0005
Jul	0,2243	0,1297	0,1080	0,1862	0,1979	0,1322	0,0027	0,0940		0,1344
Ago	0,0330	0,2799	-0,0250	-0,2384	0,1721	0,1266	0,1474	0,0261		0,0652
Set	0,1370	0,0743	0,0141	-0,3814	0,1457	0,2836	0,2631	-0,0754		0,0576
Out	0,0494	-0,0990	0,0859	-0,0366	0,0748	0,0919	0,2497	-0,1860		0,0287
Nov	0,0945	0,0628	0,1175	-0,0226	-0,1637	-0,1013	0,2327	0,0513		0,0339
Dez	-0,0811	0,6431	0,0490	-0,0128	-0,1024	-0,1225	0,0098	0,0703		0,0567
Média	0,0107	0,0775	- 0,0046	- 0,1044	- 0,0080	0,0402	- 0,0207	- 0,0201	0,0113	0,0007

TABELA 4

Diferença entre o período de formação e o período de teste da diferença de betas das carteiras P(10) – P(1) no período de 1999 a 2007. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logarítmico mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logarítmicos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo indicam a diferença de volatilidade dos ativos no período de análise, ou seja, no período de 12 meses em que os ativos foram analisados para formação das carteiras P(10) e P(1), e os betas das mesmas carteiras no período de teste, ou seja, no período de 12 meses subsequentes à formação das carteiras.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	MÉDIA
Jan	-0,0723	0,0295	0,0138	-0,0608	0,0094	0,0714	-0,0004	-0,0153	0,0413	0,0019
Fev	0,0038	-0,0240	-0,0405	-0,0701	-0,0179	-0,0418	-0,0241	0,0137	0,0355	-0,0184
Mar	-0,0595	-0,0411	0,0549	-0,0097	0,0047	-0,0681	-0,0516	0,0634	-0,0014	-0,0120
Abr	-0,3049	-0,0090	0,0009	-0,0123	0,0066	0,0043	-0,0852	0,0705	0,0079	-0,0357
Mai	-0,2875	0,0806	-0,0201	-0,0175	0,0272	-0,0113	0,0050	0,2809	-0,0239	0,0037
Jun	0,0533	0,0399	0,0332	-0,0742	0,0489	0,0290	-0,0179	0,0051		0,0147
Jul	-0,0272	-0,0214	0,0718	-0,0627	0,0245	-0,0121	-0,0419	-0,0210		-0,0113
Ago	-0,0370	0,0690	0,0557	-0,1799	-0,0177	0,0238	0,0509	-0,0009		-0,0045
Set	-0,0501	0,0582	-0,0118	-0,0591	-0,0276	0,0146	0,0428	-0,0130		-0,0057
Out	-0,0446	0,0092	-0,1046	-0,0826	0,0506	-0,0386	0,0933	0,1530		0,0045
Nov	0,0178	0,0196	-0,1713	-0,0530	0,0382	0,0161	0,0461	-0,0363		-0,0154
Dez	0,0604	-0,0450	-0,0869	-0,0755	0,0537	0,0204	0,0078	0,0024		-0,0078
Média	- 0,0623	0,0138	- 0,0171	- 0,0631	0,0167	0,0006	0,0021	0,0419	0,0119	- 0,0072

Percebe-se pelas diferenças médias mensais dos betas apresentadas pela Tabela 4 que os betas não oscilaram significativamente entre o período de formação e de liquidação (valores próximos de zero), indicando que não foi verificada uma alteração inesperada no

perfil de risco das carteiras. Tal afirmação é corroborada pelo fato da diferença média total entre os betas analisados ser muito próxima a zero (-0,0072).

Para avaliar se a estratégia contrária em análise pode gerar retornos anormais é necessário comparar o retorno gerado por esta estratégia com o retorno do principal índice de mercado brasileiro, o Ibovespa. Assim, a Tabela 5 apresenta os retornos trimestrais deste índice no período de 2000 a 2008, bem como os retornos médios em termos mensais e anuais. Já a Tabela 6 apresenta a diferença de retorno entre a estratégia de gestão apresentada nesta seção e o retorno do Ibovespa.

TABELA 5

Retorno trimestral do índice Ibovespa calculado a partir do retorno logaritmo mensal do referido índice. Cada retorno apresentado em um mês indica o retorno trimestral acumulado dos 3 meses imediatamente anteriores ao mês analisado. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas em termos trimestrais (% a.t.), anuais (% a.a.) e mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.t.	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	53,20%	-4,93%	25,23%	28,98%	35,39%	10,13%	2,67%	19,66%	6,56%	19,65%	78,61%	6,55%
Fev	40,03%	18,40%	9,39%	7,19%	18,81%	2,99%	23,21%	11,64%	-8,36%	13,70%	54,79%	4,57%
Mar	28,07%	18,74%	6,24%	-2,81%	5,85%	9,49%	18,77%	3,04%	0,37%	9,75%	39,00%	3,25%
Abr	4,16%	-6,63%	-3,91%	-1,37%	-1,83%	0,06%	12,69%	1,92%	-5,29%	-0,02%	-0,09%	-0,01%
Mai	-5,89%	-17,23%	1,48%	11,60%	-11,70%	0,64%	4,48%	7,55%	12,86%	0,42%	1,69%	0,14%
Jun	-16,19%	-9,69%	-9,67%	25,75%	-11,72%	-11,68%	-6,11%	15,91%		-2,92%	-11,70%	-0,97%
Jul	-7,46%	-0,93%	-17,49%	9,45%	-5,89%	-7,18%	-4,41%	15,43%		-2,31%	-9,24%	-0,77%
Ago	4,47%	-9,65%	-26,78%	1,93%	12,20%	3,14%	-9,37%	8,41%		-1,96%	-7,82%	-0,65%
Set	14,26%	-14,19%	-20,57%	5,12%	14,51%	9,63%	-2,94%	3,59%		1,18%	4,70%	0,39%
Out	-6,34%	-28,39%	-23,48%	15,82%	7,54%	24,76%	-3,17%	10,91%		-0,29%	-1,17%	-0,10%
Nov	-11,12%	-18,57%	2,70%	26,04%	1,35%	15,14%	3,34%	20,94%		4,98%	19,91%	1,66%
Dez	-24,37%	-0,75%	-0,19%	29,51%	8,23%	11,92%	13,38%	16,14%		6,73%	26,94%	2,24%
Média a.t.	6,07%	-6,15%	-4,75%	13,10%	6,06%	5,75%	4,38%	11,26%	1,23%			
Média a.a.	24,27%	-24,61%	-19,02%	52,41%	24,24%	23,02%	17,51%	45,04%	4,91%		16,30%	
Média a.m.	2,02%	-2,05%	-1,58%	4,37%	2,02%	1,92%	1,46%	3,75%	0,41%			1,36%

TABELA 6

Excesso de retorno entre a carteira formada pelo portfólio *long* P(10) e o *short* P(1) e o índice Ibovespa. Os resultados positivos indicam que a estratégia contrária gerou um retorno em termos trimestrais superior ao índice Ibovespa. Os resultados negativos indicam que o resultado da estratégia contrária foi inferior ao índice Ibovespa. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas em termos trimestrais (% a.t.), anuais (% a.a.) e mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.t.	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	-54,95%	13,31%	23,27%	-14,64%	-32,69%	-52,75%	-25,42%	-25,65%	-8,95%	-19,83%	-79,32%	-6,61%
Fev	52,36%	-2,51%	23,90%	4,59%	-31,41%	-17,40%	-55,84%	63,80%	24,15%	6,85%	27,40%	2,28%
Mar	40,43%	-5,16%	1,85%	-2,20%	8,53%	-21,64%	-41,16%	152,83%	-4,99%	14,28%	57,11%	4,76%
Abr	46,18%	22,48%	18,76%	14,51%	17,19%	-0,82%	-39,63%	62,39%	-10,68%	14,49%	57,95%	4,83%
Mai	15,09%	21,65%	14,50%	-10,68%	16,59%	3,19%	-24,75%	-30,22%	-29,15%	-2,64%	-10,57%	-0,88%
Jun	32,68%	17,51%	12,49%	8,74%	20,41%	19,63%	-5,97%	-45,69%		7,48%	29,90%	2,49%
Jul	25,62%	2,83%	15,88%	4,17%	8,51%	0,34%	-5,43%	-15,99%		4,49%	17,97%	1,50%
Ago	-3,27%	13,47%	17,14%	-13,59%	-2,55%	-4,61%	22,76%	-16,58%		1,60%	6,38%	0,53%
Set	-12,67%	21,55%	27,53%	-15,09%	7,01%	3,43%	17,72%	4,89%		6,80%	27,19%	2,27%
Out	33,33%	22,67%	16,87%	-9,36%	20,69%	-14,79%	12,16%	-15,16%		8,30%	33,21%	2,77%
Nov	18,76%	11,13%	12,88%	7,70%	25,66%	-24,45%	-5,79%	-41,34%		0,57%	2,28%	0,19%
Dez	33,22%	10,87%	0,56%	-1,43%	-8,40%	-23,49%	-17,06%	-42,35%		-6,01%	-24,04%	-2,00%
Média a.t.	18,90%	12,48%	15,47%	-2,27%	4,13%	-11,11%	-14,03%	4,24%	-5,93%			
Média a.a.	75,60%	49,93%	61,88%	-9,09%	16,52%	-44,45%	-56,13%	16,98%	-23,70%		12,12%	
Média a.m.	6,30%	4,16%	5,16%	-0,76%	1,38%	-3,70%	-4,68%	1,41%	-1,98%		1,01%	

Pode-se perceber que a estratégia contrária apresentou excessos de retorno em relação ao Ibovespa nos anos de 2000 a 2002, havendo contudo uma reversão nestes resultados entre 2003 e 2008. Tal reversão pode ser explicada pelo fato da diferença de beta nestes últimos anos ser ligeiramente negativa, enquanto nos anos iniciais da amostra tal diferença foi ligeiramente positiva, apesar de ambas terem sido próximas a zero. Deve-se ressaltar, contudo, que a média mensal de retorno desta estratégia no período de análise foi de 2,62% a.m., enquanto o Ibovespa médio foi de 1,57% a.m., sendo portanto significativo o retorno adicional de 1,36% a.m. gerado pela estratégia contrária 3+3 em relação ao Ibovespa, especialmente por se tratar de uma estratégia de arbitragem, com investimento inicial teórico igual a zero.

4.3. ESTRATÉGIA 12 + 12

A estratégia 12+12 é similar àquela apresentada na seção anterior, mas agora tanto o período de formação quanto o de manutenção são de 12 meses. Assim, a Tabela 7 apresenta a

diferença de retorno entre o portfólio *loser* P(10) e o portfólio *winner* P(1) para cada mês de liquidação. O resultado apresentado para o mês de janeiro de 2000 refere-se à carteira liquidada neste mês, carteira esta que foi formada no mês de janeiro de 1999 com base nos retornos acumulados entre janeiro e dezembro de 1998.

Enquanto a média mensal da diferença de retorno para a estratégia 3+3 foi de 2,62% a.m., a estratégia 12+12 apresentou uma performance pior, com média de 1,41% a.m., indicando que o alargamento do horizonte temporal tanto de formação quanto de manutenção das carteiras não implicou em melhores resultados. A análise de risco das carteiras recíprocas P(10) – P(1) é apresentada na Tabela 8 por meio da diferença entre os betas das carteiras, tal como apresentado na Tabela 2 da seção anterior. Percebe-se que a diferença média entre os betas é de -0,0054. O fato desta diferença ser próxima de zero reforça a inferência de que os resultados em questão não constituem um prêmio por risco, devendo ser ganhos de arbitragem gerados pela estratégia contrária em análise.

