



Munich Personal RePEc Archive

## **Opposite strategy and liquidity effect: an econometric analysis**

Saturnino, Odilon and Saturnino, Valéria and Gois de Oliveira, Marcos Roberto and Lucena, Pierre and Araújo, Luiz Fernando

Universidade Federal de Pernambuco

July 2012

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/48104/>  
MPRA Paper No. 48104, posted 09 Jul 2013 10:01 UTC

# Estratégia Contrária e Efeito Liquidez no Brasil: Uma Análise Econométrica

Odilon Saturnino Silva Neto<sup>1</sup>  
Valéria Louise de A. M. Saturnino Silva<sup>2</sup>  
Marcos Roberto Gois de Oliveira<sup>3</sup>  
Pierre Lucena<sup>4</sup>  
Luiz Fernando Araújo<sup>5</sup>

## Resumo

Considerando a hipótese de estratégia contrária ou *overreaction* nos preços das ações, esta pesquisa versa sobre este tipo de anomalia de mercado através de uma análise econométrica, com a qual se pretende obter o modelo mais explicativo do *overreaction* no mercado de capitais brasileiro. Procedeu-se a uma coleta dos dados de preço de fechamento mensal das ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo - Bovespa, de janeiro de 1995 a dezembro de 2011, sendo então calculados os seus retornos mensais no Microsoft Excel 2010, e organizados os dados. A partir de então, foram formadas duas carteiras de ações – com as 20 que obtiveram o melhor desempenho no ano (vencedoras) e as 20 com o pior desempenho no mesmo período (perdedoras) – rebalanceadas a cada período, e analisado o seu desempenho nos sessenta períodos seguintes, de acordo com vários períodos de formação (nove meses, um ano, um ano e meio e um ano e nove meses). Portanto, o período de formação das carteiras vai de 1995 a 2006, e o de análise, de 1996 a 2011. Os resultados estão baseados no retorno diferencial, calculado pela diferença entre o retorno médio da carteira vencedora e o retorno médio da carteira perdedora, em cada mês do período de análise. Os principais resultados obtidos, tanto descritivos como econométricos de modelos ARIMA e de regressão com dados em painel, demonstraram que foi significativo se utilizar a estratégia de *overreaction* no Brasil, e que esta é explicada pela baixa liquidez dos papéis perdedores em seu período de formação, sendo esta liquidez explicada pelo índice de negociabilidade.

**Palavras-chave:** Efeito *Overreaction*, liquidez, modelo de multifatores, modelos ARIMA.

## Abstract

Considering the hypothesis of opposite strategy or overreaction in stock prices, this research deals with this type of the market's anomaly through an econometric analysis, which aims to get more explanatory model of the overreaction in the Brazilian capital market. The procedure was to collect the data monthly closing price of shares traded on the Stock Exchange Sao Paulo - Bovespa, from January 1995 to December 2011, and then calculated their monthly returns in Microsoft Excel 2010, and organized the data. Since then, formed two portfolios - with the 20 who achieved the best performance in the year (winners) and the 20 with the worst performance in the same period (losers) - rebalanced each period, and analyzed their performance in the sixty months of According to several training periods (nine months a year and a half years and one year and nine months). Therefore, the period of training will the

---

<sup>1</sup> Mestre e Doutorando em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da UFPE.

<sup>2</sup> Mestranda em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFPE.

<sup>3</sup> Doutor em Economia pelo PIMES/UFPE e Professor Adjunto da UFPE.

<sup>4</sup> Doutor em Finanças pelo IAG/PUC-Rio e Professor Adjunto da UFPE.

<sup>5</sup> Engenheiro Civil pela UFPE e Sócio-Diretor da CRPC Investimentos.

portfolios from 1995 to 2006, and analysis, from 1996 to 2011. The results are based on the differential return, calculated as the difference between the average return of the portfolio's average return winner and the loser portfolio in each month of the analysis. The main results obtained, both descriptive and econometric of ARIMA models and panel regression, show that it was significant to use the strategy of overreaction in Brazil, and this is explained by the low liquidity of the roles losers in your training period, which is explained by the liquidity index of negotiability.

**Keywords:** overreaction effect, liquidity, multifactor model, ARIMA models.

## 1. Introdução

O mercado de capitais brasileiro vem se desenvolvendo consideravelmente na última década, e cada vez mais os investidores procuram obter lucros através das ineficiências de mercado que possam ser descobertas através de análises estatísticas e econométricas. Dentro deste contexto, o investidor ainda tende a atribuir durante a sua análise uma importância maior às informações mais recentes sobre os ativos, procurando identificar reações exageradas do mercado e comprar as ações perdedoras no momento e vender as vencedoras em retorno, esperando uma reversão desses resultados no longo prazo.

Há consenso entre os especialistas do mercado de capitais de que o investimento em ações é tipicamente de longo prazo, sendo pouco provável que os movimentos especulativos levem a retornos extraordinários. Sendo assim, o que é o longo prazo e em quais tipos de ativos os investidores podem aplicar de maneira a obter rentabilidade acima da média nesse horizonte temporal? Além disso, qual a contribuição dos especuladores nesse tipo de investimento, já que os mesmos proporcionam liquidez aos papéis, e como esta pode ser definida?

