

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - EPGE
MESTRADO EM FINANÇAS E ECONOMIA EMPRESARIAL

Uma Análise da Estratégia Long-Short e a Neutralidade dos Fundos Long-
Short Brasileiros em Relação ao Ibovespa

Alexandre Loures de Araújo Penna

Orientador: Marco Bonomo

Rio de Janeiro, 30 de maio de 2007

1. Introdução

Os fundos long-short têm crescido de forma exponencial no mercado brasileiro nos últimos três anos, seja em virtude da inexistência desses fundos em mais de cinco anos, ou pelos seus benefícios por eles adquiridos. Dentre as vantagens dessa classe de fundos, destaca-se a baixa correlação com os índices de mercado e a não obrigatoriedade de utilização de capital para sua realização dentro dos fundos, o que permite ao gestor investir o capital em outros ativos, majorando assim, a rentabilidade do fundo gerido. O objetivo deste trabalho é, portanto, realizar uma análise da estratégia long-short feita pelos fundos de investimentos, no mercado acionário, e testar a neutralidade dos fundos long-short brasileiros ao principal índice de mercado, o Ibovespa, utilizando os testes de neutralidade de Patton (2006) como referência. Para isso, são apresentados os conceitos utilizados nessa estratégia, assim como a revisão da bibliografia existente nesse assunto, onde juntamente faz-se um resumo dos resultados obtidos pelos diversos autores, por onde, obtêm-se os respaldos e argumentos teóricos para as realizações das explicações e para os testes de neutralidades realizados neste trabalho. As explicações da estratégia long-short se divide em duas partes: a estratégia de pairs trading pela arbitragem estatística, e a estratégia de pairs trading pela arbitragem de risco. Na primeira, os gestores realizam operações no mercado acionário visando a capturar desvios de curto prazo no equilíbrio de longo prazo da relação de preços entre um par específico de ativos. Na segunda parte, são explicadas operações long-short que envolvem modificações na estrutura de capital de uma determinada empresa, causadas por eventos corporativos. Após as análises destas estratégias, realiza-se o teste de neutralidade para os fundos long-short brasileiros, onde obtêm-se o resultado de que quase a totalidade dos fundos analisados (85%) falha no teste de neutralidade em relação ao mercado acionário, mais especificamente ao Ibovespa.

No próximo capítulo é realizada uma revisão da bibliografia existente, e adicionalmente, no Anexo I apresenta-se os principais conceitos sobre a abordagem da estratégia long-short. Nos capítulos três e quatro são apresentadas as explicações das estratégias long-short pela abordagem estatística e pela abordagem de risco, respectivamente. Na seção seguinte são apresentados os testes de neutralidade, assim como seus resultados. Por fim, no capítulo seis realizam-se as considerações finais e a bibliografia é apresentada na última seção do trabalho.

2. Revisão da Bibliografia Existente

Patton (2006) considera o conceito de risco mais abrangente do que os conceitos utilizados por outros estudiosos, ou seja, do que a simples utilização de correlação ou beta. Portanto, o autor introduz o conceito de que a neutralidade se divide em dois efeitos, o de “respiração” e de “profundidade”. A respiração da neutralidade de um fundo de investimentos refere-se ao número de fontes de risco de mercado, assim como risco de taxa de juros, risco de cambio, dentre outros. E a profundidade refere-se à integralidade da neutralidade do fundo em relação aos riscos de mercado. Por considerar que o efeito da respiração vem sendo amplamente estudado por pesquisadores, Patton focou sua análise na profundidade da neutralidade, que envolve diretamente os benefícios da diversificação para os investidores com alguma exposição ao risco de mercado.

Para a realização deste estudo, Patton (2006) introduz cinco diferentes definições de neutralidade: “neutralidade média”, que testa a correlação padrão. “Neutralidade da variância”, “neutralidade do Value-at-Risk” e “neutralidade da cauda” são relacionados à neutralidade do retorno dos fundos de investimentos em relação aos retornos de mercado. E por fim, “neutralidade completa”, que corresponde à independência estatística entre o fundo e os retornos de mercado. São realizados testes estatísticos para cada conceito de neutralidade que são aplicados para uma base de dados mensal, com vários tipos de classes de fundos de investimentos.

Segundo Patton, a baixa correlação dos fundos está relacionada com as estratégias alphas transferíveis (“portable alphas” – ver Anexo I), que são estratégias que geram retornos independentes da maioria dos riscos de mercado. Se verdade, segundo ele, os retornos deste tipo de estratégia podem ser combinados com retornos de outras operações que exibem a exposição desejada ao risco de mercado, sem que haja um aumento na exposição daqueles riscos no portfólio como um todo. Por isso, os conceitos introduzidos podem ser interpretados como testes de pureza da estratégia de alphas transferíveis. É considerada a alternativa geral de não neutralidade, e também considera-se a não neutralidade que não é preferível ao investidor avesso ao risco com alguma exposição ao risco de mercado. O investidor avesso ao risco prefere zero de correlação ao invés de correlação positiva, porém prefere correlação negativa ao invés de correlação nula. Por isso, é testada a correlação nula contra a correlação não nula, ou apenas contra correlação positiva. Os testes são, inicialmente, realizados com fundos

market neutral, e depois seus resultados são comparados com os resultados dos fundos “equity hedge”, “equity non-hedge”, “even driven” e com os “fund of funds”.

Após a realização de todos os testes descritos no Anexo II, Patton (2006) mostra que 29,2% dos fundos analisados falham no teste conjunto de neutralidade ao mercado contra alternativas não neutras. Para esse teste, o fundo para ser declarado não neutro, teria que falhar em pelo menos um dos testes de neutralidade. Logo, pode-se concluir que um quarto dos fundos market neutral exibem desvios significativos de neutralidade ao mercado. E segundo a conclusão mostrada no Anexo II deste trabalho, Patton (2006) concluiu que a não “neutralidade média” é a principal fonte de violações à “neutralidade completa”, com algumas violações adicionais sendo atribuídas a não “neutralidade de variância”. Após a análise feita com outras classes de fundos, chega-se a conclusão de que o grupo dos fundos market neutral, apesar de ter uma parcela considerável de fundos que não são neutros ao mercado, é a classe que é mais neutra ao portfólio de mercado. Segundo o autor, as proporções dos fundos que falham no teste conjunto de neutralidade, por classe de fundos, são: 29,2% dos fundos “market neutral”; 49,7% dos fundos “fund of funds”; 53,9% dos fundos “equity hedge”; 61,1% dos fundos “event driven” e 85,7% dos fundos “equity non-hedge”.

Assim como a estratégia market neutral, as estratégias de ações de long-short permitem que o investidor se beneficie com os ativos que estão subavaliados e os que estão sobrevalorizados. Seguindo essa linha de raciocínio, Kwan (1999) desenvolve um modelo de otimização de portfolio que assegure que a estratégia market neutral valha. Para isso, as ações que serão vendidas e compradas no modelo são realizadas sem qualquer relação com o índice de mercado. Diferentemente das estratégias de long-short, a estratégia de market neutral não envolve operações com derivativos de índices de mercado, com isso a última estratégia perde correlação com esses indicadores. Ou seja, significa que o portfólio é feito apenas da compra e venda de ações a descoberto. Portanto, o diferencial de retorno entre as posições compradas e vendidas fornece o retorno adicional ao índice de mercado. E esse retorno adicional será potencialmente maior do que o retorno trazido por estratégias apenas compradas em ações, pois na primeira o ganho virá de ambas as operações, das compras das ações que estão subavaliadas e das vendas das ações que estão sobrevalorizadas, em contraposição, a segunda estratégia só será beneficiada com as compras das ações que estariam subavaliadas.

Contudo, há um debate sobre qual destas duas estratégias teria vantagem comparativa. Michaud (1993) observou que a estratégia long-short não teria nenhuma vantagem em relação à estratégia com apenas compra de ações, exceto por um pequeno ganho de diversificação proporcionado pelas correlações dos ativos que estão comprados e vendidos. O autor ainda enfatiza que uma maior correlação e maiores custos transacionais das estratégias de long-short, diminuem potenciais ganhos sobre a outra estratégia em questão.

Para explicar a alta correlação achada por Michaud (1994), Jacobs e Levy (1995) observaram que alguns fundos long-short otimizam suas estratégias de compra de ações em relação ao índice de mercado, e que depois otimizam sua estratégia de venda de ações em relação ao mesmo índice de mercado. O que leva o resultado da estratégia global do gestor ser indexada ao índice. Portanto, Jacobs e Levy (1995, 1996, 1998) explicam que para a estratégia de long-short ter seus méritos é preciso que as compras e as vendas das ações sejam feitas de forma simultânea e sem relação alguma com o índice de mercado. Fazendo-se isto, se ganha maior flexibilidade nos pesos do portfólio, aumentando a razão retorno risco para o gestor.

Em posse desses resultados, Kwan (1999) pôde desenvolver um modelo market neutral que aceitasse as ferramentas mais recentes sobre vendas de ações a descoberto. Kwan, então, elabora um modelo de construção de portfólio market neutral que não tem correlação com índices de mercado, e pôde, inclusive, escolher que grau de exposição ao risco o portfólio teria ao ser construído, bastando para tanto, modificar os pesos entre os componentes market neutral e os sensíveis ao mercado.