TABELA 7

Diferenças de retornos entre o portfólio perdedor P(10) e o portfólio ganhador P(1) formados mês a mês no período de 2000 a 2008. A composição de cada portfólio foi feita com base no retorno logaritmo mensal acumulado das ações da amostra nos 12 meses imediatamente anteriores (período de análise) ao mês de formação das carteiras. Os ativos foram divididos em 10 percentis conforme o retorno logaritmo mensal acumulado ao longo do período de teste. Os resultados abaixo representam a diferença do retorno anual da carteira *long* P(10) e da carteira *short* P(1) na data da liquidação das carteiras, ou seja, 12 meses após sua formação. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	68,28%	82,03%	14,72%	-21,28%	89,30%	-5,43%	12,44%	-84,78%	47,40%	22,52%	1,88%
Fev	33,85%	50,50%	9,90%	-18,09%	83,83%	-8,73%	-5,78%	24,48%	-5,87%	18,23%	1,52%
Mar	-2,34%	52,42%	-2,60%	-20,96%	86,01%	-27,92%	11,77%	147,41%	-35,72%	23,12%	1,93%
Abr	12,73%	43,78%	13,01%	-35,32%	72,54%	-19,69%	15,18%	110,90%	-26,40%	20,75%	1,73%
Mai	42,63%	46,74%	10,53%	-39,68%	12,49%	9,13%	155,54%	131,15%	-52,48%	35,12%	2,93%
Jun	89,02%	41,64%	8,86%	-21,63%	0,30%	30,22%	145,00%	47,39%		42,60%	3,55%
Jul	67,85%	106,72%	2,82%	-20,49%	-12,99%	13,91%	50,38%	-38,54%		21,21%	1,77%
Ago	95,42%	39,93%	-4,27%	-2,71%	-4,22%	42,18%	-4,53%	-44,58%		14,65%	1,22%
Set	39,58%	103,62%	-13,78%	-10,54%	-1,80%	-0,38%	-13,31%	22,73%		15,76%	1,31%
Out	42,29%	89,73%	-8,04%	-7,88%	-42,95%	5,42%	-25,61%	-40,75%		1,52%	0,13%
Nov	31,61%	35,06%	-18,32%	-5,33%	-38,92%	12,69%	-57,63%	141,53%		12,59%	1,05%
Dez	36,81%	42,65%	-17,73%	41,34%	-39,89%	-9,65%	-86,05%	-33,95%		-8,31%	-0,69%
Média a.a.	46,48%	61,24%	-0,41%	-13,55%	16,97%	3,48%	16,45%	31,92%	-14,61%	18,31%	
Média a.m.	3,87%	5,10%	-0,03%	-1,13%	1,41%	0,29%	1,37%	2,66%	-1,22%	1,53%	

TABELA 9

Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logarítmico mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logarítmicos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de formação de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 12 meses anteriores ao mês de formação das carteiras.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	MÉDIA
Jan	0,2211	-0,0874	0,0873	-0,0747	0,0600	-0,0768	-0,0566	-0,0177	-0,0373	0,0020
Fev	0,0742	-0,0268	-0,0309	-0,0341	0,0438	-0,0701	-0,0132	-0,1584	0,0225	-0,0215
Mar	0,0186	0,0041	0,4467	-0,0615	0,1260	-0,0789	-0,0559	-0,0820	0,1087	0,0473
Abr	-0,0304	0,0214	0,0300	-0,0270	0,0873	-0,1076	-0,0671	-0,0522	0,0730	-0,0081
Mai	-0,0568	0,0753	-0,0034	-0,1113	0,0795	-0,1013	-0,0110	-0,0235	0,1167	-0,0040
Jun	-0,0877	0,0969	-0,0619	-0,1236	-0,0348	-0,1030	0,0725	0,0567		-0,0231
Jul	-0,0703	0,0402	-0,0234	-0,1387	0,0043	-0,0630	0,0840	0,0324		-0,0168
Ago	-0,0141	-0,0319	-0,0956	-0,0456	-0,0291	-0,1556	0,1426	0,0228		-0,0258
Set	-0,0671	0,0591	-0,0196	-0,1105	-0,0754	-0,3856	0,0827	-0,0561		-0,0715
Out	-0,1434	0,0127	-0,0040	0,0588	-0,0595	-0,1546	0,0189	-0,0064		-0,0347
Nov	-0,2036	-0,0152	-0,0123	-0,0574	-0,0882	-0,2629	0,0268	-0,0560		-0,0836
Dez	-0,1192	0,1734	-0,1030	0,0920	-0,1275	-0,2137	0,0091	0,0469		-0,0302
Média	- 0,0399	0,0268	0,0175	- 0,0528	- 0,0011	- 0,1478	0,0194	- 0,0244	0,0567	- 0,0225

TABELA 10

Diferença entre o período de formação e o período de teste da diferença de betas das carteiras P(10) – P(1) no. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logarítmico mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logarítmicos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo indicam a diferença de volatilidade dos ativos no período de análise, ou seja, no período de 12 meses em que os ativos foram analisados para formação das carteiras P(10) e P(1), e os betas das mesmas carteiras no período de teste, ou seja, no período de 12 meses subsequentes à formação das carteiras.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	MÉDIA
Jan	0,2320	0,0875	-0,4149	-0,5644	-0,0372	0,2749	-0,0347	0,1087	0,0415	-0,0341
Fev	0,1315	-0,4305	0,1831	-0,7488	-0,0610	0,3307	0,1657	0,0482	0,0147	-0,0407
Mar	0,0326	-0,4426	0,1131	-0,4720	-0,0196	0,1509	0,0260	0,0326	0,1021	-0,0530
Abr	0,0177	-0,5149	0,0258	-0,3957	-0,0605	0,2276	-0,0347	0,0545	0,0982	-0,0647
Mai	0,0783	-0,4936	0,0691	-0,7392	-0,0816	0,3154	-0,0034	0,2574	0,1449	-0,0503
Jun	0,1214	-0,4929	0,0502	-0,5785	-0,1896	0,1092	0,0288	0,1497		-0,1002
Jul	0,2129	-1,2211	0,1545	-0,4380	-0,0091	0,1629	-0,0127	0,0675		-0,1354
Ago	0,1947	-0,6514	0,0282	-0,2978	0,1297	0,2718	-0,0003	0,1178		-0,0259
Set	0,1236	-0,4631	0,1399	-0,2542	0,2708	-0,2056	-0,0272	0,0418		-0,0467
Out	0,0095	0,0188	-0,2087	-0,0455	0,3270	0,0656	0,0270	0,0559		0,0312
Nov	0,0318	0,6173	0,0131	-0,0994	0,2978	-0,1203	0,0114	-0,0229		0,0911
Dez	-0,0476	1,5691	-0,0443	0,0229	0,2445	-0,0897	0,0184	0,1121		0,2232
Média	0,0949	- 0,2014	0,0091	- 0,3842	0,0676	0,1245	0,0137	0,0853	0,0803	- 0,0171

A Tabela 11 apresenta os retornos anuais do índice Ibovespa no período de 2000 a 2008, bem como os retornos médios em termos mensais e anuais. Já a Tabela 12 apresenta a diferença de retorno entre a estratégia 12+12 e o retorno do Ibovespa no mesmo período de

manutenção de cada carteira.

TABELA 11

Retorno anual do índice Ibovespa calculado a partir do retorno logaritmo mensal do referido índice. Cada retorno apresentado em um mês indica o retorno anual acumulado dos 12 meses imediatamente anteriores ao mês analisado. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	142,96%	-14,18%	-17,05%	-21,75%	69,28%	9,42%	18,97%	24,81%	39,04%	27,95%	2,33%
Fev	94,36%	3,46%	-33,38%	-18,21%	70,36%	3,40%	47,26%	9,24%	29,21%	22,86%	1,90%
Mar	92,42%	-14,00%	-18,29%	-30,40%	81,22%	19,78%	28,71%	6,47%	39,96%	22,87%	1,91%
Abr	61,82%	-23,07%	-14,63%	-19,67%	68,49%	11,54%	33,99%	12,88%	29,21%	17,84%	1,49%
Mai	32,88%	-9,01%	-18,32%	-10,05%	34,79%	17,85%	52,88%	12,45%	35,59%	16,56%	1,38%
Jun	30,96%	-7,33%	-18,26%	-3,11%	27,22%	19,84%	36,82%	31,45%		14,70%	1,22%
Jul	39,49%	-17,65%	-28,90%	6,55%	44,87%	10,01%	37,98%	36,30%		16,08%	1,34%
Ago	52,97%	-21,30%	-33,81%	25,22%	48,36%	8,35%	34,33%	34,50%		18,58%	1,55%
Set	59,00%	-30,41%	-24,34%	28,23%	38,57%	14,73%	21,14%	40,28%		18,40%	1,53%
Out	38,30%	-37,03%	-24,02%	61,26%	34,52%	27,63%	7,09%	56,13%		20,48%	1,71%
Nov	22,37%	-27,90%	-16,53%	53,69%	19,29%	23,09%	20,57%	57,40%		19,00%	1,58%
Dez	-7,25%	-8,67%	-23,92%	66,39%	15,80%	18,65%	22,72%	43,70%		15,93%	1,33%
Média a.a.	55,02%	-17,26%	-22,62%	11,51%	46,06%	15,36%	30,20%	30,47%	34,60%	19,27%	
Média a.m.	4,59%	-1,44%	-1,89%	0,96%	3,84%	1,28%	2,52%	2,54%	2,88%	1,61%	

TABELA 12

Excesso de retorno entre a carteira formada pelo portfólio *long* P(10) e o *short* P(1) e o índice Ibovespa. Os resultados positivos indicam que a estratégia contrária gerou um retorno em termos anuais superior ao índice Ibovespa. Os resultados negativos indicam que o resultado da estratégia contrária foi inferior ao índice Ibovespa. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	-74,68%	96,21%	31,77%	0,47%	20,01%	-14,85%	-6,53%	-109,59%	8,36%	-5,43%	-0,45%
Fev	-60,52%	47,04%	43,28%	0,12%	13,47%	-12,14%	-53,04%	15,24%	-35,08%	-4,63%	-0,39%
Mar	-94,76%	66,42%	15,68%	9,45%	4,79%	-47,70%	-16,93%	140,94%	-75,69%	0,24%	0,02%
Abr	-49,09%	66,86%	27,64%	-15,64%	4,05%	-31,23%	-18,81%	98,02%	-55,60%	2,91%	0,24%
Mai	9,75%	55,75%	28,85%	-29,62%	-22,30%	-8,72%	102,66%	118,70%	-88,07%	18,56%	1,55%
Jun	58,06%	48,97%	27,13%	-18,51%	-26,92%	10,38%	108,18%	15,94%		27,90%	2,33%
Jul	28,36%	124,37%	31,72%	-27,04%	-57,86%	3,90%	12,40%	-74,84%		5,12%	0,43%
Ago	42,46%	61,24%	29,54%	-27,93%	-52,58%	33,84%	-38,86%	-79,08%		-3,92%	-0,33%
Set	-19,43%	134,02%	10,56%	-38,77%	-40,37%	-15,12%	-34,45%	-17,55%		-2,64%	-0,22%
Out	3,98%	126,75%	15,98%	-69,15%	-77,47%	-22,21%	-32,70%	-96,88%		-18,96%	-1,58%
Nov	9,24%	62,96%	-1,79%	-59,02%	-58,21%	-10,40%	-78,19%	84,13%		-6,41%	-0,53%
Dez	44,06%	51,32%	6,19%	-25,06%	-55,69%	-28,30%	-108,77%	-77,64%		-24,24%	-2,02%
Média a.a.	-8,55%	78,49%	22,21%	-25,06%	-29,09%	-11,88%	-13,75%	1,45%	-49,21%	-0,96%	
Média a.m.	-0,71%	6,54%	1,85%	-2,09%	-2,42%	-0,99%	-1,15%	0,12%	-4,10%	-0,08%	

Verifica-se que em média, ao contrário do que ocorreu com a estratégia 3+3, a estratégia 12+12 não apresentou excesso de retorno em relação ao Ibovespa, tendo uma média mensal de retorno 0,08 p.p. inferior ao comportamento médio deste índice. É possível perceber que em apenas 3 dos 8 anos em análise a estratégia contrária de longo prazo 12+12

apresentou médias anuais de retorno superiores ao do índice de mercado.

4.4. ESTRATÉGIA 24 + 24

Na Estratégia 24+24, os períodos de formação e manutenção são de 24 meses. A Tabela 13 apresenta a diferença de retorno entre das carteiras *long-short* P(10) – P(1) para cada mês de liquidação. O resultado apresentado para o mês de janeiro de 2000 refere-se à carteira liquidada neste mês, formada no mês de janeiro de 1998 com base nos retornos acumulados entre janeiro de 1996 e dezembro de 1997. Os resultados representam a diferença de retorno bi-anual da estratégia, enquanto os retornos médios são apresentados em termos anuais e mensais.

TABELA 13

Diferença de retornos bi-anuais entre o portfólio perdedor P(10) e o portfólio ganhador P(1) formados mês a mês no período de 2000 a 2008. A composição de cada portfólio foi feita com base no retorno logaritmo mensal acumulado das ações da amostra nos 24 meses imediatamente anteriores (período de análise) ao mês de formação das carteiras. Os ativos foram divididos em 10 percentis conforme o retorno logaritmo mensal acumulado ao longo do período de teste. Os resultados abaixo representam a diferença de retorno anual da carteira *long* P(10) e da carteira *short* P(1) na data da liquidação das carteiras, ou seja, 24 meses após sua formação. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	85,26%	64,04%	17,95%	4,26%	22,40%	64,83%	-502,07%	278,14%	-60,02%	-1,40%	-0,12%
Fev	96,06%	10,56%	21,82%	16,98%	56,97%	31,10%	-571,67%	154,43%	185,68%	0,11%	0,01%
Mar	89,39%	-20,39%	26,26%	9,64%	4,32%	96,76%	-81,73%	156,48%	177,77%	25,47%	2,12%
Abr	69,59%	-20,45%	53,86%	0,07%	-3,62%	35,82%	-65,79%	180,63%	-70,51%	9,98%	0,83%
Mai	63,78%	45,24%	21,49%	30,12%	-19,68%	-60,21%	-27,75%	254,10%	115,81%	23,49%	1,96%
Jun	73,88%	11,33%	19,69%	29,19%	2,43%	-124,25%	33,64%	291,96%		21,12%	1,76%
Jul	105,19%	2,80%	59,58%	13,68%	28,44%	-12,20%	-28,22%	316,16%		30,34%	2,53%
Ago	78,04%	-15,91%	62,51%	18,36%	-1,16%	-10,33%	7,79%	278,26%		26,10%	2,17%
Set	121,62%	-20,61%	43,72%	24,40%	2,25%	3,56%	16,80%	282,51%		29,64%	2,47%
Out	111,97%	-11,41%	46,93%	33,45%	46,44%	-71,47%	-21,14%	274,82%		25,60%	2,13%
Nov	100,85%	24,65%	50,13%	77,20%	71,45%	-71,13%	-13,27%	-42,46%		12,34%	1,03%
Dez	62,44%	-7,90%	42,12%	34,75%	42,94%	-100,24%	82,10%	32,31%		11,78%	0,98%
Média a.a.	44,09%	2,58%	19,42%	12,17%	10,55%	-9,07%	-48,80%	102,39%	34,87%	17,88%	
Média a.m.	3,67%	0,22%	1,62%	1,01%	0,88%	-0,76%	-4,07%	8,53%	2,91%	1,49%	

A Estratégia 24+24 foi a que apresentou pior performance dentre as analisadas, uma vez que sua diferença de retorno média foi 1,25% ao mês, inferior portanto aos 2,62% da estratégia 3+3 e aos 1,41% da estratégia 12+12. Tal performance fortalece a indicação de que

a estratégia contrária no mercado brasileiro pode apresentar melhores resultados quando implementada no curto prazo e não no longo prazo, indicação esta que será melhor analisada no Capítulo 5, cujo foco será a construção de estratégias de curto prazo.