No mercado norte-americano já existem evidências bastante exploradas em estudos subsequentes de que o movimento das ações no longo prazo é de reversão dos retornos, em um comportamento conhecido como estratégia contrária ou *overreaction*. O trabalho seminal nessa temática foi o de DeBondt and Thaler (1985), os quais evidenciaram a estratégia contrária para um período a partir de três anos, sendo ainda mais significativa para cinco anos.

De forma complementar, Jegadeesh and Titman (1993) focaram no curto prazo e identificaram que no primeiro ano de negociação as ações tendem a manter seus retornos, favorecendo a estratégia de *momentum* e levando os investidores a comprar ações que já estão vencendo nos últimos doze meses, as quais continuarão com os melhores resultados especialmente três meses depois, sendo este o período mínimo aconselhável para manutenção de uma carteira composta por ações com bom desempenho.

Com essa base internacional, estudos realizados no mercado acionário brasileiro no período de estabilidade econômica estão identificando cada vez mais similaridades com os EUA, como reversões de curtíssimo prazo (POLI e ODA, 2005), *momentum* no curto prazo (PICCOLI, 2009) e *overreaction* no longo prazo (OS AUTORES, 2011), quando se considera um período de análise posterior a 1994, quando foi instituído o Plano Real. A reversão de curtíssimo prazo no mercado norte-americano foi evidenciada, entre outros estudos, por Avramov, Chordia and Goyal (2006), os quais identificaram reversão nos retornos semanais entre ações de maior volume negociado.

Em relação à liquidez, os autores tanto nacionais como internacionais não chegaram a um consenso em relação à contribuição dessa variável nos movimentos de manutenção ou reversão, havendo também uma exploração desse conceito no presente estudo em conjunto com o efeito *overreaction* para um período de cinco anos.

Uma das principais discussões relacionadas ao volume de negociação das ações no Brasil é a existência de um prêmio de risco decorrente da baixa liquidez, confirmado por Bruni e Famá (1998) em uma análise de 1988 a 1996 e rejeitado por Sanvicente e Manardi (1998) em uma análise quadrimestral de 1994 a 1998. Nos EUA, Lee and Swaminathan (2000) evidenciaram o efeito *momentum* entre ações mais líquidas, enquanto Avramov, Chordia and Goyal (2006) encontram reversões para papéis mais líquidos, sendo necessário considerar prazos e diferenciar também baixa liquidez de ausência da mesma.

Diante dessa contextualização tanto a nível nacional como internacional e levando em conta um prazo de 18 anos decorridos da estabilização da economia brasileira e uma hipotética aproximação das tendências do mercado de capitais norte-americano, o presente trabalho propõe uma análise da estratégia contrária no Brasil e suas relações com a liquidez das ações, buscando verificar qual o momento da reversão em uma análise de séries temporais e o impacto da liquidez no prêmio de risco expresso pelo modelo CAPM em uma versão arbitrária do mesmo.

A partir desse propósito, o trabalho apresenta na seção 2, a seguir, o referencial teórico com uma síntese dos principais estudos nacionais e internacionais, tendo como foco *overreaction* e seus prazos e uma abordagem do papel da liquidez na estratégia contrária. A seção 3, em seguida, trata dos procedimentos metodológicos de modelos ARIMA em séries temporais e do modelo multifatorial a ser testado por regressão com dados em painel, descrevendo as hipóteses testadas e os softwares utilizados na organização e análise dos dados, bem como a definição da amostra. Posteriormente, na parte 4 são apresentados e discutidos os principais resultados descritivos e econométricos identificados e, por fim, apresentadas as conclusões na quinta e última parte.

## 2. Referencial Teórico

Na análise de um efeito comportamental como o de *overreaction*, não se pode deixar de mencionar uma das principais bases teóricas no estudo de finanças, que é a hipótese de eficiência de mercado desenvolvida por Fama (1970, 1991). Tendo em vista a busca de uma oportunidade para obtenção de retornos anormais a partir de movimentos reversivos, existe uma expectativa de quebra do pressuposto da eficiência de mercado, que existe em vários níveis dependendo da incorporação das informações aos preços dos papéis.

Nessa classificação, Fama (1991) propõe uma análise das relações entre os retornos proporcionados pelas ações a partir da influência de variáveis alternativas ao CAPM, como índices contábeis e de mercado, além de uma análise das reações do mercado às divulgações de resultados das empresas, conhecida como estudo de eventos. Neste caso, Chopra, Lakonishock and Ritter (1992) identificaram o efeito *overreaction* de forma especial entre as ações de empresas pequenas, mostrando a relevância de uma incorporação do tamanho ao modelo de apreçamento de ativos.