Muitos gestores de ações que usam a estratégia market neutral utilizam a seleção de ações (stock picking) como meio para obter retornos acima do benchmark. Amenc, Malaise, Martellini e Sfeir (2003) obtêm os benefícios de uma nova estratégia de construção de portfólio market neutral, que utiliza o tempo de entrada e saída (compra e venda) em cada classe de ações. Utilizando um modelo robusto multi-fator recursivo, fazem a alocação em cada classe de ações tentando maximizar o retorno futuro. Segundo os autores, os agentes de mercado reconhecem o significativo potencial da previsão dos retornos, e conseqüentemente começaram a partir da década de 70 a utilizar a alocação dos ativos tática (tactical asset allocation - TAA). Essa maneira de realizar a alocação foi realizada tradicionalmente com dois ativos: ações e títulos de renda fixa. No estudo, os autores mostram evidências que diferentes classes de ações performam melhor em diferentes momentos no tempo porque são expostos a diferentes

fatores econômicos e riscos. Os autores observam em trabalhos anteriores, que a previsão baseada na direção do movimento do mercado de ações traz resultados mais robustos do que modelos de previsão baseada em níveis de preços, portanto, utilizou-se modelos de previsão de direção dos mercados, para gerar expectativas de retornos para quatro índices: S&P 500 Large Cap, S&P 500 Large Cap Growth, S&P 500 Large Cap Value e S&P 600 Small Cap. Mais especificamente, foi implementado a estratégia beta-neutral para obter retornos significativos investindo nestes quatro índices, de maneira que se teve exposição zero ao S&P 500. O resultado, devido a nova estratégia utilizada, se mostrou válido ao apresentar retornos absolutos maiores do que o índice de mercado no período analisado.

Após o teste do modelo de alocação, observou-se uma performance anualizada de 10,90% para o portfólio elaborado, com uma volatilidade anualizada de 4,71%, resultando em um índice de Sharpe de 1,84. Em contraposição, o índice S&P 500 apresentou retorno anual de 18,03% negativo, com volatilidade anual de 18,72%. Portanto, o trabalho desenvolvido por Amenc, Malaise, Martellini e Sfeir (2003) mostra os benefícios de uma nova forma de desenvolvimento de estratégia market neutral, baseada em investimentos em diferentes classes de ações em diferentes momentos do tempo.

O sucesso da estratégia de long-short muitas das vezes é reconhecido pela estabilidade de suas rentabilidades, baixa volatilidade e neutralidade ao mercado. Para isso, umas das técnicas mais frequentemente utilizadas é a alpha. Alpha, é uma técnica estatística que assume relação linear entre duas variáveis, ou no caso de finanças, entre dois ativos ou portfólios, ou ainda índices de mercado ou benchmark. Na indústria de fundos, pode-se dizer que alpha é uma proxy para o excesso de retorno do ativo ajustado ao risco.

Apesar de frequentemente, as estratégias long-short serem confundidas com estratégias market neutral, elas não necessariamente são neutras ao mercado, serão, apenas se forem desenvolvidas para terem betas zero. Na maioria dos casos, as estratégias são desenvolvidas nas carteiras dos gestores para se apropriarem de alguma arbitragem, ou ineficiência do mercado. Nas estratégias long-short, compram-se ativos desvalorizados baseados em alguma técnica de precificação, e vende-se ativos sobrevalorizados, segundo a mesma técnica. Logo, espera-se que o ativo desvalorizado suba mais do que o ativo sobrevalorizado, então, o diferencial de preços entre os ativos seria reduzido, e a estratégia, consequentemente, resultaria em retornos positivos.

Contudo, não há evidência que esse tipo de gestão resulta em neutralidade em relação ao mercado. Diferentemente das estratégias long-short, as estratégias de market neutral envolvem apenas ativos que tenham alguma relação de interdependência. Portanto, dado um horizonte de tempo espera-se que os ativos assumam alguma relação de preço esperada. Em estratégias market neutral, o portfólio tem beta zero por construção, bastando pôr isso em uma de suas restrições.

Segundo Alexander e Dimitriu (2002), estratégias long-short que utilizam técnicas market neutral são mais eficientes do que estratégias que utilizam somente a parte long (comprada), porque essa última estratégia contém a restrição de alocação em seu portfólio, que é determinar pesos iguais a zero para os ativos subvalorizados. Assumindo que a estratégia pode comprar ativos que parecem estar subavaliados e vender os que estejam sobrevalorizados, estaríamos maximizando o retorno da carteira, caso utilizássemos a chamada estratégia de duplo alpha (double alpha). Jacobs e Levy (1999) demonstraram a portabilidade do alpha entre as classes de ativos e derivativos. Como a estratégia long-short é auto financiada, ou seja, com o dinheiro que o gestor ganha ao vender as ações a descoberto, ele compra os ativos que permanece em carteira, o alpha pode ser transportado virtualmente para qualquer derivativo.

Alexander e Dimitriu (2002) mostram que a análise de cointegração é mais vantajosa quando comparada à clássica concepção de correlação, pois permite que se utilize as informações completas dos ativos financeiros. A cointegração possibilita explicar a relação dos ativos no longo prazo. Contudo, a análise de correlação é válida apenas para séries estacionárias, o que necessita de ajustes nos dados, como, por exemplo, tirar a primeira diferença nos preços em log das variáveis. Esse processo faz com que se perca informações que poderiam ser importantes, como por exemplo, tira a possibilidade de se detectar tendências comuns entre os preços, e adicionalmente, as interpretações dos resultados tornam-se difíceis. Portanto, a análise de correlação possibilita, na maioria das vezes, uma medida de curto prazo apenas. A relação de cointegração cria vantagens de operações financeiras, pois se reduz as quantidades de vezes que o portfólio é rebalanceado, fazendo com que o gestor pague menos custos de transação. Em contraposição, o uso da cointegração para o longo prazo não impede a utilização da correlação no curto prazo, que poderá ser utilizada como uma técnica de seleção de ações baseada numa otimização via cointegração dos ativos.

A combinação linear estacionária pode ser interpretada como uma reversão à média no diferencial de preços entre os ativos, e como a cointegração existe onde se tem

pelo menos uma relação linear estacionária, pode se chegar à média requerida entre os ativos pela análise da cointegração. Porém, impossível determinarmos o nível de preços de cada ativo, somente conheceríamos a relação entre os ativos no longo prazo, o que já seria de suma importância para os gestores de investimentos.

Alexander e Dimitriu (2002) constroem uma carteira de ativos long-short com expectativa de retorno positiva e com baixa volatilidade. Os autores afirmam que mesmo que não haja restrição explícita de beta zero na restrição da otimização do portfólio, e que seus ativos estejam altamente correlacionados com o benchmark, uma baixa correlação da carteira pode ser esperada em seu resultado, em consequência dos erros padrões serem individualmente correlacionados com o mercado. Em relação aos resultados conseguidos da realização da estratégia de long-short envolvendo a técnica de market neutral, destacam-se: o critério de seleção dos ativos é crucial para o sucesso da estratégia; uma alta taxa de rebalanceamento dos ativos afeta o retorno do portfólio, ocasionado pelos altos custos de transação envolvidos; o diferencial a mais do retorno ao benchmark requerido não pode aumentar sem que haja uma contrapartida de aumento de volatilidade e de curtose nos retornos; e, um número mínimo de ativos é requerido para a construção do portfólio. Particularmente, foi mostrado que uma estratégia de sucesso parece ser conseguida com 30 ações compradas com 20 a 25 ações vendidas; e um número mínimo de anos é necessário para construção de uma relação de cointegração. Os melhores resultados foram obtidos para os períodos mais longos. A maioria das estratégias apresentou menor volatilidade do que o mercado, e nenhuma correlação com este. Também apresentaram retornos normais e algumas das vezes, melhores índices de Sharpe do que o índice de mercado. O diferencial entre a carteira e o benchmark proposto só pode ser aumentado com um aumento na volatilidade, o que resulta numa possível piora no índice de Sharpe. Os resultados positivos mais consistentes, com baixa volatilidade e com nenhuma correlação significativa com o mercado, foram conseguidos com baixos diferenciais de retornos requeridos em relação ao benchmark.

Vários gestores de carteiras long-short fazem portfólios sub-ótimos, pois eles dividem a otimização em duas partes. Ou seja, eles juntam a otimização da carteira comprada com a otimização da carteira vendida, de forma independente uma da outra. Em contraposição, Jacobs, Levy e Starer (1998) fazem a otimização de forma integrada para que o resultado seja ótimo para a carteira como um todo, com ambas as estratégias sendo vistas de forma conjuntas.

“Pairs trading” é uma das estratégias mais utilizadas nos fundos long-short. Este tipo de operação é antiga, pelo menos existe há mais de 20 anos, e, na grande maioria dos casos, consiste em arbitragem estatística. Gatev, Goetzmann e Rouwenhorst (2006) mostram que os ganhos provenientes deste tipo de estratégia não são uma consequência de simples reversão à média. Para isso, utiliza-se um algoritmo que escolhe pares de ativos baseado no critério de que seus preços devem caminhar juntos historicamente.

Gatev, Goetzmann e Rouwenhorst (2006) mostraram que um portfólio construído com os cinco melhores, e com os vinte melhores pares fornecem retornos mensais de 1,31% e 1,44%, respectivamente. Portanto, há um benefício de diversificação que é adquirido pela utilização de vários pares de ativos dentro da mesma carteira. O desvio padrão do portfólio diminui à medida que é introduzido mais pares dentro dele. E observa-se também, que à medida que se tem mais pares, o retorno mínimo realizado, dentro de todos os meses analisados (474), aumenta, enquanto o retorno máximo permanece estável. Dentro da análise, foram observados 71 meses de retornos negativos para o grupo dos 20 melhores pares, e 124 meses para o grupo dos 5 melhores pares. Observou-se que quase todos os pares foram utilizados dentro do período de negociação (6 meses), e a posição foi aberta pelo menos uma vez para cada par de ações. A duração média desde a abertura da posição até seu fechamento foi de quatro meses. No estudo realizado, que compreendeu o período entre 1963 e 2002, a média do excesso de retorno das operações de pares de ativos (“pairs trading”) foi duas vezes maior do que em comparação com o excesso de retorno do índice S&P 500 (excesso em relação ao ativo livre de risco, no caso, os Treasury-Bills), com somente metade a um terço do risco, que foi medido pelo desvio padrão. Como resultado, os índices de Sharpe dos pares selecionados foram entre quatro a seis vezes maiores em comparação ao índice de Sharpe do mercado.