A diferença entre os betas das carteiras P(10) – P(1) é apresentada na Tabela 14 para cada mês de liquidação. A diferença média entre os betas é de -0,2130, indicando uma piora em relação às estratégias anteriores, mas mesmo assim tal diferença é próxima de zero. Isto possibilita afirmar que a diferença de retorno não decorre de uma diferença de risco, mas sim do aproveitamento pela estratégia contrária das distorções geradas pela *overreaction*.

TABELA 14

Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de teste de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 24 meses posteriores ao mês de formação das carteiras.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA
Jan	-0,0539	0,0365	0,6427	-0,8107	-0,0125	0,4643	-0,1931	-0,0059	-0,1298	- 0,0069
Fev	-0,1135	-0,9438	-0,2595	-1,1540	-0,0276	0,3732	0,0055	-0,1282	-0,3217	- 0,2855
Mar	-0,1168	-0,9589	0,0324	-0,6635	0,0186	0,0982	-0,0995	-0,3751	-0,3143	- 0,2643
Abr	-2,2801	-1,1463	-0,4658	-0,8893	0,0305	0,1025	-0,0737	-0,1962	-0,3100	- 0,5809
Mai	-2,4684	-0,5878	-0,2960	-0,2474	0,0805	0,0201	-0,0030	-0,3173	-0,3297	- 0,4610
Jun	-2,5347	-0,7515	-0,3246	-0,3963	-0,0057	-0,1513	-0,1682	-0,0651		- 0,5497
Jul	0,0392	-0,6799	-0,2169	0,0280	0,0468	-0,1066	-0,1998	-0,0024		- 0,1364
Ago	-0,0061	-0,6940	-0,1815	-0,1098	0,2675	-0,1049	-0,3171	0,0647		- 0,1352
Set	-0,1522	-0,7114	-0,1124	0,0342	0,7856	-0,2319	-0,2327	0,1969		- 0,0530
Out	-0,3298	-0,8023	-0,5760	0,1018	0,7068	-0,0687	-0,3533	0,0831		- 0,1548
Nov	-0,3538	1,0794	-1,5720	0,0357	0,6094	-0,1062	-0,1422	0,0075		- 0,0553
Dez	-0,1911	0,5891	0,1836	-0,0006	0,5535	-0,1699	-0,0883	0,1380		- 0,1268
Média	- 0,7134	- 0,4642	- 0,2622	- 0,3393	0,2545	0,0099	- 0,1555	- 0,0500	- 0,2811	- 0,2130

A Tabela 15 apresenta a diferença entre os betas das carteiras em relação ao período de formação, indicando um menor risco apurado quando da formação das carteiras, uma vez que a diferença média foi de -0,0900. A Tabela 16 mostra a diferença de comportamento dos betas no período de formação em relação ao período de manutenção. À exceção dos meses de fevereiro a abril de 2001, em todo o período de análise a diferença entre os betas apresentou-se pouco significativa, não indicando portanto uma mudança no perfil de risco da estratégia

no período de manutenção em relação ao período de formação das carteiras.

TABELA 15

Diferença entre os betas das carteiras mensais *long* P(10) e *short* P(1) no período de 2000 a 2008. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo correspondem ao período de formação de cada carteira, demonstrando a diferença de comportamento entre os portfólios P(10) e P(1) nos 24 meses anteriores ao mês de formação das carteiras.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	MÉDIA
Jan	-0,8054	-0,1062	-0,1164	-0,0898	-0,0821	0,0172	-0,0332	-0,5719	-0,0512	-0,2043
Fev	-0,9699	-1,0099	-0,0115	0,3444	-0,2314	0,7607	0,0168	-0,4853	-0,2129	-0,1999
Mar	-0,9123	-0,8058	0,0310	0,4391	0,1111	0,5409	0,0573	-0,3572	-0,1400	-0,1151
Abr	-1,8623	-0,0891	-0,0067	0,5200	0,0190	0,5371	0,0341	-0,3771	-0,0549	-0,1422
Mai	-2,7562	-0,0363	-0,0220	0,5295	0,0276	0,7967	-0,0444	-0,3262	-0,0172	-0,2054
Jun	-1,2309	0,0273	0,0151	0,5970	-0,1015	0,2489	-0,1076	-0,1228		-0,0843
Jul	0,0124	-0,0143	-0,0252	0,6552	-0,0404	0,0503	-0,1828	-0,1099		0,0432
Ago	0,1164	0,0075	0,0226	0,0054	-0,0745	0,0854	-0,1938	-0,3043		-0,0419
Set	0,0697	-0,0458	-0,0492	-0,6475	-0,2118	0,0087	-0,3607	-0,0034		-0,1550
Out	3,2606	-0,0886	-0,0450	-0,5671	0,0585	0,0201	-0,4817	-0,0069		0,2687
Nov	0,1721	-0,1851	-0,1015	-0,6784	0,0086	-0,0080	-0,3962	0,0121		-0,1471
Dez	-0,0899	-0,2288	-0,0297	-0,0359	0,0182	-0,0318	-0,4516	0,0767		-0,0966
Média	- 0,4163	- 0,2146	- 0,0282	0,0893	- 0,0416	0,2522	- 0,1786	- 0,2147	- 0,0952	- 0,0900

TABELA 16

Diferença entre o período de formação e o período de teste da diferença de betas das carteiras P(10) – P(1) no. O beta das ações foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo mensal do índice Ibovespa, considerando-se os retornos logaritmos mensais dos 12 meses imediatamente anteriores a cada mês analisado. Os betas representados abaixo indicam a diferença de volatilidade dos ativos no período de análise, ou seja, no período de 24 meses em que os ativos foram analisados para formação das carteiras P(10) e P(1), e os betas das mesmas carteiras no período de teste, ou seja, no período de 24 meses subsequentes à formação das carteiras.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	MÉDIA
Jan	-0,7514	-0,1426	-0,7590	0,7209	-0,0696	-0,4471	0,1599	-0,5661	0,0786	-0,1974
Fev	-0,8564	-0,0661	0,2480	1,4984	-0,2038	0,3875	0,0113	-0,3571	0,1089	0,0856
Mar	-0,7955	0,1531	-0,0015	1,1026	0,0925	0,4427	0,1568	0,0180	0,1742	0,1492
Abr	0,4178	1,0572	0,4591	1,4093	-0,0115	0,4346	0,1078	-0,1809	0,2551	0,4387
Mai	-0,2878	0,5515	0,2740	0,7769	-0,0529	0,7766	-0,0414	-0,0089	0,3126	0,2556
Jun	1,3038	0,7787	0,3397	0,9933	-0,0958	0,4002	0,0607	-0,0577		0,4654
Jul	-0,0268	0,6656	0,1917	0,6272	-0,0872	0,1569	0,0170	-0,1076		0,1796
Ago	0,1225	0,7015	0,2041	0,1152	-0,3420	0,1904	0,1234	-0,3690		0,0932
Set	0,2219	0,6657	0,0632	-0,6817	-0,9974	0,2406	-0,1280	-0,2003		-0,1020
Out	3,5904	0,7137	0,5310	-0,6689	-0,6483	0,0889	-0,1284	-0,0900		0,4235
Nov	0,5259	-1,2645	1,4705	-0,7141	-0,6008	0,0981	-0,2540	0,0046		-0,0918
Dez	0,1013	-0,8178	-0,2132	-0,0353	-0,5353	0,1382	-0,3633	-0,0613		-0,2234
Média	0,2971	0,2497	0,2340	0,4286	- 0,2960	0,2423	- 0,0232	- 0,1647	0,1859	0,1230

Tal como apresentado nas seções anteriores, os retornos do índice Ibovespa no período de 2000 a 2008 são demonstrado pela Tabela 17, agora porém em termos bi-anuais, ao passo que as médias são apresentadas em termos anuais e mensais. A Tabela 18 apresenta a

diferença de retorno entre a Estratégia 24+24 e o retorno do Ibovespa no mesmo período de manutenção de cada carteira, mas uma vez demonstrando que a estratégia de maior prazo teve pior performance que as demais.

TABELA 17

Retorno bi-anual do índice Ibovespa calculado a partir do retorno logaritmo mensal do referido índice. Cada retorno apresentado em um mês indica o retorno anual acumulado dos 12 meses imediatamente anteriores ao mês analisado. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	52,46%	108,51%	-28,81%	-35,09%	32,47%	85,24%	30,19%	48,49%	73,53%	20,39%	1,70%
Fev	54,77%	101,10%	-31,07%	-45,51%	39,33%	76,16%	52,28%	60,87%	41,15%	19,39%	1,62%
Mar	54,42%	65,48%	-29,73%	-43,13%	26,13%	117,07%	54,17%	37,03%	49,02%	18,36%	1,53%
Abr	38,34%	24,48%	-34,33%	-31,43%	35,34%	87,93%	49,45%	51,24%	45,84%	14,83%	1,24%
Mai	23,47%	20,91%	-25,67%	-26,53%	21,24%	58,85%	80,18%	71,91%	52,47%	15,38%	1,28%
Jun	41,06%	21,36%	-24,26%	-20,81%	23,26%	52,46%	63,96%	79,84%		14,80%	1,23%
Jul	60,42%	14,87%	-41,45%	-24,24%	54,36%	59,38%	51,79%	88,07%		16,45%	1,37%
Ago	43,18%	20,38%	-47,91%	-17,12%	85,78%	60,75%	45,54%	80,68%		16,95%	1,41%
Set	149,29%	10,66%	-47,34%	-2,98%	77,69%	58,99%	38,99%	69,93%		22,20%	1,85%
Out	123,70%	-12,91%	-52,16%	22,52%	116,93%	71,68%	36,67%	67,19%		23,35%	1,95%
Nov	95,01%	-11,77%	-39,81%	28,29%	83,34%	46,84%	48,41%	89,77%		21,26%	1,77%
Dez	42,73%	-15,29%	-30,52%	26,59%	92,68%	37,39%	45,61%	76,34%		17,22%	1,44%
Média a.a.	32,45%	14,49%	-18,04%	-7,06%	28,69%	33,86%	24,88%	34,22%	26,20%	18,38%	
Média a.m.	2,70%	1,21%	-1,50%	-0,59%	2,39%	2,82%	2,07%	2,85%	2,18%	1,53%	

TABELA 18

Excesso de retorno entre a carteira formada pelo portfólio *long* P(10) e o *short* P(1) e o índice Ibovespa. Os resultados positivos indicam que a estratégia contrária gerou um retorno em termos bi-anuais superior ao índice Ibovespa. Os resultados negativos indicam que o resultado da estratégia contrária foi inferior ao índice Ibovespa. As médias indicam o comportamento médio em cada ano e em cada mês de análise, reportadas tanto em termos anuais (% a.a.) quanto em termos mensais (% a.m.).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	MÉDIA a.a.	MÉDIA a.m.
Jan	32,79%	-44,47%	46,76%	39,35%	-10,06%	-20,40%	-532,25%	229,65%	-133,55%	-21,79%	-1,82%
Fev	41,30%	-90,54%	52,89%	62,49%	17,64%	-45,05%	-623,95%	93,55%	144,53%	-19,29%	-1,61%
Mar	34,97%	-85,88%	55,99%	52,77%	-21,80%	-20,31%	-135,89%	119,45%	128,76%	7,11%	0,59%
Abr	31,25%	-44,93%	88,19%	31,50%	-38,96%	-52,11%	-115,24%	129,39%	-116,35%	-4,85%	-0,40%
Mai	40,32%	24,33%	47,16%	56,65%	-40,92%	-119,07%	-107,93%	182,18%	63,34%	8,12%	0,68%
Jun	32,83%	-10,02%	43,95%	50,00%	-20,82%	-176,71%	-30,33%	212,12%		6,31%	0,53%
Jul	44,77%	-12,07%	101,02%	37,92%	-25,92%	-71,58%	-80,01%	228,09%		13,89%	1,16%
Ago	34,86%	-36,29%	110,42%	35,48%	-86,94%	-71,08%	-37,75%	197,58%		9,14%	0,76%
Set	-27,67%	-31,27%	91,06%	27,38%	-75,43%	-55,42%	-22,18%	212,58%		7,44%	0,62%
Out	-11,73%	1,50%	99,08%	10,92%	-70,49%	-143,15%	-57,81%	207,63%		2,25%	0,19%
Nov	5,85%	36,42%	89,95%	48,91%	-11,89%	-117,97%	-61,68%	-132,24%		-8,92%	-0,74%
Dez	19,71%	7,40%	72,64%	8,16%	-49,74%	-137,63%	36,49%	-44,04%		-5,44%	-0,45%
Média a.a.	11,64%	-11,91%	37,46%	19,23%	-18,14%	-42,94%	-73,69%	68,16%	8,67%	-0,50%	
Média a.m.	0,97%	-0,99%	3,12%	1,60%	-1,51%	-3,58%	-6,14%	5,68%	0,72%	-0,04%	

Verifica-se que a Estratégia 24+24 apresentou a pior performance quando comparada com o retorno do índice Ibovespa, ficando em média 0,1 pontos percentuais abaixo do

referido índice em termos mensais. Tal performance foi ligeiramente inferior à da estratégia 12+12 (-0,08%) e significativamente inferior à da estratégia 3+3, única dentre as analisadas com retorno médio mensal superior ao do índice Ibovespa (+1,36%).