No Brasil, Rogers e Securato (2009) testaram novamente o modelo CAPM a partir da incorporação das variáveis tamanho e *book-to-market*, não sendo o parâmetro deste índice significativo e, portanto, sendo evidenciado que os retornos futuros podem ser explicados pelo prêmio de risco de mercado em conjunto com o tamanho das empresas, expresso pelo valor de mercado. Na consideração desta variável na análise de *overreaction* no mercado de capitais brasileiro, foi identificado em estudo anterior (dos autores) que este efeito existe, embora não significativamente associado ao tamanho das empresas. Seria então explicado pela liquidez?

Partindo dessas fundamentações, adotar a estratégia de investimento em valor contrário implica no alcance de retornos anormais decorrentes de uma violação ao pressuposto de eficiência em um dos níveis definidos por Fama (1970) como forma fraca, na

qual é possível ter retornos acima da média a partir de informações históricas publicamente disponíveis das ações, como retornos passados e volume negociado.

Diante disso, a abordagem teórica para mais uma análise do *overreaction* no Brasil pelos autores deste estudo começa com um detalhamento das fundamentações da estratégia contrária no mercado norte-americano, com o qual o mercado de capitais brasileiro tem se identificado cada vez mais ao longo de seu processo de estabilidade e desenvolvimento econômico. Além disso, o foco está sobre a liquidez das ações em conjunto com a referida estratégia, sendo a mesma considerada nos trabalhos sobre *overreaction* primeiramente nos EUA, a seguir e, posteriormente na seção 2.2., no Brasil.

## 2.1. Fundamentos de *Overreaction* e Liquidez – Estudos Internacionais

Conforme já expresso, o estudo seminal de estratégia contrária nos EUA foi o de DeBondt and Thaler (1985), sendo indicativo de que valeu a pena comprar ações perdedoras formadas com base no retorno anormal acumulado nos últimos três (cinco) anos para venda nos três (cinco) anos posteriores, no período de 1926 a 1982, sendo este horizonte temporal considerado como de longo prazo. Para os referidos autores, considera-se como retorno anormal acumulado a diferença entre os retornos de cada ação e a média de índice representativo do mercado.

No estudo de DeBondt and Thaler, as ações foram divididas em dois grupos (vencedoras e perdedoras), cada um com 35 ações e sendo analisado o seu desempenho em um período de até sessenta meses essencialmente por meio de testes de comparação de médias (teste “t”), sendo também constatado que a reversão é mais significativa no mês de janeiro e se tratando, portanto, de uma sazonalidade.

Chopra, Lakonishok and Ritter (1992) adotaram metodologia similar, no período de 1926 a 1986. Estes autores, no caso da análise de cinco anos, formaram as carteiras primeiramente tendo como referência o mês dezembro de 1930, abrangendo, assim, o período de janeiro de 1926 a dezembro de 1930. Desse mesmo modo procederam até o último portfólio, formado em dezembro de 1981. Posteriormente, o teste era realizado do período inicial até o espaço de tempo correspondente a janeiro de 1932 a dezembro de 1986.

Os autores supracitados encontraram evidências de *overreaction* e deram ênfase a fatores como tamanho das empresas e risco medido pelo modelo CAPM, enfatizando que essas variáveis potencializam as reversões, embora a reversão não deixe de ser significativa mesmo após a consideração de tais fatores e ajustes com base nos mesmos. Em concordância com DeBondt and Thaler (1985), também evidenciam que os efeitos sazonais do mês de janeiro exercem influência considerável sobre os resultados de retorno extraordinário obtido por meio da adoção de estratégia contrária. Estes últimos demonstram também que a reversão é assimétrica, sendo mais intensa entre as ações perdedoras do que no caso das vencedoras.

Em uma análise de curto prazo do efeito *momentum*, Jegadeesh and Titman (1993) concluíram pela manutenção dos retornos de forma especial para uma formação nos últimos doze meses e análise nos três meses posteriores, no período de 1965-1989, verificando que o rendimento diferencial (vencedoras menos perdedoras) permanece positivo no prazo de até um ano, mesmo após a consideração do tamanho das empresas, risco e custos de transação.

Nesse mesmo trabalho, Jegadeesh and Titman (1993) estudam as reações do mercado aos anúncios de ganhos trimestrais por parte das empresas, sendo formadas carteiras classificadas em ordem crescente de retornos diferenciais nos seis meses anteriores e analisados em um período de até trinta e seis meses após as publicações de ganhos em uma amostra correspondente ao período de janeiro de 1980 a dezembro de 1989.

Como indicação de um impulso relacionado a esses eventos, foram verificados resultados positivos e significativos nas diferenças entre vencedoras e perdedoras nos

primeiros onze meses, após os quais as reações aos anúncios foram contrárias até dezoito meses e após esse período já não se apresentaram como eventos que potencializam os retornos das ações. Portanto, pode-se dizer que no mercado acionário norte-americano os investidores reagem positivamente aos anúncios de ganhos a partir de seis meses posteriores aos mesmos, não havendo mais significância estatística nos retornos diferenciais após um ano e meio.

Com esse resultado, os autores comprovaram que o impulso funcionou no curto prazo de seis meses, prolongando-se até um ano, quando se inicia uma reversão (op. cit., 1993, p. 88), respaldando uma análise de *overreaction* a partir de um ano de formação até dezoito meses, quando já não se verifica mais um movimento estatisticamente significativo de impulso ou reversão após publicação de informações trimestrais pelas empresas.