Uma conclusão importante chegada pelos autores, é que o excesso de retorno ajustado ao risco vem da parte vendida do portfólio, que contém as ações que cresceram em valor relativo em relação aos seus pares. Em contraposição, os alphas da parte comprada do portfólio, que contém os ativos que perderam valor relativo em relação aos seus pares, são menores e insignificamente diferentes de zero. Essa assimetria de resultados mostra uma evidência de que os retornos dos pares selecionados não foram conseguidos através da simples reversão à média de um mês.

3. Estratégia Pairs Trading: Arbitragem Estatística

Desde os anos 80 a estratégia que envolve pares de ativos, conhecida como pairs trading, é utilizada no mercado financeiro, e principalmente nos fundos de investimentos. Nunzio Tartaglia ficou conhecido por ser o precursor desta técnica, que utilizou em Wall Street, mais especificamente no Morgan Stanley. O intuito era desenvolver uma técnica quantitativa, utilizando-se de métodos estatísticos para realizar arbitragens no mercado acionário. O processo envolvia achar pares de ativos que tinham tendência de longo prazo conjunta, e quando em algum ponto do tempo notava-se uma anomalia na tendência histórica do diferencial dos preços, fazia-se então a arbitragem até que a anomalia estivesse sido corrigida com o tempo.

A idéia simples atrás do pairs trading é vender ativos sobrevalorizados e comprar os ativos subavaliados. A dificuldade de se obter os valores justos para os ativos, torna difícil apontar quais ativos estão em situações de serem vendidos ou comprados. Um benefício da estratégia de pairs trading é que o gestor não terá que calcular os preços justos dos ativos a serem utilizados, isso porque, utiliza-se seus preços relativos. Ou seja, não há importância em saber os preços justos dos ativos, mas sim ao fato de que haja alguma relação entre eles. Quanto maior é a diferença entre os preços de um par de ativos (spread), em um determinado momento, maior será o potencial de lucro da estratégia. Essa estratégia, conhecida como long-short, é formada com um Beta pequeno, e consequentemente tem uma pequena exposição com o mercado, e seus retornos têm baixa correlação com os retornos do mercado, que é uma característica market neutral. Para saber se dois ativos têm relação histórica, os gestores utilizam a cointegração.

Os econometricistas Engle e Granger (1987) mostram que apesar de duas séries temporais serem não estacionárias, elas podem ter uma relação linear que seja estacionária, para isso, denominou-se de cointegração. Duas séries temporais são ditas cointegradas, se u_t for estacionária, sendo

$$u_t = p_t^x - \lambda p_t^y \quad (3.1)$$

e p_t^x e p_t^y duas séries temporais não estacionárias.

Portanto, se duas séries são cointegradas é porque elas têm alguma relação de equilíbrio no longo prazo, ou seja, a média de longo prazo da combinação linear de ambas as series. Naturalmente, no curto prazo, podemos observar desequilíbrios. Então, o termo da equação (3.1) pode ser chamado de erro de equilíbrio. O mecanismo que leva o desequilíbrio do curto prazo, para o equilíbrio no longo prazo, foi conhecido como correção de erro, que é representado por:

$$\begin{aligned} p_t^y - p_{t-1}^y &= \alpha^y (p_{t-1}^y - \lambda p_{t-1}^x) + \varepsilon_t^y \\ p_t^x - p_{t-1}^x &= \alpha^x (p_{t-1}^y - \lambda p_{t-1}^x) + \varepsilon_t^x \end{aligned} \quad (3.2)$$

Sendo ε_t o ruído branco. O lado esquerdo das equações mostra o incremento para cada série de cada intervalo de tempo. E o lado direito, é o somatório de duas expressões, a correção do erro com o ruído branco. A correção do erro é o desvio do equilíbrio de longo prazo, e λ é o coeficiente de cointegração. E α é taxa da correção do erro, que indica a velocidade que as séries temporais demoram para voltar ao equilíbrio de longo prazo.

Para se utilizar o modelo de cointegração nos preços de ações no mercado acionário, é necessária a hipótese de não estacionariedade das séries dos preços em forma logarítmica. Esta suposição é comumente utilizada em finanças, inclusive para modelos de precificação de opções. Portanto, se x e y forem duas ações cointegradas, e suas séries temporais em suas formas logarítmicas não sejam estacionárias, teremos a representação da correção do erro da forma abaixo:

$$\begin{aligned} \log(p_t^y) - \log(p_{t-1}^y) &= \alpha^y \log(p_{t-1}^y) - \lambda \log(p_{t-1}^x) + \varepsilon^y \\ \log(p_t^x) - \log(p_{t-1}^x) &= \alpha^x \log(p_{t-1}^y) - \lambda \log(p_{t-1}^x) + \varepsilon^x \end{aligned} \quad (3.3)$$

Para estimar o modelo, é necessário achar os valores de α^y , α^x e λ . O lado esquerdo das equações mostra o retorno das ações no tempo corrente, e o lado direito, é a expressão para o equilíbrio de longo prazo. Nota-se que:

$$\log(p_t^i) - \log(p_{t+j}^i) \approx \frac{p_{t+j}^i - p_t^i}{p_t^i} \quad (3.4)$$

Logo, o conhecimento do passado talvez possa mostrar os incrementos futuros nas séries temporais, ou seja, os retornos adicionais futuros.

A estratégia baseia-se, então, na reversão à média e na estacionariedade. Considerando o resultado de um portfólio, Γ , com uma ação comprada, y , e outra vendida, x , em λ quantidades, teremos:

$$\Gamma = \left[\log(p_{t+i}^y) - \log(p_t^y) \right] - \lambda \left[\log(p_{t+i}^x) - \log(p_t^x) \right] \quad (3.5)$$

Rearranjando somente os termos do lado direito da equação (3.5):

$$\left[\log(p_{t+i}^y) - \lambda \log(p_{t+i}^x) \right] - \left[\log(p_t^y) - \lambda \log(p_t^x) \right] = spread_{t+i} - spread_t \quad (3.6)$$

O spread é a representação de u_t na equação (3.1). Portanto, o retorno do portfólio, Γ , será o incremento ao valor do spread no período de tempo i . O gestor de investimentos poderá fazer sua estratégia quando o spread entre as ações escolhidas chegar a um determinado patamar, e se desfazer dela quando o spread for nulo. Nota-se que o spread pode aparecer para ambos os lados do ponto de equilíbrio. Pode-se considerar que o gestor inicie a posição long-short quando há um desvio de ϕ em relação ao equilíbrio de longo prazo, μ . Ou seja, ele compra o portfólio (compra Y e vende λ quantidades de X) quando a serie temporal está ϕ abaixo da média, e vende o portfólio (vende Y e compra λ quantidades de X) quando a serie temporal está ϕ acima da média em i períodos.

$$\begin{aligned} \log(p_t^y) - \lambda \log(p_t^x) &= \mu - \phi \\ \log(p_{t+i}^y) - \lambda \log(p_{t+i}^x) &= \mu + \phi \end{aligned} \quad (3.7)$$

Conforme acima descrito, uma vez definido os pares, verifica-se a hipótese de que os pares são cointegrados baseado em evidência estatística de acordo com suas séries históricas de dados. No processo, é determinado o coeficiente de cointegração e a serie temporal do spread é examinado para assegurar que é estacionária e tem a característica de reversão à média. Conclui-se então que falta mencionar como os

gestores dos fundos long-short fazem para escolher os pares de ações que serão analisados.

Não parece ser razoável analisar todos os possíveis pares do mercado acionário do modo como foi explicado acima, pois com milhares de ações existentes, a pessoa responsável pela gestão, teria que analisar milhões de possíveis pares, de tempos em tempos, o que seria inviável. Portanto, apresentaremos um método para a escolha de pares que permite uma classificação dos pares com base em seus respectivos graus de movimento conjunto. Cada par de ações é associado a uma medida de distância, que quanto mais alto for, maior será o grau de movimento conjunto. Este método traz o benefício de que se por algum motivo fundamentalista ou dedutivo um par de ações não esteja qualificado para entrar na estratégia de pairs trading, então, todos os pares que tivessem a medida de distância menor do que aquele par, também não seriam qualificados para a utilização dessa estratégia.

Logo, a importância da escolha da medida de distância é inegável para o processo de pairs trading. Uma propriedade muito desejável, é que o método escolhido não gere tanto esforço quanto o teste de cointegração quando utilizado, pois senão, não traria vantagem alguma sobre o teste. Portanto, a medida de distância, que satisfaz todas as necessidades requeridas, é o valor absoluto da correlação.

$$d(Y, X) = |\rho| = \left| \frac{\text{cov}(r_y, r_x)}{\sqrt{\text{var}(r_y) \text{var}(r_x)}} \right| \quad (3.8)$$

Além desta medida estatística, há também o método intuitivo de escolha de pares, como também o método de valorização justa dos ativos. O método que consiste em achar o preço justo dos ativos é conhecido como “valuation”, onde se vende o ativo sobrevalorizado e compra-se o desvalorizado. Outra forma de se realizar os pares é entre as classes dos ativos, ou seja, entre as ações preferenciais e ordinárias (PN e ON) da mesma empresa. Utilizam-se também pares dentro do mesmo setor, onde o gestor não quer ficar exposto a um determinado risco setorial, portanto ele compra a ação que tem, em sua opinião, mais chances de valorização, e vende a ação do mesmo setor que em sua opinião tem menos chances de valorização. Alternativamente, os pares entre setores fornecem a possibilidade de o investidor apostar na alta de um setor em detrimento ao um outro setor específico, bastando para tanto, comprar ações de uma empresa que

pertence a um setor que tenha boas perspectivas futuras e, ao mesmo tempo, vender ações de outra empresa que pertença a um setor que não tenha boas projeções para o futuro. São feitos também, pares com empresas que sejam sensíveis a taxa de juros, justamente para o gestor ficar menos exposto a ela. Na mesma maneira, realizam-se pares entre empresas que sejam sensíveis a petróleo, dólar, ou alguma outra commodity, deste modo, o gestor pode aproveitar o ganho proveniente das ações sem que, no entanto, esteja exposto aos riscos comuns dos ativos. Frequentemente a estratégia de pairs trading não é realizada entre dois pares de ações, mas sim entre uma ação e um índice de ações, como por exemplo, o Ibovespa. Ao fazer esse tipo de par, o investidor utiliza o índice futuro, pois consegue mais agilmente comprar e vender, o que facilita a realização da estratégia, seja ela comprar uma ação, e vender o índice (caso acha que ação valorizará mais do que o índice) ou vice-versa.