Os resultados aqui apresentados para o período de janeiro de 2000 a maio de 2008 diferem daqueles encontrados por Bonomo e Dall’Agnol (2003) especialmente no que se refere à verificação da reversão à média, e conseqüente obtenção de retornos “anormais”. No estudo destes autores, verificou-se reversão à média apenas no período anterior ao Plano Real (1994), ao passo que no presente estudo, especialmente para a estratégia 3+3, foram verificados excessos de retorno em relação ao Ibovespa nos anos de 2000 a 2002.

Apesar de tais evidências, pelo fato dos autores terem avaliado apenas dados até o ano 2000, e principalmente pelo fato da amostra de ativos ser diferente entre os estudos em contraste, não pode-se atestar que esta dissertação contraria as evidências apresentadas por Bonomo e Dall’Agnol (2003), mas apenas que é possível obter retornos anormais no período pós Plano Real, especialmente quando enfoca-se estratégias de menor prazo.

Tendo em vista tais resultados, o capítulo seguinte enfocará a aplicação da estratégia contrária no curto prazo, com o objetivo de verificar se efetivamente esta estratégia apresenta melhores resultados quando implementada para horizontes temporais mais curtos, tal como os resultados apresentados no presente capítulo induzem.

5. RESULTADOS ESTRATÉGIA DE CURTO PRAZO

No capítulo anterior foram apresentados os resultados obtidos através da aplicação da estratégia contrária de negociação no mercado brasileiro com foco de longo prazo, utilizando-se períodos de formação e de manutenção entre 3 e 24 meses. A principal conclusão evidenciada pelos testes realizados no capítulo anterior repousa na tendência de piora dos resultados na medida em que os horizontes temporais são alargados. Para refutar ou corroborar esta tendência, no presente capítulo serão apresentados os resultados da estratégia contrária de negociação com foco no curto prazo, utilizando-se dados diários e *lags* de formação e manutenção curtos, variando de 2 a 120 dias.

Para tanto, as Seções 5.1, 5.2 e 5.3 irão apresentar os resultados para diferentes regras de escolha dos ativos com “cotação crítica”, com base no número de desvios-padrão utilizados para seleção das carteiras. A Seção 5.4 irá apresentar a composição e as principais características descritivas das carteiras *long* e *short* formadas neste estudo, enquanto na Seção 5.5 serão analisados os componentes de risco desta estratégia de negociação (betas), bem como a verificação de possibilidades de arbitragem. A Seção 5.6 irá analisar os pontos de mínimo e máximo da estratégia de seleção com regra de decisão baseada em 1 desvio-padrão, enquanto a derradeira Seção 5.7 verificará se os resultados próximos aos pontos de mínimo e máximo são robustos frente à inserção de custos de transação.

5.1. RESULTADOS 1 DESVIO-PADRÃO

Os Gráficos 1, 2 e 3 apresentam, em diversos ângulos, a diferença de retorno acumulada da estratégia de negociação ora em análise com foco no curto prazo, utilizando-se

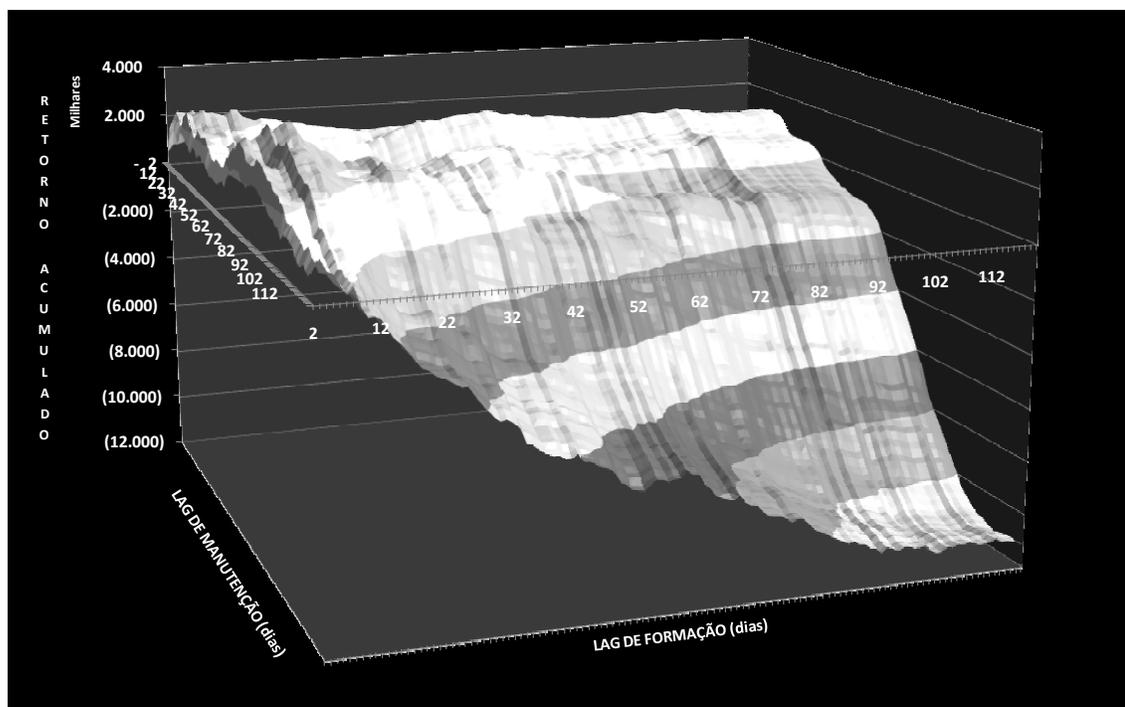
1 desvio-padrão como regra de seleção dos ativos integrantes das carteiras diárias *long* e *short*, segundo desenvolvimento apresentado pela Equação (3) da Seção 3.2.1.

Nos gráficos a seguir, o eixo das ordenadas apresenta a diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008, com base em um valor nominal de negociação diária de R\$ 100.000,00. Já os eixos das abscissas e de profundidade ora representam o *lag* de formação das carteiras, ora o *lag* de manutenção.

Assim, o Gráfico 1 evidencia o impacto das alterações no *lag* de formação pelo fato deste estar representado no eixo das abscissas, enquanto o *lag* de manutenção encontra-se no eixo de profundidade. Percebe-se claramente que há uma maior concentração de resultados positivos para os pares ordenados de *lags* mais curtos, especialmente para aqueles com curtos períodos de formação.

GRÁFICO 1

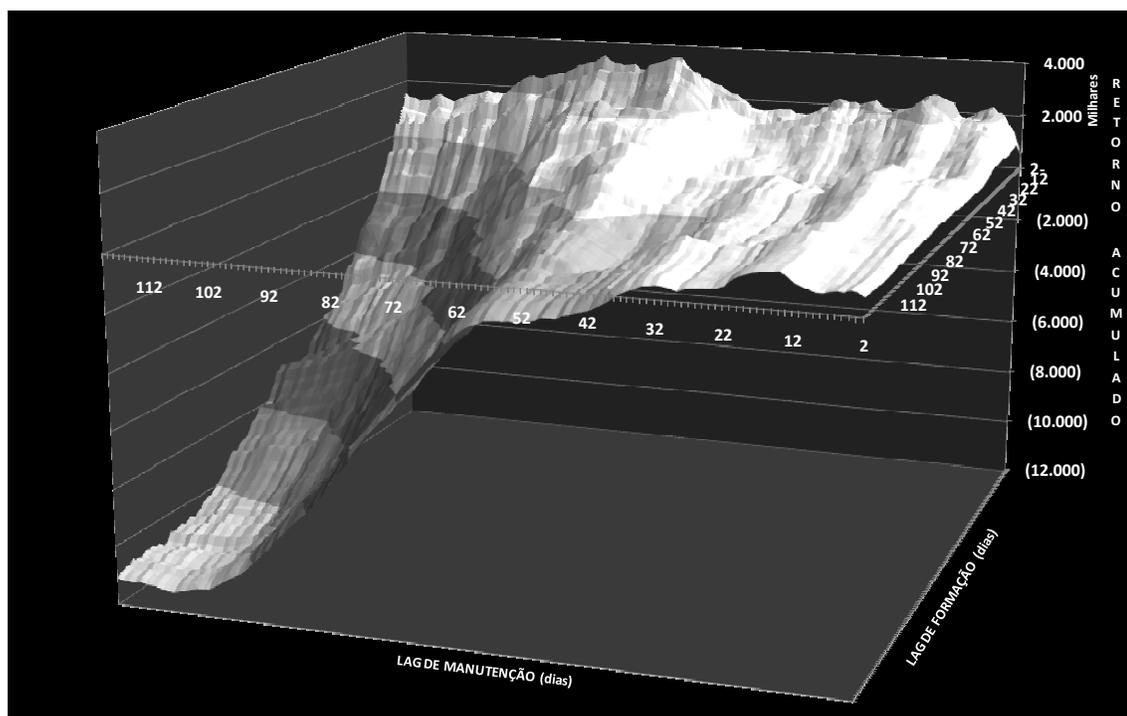
Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de formação.



O Gráfico 2 apresenta os mesmos resultados, agora com maior ênfase para o *lag* de manutenção, representado pelo eixo das abscissas, enquanto o *lag* de formação é representado pelo eixo de profundidade. Verifica-se através deste gráfico o forte impacto negativo que *lags* de manutenção longos exercem sobre a estratégia contrária em análise, corroborando a hipótese de possibilidade de arbitragem através de estratégias de curto prazo.

GRÁFICO 2

Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de manutenção.



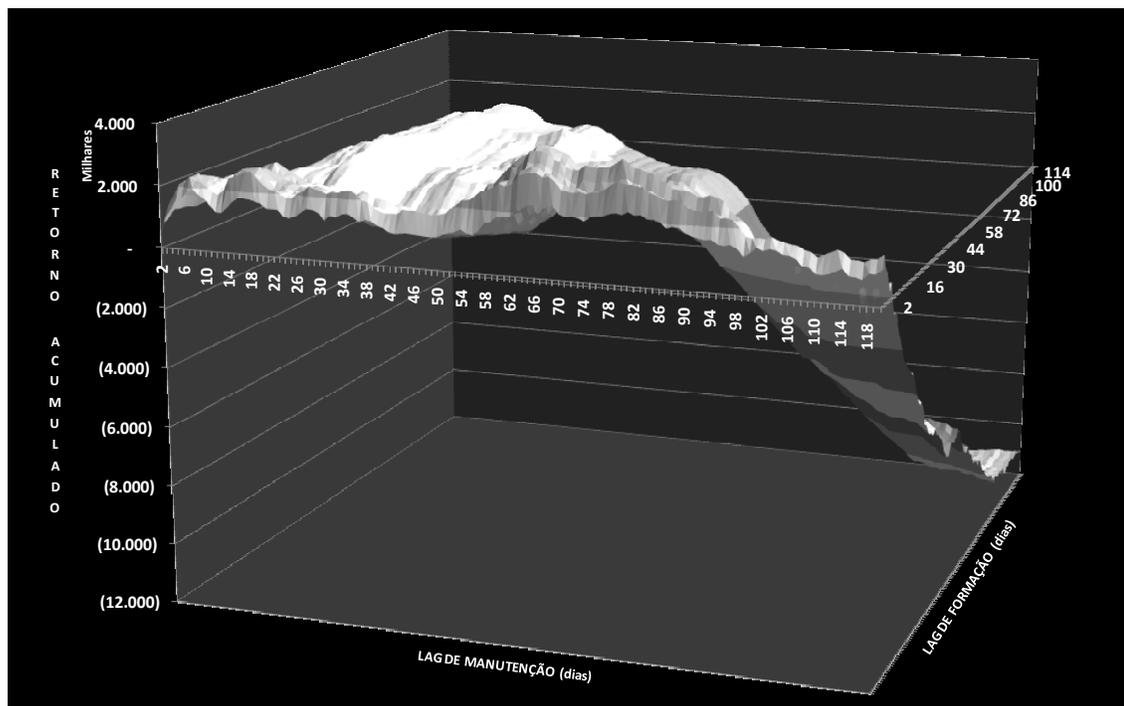
O Gráfico 3 tem como objetivo demonstrar a amplitude das diferenças de retorno acumuladas, demonstradas pelo eixo das ordenadas. Percebe-se que, na medida em que são utilizados longos períodos de formação e manutenção, o resultado acumulado se deteriora de forma significativa, tendência esta que se inverte para períodos curtos de negociação.

Deve-se ressaltar que, pela análise do gráfico em questão, *lags* de formação curtos

geram maiores resultados positivos para qualquer *lag* de manutenção do que o inverso, ou seja, do que *lags* de manutenção curtos geram para qualquer *lag* de formação. Esta informação é de fundamental importância para se analisar o fenômeno da *overreaction*, pois os resultados empíricos aqui apresentados indicam uma tendência de super-reação no curto prazo, captada pelos curtos períodos de formação, super-reação esta que aparentemente é diluída e até revertida ao se utilizar longos períodos de formação para seleção dos ativos integrantes das carteiras *long* e *short*.