No tratamento das informações disponíveis, Hong and Stein (1999) classificam os investidores em dois grupos, quais sejam, observadores de notícias e *traders* de momento, analisando as estratégias de *momentum* e *overreaction* como uma teoria unificada. Na abordagem dos autores, os observadores de notícias ignoram preços passados e estão atentos às informações privativas das empresas como oportunidade de obter retornos extraordinários antes que as mesmas sejam assimiladas pelo mercado. Desse modo, essas informações vão sendo transmitidas lentamente, gerando uma reação retardada no curto prazo, originalmente concebida como *underreaction* (op. cit., 1999).

Os *traders* de momento, focando nas tendências de preços e não nos fundamentos, entram em ação quando observam os movimentos positivos legados pelos observadores de notícias, potencializando os lucros e causando prejuízos aos *traders* que entram por último no mercado, quando as cotações atingem o ponto de *overreaction*.

Hong and Stein (1999) também asseveram que os movimentos de *underreaction* e *overreaction*, além de ser passíveis de explicação a partir de eventos como de anúncios de ganhos e incorporação de variáveis alternativas ao CAPM, como tamanho, *boo-to-market*, “fluxo de caixa/preço”, entre outros indicadores, não podem ser explicados em termos de risco, já que as ações que se revertem não são significativamente mais arriscadas em relação à média.

Na análise dos autores supramencionados pode-se perceber a liquidez como fator essencial na geração de retornos extraordinários, sendo a mesma originada a partir da ação dos expectadores de notícias. Considerando essa variável como relevante para testar o efeito *momentum*, Lee and Swaminathan (2000) verificaram manutenção de retorno no curto prazo entre ações mais líquidas, no período de janeiro de 1965 a dezembro de 1995. A liquidez foi mensurada por esses autores como o percentual diário de ações negociadas em relação às ações *outstanding* ao fim de cada dia.

Por outro lado, retornos excessivos podem ser causados por um baixo volume negociado, nesse caso se tratando de um prêmio de risco pela baixa liquidez ou ausência da mesma. Essa situação de iliquidez tende a gerar custos de transação superiores ao mencionado prêmio de risco, conforme resultados identificados por Avramov, Chordia and Goyal (2006), os quais identificaram movimentos reversivos entre as ações com elevado volume de negociação devido às pressões de demanda, sendo essa reversão na semana ou mês posterior à formação e podendo se caracterizar, portanto, como curtíssimo prazo, diferente do horizonte temporal considerado por Lee and Swaminathan (2000) de um mínimo de três meses.

Em concordância com os prejuízos advindos de uma baixa liquidez no curto prazo, Watanabe and Watanabe (2008) analisaram essa variável tanto de forma incondicional como relacionada a outras variáveis, entre elas o tamanho das empresas. Esses autores também sustentam que o maior retorno exigido está associado a um prêmio de risco decorrente dos altos custos de transação em casos de iliquidez, não compensando as perdas.

A partir das abordagens desses autores, pode-se perceber que as situações de extrema liquidez podem gerar pressões de demanda resultantes tanto em *overreaction* no curtíssimo

prazo (AVRAMOV, CHORDIA and GOYAL, 2006), na semana ou mês posterior, como *momentum* no curto prazo (LEE and SWAMINATHAN, 2000) de três a doze meses. Após um ano, volta uma tendência de reversão impulsionada pelos *traders* de momento (HONG and STEIN, 1999) ao provocarem uma liquidez a partir da qual as ações chegam ao limite. Desse modo, pode-se constatar que ações vencedoras são geralmente acompanhadas por um elevado volume de negociação e isso dá respaldo para que os investidores estejam atentos às ações perdedoras menos líquidas com o devido cuidado de não incorrer em custos de transação superiores aos ganhos advindos do prêmio de risco pela baixa liquidez.

## 2.2. *Overreaction* e Liquidez no Brasil

No mercado de capitais brasileiro existe um ponto de corte fundamental para uma análise da dinâmica de negociação das ações, sendo este o ano de 1994, quando o país passou a ter sua inflação controlada com o advento do Plano Real. Desde então os estudos realizados no mercado de capitais indicam tanto eficiência em certos níveis como possibilidades de ganhos anormais em decorrência da maior disseminação de informações e incorporação lenta das mesmas aos preços em certos casos, dando margem a uma investigação dos efeitos comportamentais tanto de estratégia contrária ou *overreaction* como de impulso, sendo no caso daquela que se faz a seguir uma breve revisão dos principais trabalhos realizados no Brasil.

Começando por um período ainda marcado por elevado nível inflacionário e apenas seis anos de estabilidade, Bonomo e Dall’Agnol (2003) estudaram o efeito *overreaction* no período de 1986 a 2000 a partir do comportamento dos retornos anormais com formação nos últimos três, seis, nove e doze meses e análise nos mesmos períodos posteriores. Como resultado, os autores identificaram respaldo na estratégia contrária em um horizonte temporal oposto ao dos EUA, onde Jegadeesh and Titman (2003) verificaram a existência de *momentum*. Conforme enfatizado, esse período marca nove anos de instabilidade e torna inviável uma inferência sobre o comportamento dos investidores nessa situação de desequilíbrio inflacionário.