Na a realização das estratégias de pairs trading, os gestores também utilizam o método conhecido como “dollar neutrality”, onde a maneira de entrar e sair da estratégia continuam a mesma, porém, faz-se a compra e a venda dos ativos em um mesmo valor financeiro. Ou seja, o gestor fica sem nenhum desembolso para a realização da estratégia. Outras opções de pairs trading são entre ações de holdings contra suas subsidiárias, e entre empresas que são mais suscetíveis a fusões e aquisições. Porém o risco de realizar a estratégia de arbitragem estatística para esses grupos de ações pode não valer a pena quando levado em conta o alto risco envolvido caso ocorra algum evento corporativo entre as empresas envolvidas na estratégia. Para esses casos, a estratégia de arbitragem ao risco é melhor recomendada, dada seu maior grau de sofisticação e complexidade. Esse será o assunto da próxima seção.

4. Estratégia Pairs Trading: Arbitragem de Risco

Ao contrário da arbitragem estatística, a arbitragem de risco envolve eventos corporativos, que geralmente alteram a estrutura de capital da empresa. Quando uma empresa precisa captar recurso externo, ela o faz basicamente por dois métodos, dívida e ações. A principal diferença entre os dois meios de captação de capital, é que a dívida contém um contrato que especifica as reivindicações dos detentores da dívida sobre a preferência de pagamento sobre os detentores de ações. Ou seja, os detentores de dívida têm senhoriagem em relação aos acionistas. E a segunda maior distinção é que os pagamentos realizados aos detentores da dívida são geralmente dedutivos de imposto para a firma. E em contraposição os dividendos pagos aos acionistas não são dedutíveis. Na dívida, a firma capta recursos em forma de empréstimos, e se compromete a pagá-los no futuro com juros. Já na forma de ações, a firma vende uma fração da empresa para captar recursos. A percentagem de dívida e ações que compõe o capital da empresa é conhecida como estrutura de capital da firma. Entende-se por eventos corporativos, qualquer ação que afete os detentores de dívida e/ou os acionistas. Exemplos práticos são: pagamentos de dividendos, desdobramentos, fusões, aquisições, capitalização, cisão, ofertas de aquisição, dentre outros. Alguns desses exemplos, como o pagamento de dividendos e os desdobramentos não alteram a estrutura de capital da firma. Na arbitragem por mecanismos de risco só interessa os eventos que a modificam.

Capitalização é quando a empresa decide alterar sua estrutura de capital. Os detentores de dívida ou os acionistas recebem dinheiro e/ou títulos por suas ações. Cisão é uma alienação de investimento societário por meio do qual uma subsidiária ou divisão se torna uma companhia independente. Em uma cisão tradicional, as ações da nova empresa são distribuídas aos acionistas da sociedade controladora em base pro rata. As cisões podem também se realizar pela administração da subsidiária ou da divisão por meio de uma aquisição alavancada (“leveraged buyout”), ou de um plano para compra de ações por empregados (“employee stock ownership plan” – ESOP). Oferta de aquisição é uma oferta para a compra de ações de uma companhia, normalmente com um prêmio acima do preço de mercado das ações, em contrapartida ao pagamento em moeda corrente, títulos mobiliários, ou ambos, frequentemente com o objetivo de assumir o controle de uma companhia objeto da aquisição. Fusão é a união de duas ou mais empresas, onde os acionistas da empresa comprada recebem, em troca de suas ações, uma combinação de moeda corrente e ações da empresa compradora. Em todas

essas situações têm-se uma relação de troca de um ativo por outro em uma determinada data no futuro para realização da transação. Estratégias de negociação envolvendo os preços desses termos de troca são chamados de arbitragem de riscos. Portanto, a técnica é a mesma utilizada na arbitragem estatística, ou seja, compra-se o ativo mais barato e vende-se o mais caro, e obtém-se lucro quando houver o estreitamento do spread entre os preços desses ativos.

Em contraste com a arbitragem estatística, a arbitragem de risco não é recente. Os relatos mais antigos de que se tem notícia é datado da década de 1890, quando houve uma depressão de pelo menos cinco anos nos Estados Unidos onde um quarto da indústria locomotiva entrou em falência, e o setor foi reestruturado. Na reorganização, a dívida velha foi trocada por novas dívidas mais ações. Os novos títulos eram mais valiosos do que os antigos, portanto, a arbitragem era feita vendendo os novos ativos e comprando as dívidas antigas, resultando em lucro para o arbitrador quando os preços finalmente se encontraram.

Nota-se, então, que os termos de troca e/ou os termos da negociação nos eventos corporativos são de suma importância. Os pagamentos desses eventos, em sua maioria, são feitos através das ações da firma compradora. Ou seja, a dificuldade está em obter um método de pagamento específico com base nas ações da companhia compradora, que será equivalente para as duas empresas. Uma função dos termos de troca é mitigar a variabilidade do preço da ação da firma compradora, que está variando a cada dia no mercado acionário, e assim, tentar obter uma quantia específica para a empresa comprada. A forma mais simples é a transação por ações. As ações das respectivas companhias são trocadas com base em uma proporção previamente determinada. Esta proporção é fixada pelos contadores e analistas das empresas com base na valorização da empresa comprada. Para reduzir ainda mais a variabilidade dos termos de troca, também se utiliza um valor fixo para as ações da firma comprada. Nesse método, diminui-se a venda excessiva das ações da empresa compradora quando anunciado o evento corporativo. Com o preço da ação da companhia comprada fixado, o termo de troca se dará pela relação em que o preço da ação da firma compradora estiver no mercado financeiro. Se, por exemplo, os analistas fixaram o preço da ação da empresa comprada em R\$ 11,00, e no mercado acionário o preço dos últimos 30 dias de negociação da ação da firma compradora foi de R\$ 33,00, logo, teremos uma relação de troca de 1/3. Esse período em que o preço da ação da firma compradora é determinado é também estipulado previamente, que pode ser ponderado pelo volume diário. Outra

forma de transação para esses eventos é realizar os pagamentos através de moeda corrente e adicionalmente ações, por um dos meios apresentados acima. A transação que envolve uma banda possível na qual a ação da empresa compradora pode oscilar é chamada de “Collars”. Logo, o termo de troca pode mudar, de acordo com os movimentos fora da banda além dos limites máximo e mínimo permitidos. Em alguns processos, está inclusa também, uma opção de desistência do negócio por parte da companhia comprada, quando o preço da ação da firma compradora cair abaixo de certo nível previamente estipulado. Em outros casos, o comprador terá o direito de desistência quando o preço de suas ações subirem muito, após o anúncio do evento corporativo.

Observado como os eventos corporativos podem ser executados, definiremos o conceito de spread na arbitragem de risco. O spread é a diferença entre o preço da ação da empresa comprada, incluindo ou não moeda corrente conforme o caso, que é uma proporção do preço da empresa compradora com o preço corrente dela em mercado. O spread será na sua grande maioria das vezes positivo, pois, normalmente, os termos de troca são determinados para acontecer numa data acordada no futuro, logo a distância justa entre os preços, o spread, seria a taxa de juros até aquela data, mais o risco da operação não se concretizar. Não seria razoável termos um spread zero ou negativo, pelo simples fato de que seria mais vantajoso ao investidor vender a ação da empresa comprada. Já que esta estaria com o preço de suas ações iguais ao da empresa compradora, não valeria a pena esperar até o momento de troca no futuro, pois ele teria a mesma quantia de dinheiro do que se segurasse até a data futura. Logo, ele prefere ter o capital hoje, para poder investi-lo.

Logo, o spread também será influenciado pelo risco do negócio não ser concretizado. Se um evento corporativo não tiver muita credibilidade em sua realização, o spread será maior do que a taxa de juros implícita entre as datas, isso ocorre, porque o investidor ao comprar a ação da empresa comprada, terá que assumir o risco da negociação. Portanto, ele fará um estudo com probabilidades da realização do evento, que será comparado com as probabilidades que estão implícitas no spread, e, finalmente, tomará sua decisão de fazer ou não a arbitragem. Se o spread é largo, associado a um pequeno risco de realização do evento corporativo (do ponto de vista do investidor), espera-se que o investidor possua posição de forma que o spread feche. Se, em contraposição, o spread é pequeno em relação aos riscos associado à realização do evento, o investidor tenderá a fazer a posição contrária, de forma que o spread aumente.

Consequentemente, para um número suficiente grande de investidores, o spread representa um consenso estimado do risco implícito de acontecer ou não a negociação.