GRÁFICO 3

Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia a amplitude positiva e negativa da estratégia contrária para os diversos lags de formação e manutenção.



5.2. RESULTADOS 2 DESVIOS-PADRÃO

Tal como apresentado na seção anterior, os Gráficos 4, 5 e 6 apresentam, em diversos ângulos, a diferença de retorno acumulada desta estratégia de negociação de curto prazo, utilizando-se contudo 2 desvios-padrão como regra de seleção dos ativos que teriam retornos considerados críticos, e passariam assim a integrar as carteiras *long* e *short* diariamente formadas ao longo janeiro 2000 a maio de 2008.

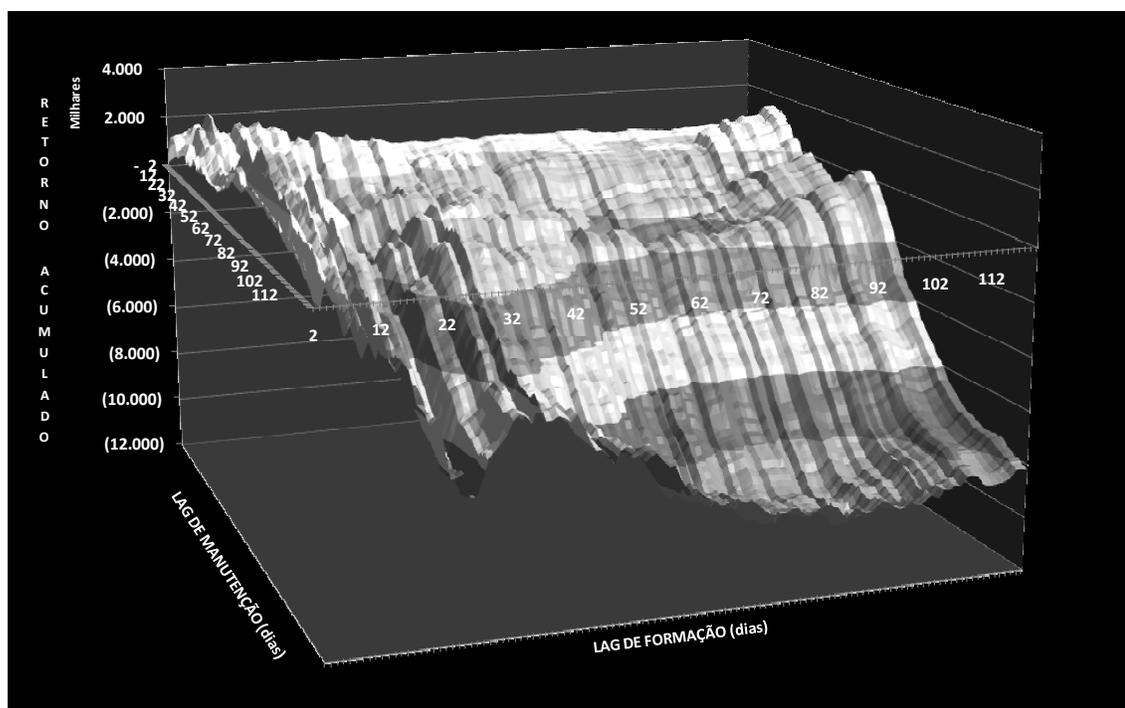
Buscou-se preservar as mesmas características dos gráficos anteriores, inclusive no que se refere à disposição e escala dos eixos, de forma a facilitar o poder comparativo da análise entre os gráficos ao longo das Seções 5.1 a 5.3.

Pela análise do Gráfico 4 verifica-se uma tendência de piora dos resultados acumulados, com maior volatilidade dentro do período de estudo, apesar dos pontos de máximo e mínimo serem inferiores aos verificados na seção anterior. Percebe-se que a distribuição dos resultados, ao utilizar-se 2 desvios-padrão como regra de seleção, torna-se menos gradual ao longo do intervalo de análise, com pontos de inflexão e reversão de tendência na medida em que os *lags* são alterados. Contudo, o Gráfico 4 salienta, novamente, o maior impacto gerado por alterações no *lag* de formação do que aquelas geradas por variações do *lag* de manutenção.

Ademais, a principal inferência da seção anterior, relativa à superioridade dos resultados para *lags* de curtíssimo prazo é corroborada pela análise dos Gráficos 4 a 6, ou seja, tal conclusão também é válida quando se utiliza 2 desvios-padrão como regra de seleção dos ativos que irão integrar as carteiras *long* e *short* no presente estudo.

GRÁFICO 4

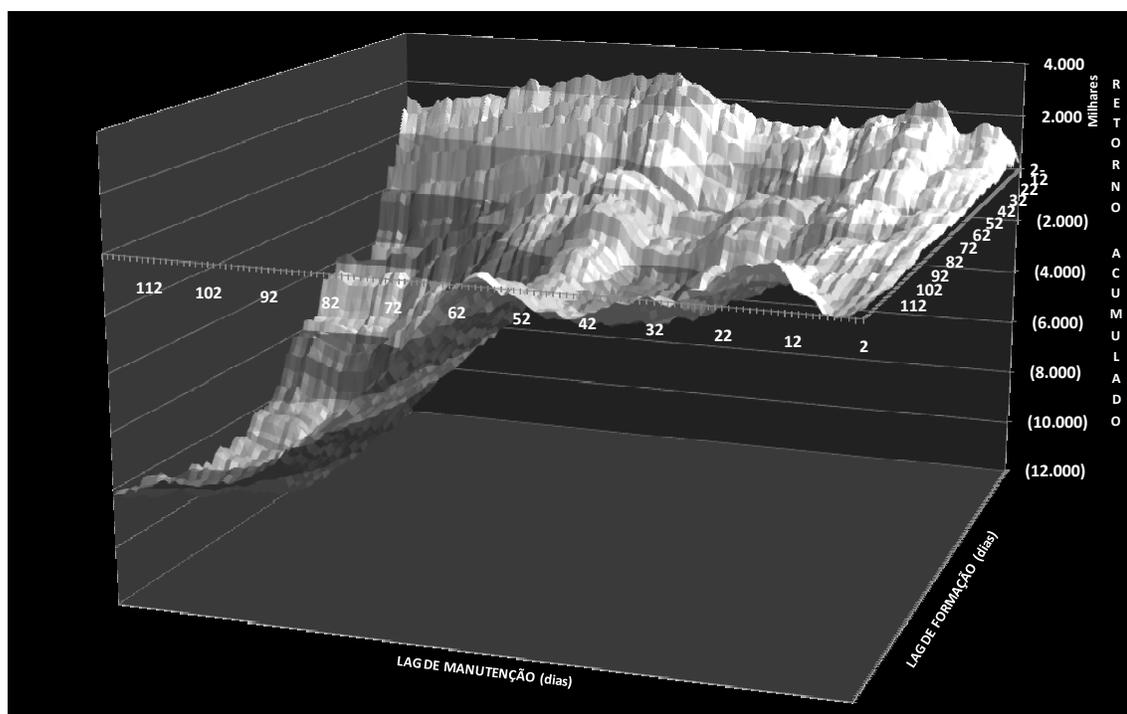
Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 2 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos.. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de formação.



O Gráfico 5, quando comparado ao Gráfico 2, demonstra claramente a maior volatilidade dos resultados ao se usar 2 desvios-padrão como regra de seleção. Apesar do formato geral da distribuição gráfica ser similar, verifica-se que o número de resultados acumulados maiores que zero é inferior ao da estratégia anterior, notadamente para *lags* de formação entre 40 e 80 dias, que em sua maioria apresentavam retornos acumulados positivos, mas agora apresentam retornos negativos.

GRÁFICO 5

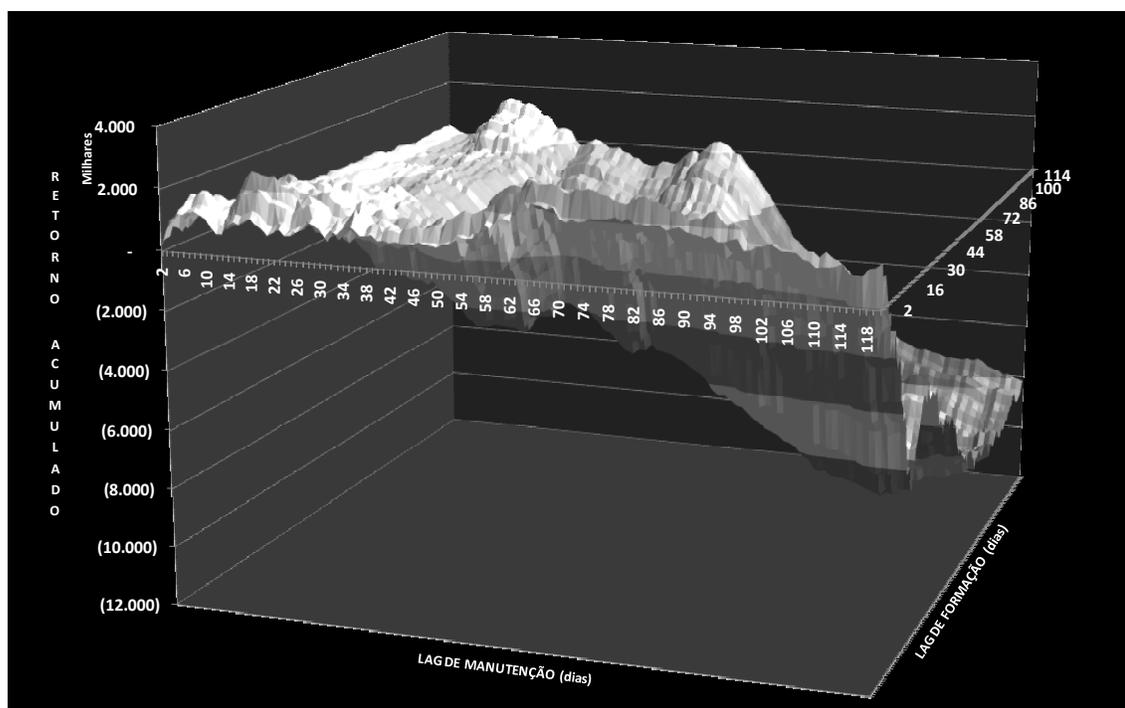
Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 2 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de manutenção.



A comparação entre os Gráficos 3 e 6 demonstra de forma ainda mais nítida a maior volatilidade e a deterioração dos resultados acumulados da estratégia contrária com critério de seleção de ativos baseado em 2 desvios-padrão da distância da média dos retornos. Fica evidente, tal como já comentado, que os resultados para *lags* de formação e manutenção curtos são muito superiores aos resultados de *lags* mais longos.

GRÁFICO 6

Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 2 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia a amplitude positiva e negativa da estratégia contrária para os diversos *lags* de formação e manutenção.



5.3. RESULTADOS 3 DESVIOS-PADRÃO

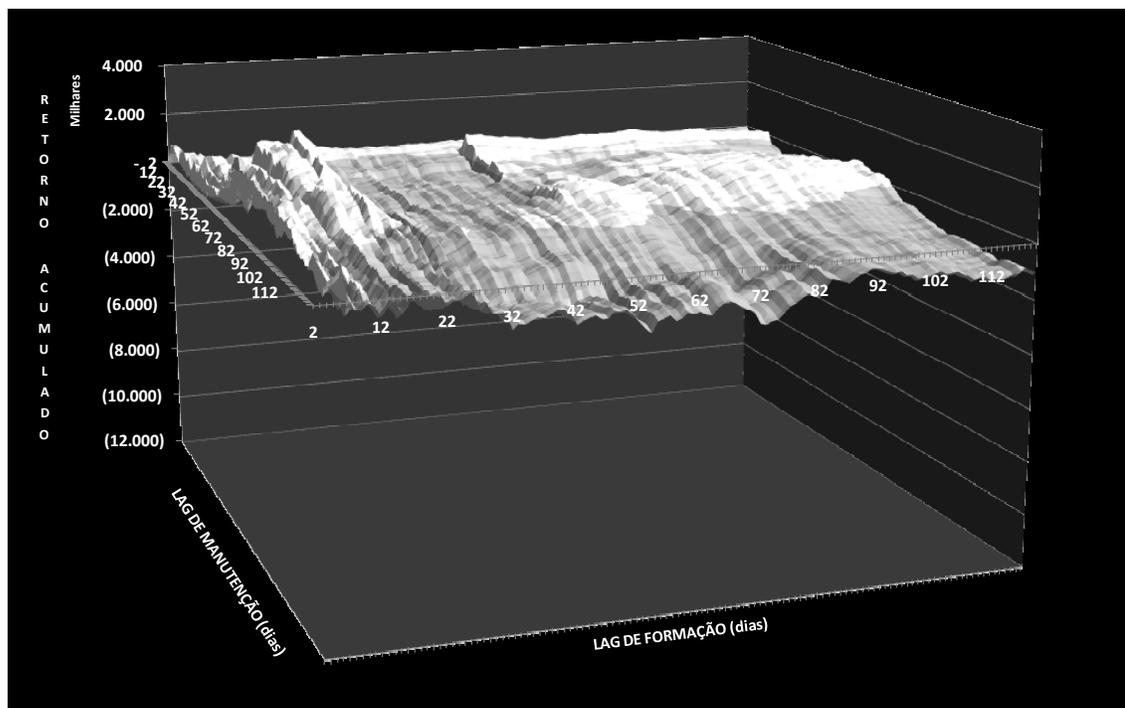
A presente seção irá apresentar os resultados da estratégia contrária de curto prazo desenvolvida ao longo deste estudo utilizando-se 3 desvios-padrão como regra de seleção dos ativos *long-short*.