Pouco depois da estabilização econômica, Fonte Neto e Carmona (2005) rejeitam as hipóteses tanto de *momentum* como de *overreaction* de junho de 1994 a junho de 2004, com a limitação de que o período máximo de análise correspondeu aos 120 meses posteriores devido ao curto período decorrido a partir do Plano Real para uma análise de longo prazo. Embora verificado o efeito *momentum* em seis meses e uma reversão de longo prazo, não foi identificada significância estatística nos resultados, o que indica uma necessidade de atualização da base de dados aproveitando os 18 anos subsequentes à estabilização.

Corroborando uma reversão de curtíssimo prazo, Poli e Oda (2005) calcularam retornos anormais como as diferenças em relação ao retorno do CAPM e verificaram evidências favoráveis à estratégia contrária até a quarta semana subsequente a uma formação também semanal, especialmente no caso de ações com formação em três semanas e análise por uma semana. Vale ressaltar que após ajustes por custos de transação os resultados não apresentaram o mesmo nível de significância, sendo o período de 1995 a 2003 e indicando que os maiores retornos se constituem como prêmios compensadores dos altos custos de corretagem.

No tocante a essa investigação de curtíssimo prazo, pode-se constatar a existência de oportunidades de ganhos para especuladores, os quais mantêm suas aplicações apenas esperando a oportunidade de alcançar rapidamente retornos em excesso e sendo fundamental a participação dos mesmos na liquidez das ações. Entretanto, a recomendação para investimento no mercado acionário é de que se mantenha a aplicação por longos períodos, e

mais ainda no caso de adoção da estratégia contrária, cuja reversão significativa é esperada para um período de, no mínimo, três anos.

Para averiguar, portanto, a estratégia baseada no efeito comportamental de *overreaction*, é imprescindível uma análise das reversões em conjunto com a liquidez, para a qual não existe consenso no que diz respeito às suas relações retorno e risco. Sanvicente e Minardi (1998) verificaram ausência de prêmio de risco associado à baixa liquidez, sendo sua análise quadrimestral e correspondente ao período de setembro/dezembro de 1994 até janeiro/abril de 1998.

Por meio de regressão *cross-section*, os autores supramencionados identificaram relação diretamente proporcional entre retorno/risco e liquidez. Esta foi mensurada por meio do índice de negociabilidade desenvolvido por Paula Leite e Sanvicente (1995) segundo o modelo a seguir, onde  $n$  representa número de negócios com a ação dentro do período escolhido,  $N$  corresponde ao número de negócios com todas as ações no mesmo período;  $v$  representa o volume em dinheiro de negociações com a ação e  $V$  é o volume em dinheiro de negociações com todas as ações no período.

$$NEG = \sqrt{\left(\frac{n}{N}\right) \times \left(\frac{v}{V}\right)}$$

Em contraposição aos resultados de Sanvicente e Minardi (1998), Bruni e Famá (1998) não rejeitam a existência de um prêmio de risco pela baixa liquidez utilizando o mesmo método, sendo que o período de análise correspondeu ao intervalo de 1988 a 1996 e, portanto, em sua maior parte marcado por instabilidade econômica. Diante desses resultados conflitantes, o mercado acionário brasileiro carece de um estudo atualizado da liquidez e suas relações com estratégias contrárias ou de *momentum*.

Essas relações podem ser identificadas a partir do procedimento denominado por Fama (1991) como estudo de eventos, os quais podem ser analisados a partir de associações da variável de interesse com o prêmio de risco modelado pelo CAPM. Este apresenta o prêmio de risco sistemático como variável independente e foi utilizado por Kimura (2003) para ajuste por risco das estratégias de *momentum* e *overreaction* no Brasil, no período de treze a quinze semanas, entre julho de 1994 e junho de 2001. Este autor identificou respaldo para momento de curto prazo, no caso, de três meses. Entretanto, as evidências não resistem aos ajustes por risco, deixando de ser significativas. Deve ser levado em consideração também o curto período de análise das estratégias, tanto de manutenção das carteiras como do espaço de tempo desde a implantação do Plano Real.

Em uma adaptação do modelo de Fama e French (1996) consistente da incorporação das variáveis tamanho e *book-to-market*, Rogers e Securato (2009) encontraram significância no efeito tamanho expresso pelo valor de mercado como explicativo do prêmio de risco modelado pelo CAPM em função do prêmio de risco de mercado. Em relação ao *book-to-market*, não foi encontrado valor estatisticamente significativo.

Diante da relevância do tamanho e da significância estatística do mesmo também no mercado norte-americano em uma análise do *overreaction* por Chopra, Lakonishock and Ritter (1992), os autores deste estudo procederam a uma análise da estratégia contrária no período de 1995 a 2010 tendo o valor de mercado como variável explicativa das reversões, as quais foram significativas para um período de trinta e seis meses e ainda mais relevantes no caso de cinco anos. Apesar da evidência descritiva, não houve significância estatística nos resultados de retorno em função do tamanho das empresas. Seria então a liquidez explicativa do *overreaction* no longo prazo? Diante desse questionamento segue o método de pesquisa adotado no presente trabalho.