Para o cálculo das probabilidades implícitas nos preços das ações das companhias compradora e comprada, são utilizados os resultados da clássica teoria Arrow-Debreu, onde as probabilidades são neutras ao risco. Conforme a teoria, para cada resultado da árvore de decisão é especificada a quantia das “apostas” e seus respectivos payoffs, e implica numa respectiva probabilidade a ela associada. Sendo t_1, t_2, t_3, \dots os pontos do intervalo $[0, T]$ e $\dots > t_3 > t_2 > t_1$, onde T é o tempo até a realização do evento corporativo. As probabilidades da não realização da negociação são $\pi_n^{t_1}, \pi_n^{t_2}, \pi_n^{t_3}, \dots$ para os tempos t_1, t_2, t_3, \dots respectivamente, e os spreads a eles associados são $S_{t_1}, S_{t_2}, S_{t_3}, \dots$, etc. O spread em tempo corrente caracteriza-se por S_0 , então, em caso de sucesso da operação, o payoff adquirido pelo investidor será $S_0 (r+1)^T$, onde r é a taxa de juros anualizada para o período T . Esse resultado derivada-se da posição comprada na empresa que sofrerá a aquisição, na venda a descoberto na empresa compradora, e, adicionalmente, aplica-se o diferencial desses preços (o spread $- S_0$) na taxa livre de risco, de forma que a posição não traga nenhum custo ao adquirente. Em caso de sucesso da negociação, teremos ao final de T , o spread inicial somado com a taxa de juros deste período. Entretanto, se a operação não se concretizar, o spread não convergirá para zero e sim para um spread S_T qualquer, na data T . Para este evento, o payoff será $S_0 (r+1)^T - S_T$.

Como o custo inicial da arbitragem é zero, e com a condição de não arbitragem, a expectativa de lucro será também igual a zero. Portanto, temos as equações abaixo, onde $\pi_s^{t_1}$ e $\pi_n^{t_1}$ são as probabilidades neutras ao risco de ocorrer e não ocorrer o evento corporativo, respectivamente.

$$\begin{aligned} \pi_s^{t_1} [S_{t_1} (r+1)^T] + \pi_n^{t_1} [S_{t_1} (r+1)^T - S_T] &= 0 \\ \pi_s^{t_1} + \pi_n^{t_1} &= 1 \end{aligned} \tag{4.1}$$

Resolvendo as equações, e isolando $\pi_n^{t_1}$, temos:

$$\pi_n^{t_1} = \frac{S_{t_1}}{S_T} (r+1)^{T-t_1} \quad (4.2)$$

Fazendo o mesmo procedimento para t_2 :

$$\pi_n^{t_2} = \frac{S_{t_2}}{S_T} (r+1)^{T-t_2} \quad (4.3)$$

Dividindo a equação (4.2) pela (4.3), chegaremos na equação (4.4), e depois tirando o logaritmo de ambos os lados, teremos:

$$\frac{\pi_n^{t_1}}{\pi_n^{t_2}} = \frac{S_{t_1}}{S_{t_2}} (r+1)^{t_2-t_1} \quad (4.4)$$

$$\log(\pi_n^{t_2}) - \log(\pi_n^{t_1}) = -r(t_2 - t_1) + \log(S_{t_2}) - \log(S_{t_1}) \quad (4.5)$$

O lado esquerdo da equação (4.5) mostra a diferença de logaritmos das probabilidades, que pode ser interpretado como a mudança nas informações entre o tempo t_1 e t_2 . O lado direito da mesma equação consiste em dois termos. O primeiro representa a parte do retorno livre de risco, e o segundo é a diferença dos logaritmos dos spreads, que é o lucro por ação, da empresa compradora, não realizado. Ou seja, o excesso de retorno ao ativo livre de risco é igual à mudança de informações contidas para a realização do evento. Contudo, o modelo precisa da probabilidade inicial, π_n^0 , para calcular as demais probabilidades nos diferentes pontos do tempo. Esta pode ser inferida por métodos estatísticos utilizando dados de eventos corporativos semelhantes realizados no passado. Outra alternativa é a utilização do cálculo da redução instantânea do spread no dia do anúncio do negócio.

Alternativamente à necessidade de suposição da probabilidade inicial da não realização do evento corporativo (π_n^0), poderíamos inferir o valor do spread quando não há a transação, bastando para isso, utilizar o modelo de Arrow-Debreu com um passo apenas. Com apenas um passo, as equações (4.1) ficam:

$$\begin{aligned}\pi_s \left[S_0 (r+1)^T \right] + \pi_n \left[S_0 (r+1)^T - S_T \right] &= 0 \\ \pi_s + \pi_n &= 1\end{aligned}\tag{4.6}$$

E resolvendo-as:

$$\pi_n = \frac{S_0}{S_T} (r+1)^T\tag{4.7}$$

Nota-se, então, que a diferença entre os dois modelos é que no modelo de vários passos precisamos saber inicialmente qual é a probabilidade de não realização do evento corporativo no tempo corrente, e no modelo de um passo apenas, todos os valores são observados, com exceção de S_T , que é o valor do spread caso a negociação falhe, no tempo T . Cabe ressaltar, que neste último modelo, o valor do spread que desconhecemos é na data T , ou seja, na mesma data que a negociação seria realizada caso houvesse sucesso, o que pode dificultar a inferência do número, já que na maior parte das vezes quando não há o evento corporativo, sabe-se antes de T . O spread inicial poderia ser utilizado como referência para o spread em T , já que depois de sabido da não realização do evento, poderíamos supor que o diferencial de preços pudesse voltar ao mesmo nível de antes do anúncio corporativo.

Logo, a escolha entre uma das duas metodologias se fará pela facilidade e/ou perspicácia do investidor de inferir entre a probabilidade de não realização do evento do dia em que se realiza o anúncio e o valor do diferencial de preços das ações das empresas envolvidas (o spread) na data em que iria ocorrer a negociação. Os modelos acima descritos podem sofrer alterações em sua modelagem, como por exemplo, o uso de moeda corrente na composição da relação de troca, ou na proporcionalidade na relação de troca das ações envolvidas. Ambas, porém, não alteram o resultado dos modelos.

As hipóteses implícitas em ambos os modelos são um ponto muito importante ainda não mencionado. Primeiramente, nos modelos não restringimos as compras e as vendas de ações por questões de liquidez, assumimos que os ativos envolvidos terão sempre farta liquidez no mercado financeiro. Outra hipótese realizada é que todos os custos transacionais das operações foram negligenciados, ou seja, foram considerados iguais a zero. Por fim, assumimos que todas as ações necessárias à venda descoberta estavam disponíveis para esta finalidade, o que na realidade, pode não ocorrer, o que restringiria a realização da arbitragem.

Os agentes do mercado financeiro ao realizarem a arbitragem de risco necessitam de maiores e mais qualificadas informações do que ao realizarem arbitragem estatística. Isto, na maioria das vezes, se reflete em maiores custos financeiros para o gestor. Conhecimentos estreitos das regras antitrustes, saber quais são as empresas e suas reais possibilidades de contra-ofertarem a companhia que está sendo comprada, saber dos problemas financeiros das empresas envolvidas, saber se nos estatutos das empresas têm medidas muito restritivas contra a mudança do controle acionário (“poison pills”), ter conhecimento dos possíveis problemas que possam vir a ocorrer na assembleia de votação dos acionistas, saber dos diversos caminhos que o mercado pode levar as ações após o anuncio do evento corporativo, ter conhecimento das legislações e regras onde tramitam as negociações, estas são algumas das muitas responsabilidades que a pessoa responsável pela arbitragem de riscos tem que estar disposta a assumir para uma boa realização da operação.

5. Teste de Neutralidade nos Fundos Long-Short Brasileiros

Nesta seção, são realizados os testes de neutralidade nos fundos long-short brasileiros tendo como base o trabalho de Patton (2006). Pela conclusão daquela pesquisa, observa-se que 28,1% dos 171 fundos analisados tiveram correlação significativa com o mercado, quando realizado o teste de “neutralidade completa”. Esse número é muito próximo dos 28% quando feito o teste de “neutralidade média” no mesmo nível de significância (0,05). Portanto, quando se faz o controle das violações da “neutralidade média”, a proporção dos fundos que têm correlação significativa cai de 28,1% para 8,6%, chegando a conclusão de que a não “neutralidade média” é a principal fonte de violações à “neutralidade completa”. Concomitantemente a esse fato, o último teste realizado por Patton, que é o teste conjunto, que declara o fundo não neutro aquele que falhe em pelo menos um dos testes de neutralidade, falha para 29,2% dos fundos, número também muito próximo ao resultado do teste de “neutralidade média”. Logo, a fim de alcançar nosso principal objetivo, o teste realizado para os fundos brasileiros se trata da “neutralidade média”, fazendo-se referência ao trabalho de Patton (2006). Adicionalmente, realizamos o teste de Causalidade de Granger para cada fundo nacional contra a série histórica do Ibovespa (usado nesse trabalho como o benchmark do mercado acionário brasileiro).

Para a realização dos testes e regressões foram utilizados os fundos de investimentos de classificação “Multimercado Long-Short – Renda Variável” da Anbid (Associação Nacional dos Bancos de Investimentos), e o índice Ibovespa Médio foi utilizado como o índice de mercado. Apesar dos fundos long-short não necessariamente utilizarem estratégias market neutral, esta classificação foi utilizada por falta de uma classificação “market neutral” em âmbito nacional. Porém, essa aproximação não deve trazer grandes problemas aos resultados dos testes, visto que 100% dos fundos escolheram o CDI (certificado de depósito interbancário), e não o Ibovespa, para ser utilizado como índice de performance (quando cobrado a taxa de performance), que é usado para o cálculo da taxa de performance para pagamento de performance ao gestor. Ou seja, os próprios gestores dos fundos analisados (apenas 8 fundos dos 48 analisados não cobram taxa de performance) declaram que a remuneração para sua gestão é baseada na taxa de juros referencial do mercado brasileiro e não em algum índice do mercado acionário, onde então, podemos assumir que os fundos têm pelo menos inicialmente a intenção de não ser correlacionado com o Ibovespa. De acordo com a

classificação dos fundos long-short da Anbid, essa classe se caracteriza por fazer operações de ativos e derivativos ligados ao mercado de renda variável, montando posições compradas e vendidas, e os seus resultados devem ser provenientes, preponderantemente, da diferença entre essas posições. Adicionando-se ainda que os recursos em caixa devam ficar investidos em operações permitidas ao tipo “Referenciado DI”. Segundo o mesmo órgão, esse tipo de fundo admite alavancagem. Deste grupo, para a composição da base de dados, retiraram-se os fundos espelhos (fundos que têm 100% de sua composição em cota de um outro específico fundo), e os fundos que detinham menos de 115 dados em suas séries, ou seja, foram retirados da base de dados os fundos com menos de 115 dias úteis de existência. Portanto, chegou-se ao número de 48 fundos brasileiros long-short. Desses, a menor série encontrada contém 115 dados (aproximadamente 5 meses e meio), já o fundo mais antigo dessa classe tem 1.217 dias úteis (4 anos e 10 meses aproximadamente). A média de existência dos fundos é de 543 dias úteis (perto de 2 anos e dois meses). 88% dos fundos existem por mais de um ano, e 42% existem por mais de dois anos.