Ao contrário do que foi verificado nas duas seções anteriores, os resultados apresentados a seguir pelos Gráficos 7 a 9 demonstram uma significativa alteração no padrão de retornos acumulados, com menor variabilidade de retornos frente a alterações nos *lags* de formação e manutenção das carteiras *long* e *short*.

O Gráfico 7 indica que o resultado para 3 desvios-padrão é bem menos sensível a alterações nos *lags* de formação e manutenção, apesar de apresentar performance um pouco superior para *lags* de formação curtos. Verifica-se que os resultados acumulados da estratégia contrária são menos voláteis do que os apresentados nas seções anteriores, não se verificando a explícita tendência anterior de piora nos resultados na medida em que os *lags* de formação e manutenção tornam-se maiores.

GRÁFICO 7

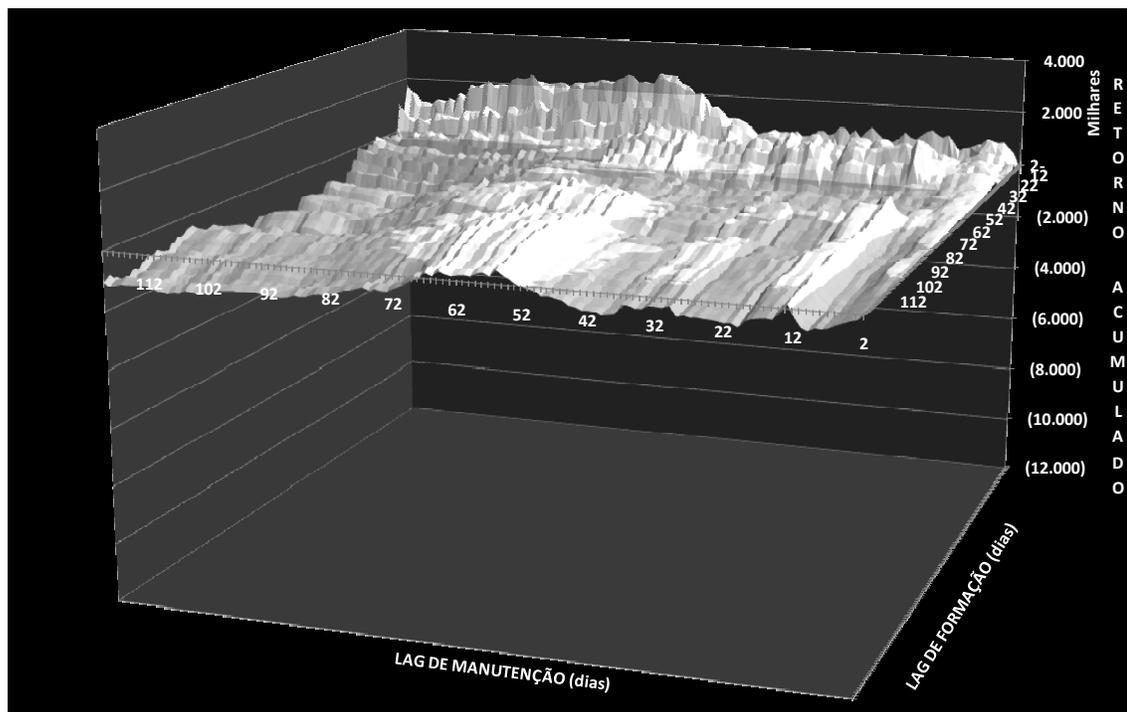
Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 3 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de formação.



O Gráfico 8 fortalece tais conclusões, e evidencia o fato de que, para 3 desvios-padrão, os melhores resultados são verificados com *lags* de formação curtos (entre 2 e 15 dias), e com lags de *manutenção* intermediários (entre 40 e 70 dias).

GRÁFICO 8

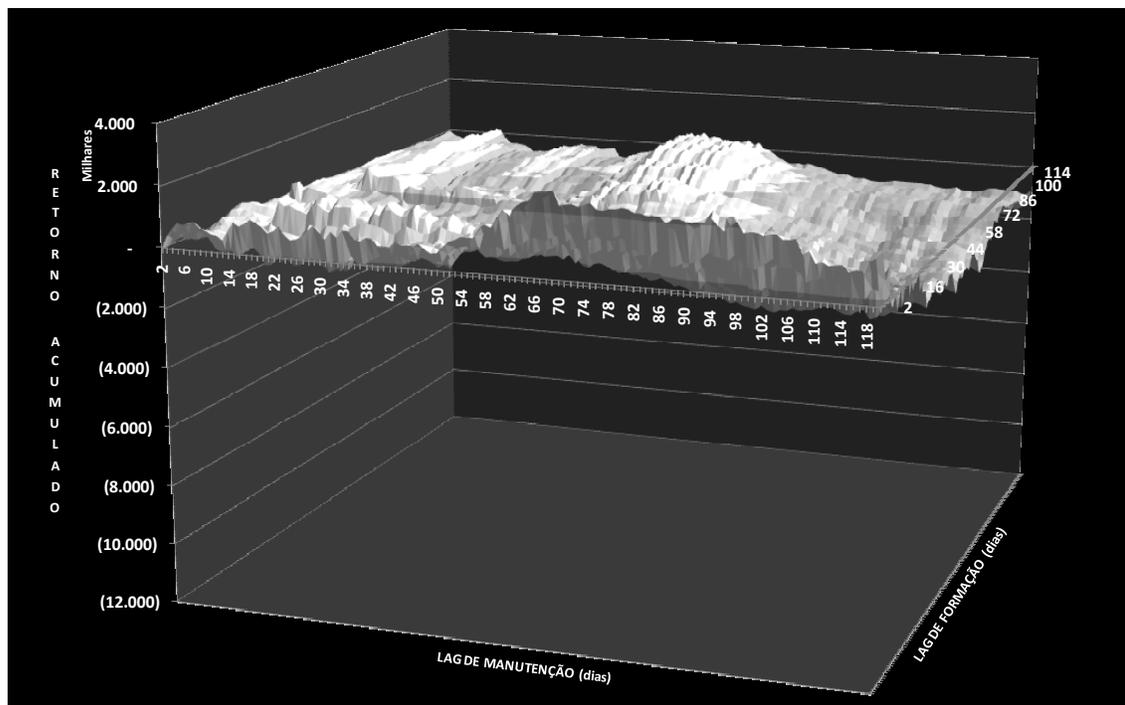
Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 3 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia o impacto das alterações no *lag* de manutenção.



O Gráfico 9, quando comparado com os Gráficos 3 e 6, indica que a estratégia de 3 desvios-padrão é aquela que apresenta maior estabilidade na distribuição dos resultados, mas é também aquela que apresenta menores possibilidades de retorno. Tal fato é de especial importância quando comparado à estratégia de 1 desvio-padrão, especialmente no que se refere à análise de robustez dos resultados frente à inserção de custos de transação, conforme será apresentado nas seções posteriores.

GRÁFICO 9

Retornos acumulados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 3 desvios-padrão como regra de escolha dos ativos. O eixo das ordenadas apresenta a diferença acumulada de retorno no período em questão entre as carteiras *long* e *short*. O eixo das abscissas representa o *lag* de formação utilizado para constituição das carteiras. O eixo de profundidade representa o *lag* de manutenção utilizado para liquidação das carteiras. A figura em 3D evidencia a amplitude positiva e negativa da estratégia contrária para os diversos *lags* de formação e manutenção.



Finalmente, percebe-se que na medida em que é aumentado o número de desvios-padrão para seleção das carteiras apresentadas nas Seções 5.1 a 5.3, a volatilidade da diferença de retornos se reduz, reduzindo-se também as oportunidades de obtenção de ganhos de arbitragem. Portanto, a regra de seleção baseada em 1 desvio-padrão, por ser a mais volátil entre as regras analisadas, é aquela que apresenta maiores oportunidades para implementação da estratégia contrária.

5.4. COMPOSIÇÃO DAS CARTEIRAS

Esta seção objetiva analisar de forma pormenorizada os principais indicadores referentes à composição das carteiras *long* e *short* formadas no período de janeiro de 2000 a maio de 2008, considerando-se as três distintas regras de seleção utilizadas, quais sejam, 1, 2 e 3 desvios-padrão da distância da média dos retornos.

Para tanto, a Tabela 19 apresenta a média, a moda e o desvio-padrão da quantidade de ativos para as carteiras *long* e *short* formadas diariamente durante o período de análise. Vale ressaltar que estes indicadores referem-se a todos os *lags* de formação para um mesmo critério de seleção dos ativos com “cotação crítica”.

TABELA 19

Número médio de ativos por carteira, a moda de cada grupo de carteiras, o desvio-padrão da média da quantidade de ativos por carteira e o número de carteiras válidas formadas entre janeiro de 2000 e maio de 2008. Estas informações são apresentadas tanto para as carteiras *long* quanto para as *short*, segundo o número de desvios-padrão da distância do retorno médio utilizado para seleção dos ativos de cada carteira.

	Carteira Long			Carteira Short		
	1 σ	2 σ	3 σ	1 σ	2 σ	3 σ
Média	15,41	6,05	3,17	22,25	8,33	2,96
Moda	3,00	1,00	1,00	5,00	1,00	1,00
Desvio-padrão	13,80	7,76	4,61	15,14	7,49	3,14
Nº Total Carteiras	243.270	171.780	67.100	249.401	216.986	130.553
Nº Médio Carteiras	2.044,29	1.443,53	563,87	2.095,81	1.823,41	1.097,08

Assim, *e.g.*, a média apresentada para o critério de 1 desvio-padrão da carteira *long* refere-se à quantidade média de ativos que diariamente integraram as carteiras *long* formadas no período em análise para todos os *lags* de formação, ou seja, para cada dia utilizou-se a média de ativos *long* formados em 119 carteiras diferentes, cada qual correspondente à um *lag* de formação, variando de 2 a 120 dias. Tal cálculo foi feito diariamente entre janeiro de 2000 e maio de 2008, e a partir daí foi calculada a média de ativos por carteira diária, que para o

exemplo em questão foi de 15,41.

O número total de carteiras apresentado pela Tabela 19 refere-se à quantidade de carteiras formadas segundo cada critério, considerando-se os 2.181 dias analisados e os 119 distintos *lags* de formação calculados. Já o número médio de carteiras indica a quantidade média de carteiras válidas formadas segundo cada critério, valendo ressaltar que a estratégia em análise pressupõe a formação de ambas carteiras *long* e *short* em um mesmo dia de negociação.

Assim, o número de carteiras efetivamente utilizadas pela estratégia contrária em análise refere-se ao menor número entre as carteiras *long* e *short* formadas segundo um mesmo critério. Portanto, para o critério de seleção de 2 desvios-padrão foram formadas em média, dentro do período de 2.181 dias possíveis de negociação, 1.443,53 carteiras *long* e 1.823,41 carteiras *short*. Isto implica que o número máximo de dias em que a estratégia contrária foi efetivamente possível equivale a 1.443,53, podendo o número efetivo inclusive ser inferior à este valor pois, conforme anteriormente comentado, para a estratégia ser viável, em um mesmo dia ambas as carteiras *long* e *short* deveriam ter sua formação concretizada.

A análise conjunta de tais indicadores demonstra que a formação de carteiras recíprocas segundo os critérios aqui definidos é plenamente viável, apresentando uma composição média de ativos suficiente para garantir a diversificação do risco não-sistemático, tal como será demonstrado na seção seguinte, especialmente para a regra de seleção baseada em 1 desvio-padrão.

5.5. ANÁLISE DE RISCO E ARBITRAGEM

A verificação da possibilidade de arbitragem no mercado brasileiro é um dos objetivos secundários do presente estudo. Conforme discutido ao longo da revisão

bibliográfica, se forem verificados retornos diferentes de zero para a estratégia em questão, que pressupõe investimento inicial zero, tal retorno ou decorre da diferença de risco entre os ativos transacionados ou de arbitragem, decorrente de uma ineficiência de mercado, mesmo em sua forma fraca. Assim, nesta seção serão apresentadas as conclusões da análise de risco desta estratégia, com o objetivo de verificar se os retornos diferentes de zero verificados nas Seções 5.1 a 5.3 decorrem ou não de níveis diferentes de risco entre as carteiras *long* e *short*.