### 3. Metodologia

O propósito básico deste estudo consistiu em testar a existência do efeito *overreaction* no mercado de capitais brasileiro, considerando uma expectativa inicial de que os resultados das ações analisados em um determinado ano se revertam nos cinco anos seguintes. Além disso, também foi analisado o efeito liquidez, buscando-se relacionar com a estratégia de *overreaction*, sabendo que no curto prazo a liquidez está bastante associada com o efeito *Momentum*, pois decorre do desejo do investidor de comprar ações vencedoras.

A hipótese testada nesta pesquisa é que ações com determinado desempenho em um período recente (um ano) tendem a reverter os seus resultados em um futuro de longo prazo (cinco anos). Para o alcance deste propósito, foram criadas em cada período duas carteiras, uma com as 20 ações que tiveram o melhor desempenho durante o ano de formação e a outra com as 20 piores ações durante o mesmo período, sendo as duas carteiras rebalanceadas a cada ano.

Os dados coletados para a elaboração desta pesquisa foram extraídos do sistema Economática, sendo os mesmo de preços de fechamento de todas as ações negociadas na Bovespa, de dezembro de 1994 a dezembro de 2011. Estes dados serviram de base para a obtenção dos retornos, calculados de janeiro de 1995 a dezembro de 2011. Como o objetivo é acompanhar as ações nos cinco anos posteriores à formação das carteiras, estas foram formadas de 1995 a 2006, e analisadas de 1996 a 2011, sendo os procedimentos de formação e análise apresentados na próxima seção.

No que se refere aos critérios utilizados para selecionar as ações componentes da amostra, além de serem apenas as negociadas na Bovespa, foi estabelecido que apresentassem o mínimo de uma negociação mensal no período analisado, sendo retirados os papéis que não estavam de acordo com essa exigência. Excluídas ADR's, índices e outros tipos de ativos, e compondo a amostra apenas ações ativas (as canceladas foram desconsideradas), a cada ano a quantidade de ações se modificou por conta do rebalanceamento.

Os métodos de análise dos dados são divididos em três partes, a primeira se tratando de uma análise descritiva por meio de tabelas e gráficos representando diversos períodos de formação. Em seguida, são explorados os modelos de séries temporais tanto autoregressivos como de média móvel com o propósito de identificar a melhor defasagem para a reversão entre os modelos ARMA ou ARIMA. Posteriormente há a incorporação da variável de liquidez, representada pelo índice de negociabilidade (PAULA LEITE e SANVICENTE, 1995), ao modelo CAPM, além do prêmio de risco no período de formação, sendo o prêmio de risco determinado em função desses fatores por meio de regressão com dados em painel, a qual envolve tanto séries temporais como dados em corte transversal ou *cross-section*.

Para a organização dos dados extraídos do Economática, assim como para a elaboração dos gráficos utilizados na demonstração dos resultados da pesquisa, utilizou-se a planilha eletrônica do *Microsoft Excel 2010*. Já para os testes econométricos de modelos ARIMA e regressão com os dados em painel, foi utilizado o *Eviews 7.0*.

#### 3.1. Formação das carteiras e Análise Descritiva

Tendo como objetivo verificar a existência do efeito *overreaction* no mercado acionário brasileiro, foram coletados dados referentes às cotações de fechamento, para posterior cálculo dos retornos mensais, sendo o período para a investigação de janeiro de 1995 a dezembro de 2011. Desse modo, foram formadas em cada período duas carteiras, cada uma composta por 20 ações, sendo uma perdedora (menores retornos) e outra vencedora (maiores retornos), totalizando 24 carteiras para a análise de cinco anos, sendo 12 vencedoras e 12 perdedoras.

Essas carteiras foram classificadas em vencedoras e perdedoras de acordo com os resultados de retorno das ações no ano em que as mesmas foram formadas, sendo essa formação nos últimos nove meses, doze meses (um ano), dezoito meses (um ano e meio) e vinte e um meses (um ano e três trimestres), conforme teoria das ondas de Elliot. O desempenho foi avaliado por volta dos 60 meses posteriores à formação dos grupos nos períodos citados, com o objetivo de verificar o comportamento dessas ações tendo como foco o longo prazo, nesse caso de aproximadamente cinco anos.

As carteiras de 1995, no caso da análise de cinco anos e formação de um ano, por exemplo, foram formadas tendo como base o retorno anormal médio mensal neste mesmo ano, sendo posteriormente classificadas em ordem decrescente. Após isso, o comportamento das ações vencedoras e perdedoras foi acompanhado até o mês de dezembro de 2000, o que corresponde a um período de 60 meses. Procedimentos similares foram aplicados nos anos subsequentes, até dezembro de 2011.