Tabela 1

Fundos Long-Short	
Em relação á media anualizada dos retornos diários:	
Média	20,61%
Mínimo	8,38%
Máximo	35,16%
Em relação ao desvio-padrão anualizado dos retornos:	
Média	3,86%
Mínimo	1,18%
Máximo	9,49%
Em relação á correlação entre os fundos e o Ibovespa:	
Média	25,39%
Mínimo	-8,76%
Máximo	64,38%
Em relação aos patrimônios (em milhões R\$):	
Média	165,39
Mínimo	2,88
Máximo	650,70
Em relação á existência dos fundos (em dias úteis):	
Média	543
Mínimo	115
Máximo	1.217

Conforme apresentado na Tabela 1, o retorno médio anualizado dos fundos é de 20,61%, com um desvio-padrão de 3,86%, também anualizado. A correlação média entre os fundos long-short e o Ibovespa Médio é de 25,39%, onde a correlação máxima fica em 64,38%, e o fundo que apresenta menor correlação, tem -8,76% de correlação com o índice de mercado apresentado. Os patrimônios dos fundos em média têm 165 milhões de reais, onde o fundo com maior patrimônio tem 650 milhões de reais aproximadamente.

Para a realização dos testes de neutralidade, Patton (2006) utiliza o método bootstrap próprio que é desenhado para incorporar os impactos de todos os erros de estimação dos parâmetros, sendo robusto a correlação serial, a heterocedasticidade e a não normalidades que sejam desconhecidas na sua base de dados com periodicidade mensal. Em contraposição ao trabalho citado, podemos realizar todos os testes necessários para cada série da base de dados e para cada equação realizada em virtude do baixo número de fundos long-short que a indústria brasileira apresenta. Portanto, podemos analisar cada série e cada equação individualmente, para termos certeza de quais e quantas séries e equações geradas são normais ou que contenham raiz unitária, por exemplo. Adicionalmente, a base de dados tratada nesse trabalho contém periodicidade diária e resulta-se da quantidade de fundos encontrados no último dia útil do mês de Abril de 2007. Portanto, com base nesses dois pontos descritos, acreditamos que o trabalho contém dados bastante robustos e críveis, já que sua análise pode ser feita individualmente e a frequência da base de dados é diária, o que torna os resultados mais confiáveis apesar de poucos fundos analisados. Outro ponto importante sobre a série dos fundos long-short, assim como a série do Ibovespa, é que as séries estão em retornos diários gerados com base na valorização das cotas dos respectivos fundos, e em relação ao índice de mercado, a série está em retorno diário que foi gerada com base no Índice Ibovespa Médio.

Primeiramente, observando-se se a base de dados, chegamos a conclusão de que todas as séries da base de dados são estacionárias e têm raízes unitárias de acordo com o teste Dickey-Fuller e apenas 4% dos fundos (2 dos 48 analisados) não têm distribuição normal segundo o teste Jarque-Bera (Tabela 3). Para uma primeira e rápida análise com finalidade de se observar se o índice Ibovespa explica os retornos dos fundos analisados, faz-se o teste de Causalidade de Granger para todas as séries. Portanto, esse teste é realizado e o resultado, desta análise específica, mostra que em 60% dos fundos a hipótese nula, de que o retorno do Ibovespa não causa-Granger os retornos dos fundos,

é rejeitada, ou seja, não podemos descartar a hipótese de que o Ibovespa tenha alguma relação de causalidade com 29 dos 48 fundos long-short brasileiros analisados.

O teste de neutralidade se divide em duas partes: na relação linear entre os fundos e o Ibovespa, e testa-se a neutralidade para as relações não lineares. Para o primeiro caso é realizado um modelo simples de regressão de mínimos quadrados ordinários, onde se verifica se podemos rejeitar a hipótese nula de que $H_0 : \beta_1 = 0$ e, contra a hipótese alternativa de: $H_a : \beta_j \neq 0$, como demonstrado pela equação (5.1). O resultado mostra que para 83% dos 48 fundos analisados podemos rejeitar a hipótese nula de neutralidade linear, a um nível de significância de 0,05. Logo, 40 fundos long-short exibem desvios significativos de neutralidade linear ao mercado. A intenção da realização do segundo teste é captar não somente a relação linear, mas também as relações não-lineares entre os retornos do Ibovespa e os retornos dos fundos. Para isso, assim como em Patton (2006), é realizada a aproximação de Taylor para até a terceira ordem, como mostrado a equação (5.2). Em ambos os modelos, as regressões foram realizadas com o ajuste de consistência de heterocedasticidade de White.

$$r_{it} = \beta_0 + \beta_1 r_{mt} + e_{it} \quad (5.1)$$

$$r_{it} = \beta_0 + \beta_1 r_{mt} + \beta_2 r_{mt}^2 + \beta_3 r_{mt}^3 + e_{it} \quad (5.2)$$

Para o modelo não linear o teste realizado para a neutralidade é via teste de Wald conforme descrito a hipótese nula abaixo:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0 ,$$

$$H_a : \beta_j \neq 0 \text{ para ao menos um } j > 0$$

Em relação ao modelo não linear, o teste de Wald mostra que para 85% dos 48 fundos analisados podemos rejeitar a hipótese nula de neutralidade não linear, a um nível de significância de 0,05. Portanto, chega-se a dois resultados bastante próximos entre os dois modelos. A diferença é de apenas um único fundo e dos 8 fundos que passam no teste de neutralidade linear, 5 (dos 7) pertencem ao grupo que se rejeita a hipótese nula na relação não-linear. Também se realiza o modelo de Taylor até a segunda ordem, e a percentagem dos fundos que se rejeita a hipótese nula é tão alta quanto os outros dois testes anteriores: 83% (também com nível de significância de 0,05). Então, podemos afirmar que a maioria dos fundos brasileiros long-short não

possuem neutralidade em relação ao mercado. Os resultados encontram-se em forma concentrada na Tabela 3.

Realiza-se uma análise descritiva para os dois grupos de fundos agora existentes, que se distinguem pela neutralidade em relação ao índice de mercado, com base no teste não-linear de neutralidade via expansão de Taylor de 3ª ordem. Para os fundos neutros, a média anualizada dos retornos diários é de 18,84%, sendo que o retorno mínimo encontrado para esse grupo é de 11,66%, e o máximo, 22,65%. Já para o grupo de fundos que não passaram no teste de neutralidade tem sua média de retorno igual a 20,87%, 2,03% maior do que o primeiro grupo. Em contraposição, a média do desvio-padrão do primeiro grupo é menor do que a média do desvio-padrão dos fundos não-neutros, 3,29% e 3,94%, respectivamente. Portanto, os fundos neutros apresentam na média uma relação retorno/risco (5,72) maior do que os fundos que não passaram no teste (5,30). Verifica-se que a correlação média entre os fundos neutros é igual a 6,74%, bem menor em comparação a correlação média dos fundos não-neutros, 28,05%. Sendo que a correlação máxima do primeiro grupo é de apenas 11,55%. Essas estatísticas descritivas para os dois grupos podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 2

	Fundos Neutros*	Fundos Não-Neutros*	Diferença
Em relação á media anualizada dos retornos diários:			
Média	18,84%	20,87%	-2,03%
Mínimo	11,66%	8,38%	3,28%
Máximo	22,65%	35,16%	-12,51%
Em relação ao desvio-padrão anualizado dos retornos:			
Média	3,29%	3,94%	-0,65%
Mínimo	1,38%	1,18%	0,20%
Máximo	4,35%	9,49%	-5,14%
Em relação á correlação entre os fundos e o Ibovespa:			
Média	6,74%	28,05%	-21,31%
Mínimo	4,46%	-8,76%	13,22%
Máximo	11,55%	64,38%	-52,83%
Em relação aos patrimônios (em milhões R\$):			
Média	230,26	154,32	75,93
Mínimo	6,67	2,88	3,78
Máximo	650,70	635,02	15,68
Em relação á existência dos fundos (em dias úteis):			
Média	563	540	23
Mínimo	355	115	240
Máximo	1.045	1.217	-172

Obs.: * Em relação ao teste de neutralidade para o caso não-linear (até a 3ª ordem na expansão de Taylor)