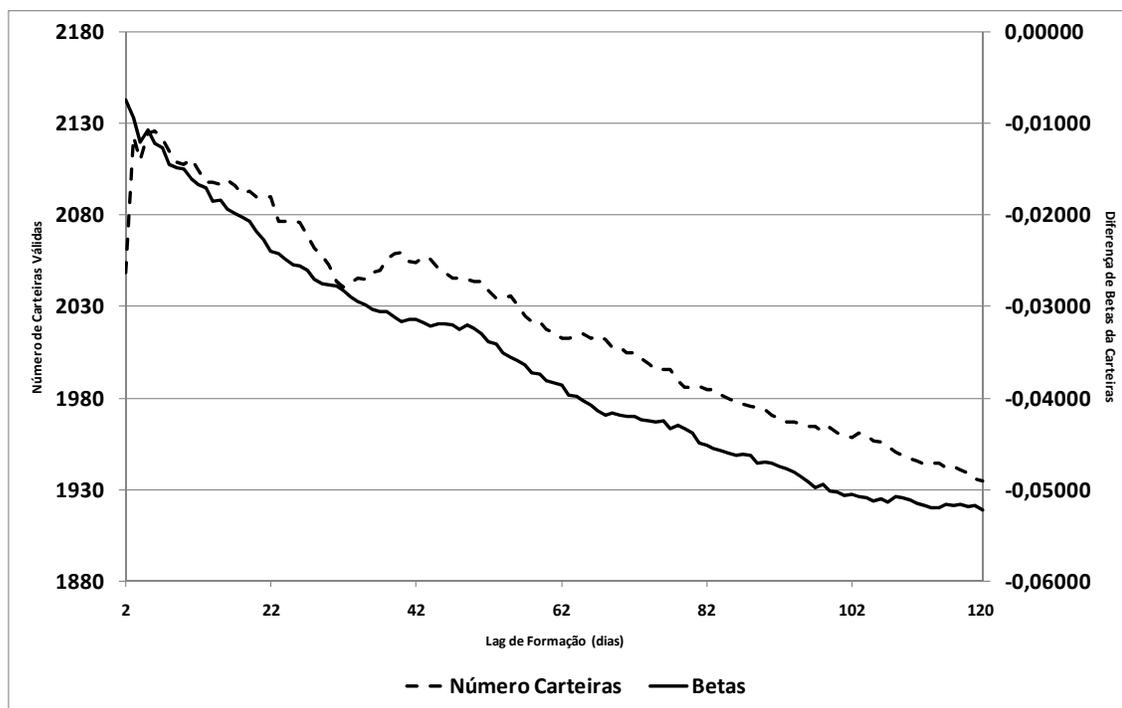
Vale ressaltar que tais análises foram realizadas apenas para a estratégia baseada em 1 desvio-padrão, pelo fato desta ser a estratégia com maior número de ativos transacionados e com maior número de dias com carteiras *long* e *short* válidas formadas. Além disso, o beta das carteiras foi calculado pela Fórmula (2) da Seção 3.2.1, considerando-se o modelo de um fator, tendo-se como índice de mercado o retorno diário do Ibovespa nos 180 dias imediatamente anteriores ao dia de formação das carteiras.

O Gráfico 10 apresenta, para cada *lag* de formação, o número correspondente de carteiras *long* e *short* formadas no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 (linha pontilhada), bem como o valor correspondente à diferença entre os betas das respectivas carteiras *long* e *short* (linha sólida) na data de formação das carteiras, segundo o *lag* de formação utilizado para tanto.

Verifica-se pela análise gráfica que a diferença entre os betas das carteiras *long* – *short* fica próxima a zero, apresentando uma leve tendência negativa na medida em que o *lag* de formação é alongado, movimento este que também é acompanhado por uma redução no número de carteiras transacionadas. Mesmo assim, a maior diferença entre os betas é inferior a -0,05, sendo a diferença média dos betas igual a -0,03607 com desvio-padrão de 0,121205, números estes que não são capazes de justificar os retornos diferentes de zero com base na diferença de risco entre os portfólios.

GRÁFICO 10

Diferença de betas entre as carteiras *long* e *short* e o número de portfólios *long - short* válidos formados no período de janeiro de 2000 a maio de 2008. O beta dos ativos foi calculado através de um modelo de 1 fator, em função do retorno logaritmo diário do índice Ibovespa nos 180 dias imediatamente anteriores à data de formação da carteira, cujo resultado é apresentado no eixo direito das ordenadas. A quantidade de portfólios transacionados válidos é apresentada pela linha pontilhada, tendo-se como referência o eixo esquerdo das ordenadas. O eixo das abscissas representa o número de dias utilizados como *lag* de formação das carteiras, considerando-se apenas a hipótese de 1 desvio-padrão da distância da média como regra de seleção dos ativos.



Portanto, a partir destas análises, verifica-se que os retornos diferentes de zero apresentados nas seções anteriores podem não se dever à uma diferença de risco entre as carteiras, mas sim à uma ineficiência de mercado, possibilitando a obtenção de ganhos de arbitragem.

5.6. PONTOS DE MÁXIMO E MÍNIMO

A presente seção objetiva analisar algumas características das estratégias que geraram os pontos de máximo e mínimo para a regra de seleção de 1 desvio-padrão, bem

como dos intervalos próximos aos pontos de máximo e mínimo.⁵

Para tanto, a Tabela 20 apresenta em negrito a diferença de retorno máxima e mínima verificada pelo presente estudo, bem como os respectivos *lags* de formação e manutenção que geraram tal retorno. São apresentados também os valores relativos ao número máximo de carteiras de carteiras possíveis, ao número de carteiras válidas efetivamente transacionadas para os *lags* em questão, assim como o número de carteiras diárias com retornos positivos e negativos. Finalmente, as duas últimas colunas da Tabela 20 apresentam a diferença de retorno diária máxima e mínima verificada para os *lags* em questão (considerando o valor notional na data de formação de cada carteira *long-short* igual a R\$100.000,00, com diferença de retorno igual a zero), valendo ressaltar que, para não haver possibilidade de arbitragem, o valor esperado de tais colunas deveria ser zero.

TABELA 20

Informações descritivas dos pontos de máximo e mínimo da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. Além dos pontos de máximo e mínimo em negrito, são apresentados os resultados dos *lags* de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo e mínimo. Dos 2.181 dias de negociação no período em análise, são apresentados os números de carteiras possíveis a serem formadas para cada par de *lags*, bem como o número de carteiras válidas efetivamente formadas. São apresentados também o número de carteiras diárias que tiveram retornos positivos e negativos, bem como os retornos mínimos e máximos verificados para cada estratégia.

Lag Formação	Lag Manutenção	N. Carteiras Possíveis	N. Carteiras Válidas	N. Carteiras Retornos Positivos	N. Carteiras Retornos Negativos	Dif. de Retorno Acumulada	Retorno Máximo Diário	Retorno Mínimo Diário
11	63	2107	2047	1069	978	3.747.297,66	255.098,89	-54.511,87
11	64	2106	2046	1053	993	3.706.314,47	223.184,48	-47.967,55
11	65	2105	2046	1062	984	3.670.591,87	250.614,52	-49.424,26
12	63	2106	2041	1074	967	3.757.567,19	135.534,37	-55.414,76
12	64	2105	2040	1067	973	3.763.018,71	120.139,38	-46.019,88
12	65	2104	2040	1068	972	3.700.635,74	134.282,31	-47.385,94
13	63	2105	2033	1066	967	3.377.267,97	127.917,93	-59.821,61
13	64	2104	2034	1064	970	3.398.400,68	117.414,93	-49.831,03
13	65	2103	2033	1064	969	3.299.270,70	135.152,73	-50.506,65
118	109	1954	1830	642	1188	-11.035.331,02	73.408,94	-69.951,93
118	110	1953	1829	651	1178	-11.115.590,16	74.229,15	-72.022,25
118	111	1952	1828	642	1186	-11.105.011,74	79.118,88	-72.165,15
119	109	1953	1827	642	1185	-11.117.062,08	73.241,47	-69.976,36
119	110	1952	1826	648	1178	-11.199.236,56	74.063,54	-72.039,81
119	111	1951	1825	641	1184	-11.181.465,96	78.550,23	-72.182,16
120	109	1952	1826	646	1180	-11.254.897,59	71.616,91	-70.001,15
120	110	1951	1825	650	1175	-11.318.714,32	72.056,67	-72.056,60
120	111	1950	1824	644	1180	-11.301.652,39	78.529,65	-72.198,94

⁵ Foram analisados os intervalos de imediatamente anteriores e posteriores aos *lags* de formação e manutenção dos pontos de máximo e mínimo, ou seja, 1 dia a mais e 1 dia a menos em cada *lag* de formação e manutenção a partir dos pontos de máximo e mínimo.

Verifica-se que não ocorrem mudanças bruscas nos valores das diferenças de retorno na medida em que são feitas pequenas alterações nos *lags* de formação e manutenção, ficando evidente mais uma vez que curtos períodos de formação e manutenção levam a maiores diferenças de retorno. Em especial, verifica-se a maior relevância de curtos períodos de formação para a melhor exploração das ineficiências de mercado que possibilitam a obtenção dos ganhos de arbitragem empiricamente testados pelo presente estudo.

O ponto de máximo foi verificado para o *lag* de formação igual a 12 dias e ao *lag* de manutenção igual a 64 dias, ao passo que o ponto de mínimo desta estratégia foi para o *lag* de formação igual a 120 dias e *lag* de manutenção igual a 110 dias. As Tabelas 21 e 22 ressaltam as diferenças de retorno máxima e mínima para a regra de seleção de 1 desvio-padrão, apresentando também os valores relativos aos *lags* de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores aos pontos de máximo e mínimo, valendo ressaltar que tais valores não incluem custos de transação, que serão objeto de análise da próxima seção.

TABELA 21

Ponto de máximo em negrito da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentadas também as diferenças de retorno para os *lags* de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo.

Lag de Manutenção	Lag de Formação		
	11	12	13
63	3.747.297,66	3.757.567,19	3.377.267,97
64	3.706.314,47	3.763.018,71	3.398.400,68
65	3.670.591,87	3.700.635,74	3.299.270,70

TABELA 22

Ponto de mínimo em negrito da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentadas também as diferenças de retorno para os *lags* de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de mínimo.

Lag de Manutenção	Lag de Formação		
	118	119	120
109	-11.035.331,02	-11.117.062,08	-11.254.897,59
110	-11.115.590,16	-11.199.236,56	-11.318.714,32
111	-11.105.011,74	-11.181.465,96	-11.301.652,39

5.7. CUSTOS DE TRANSAÇÃO

Esta seção tem como objetivo analisar se os resultados encontrados nas Tabelas 21 e 22, especialmente aqueles apresentados pela Tabela 21, são robustos à introdução de custos de transação. Os principais custos de transação relacionados à estratégia desenvolvida no presente estudo são o custo de corretagem e o custo do “aluguel” dos ativos integrantes das diversas carteiras *short* formadas ao longo do período de análise.

Para fins de cálculo dos custos de corretagem, considerou-se o valor fixo de R\$ 5,00 (cinco reais) por transação, independentemente do valor transacionado, incidindo tal corretagem tanto na formação quanto no encerramento de cada operação diária das carteiras *long* e *short*. Este custo unitário, apesar de elevado sob o prisma de grandes operadores como corretoras e bancos, é razoável para investidores de menor porte, propiciando avaliar se a estratégia contrária aqui testada também é factível para pequenos investidores.

Já o custo de “aluguel” dos ativos *short* foi calculado de forma *pro-rata* segundo o *lag* de manutenção de cada carteira *short*, com base na taxa de 5% a.a e no valor nominal de cada carteira *short* diária equivalente a R\$ 100.000,00 (cem mil reais). Não foram levadas em consideração possíveis diferenças de custo entre ativos menos líquidos e ativos mais líquidos, já que estes últimos chegam a apresentar taxas de “aluguel” de mercado de apenas 0,8% a.a.,

optando-se por se criar um cenário pessimista para avaliar a robustez dos ganhos aqui apurados.

Com base em tais premissas, a Tabela 23 apresenta os custos de transação para os intervalos imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo, enquanto a Tabela 24 apresenta o resultado líquido para os *lags* em análise, resultado este obtido através da subtração dos custos de transação do resultado bruto apresentado na seção anterior pela Tabela 21. É possível verificar que, apesar do resultado ter sido substancialmente impactado pelos custos de transação, ainda assim o retorno líquido é elevado para uma estratégia de arbitragem, implicando em um retorno de 348,52% em relação ao valor nocional no período de 8,26 anos (taxa anual equivalente a 19,92% a.a. ou 1,53% a.m.).⁶

TABELA 23

Custos de transação do ponto de máximo da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentados também os custos de transação para os *lags* de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo.

Lag de Manutenção	Lag de Formação		
	11	12	13
63	3.284.406,39	3.275.743,05	3.265.335,26
64	3.323.282,15	3.314.501,21	3.306.430,26
65	3.363.392,91	3.354.494,33	3.345.039,33

⁶ Retorno percentual obtido considerando-se o valor nocional como sendo o valor do investimento inicial, e os retornos futuros como percentual em função do investimento inicial. Este cálculo foi feito com caráter apenas ilustrativo, de forma a criar comparabilidade entre o retorno da estratégia contrária e outros indicadores de mercado.

TABELA 24

Ponto de máximo em negrito da diferença de retorno acumulada após a dedução dos custos de transação no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentadas também as diferenças de retorno líquidas dos custos de transação para os *lags* de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de máximo.

Lag de Manutenção	Lag de Formação		
	11	12	13
63	462.891,27	481.824,15	111.932,71
64	383.032,31	448.517,50	91.970,42
65	307.198,97	346.141,41	(45.768,63)

As Tabelas 25 e 26 apresentam os mesmos resultados das tabelas acima, agora porém em relação ao ponto de mínimo da estratégia de seleção 1 desvio-padrão. Verifica-se que os custos de transação da Tabela 25 são superiores aos apresentados pela Tabela 23, e que o resultado líquido negativo apresentado pela Tabela 26 mostrou-se ainda pior, gerando perdas significativas para uma estratégia que deveria ter risco zero, considerando que o beta conjunto dos portfólios *long* e *short* é zero, conforme anteriormente analisado.

TABELA 25

Custos de transação do ponto de mínimo da diferença de retorno acumulada no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentados também os custos de transação para os *lags* de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de mínimo.