Em relação à mensuração do retorno anormal acumulado, o presente estudo estima essa variável a partir da diferença entre o retorno de cada uma das ações e a média de todas elas em cada período, tal como representado a seguir.

$$\hat{u} = R_{jt} - R_t$$

Onde  $\hat{u}$  é o retorno anormal médio acumulado,  $R_{jt}$  representa o retorno da ação  $j$  no mês  $t$  e  $R_t$  é a média mensal de todas as ações que compõem a amostra em determinado ano, tendo em vista que as carteiras são anualmente rebalanceadas.

Além da investigação com base no comportamento das ações durante os períodos mencionados, também se procedeu a uma análise similar à realizada por Jegadeesh and Titman (1993), sendo produzidos resultados associados à diferença entre as carteiras extremas (vencedoras menos perdedoras) durante os intervalos de tempo posteriores aos diversos períodos de formação.

### 3.2. Análise Econométrica – Modelos ARIMA

Para a realização da análise econométrica de séries temporais, é necessário definir primeiramente as hipóteses deste estudo, de maneira a deixar claro o que está sendo testado. Portanto, segue a definição da hipótese nula e da hipótese alternativa.

- H0: Não há diferença significativa entre os retornos das ações nos períodos de formação e os rendimentos verificados nos sessenta meses posteriores.

$$E(\hat{u}_{V_t} | F_{t-1}) = E(\hat{u}_{P_t} | F_{t-1}) = 0$$

- H1: Há *overreaction* no mercado acionário em longo prazo, que é um período no qual ações vencedoras (perdedoras) passam a ser perdedoras (vencedoras).

$$E(\hat{u}_{V_t} | F_{t-1}) < 0$$

$$E(\hat{u}_{P_t} | F_{t-1}) > 0$$

Nas equações acima,  $E(\hat{u}_{V_t} | F_{t-1})$  corresponde ao valor esperado da carteira vencedora  $t$  meses após o período de formação  $F_{t-1}$  e  $E(\hat{u}_{P_t} | F_{t-1})$  é o retorno anormal esperado da

carteira perdedora nos  $t$  meses subsequentes. Conforme se percebe, o retorno diferencial é a série que será analisada.

Tendo em vista que o propósito do estudo é verificar entre as ações negociadas na Bovespa o comportamento do retorno ao longo do tempo, trata-se essencialmente de uma série temporal, na qual a variável dependente é o retorno mensal das ações e a variável independente consiste da sua defasagem. A partir desses testes iniciais, parte-se do pressuposto de que o retorno de hoje pode ser explicado pelos rendimentos anteriores, mas a partir de quantos meses? Mais especificamente, ao comprar uma ação hoje, depois de quanto tempo a mesma pode ser vendida de maneira a proporcionar ganhos significativos?

No caso da estratégia aqui analisada, presume-se que o período ideal de manutenção de ações em carteira seja de cinco anos, sendo de curto prazo os períodos de formação. De uma forma geral, a expectativa é de que ações vencedoras percam no longo prazo, e que ações perdedoras vençam no mesmo período. Diante disso, a análise de séries temporais permitirá inferir, entre outras interpretações, qual a melhor defasagem para os retornos em questão e qual o melhor modelo explicativo do comportamento desses rendimentos.

Antes da definição do melhor modelo descritivo da tendência dos retornos mensais analisados, há uma verificação da estacionariedade da série para adequação das previsões, sendo para isso utilizado o teste de Dickey-Fuller (raiz unitária). Sob a hipótese nula de que  $\rho=1$ , a estatística  $t$  calculada de modo convencional é conhecida como estatística  $\tau$  (tau). Caso o coeficiente  $\delta = \rho - 1$  seja nulo, significa que  $\rho=1$  e, portanto, a série é não estacionária. O coeficiente  $\delta$  pode ser testado pelo modelo:

$$\tau = \frac{\delta}{SE(\delta)}$$

Caso o valor da estatística  $\tau$  (tau) encontrado seja menor em valores absolutos que o  $\tau$  (tau) crítico tabelado, aceita-se a hipótese nula de que  $\delta$  seja igual a zero e, portanto,  $\rho=1$ , encontrando-se um processo de raiz unitária ou não-estacionário. Caso contrário ( $\delta < 1$ ), o processo é estacionário. Nos casos em que a raiz unitária for identificada, há necessidade de diferenciar a série de dados.

Para testar a hipótese conjunta de que todos os coeficientes de autocorrelação  $\rho$  são simultaneamente nulos, foi utilizada a estatística de Ljung – Box, utilizada para amostras pequenas e definida como (BROOKS, 2008):

$$LB = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left( \frac{P_k^2}{n-k} \right) \sim X_m^2$$

No caso de aceitação da hipótese de que as autocorrelações são nulas, é necessário realizar a diferenciação para que as autocorrelações sejam diferentes de zero, sendo gerado um modelo Autoregressivo Integrado e de Média Móvel – ARIMA para descrever os dados.