Quando o retorno do mercado for negativo, o investidor avesso ao risco preferirá uma relação negativa entre o fundo de investimento e o mercado e preferirá uma relação positiva, quando o retorno do mercado for positivo, do que uma correlação neutra em ambas as situações. Portanto, assim como em Patton (2006), realizamos um teste de neutralidade que não é preferível aos investidores avessos ao risco. Logo, essa versão do teste ignora a relação entre o fundo e o mercado, quando este apresenta retornos positivos, focando somente na habilidade do fundo em prover retornos desatrelados ao mercado, quando este apresenta retornos negativos. Para a realização do teste de neutralidade da parte negativa do Ibovespa, que chamamos de teste de neutralidade ao downside, são realizadas as mesmas regressões que foram feitas para a integralidade das séries, porém, com a diferença de que a série do Ibovespa não contenha os dias em que seus retornos forem positivos ou nulos. Consequentemente, as novas séries dos fundos analisados apenas possuem os dias úteis existentes da nova série do Ibovespa, independentemente dos valores de seus retornos. Para essas novas séries, observam-se as séries e encontra-se o resultado de que todas as séries são estacionárias, e realiza-se novamente o teste Dickey-Fuller, onde são encontradas raízes unitárias para todos os dados. O teste Jarque-Bera é novamente utilizado e apresenta o resultado de que 6% dos fundos não têm distribuição normal, ou seja, apenas um fundo a mais em relação à primeira base de dados. Observa-se, então, que continuamos com uma base de dados robusta. Portanto, as equações (5.3) e (5.4) mostram as regressões para o caso do teste linear de neutralidade ao downside, e para o caso do teste não-linear de neutralidade ao downside (via 3ª ordem na expansão de Taylor), respectivamente.

$$r_{it} | (r_{mt} < 0) = \beta_0 + \beta_1 r_{mt} | (r_{mt} < 0) + e_{it} \quad (5.3)$$

$$r_{it} | (r_{mt} < 0) = \beta_0 + \beta_1 r_{mt} | (r_{mt} < 0) + \beta_2 r_{mt}^2 | (r_{mt} < 0) + \beta_3 r_{mt}^3 | (r_{mt} < 0) + e_{it} \quad (5.4)$$

O resultado para o teste linear de neutralidade ao downside mostra que para 83% dos 48 fundos analisados podemos rejeitar a hipótese nula de neutralidade linear ao downside, a um nível de significância de 0,05. Logo, 40 fundos long-short exibem desvios significativos de neutralidade linear ao mercado, quando este apresenta retornos negativos. Este número é exatamente igual quando comparado ao teste que utiliza a base de dados em sua integralidade. Para o caso do teste para relações não-lineares, o teste de Wald mostra que para 73% dos 48 fundos analisados podemos rejeitar a hipótese nula

de neutralidade não linear ao downside, a um nível de significância de 0,05. Para a neutralidade ao downside, verificamos que o número de fundos que falham nesse teste diminui em relação ao teste que leva em consideração os retornos positivos e nulos do Ibovespa, o que leva, então, a conclusão de que os gestores se preocupam em prover aos seus clientes, uma relação negativa ao mercado, quando este tem retornos negativos. Esse fato é intuitivo, já que é esperado do responsável pela gestão do fundo long-short uma neutralidade maior com o mercado quando este tem retorno negativo em detrimento aos retornos positivos. Isto é explicado pelo fato que no segundo caso, o gestor tende a ganhar com uma maior proximidade com o índice de mercado, pois traz maiores retornos para o fundo, e consequentemente se paga uma maior taxa de performance para o gestor. Também se realiza o modelo de Taylor até a segunda ordem para o caso de downside, e a percentagem dos fundos que se rejeita a hipótese nula está entre o teste feito para relação linear e o teste realizado para relações não-lineares, 79%, com nível de significância de 0,05. Logo, podemos afirmar que a maioria dos fundos brasileiros long-short também não possuem neutralidade em relação ao mercado para o caso downside, porém o número de fundos que falham neste teste é menor do que o número de fundos que falham no teste utilizando toda a base de dados. A Tabela 3 resume os resultados encontrados para os testes de neutralidade para os fundos long-short brasileiros.

Tabela 3

	Porcentagem de fundos	Número de fundos
. Fundos que o Ibovespa os causam-granger	60%	29
. Fundos que não aceitam normalidade segundo teste de Jarque-Bera	4%	2
. Fundos que falham no teste de neutralidade para o caso linear*	83%	40
. Fundos que falham no teste de neutralidade para o caso não-linear (até a 2ª ordem na expansão de Taylor)	83%	40
. Fundos que falham no teste de neutralidade para o caso não-linear (até a 3ª ordem na expansão de Taylor)	85%	41
. Fundos que não aceitam normalidade segundo teste de Jarque-Bera, para o caso das séries de downside	6%	3
. Fundos que falham no teste de neutralidade ao downside para o caso linear	83%	40
. Fundos que falham no teste de neutralidade ao downside para o caso não-linear (até a 2ª ordem na expansão de Taylor)	79%	38
. Fundos que falham no teste de neutralidade ao downside para o caso não-linear (até a 3ª ordem na expansão de Taylor)	73%	35

Obs.: Todos os testes acima descritos foram realizados para um nível de significância de 0,05

A fim de se realizar uma melhor análise de quais os fundos realmente têm a intenção de ter suas cotas neutras às variações de mercado, foram analisados todos os 48 regulamentos dos fundos long-short brasileiros. Somente então, em 10 fundos, dos 48 analisados, é mencionada a intenção de não possuir relação com o mercado acionário. É lógico que o número de regulamentos que atingem o critério pode sofrer alterações dependendo da pessoa que os leia, isso ocorre, pela subjetividade e interpretação das leituras dos mesmos. Dado isso exposto, conforme apresentado na Tabela 4, em apenas 2 dos 10 fundos, que têm em seus respectivos regulamentos alguma menção de neutralidade a qualquer índice de mercado, apresentam não rejeição á hipótese nula. E são os mesmos dois fundos para os quais não podemos afirmar que tenham alguma relação com o índice de mercado (Ibovespa) quando feito a regressão via expansão de Taylor com três defasagens. Também são 2 o número de fundos, dentre os 10 mencionados, que não apresentam relação linear com o Ibovespa quando considerado as séries de downside. Já, para a regressão com a expansão de Taylor de até a terceira ordem, o número de fundos, que não apresenta relação não-linear de downside, é aumentado para 3. Nota-se que entre os dois fundos das series de downside, um é diferente dos 2 mencionados para a integralidade das séries, e é justamente esse fundo que é adicionado quando levado em consideração a expansão de Taylor para o caso do teste da neutralidade ao downside.

Tabela 4

	Porcentagem de fundos	Número de fundos
Grupo A - Fundos que possuem neutralidade em regulamento	21%	10
Grupo B - Fundos que não possuem neutralidade em regulamento	79%	38
Em relação ao Grupo A:		
. Fundos que falham no teste de neutralidade para o caso linear	20%	2
. Fundos que falham no teste de neutralidade para o caso não-linear (até a 3ª ordem na expansão de Taylor)	20%	2
. Fundos que falham no teste de neutralidade ao downside para o caso não-linear	20%	2
. Fundos que falham no teste de neutralidade ao downside para o caso não-linear (até a 3ª ordem na expansão de Taylor)	30%	3

6. Conclusão

A baixa correlação com os índices de mercado é o principal atrativo dos fundos long-short, juntamente com o fato de poder prover aos seus cotistas retornos positivos quando o mercado tem retornos negativos. Neste trabalho, primeiramente, foi apresentado a revisão da bibliografia utilizada. Nesta seção inicial, apresentou-se o trabalho realizado por Patton (2006), que serviu de base para a realização dos testes de neutralidade deste trabalho no âmbito nacional. Adicionalmente, mostrou-se como pode ser feito a alocação (asset allocation) utilizando a estratégia long-short, assim como a otimização de determinado portfólio utilizando-se a mesma estratégia. Foram citados os benefícios de uma carteira composta por estratégias long-short, não somente com ativos, mas também com classes de ativos, em Amenc, Malaise, Martellini e Sfeir (2003). Foram mostrados os argumentos e respaldos teóricos para as realizações dos testes da quarta parte do trabalho. Alexander e Dimitriu (2002) mostra que a análise por cointegração, é mais vantajosa comparada à clássica concepção de correlação, e este método é então utilizado para a explicação da estratégia de arbitragem estatística na terceira parte deste trabalho.

Na terceira e quarta parte do trabalho realiza-se a explicação de como os gestores dos fundos long-short obtêm retornos neutros ao mercado acionário. Nestes capítulos são explicadas as estratégias que se dividem em duas partes: a arbitragem estatística e a arbitragem ao risco. Conclui-se que a arbitragem estatística baseia-se na reversão à média e na estacionariedade do spread, que é estabelecido entre a compra e a venda de ativos financeiros. O gestor, então, irá se aproveitar dos desvios de curto-prazo da média histórica entre os ativos, comprando o ativo subavaliado e vendendo o ativo sobrevalorizado, logo, quando a relação dos ativos atingir a média histórica novamente, a posição é encerrada, e o lucro apurado. Da mesma forma é feita a arbitragem de risco, porém, esta envolve uma maior complexidade e consequentemente, custos. Isso acontece porque o gestor ao analisar a estratégia de risco, tem que ser capaz de ter conhecimentos sobre todos os possíveis acontecimentos até a data de realização do evento corporativo, e isso envolve, conhecimentos contratuais, tributários, financeiros, dentre outros. Portanto, para a decisão da realização da arbitragem de risco são apresentados dois modelos muito semelhantes, porém com uma grande diferença: no modelo de vários passos precisa-se saber inicialmente qual é a probabilidade de não realização do evento corporativo no tempo corrente, e no modelo de um passo apenas,

precisa-se aferir o valor do spread caso a negociação falhe no decorrer do caminho. Com o cálculo das probabilidades implícitas em mãos, o gestor tem capacidade de decidir se vale a pena montar posição ou não. O spread sendo largo demais em relação às suas probabilidades, ele abrirá posição de forma que o spread diminua, e tomará posição contrária caso, em sua avaliação, o spread esteja pequeno demais.