Lag de Manutenção	Lag de Formação		
	118	119	120
109	4.662.872,95	4.656.124,56	4.653.691,77
110	4.696.910,50	4.690.102,79	4.687.650,22
111	4.730.915,50	4.724.048,45	4.721.576,10

TABELA 26

Ponto de mínimo em negrito da diferença de retorno acumulada após a dedução dos custos de transação no período de janeiro de 2000 a maio de 2008 da estratégia contrária formada a partir das cotações diárias dos ativos da Bovespa usando-se 1 desvio-padrão como regra de escolha dos ativos. São apresentadas também as diferenças de retorno líquidas dos custos de transação para os *lags* de formação e manutenção imediatamente anteriores e posteriores ao ponto de mínimo.

Lag de Manutenção	Lag de Formação		
	118	119	120
109	-15.698.203,97	-15.773.186,64	-15.908.589,36
110	-15.812.500,66	-15.889.339,35	-16.006.364,54
111	-15.835.927,25	-15.905.514,41	-16.023.228,49

6. CONCLUSÕES

Os capítulos anteriores apresentaram e analisaram diversas questões relativas à um controverso fenômeno do mercado de capitais conhecido como *overreaction*, indiretamente analisando também seu fenômeno recíproco, denominado *momentum*. Para De Bondt e Thaler (1985), o fenômeno da *overreaction* é um padrão de comportamento contrário à racionalidade dos investidores, calcado no fato de que o mercado é ineficiente na precificação de ativos, uma vez que suas cotações são afetadas por julgamentos irracionais dos agentes, que superestimam o impacto de novas informações no valor dos ativos.

Com base em tais acepções, o presente estudo buscou avaliar a funcionalidade de uma estratégia contrária *long-short* para a formação de carteiras recíprocas sem risco, segundo uma lógica quantitativa de formação, calcada na hipótese de existência de *overreaction* no mercado nacional e de conseqüente reversão à média da cotação dos ativos transacionados. Os principais questionamentos que motivaram esta dissertação foram: As estratégias contrárias propiciam a obtenção de ganhos de arbitragem de curto prazo no mercado brasileiro? Quais os horizontes ideais para formação, manutenção e encerramento das carteiras *long-short*? Tais ganhos são estatisticamente diferentes quando são introduzidos custos de transação e outras restrições?

Para responder de forma adequada ao primeiro e principal questionamento, inicialmente foram analisados os aspectos relativos à uma estratégia similar à empregada nesta dissertação, porém com foco de longo prazo. Tal estratégia constituiu-se em uma extensão do estudo desenvolvido por Bonomo e Dall’Agnol (2003), ampliando o horizonte temporal para o período de janeiro de 2000 a maio de 2008. Conforme ficou evidenciado ao longo do Capítulo 4, as estratégias contrárias empregadas (3+3, 12+12 e 24+24) propiciaram a obtenção de ganhos de arbitragem, pois em todas foram obtidos retornos diferentes de zero.

Contudo, apenas na estratégia 3+3 os retornos obtidos foram superiores ao retorno de mercado, utilizando-se o Ibovespa como *proxy* de mercado. Tal característica fortaleceu os indícios de que, na medida em que os horizontes de formação e manutenção das carteiras foram ampliados, os retornos obtidos por esta estratégia tenderam a se reduzir.

A partir de tais informações, buscou-se explorar as características desta aparente *overreaction* existente no mercado brasileiro, enfocando horizontes de curto prazo e aspectos puramente quantitativos de análise e seleção. Tal como apresentado no Capítulo 3, a metodologia utilizada neste estudo se diferenciou da maioria dos estudos internacionais relacionados à este tema. Duas foram as principais diferenças: a primeira referiu-se ao método de seleção dos ativos de cada carteira, não utilizando-se os tradicionais modelos de fatores para se calcular retornos esperados e retornos anormais. Este método se baseou na dependência temporal da cotação dos ativos, indo de forma diametralmente contrária ao que é propugnado pelos defensores da eficiência de mercado, mesmo em sua forma fraca. A segunda diferença, fundada também em aspectos quantitativos e não analíticos, residiu no peso atribuído a cada ativo em cada carteira. Na maioria dos estudos são utilizados ativos igualmente ponderados, mas no presente estudo foram utilizados pesos proporcionais à distância de cada cotação em relação à média daquele ativo, buscando com isso maximizar o retorno caso a premissa de reversão a média se confirmasse.

O Capítulo 5 apresentou os principais resultados obtidos através desta construção metodológica de curto prazo, resultados estes que em muito ultrapassaram aqueles obtidos pelas estratégias de longo prazo. Verificou-se que no curto prazo também foram gerados ganhos de arbitragem, uma vez que com investimento zero, foram apurados retornos diferentes de zero, com os ativos *short* financiando os ativos *long*. Portanto, a resposta à primeira pergunta desta dissertação é que sim, estratégias contrárias propiciam a obtenção de ganhos de arbitragem de curto prazo no mercado brasileiro. Além disso, tais ganhos são muito

superiores àqueles obtidos pelas estratégias de longo prazo, já que o retorno médio mensal das estratégias de longo prazo no período em questão foi de 1,76% a.m.,⁷ ao passo que a estratégia de curto prazo gerou retornos mensais para o ponto de máximo de 3,73% a.m. (1,53% a.m. após a inclusão dos custos de transação); enquanto o retorno de mercado calculado via Ibovespa teve média no período de 1,36% a.m.

No que se refere à segunda pergunta, relativa aos horizontes ideais para formação, manutenção e encerramento das carteiras *long-short* baseadas na estratégia contrária, verificou-se no Capítulo 5 que tais horizontes assentam-se no curto prazo. Para a regra de seleção baseada em 1 desvio-padrão, o ponto de máximo foi aquele com *lag* de formação de 12 dias e *lag* de manutenção de 64 dias. Pela análise da mesma figura verificou-se que quanto maior o horizonte de formação e de manutenção das carteiras, menor o retorno acumulado, exceto para a estratégia de seleção baseada em 3 desvios-padrão, cujo comportamento é mais estável para diferentes períodos de formação e manutenção.

Tal conclusão corrobora a motivação deste estudo, possibilitando afirmar que no mercado brasileiro as estratégias contrárias de curto prazo são fontes de significativos ganhos de arbitragem. Esta afirmação é fortalecida pelo fato da diferença entre os betas das carteiras *long* e *short* ser próxima de zero, indicando que o excesso de retorno não decorre de diferentes níveis de risco, mas sim de possíveis ineficiências de mercado.

Ao se incluir os custos de transação, os resultados foram significativamente impactados, especialmente pelo fato de ter-se optado por usar custos conservadores, especialmente em relação ao seu principal componente, a corretagem. Devido a restrições computacionais, optou-se por calcular tais custos apenas para os intervalos próximos aos pontos de máximo e mínimo da regra de seleção de 1 desvio-padrão. Apesar do impacto dos custos de transação, esta estratégia mostrou-se robusta, mantendo uma taxa média de retorno

⁷ Este valor refere-se à média simples entre os retornos mensais das estratégias de longo prazo 3+3 (2,62%), 12+12 (1,41%) e 24+24 (1,25%).

anual em relação ao valor nocional de 19,92% a.a. (1,53% a.m.). Este valor mostrou-se ainda superior ao retorno de mercado do mesmo período, equivalente a 16,30 % a.a. (1,36% a.m conforme *supra* citado).

Muitas limitações cercaram a presente dissertação, de forma que os resultados aqui apresentados não podem ser considerados como inequívocos ou imutáveis, e muito menos o tema analisado como já esgotado. A primeira limitação repousou nas restrições computacionais, que pelo grande tempo de processamento de cada rotina acabou por reduzir as possibilidades de elaboração de outros testes e variações. . Entre os principais pontos que poderiam ser ampliados, destaca-se um maior número de ativos na base de dados, para reduzir o viés de seleção, e uma maior amplitude do número de desvios-padrão utilizados na seleção dos ativos. Além disso, caso não existissem fortes restrições computacionais, deveria-se realizar a otimização dos betas de todas as carteiras em todos os *lags* de formação e manutenção, para todos os números de desvio-padrão utilizados na seleção dos ativos. Outra restrição importante referiu-se às poucas informações disponíveis no mercado em relação à liquidez e variedade de ativos vendidos a descoberto, ativos estes fundamentais para a estratégia analisada e que demandam, portanto, análises futuras mais detalhadas.

Considerando tais restrições, diversas são as possibilidades de pesquisa e aprimoramento futuro dos desenvolvimentos gerados nesta dissertação. O primeiro deles é a ampliação do estudo para o curtíssimo prazo, utilizando-se dados *intraday*, de forma a estabelecer regras de formação e manutenção de carteiras recíprocas ainda mais precisas e em alta frequência. Outro aspecto de fundamental importância que merece uma análise ainda mais profunda repousa na análise dos custos de transação das operações envolvidas neste tipo de estratégia, especialmente do custo de oportunidade das contas de margem necessárias para a formação da posição *short*. Outra fonte preciosa para futuros estudos consiste na análise não da estratégia contrária, mas sim na verificação da rentabilidade da estratégia de *momentum*,

utilizando-se uma metodologia similar à aplicada nesta dissertação de mestrado. Além disso, considerando que o mercado de títulos para venda a descoberto no Brasil ainda é muito incipiente, a viabilidade deste tipo de estratégia, que envolve a formação de carteiras *short* com diversos títulos, pode ser prejudicada. Assim, aspectos operacionais tal como estabelecimento de prazos de liquidação e própria liquidez do mercado de venda a descoberto precisam de maiores estudos e análises, principalmente para a criação por parte dos agentes de mercado de mecanismos que permitam a plena utilização deste tipo de estratégia de gestão, estratégia esta que, apesar das limitações, mostrou-se como uma promissora alternativa para exploração das ineficiências do mercado de capitais brasileiro.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Gordon J. **On Back-Testing “Zero Investment” Strategies.** Journal of Business, vol. 73, n.º. 2, pp. 255-278, Apr 2000.

BALVERS, Ronald; WU, Yangru e GILLILAND, Erik. **Mean Reversion across National Stock Markets and Parametric Contrarian Investment Strategies.** Journal of Finance, vol. 55, n.º. 2, pp 745-772, Apr 2000.

BONOMO, Marco Antônio e DALL’AGNOL, Ivana. **Retornos Anormais e Estratégias Contrárias.** Revista Brasileira de Finanças, vol. 1, n.º. 2, pp. 165-215, 2003.

CHAN, Louis K. C. **On the Contrarian Investment Strategy.** Journal of Business, vol. 61, n.º. 2, pp. 147-163, Apr 1998.

CHAN, Louis K. C.; JEGADEESH, Narasimhan e LAKONISHOK, Josef. **Momentum Strategies.** Journal of Finance, vol. 51, n.º. 5, pp. 1.681-1.713, Dec 1996.

CHEN, Joseph e HONG, Harrison. **Discussion of Momentum and Autocorrelation in Stock Returns.** Review of Financial Studies, vol. 15, n.º. 2, pp. 565-573, 2002.

CONRAD, Jennifer e KAUL, Gautam. **Long-Term Market Overreaction or Biases in Computer Returns?** Journal of Finance, vol. 48, n.º. 1, pp. 36-63, Mar 1993.

DE BONDT, Werner F. M. e THALER, Richard. **Does the Stock Market Overreact?** Journal of Finance, vol. 40, n.º. 3, pp. 793-805, 1985.

ELTON, Edwin J. e GRUBER, Martin J. **Risk Reduction and Portfolio Size: An Analytical Solution.** Journal of Business, vol. 50, n.º. 4, pp. 415-437, Oct 1977.

FAMA, Eugene F. **Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work.** Journal of Finance, vol. 25, n.º. 2, pp. 383-417, 1970.

FAMA, Eugene F. e FRENCH, Kenneth R. **The Cross-Section of Expected Stock Returns.** Journal of Finance, vol. 47, n.º. 2, pp. 427-465, Jun 1992.

GOETZMANN, William N. e MASSA, Massimo. **Daily Momentum and Contrarian**

Behaviour of Index Fund Investors. Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol. 37, n° 3, pp. 375-389, Sep. 2002.

HONG, Harrison e STEIN, Jeremy C. **A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading and Overreaction in Asset Markets.** Journal of Finance, vol. 54, n° 6, pp. 2143-2184, Dec 1999.

JEGADEESH, Narasimhan e TITMAN, Sheridan. **Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency.** Journal of Finance, vol. 48, n° 1, pp. 65-91, Mar 1993.

_____ **Overreaction, Delayed Reaction and Contrarian Profits.** The Review of Financial Studies, vol. 8, n° 4, pp. 973-993, Winter 1995.

KAHNEMAN, Daniel e TVERSKY, Amos. **Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk.** Econometrica, vol. 47, n° 2, pp. 263-291, Mar 1979.

KHANDANI, Amir E. e LO, Andrew W. **What Happened to the Quants in August 2007?** Working Paper AlphaSimplex Group, MIT, Nov. 2007.

KORAJCZYK, Robert e SADKA, Ronnie. **Are Momentum Profits Robust to Trading Costs?** Journal of Finance, vol. 59, n° 3, pp. 1.039-1.082, Jun 2004.

LAKONISHOK, Josef; SHLEIFER, Andrei e VISHNY, Robert W. **Contrarian Investment, Extrapolation and Risk.** Journal of Finance, vol. 49, n° 5, pp. 1.541-1.578, Dec. 1994

LO, Andrew W. e MacKINLAY, A. Craig. **When are Contrarian Profits Due to Stock Market Overreaction?** The Review of Financial Studies, vol. 3, n° 2, pp. 175-205, 1990.

RICHARDS, Anthony J. **Winner-Loser Reversals in National Stock Market Indices: Can They be Explained?** Journal of Finance, vol. 52, n° 5, pp. 2.129-2.144, Dec 1997.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)