Na seção cinco deste trabalho, realizam-se testes de neutralidade ao índice Ibovespa para os fundos que detenham classificação “Multimercado Long-Short – Renda Variável” segundo a Anbid. Ao realizar o teste de Causalidade de Granger, chega-se ao resultado de que para 60% dos fundos analisados, não podemos rejeitar a hipótese de que o Ibovespa tenha alguma relação de causalidade-granger com os fundos long-short brasileiros. Para as regressões realizadas, mostra-se que para 83% dos fundos, podemos rejeitar a hipótese nula de neutralidade linear em relação ao Ibovespa, e 85% para relações não-lineares. Ambos os testes foram realizados para um nível de significância de 0,05. Para atender às preferências do investidor avesso ao risco, foram feitos os mesmos testes para quando o Ibovespa possuísse retornos negativos. Chega-se que para 83% dos fundos, dos 48 analisados, podemos rejeitar a hipótese de neutralidade linear ao downside, e rejeitamos a hipótese para 73% dos fundos, quando analisados de forma a capturar relações não-lineares. Portanto, pode-se concluir que a maioria dos fundos brasileiros long-short não possuem neutralidade em relação ao mercado, mais especificamente, ao Ibovespa.

7. Anexo I – Apresentação de Conceitos

O objetivo deste anexo é apresentar alguns conceitos que foram comumente utilizados na elaboração deste trabalho.

. Alpha:

É uma técnica estatística que assume relação linear entre dois ativos. Na indústria de fundos, pode-se dizer que alpha é uma proxy para o excesso de retorno do ativo ajustado ao risco;

. Estratégia dolar neutro – “dollar neutrality”: Estratégia pela qual não se utiliza desembolso financeiro, ou seja, o financeiro vendido é igual ao financeiro comprado;

. Long-Short:

Estratégia realizada principalmente no mercado acionário, onde são realizadas compras e vendas de dois ou mais ativos financeiros, baseadas em métodos estatísticos, financeiros, intuitivos e outros. A estratégia long-short não necessariamente é market neutral, podendo o gestor ficar mais concentrado na parte comprada do que na parte vendida, por exemplo;

. Market Neutral:

Estratégia realizada no mercado de renda fixa ou variável em que se utiliza dois ou mais ativos, onde o resultado conjunto não seja correlacionado com o mercado;

. Pairs Trading:

Técnica de compra e venda de ativos financeiros onde é “arbitrado” o diferencial de preços entre eles;

. Stock Picking:

Método pelo qual é comprado e vendido ativos com base na seleção detalhada de ações, preponderantemente, é baseado na técnica de valorização das empresas (“valuation”);

8. Anexo II – Testes de Patton (2006)

O objetivo deste anexo é apresentar os testes de Patton (2006), assim como seus resultados, de forma separada e melhor detalhada.

Primeiramente, Patton (2006) realizou o teste de correlação linear. Utilizando o método bootstrap, que incorpora os impactos de todos os erros de estimação dos parâmetros, e é desenhada para seja robusta à correlação serial, à heterocedasticidade e à não normalidades desconhecidas na base de dados, chega-se, então, ao resultado de que 28% dos fundos market neutral analisados exibem correlação significativa com o portfólio de mercado, ao nível de 0,05. Estatisticamente é um número alto, somado ao fato de que estes fundos são autodenominados neutros ao mercado. E no teste que se baseia apenas nos desvios de correlação positiva com o mercado, que é a correlação que o investidor avesso ao risco quer evitar, acha-se 23,4% dos fundos positivamente correlacionados com o mercado.

A “neutralidade média” é definida como o retorno esperado do fundo sendo independente do retorno do mercado, ou seja, o retorno do mercado não causa-Granger o retorno do fundo na média:

$$E[r_{it} | r_{mt}] = E[r_{it}] \forall r_{mt}$$

O teste, utilizando um modelo linear de mínimos quadrados ordinários, requer que não apenas não exista relação linear entre os retornos dos fundos com os retornos de mercado, mas também que não haja nenhuma relação não linear. Para isso, é feito a aproximação de Taylor para a função condicional:

$$r_{it} = \beta_0 + \beta_1 r_{mt} + \beta_2 r_{mt}^2 + \dots + e_{it}$$

E testado via teste de Wald:

$$H_0 : \beta_j = 0 \text{ para todo } j > 0,$$

$$H_a : \beta_j \neq 0 \text{ para ao menos um } j > 0$$

O resultado mostra que para 28% dos 150 fundos analisados pode-se rejeitar a hipótese nula de “neutralidade média”, a um nível de 0,05.

Patton (2006) realiza também um teste que denominou de “neutralidade média de downside”, de forma que a neutralidade impõe que a expectativa de retorno do fundo seja neutra ou negativamente relacionada com o retorno do mercado, quando este é negativo. Esse teste é defendido pelo seguinte exemplo: tudo mais constante, um investidor avesso ao risco preferirá uma relação negativa entre o fundo de investimento e o mercado quando este é negativo, e preferirá uma relação positiva quando o retorno do mercado for positivo, em contraposição à correlação neutra, em ambas as situações. Portanto, também é realizada a análise que testa a “neutralidade média” que não seja preferível aos investidores avessos ao risco. Essa versão do teste ignora a relação entre o fundo e o mercado quando este apresenta retornos positivos, focando somente na habilidade do fundo em prover os benefícios da diversificação quando o mercado apresenta retornos negativos. Para 20% dos fundos, a análise foi capaz de rejeitar a “neutralidade média de downside”, para um nível de 0,05.

Para a análise de neutralidade da variância, testa-se a neutralidade do risco do fundo de investimento em relação ao risco de mercado. Chega-se ao resultado de que para 4,0% dos 150 fundos analisados pôde-se rejeitar a hipótese nula ao nível de 0,05, ou seja, a maioria dos fundos parece ter variância neutra em relação ao portfólio de mercado. Este mesmo número foi encontrado para a análise de teste de neutralidade de variância de downside. Quando controlado as violações do teste de “neutralidade média”, não é encontrada nenhuma evidência de violações de “neutralidade da variância”.

A “neutralidade Value-at Risk (VaR)” de um ativo é um simples quantil da distribuição de seus retornos. Um portfólio neutro ao VaR é uma carteira em que o VaR não é alterado com os retornos de mercado, ou seja: $VaR(r_{it}|r_{mt}) = VaR(r_{it})$. Não foi encontrado nenhuma evidência contra a neutralidade de VaR para os fundos analisados, a um nível de 0,05. E adicionalmente, nenhuma evidência contra a neutralidade do VaR foi observada após o controle de violações a “neutralidade média” e a “neutralidade da variância”. E, finalmente, para o teste de downside, não se observou evidência contra a neutralidade analisada para o nível de 0,05.

O teste de “neutralidade de cauda” analisa a neutralidade das mudanças na probabilidade de eventos extremos em relação às mudanças nos retornos de mercado.

Essa análise, assim como no teste de neutralidade anterior, não resultou em evidências de violações para o teste realizado.

Por fim, Patton (2006) faz seu último teste de “neutralidade completa”, que é a neutralidade em sua forma mais estrita, e requer que a distribuição dos retornos dos fundos sejam completamente independentes ao retorno de mercado, em sua definição formal: $r_i | r_m =^d r_i$. Onde “ $=^d$ ” indica equidade na distribuição. O resultado é bastante parecido aos primeiros testes elaborados no estudo (teste de correlação linear e teste de “neutralidade média”). Chega-se que 28,1% dos 171 fundos analisados têm correlação significativa ao mercado, ao nível de 0,05. Como a “neutralidade completa” implica em um tipo de neutralidade já observado, é preciso que os outros testes feitos anteriormente sejam condições necessárias ao teste de “neutralidade completa”. Quando se faz o controle de violações da “neutralidade média”, a proporção dos fundos que têm correlação significativa cai de 28,1% para 8,6%, e quando o controle é feito para a neutralidade média e de variância, a proporção cai para 5,2%. Portanto, conclui-se que a não “neutralidade média” é a principal fonte de violações à “neutralidade completa”, com algumas violações adicionais sendo atribuídas a não “neutralidade de variância”.

9. Bibliografia

- . Alexander, Carol, Dimitriu, Anca, 2002, “The Cointegration Alpha: Enhanced Index Tracking and Long-Short Equity Market Neutral Strategies”, ISMA Discussion Papers in Finance.
- . Amenc, Noel, Malaise, Philippe, Matellini, Lionel, Sfeir, Daphné, 2003, “Tactical Style Allocation – A New Form of Market Neutral Strategy”, Institutional Investor Inc.
- . Engle, Robert F., Granger, C. W., 1999, “Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing”, *Econometrica*, 55, no 2 - Março, 251-276.
- . Gatev, Evan, Goetzmann, William N., Rouwenhorst, K. Greet, “Pairs Trading: Performance of a Relative-Value Arbitrage Rule”, *Review of Financial Studies*, 19, 797-827.
- . Jacobs, B. I., Levy, K. N., 1995, “More on Long-Short Strategies”, *Financial Analysts Journal* (Março/Abril), 88-90.
- . Jacobs, B. I., Levy, K. N., 1996, “20 Myths About Long-Short”, *Financial Analysts Journal* (Setembro/Outubro), 81-85.
- . Jacobs, B. I., Levy, K. N., Starter, D., 1998, “On the Optimality of Long-Short Strategies”, *Financial Analysts Journal* (Março/Abril), 40-51.
- . Jacobs, B. I., Levy, K. N., 1999, “Alpha Transport with Derivatives”, *Journal of Portfolio Management*, 25, 55-60.
- . Kwan, Clarence C. Y., 1999, “A Note on Market-Neutral Portfolio Selection”, *Journal of Banking & Finance*, 23, 773-779.
- . Michaud, R. O., 1993, “Are Long-Short Equity Strategies Superior?”, *Financial Analysts Journal* (Novembro/Dezembro), 44-49.
- . Michaud, R. O., 1994, “Reply to Arnott and Leinweber”, *Financial Analysts Journal* (Setembro/Outubro), 78-80.
- . Patton, Andrew J., 2006, “Are Market Neutral Hedge Funds Really Market Neutral?”, London School of Economics, Working Paper.