A previsão possibilitada pelas regressões de séries temporais pode ser baseada não apenas em modelos AR ou MA, de forma exclusiva, mas nos dois simultaneamente, representando um modelo ARMA (p, q) ou ainda ARIMA (p, d, q), caso seja necessário diferenciar a série de dados (GUJARATI, 2011). A partir desses conceitos, apresenta-se a seguir o modelo Auto Regressivo de Média Móvel de ordem p, q ou ARMA (p, q):

$$y_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \theta_1 u_{t-1} + \theta_2 u_{t-2} + \dots + \theta_q u_{t-q} + u_t$$

Na equação acima,  $\mu$  representa a média do período,  $\phi_p$  se refere aos pesos dados às observações passadas da variável em análise, no modelo autoregressivo, e  $\theta_q$  constitui-se como a ponderação associada aos erros passados no modelo de média móvel.

Para identificar se os dados analisados se tratam de um processo autoregressivo ou de média móvel, buscou-se inicialmente calcular os valores apropriados de p e q. Para isso foi utilizado o correlograma e o correlograma parcial para perceber em que períodos de defasagem existem mais correlações com a variável dependente ou de correlação entre as observações com k períodos de defasagem, ou seja, entre y e dos componentes de média móvel  $u_t$  e  $u_{t-k}$ .

Após a identificação dos valores apropriados de p e q, o próximo passo consistiu em estimar os parâmetros dos termos autoregressivo e de média móvel incluídos no modelo. Para esta estimativa, são feitos os cálculos de vários modelos e selecionado aquele com o menor critério de informação de Akaike (AIC).

Depois de escolhido um modelo ARMA em particular e estimados seus parâmetros, verificou-se em seguida se o modelo escolhido se ajusta aos dados razoavelmente bem, pois é possível que outro modelo ARMA possa se ajustar melhor. Um teste simples do modelo escolhido consistiu em verificar se os resíduos estimados desse modelo são ruídos brancos; se são, pode-se aceitar o ajuste específico; caso contrário, volta-se ao início de todo o processo, conhecido como método de Box-Jenkins (op. cit., 2011).

Neste artigo, as regressões de séries temporais foram rodadas para cada uma das carteiras descritas (vencedoras, perdedoras e de retorno diferencial) sendo o retorno explicado em função de seu próprio lag. Além disso, verificou-se inicialmente se o melhor modelo para a descrição do rendimento seria autoregressivo, de média móvel ou os dois em conjunto, caracterizando um modelo ARMA. Além disso, em alguns casos foi mais adequado diferenciar a série de dados, tratando-se de um modelo ARIMA. Para a escolha dessa modelagem foi utilizado o Critério de Informação de Akaike (AIC), sendo recomendável a escolha do menor valor na estatística apresentada a seguir, onde k é o número de regressores, incluindo a constante, n é o número de observações e SQR representa a Soma dos Quadrados dos Resíduos (GUJARATI, 2011, p. 492).

$$AIC = \left( \frac{2k}{n} \right) + \left( \frac{SQR}{n} \right)$$

### 3.3. Incorporação de Variáveis ao CAPM – Modelo Multifatorial

Tendo como propósito envolver outras variáveis potencialmente explicativas do retorno dos ativos de capital e para identificar se as reversões levam a um maior prêmio pelo risco, além de verificar o comportamento da liquidez nesse processo, procedeu-se nesse estudo à incorporação de duas variáveis adicionais ao prêmio de risco de mercado já modelado no CAPM como variável independente, segundo a equação a seguir, a qual apresenta como variável dependente o prêmio de risco em relação ao retorno do ativo livre de risco,  $R_f$ , neste caso mensurado pelo retorno anormal acumulado do CDI.

$$R_{Diferencial} - R_f = \alpha + \beta_1(R_m - R_f) + \beta_2(NEG_{Diferencial}) + \beta_3.(R_{form} - R_f)$$

A primeira variável a ser incorporada consiste do prêmio de risco de mercado já típico do CAPM, havendo a expectativa de que o seu parâmetro  $\beta_1$  se apresente positivo e

significativo, demonstrando que as ações acompanham o mercado, neste caso representado pelo índice Ibovespa ( $R_m$ ). Já a segunda variável corresponde ao Índice de Negociabilidade Diferencial, e espera-se que seu parâmetro,  $\beta_2$ , seja negativo e significativo, indicando que a reversão das ações perdedoras refletida no retorno diferencial decorre do prêmio de risco pela baixa liquidez. Por fim, espera-se que o parâmetro  $\beta_3$  também seja negativo e significante, pois demonstraria que o retorno acumulado no período de formação influencia nos resultados posteriores de forma a não se rejeitar o efeito *overreaction*.

#### 4. Análise dos Resultados

Conforme esclarecido na metodologia, a análise do efeito *overreaction* foi feita a partir de procedimentos estatísticos descritivos e inferenciais, estes a partir de séries temporais para identificar o melhor modelo ARIMA explicativo do efeito de estratégia contrária e posteriormente por meio de regressão com os dados em painel, nos testes do modelo multifatorial. Primeiramente, são apresentados os resultados descritivos, a seguir.

##### 4.1 Resultados Descritivos

Segundo o que já foi exposto, o procedimento de formação das carteiras se deu através do cálculo do retorno anormal médio acumulado no período de formação, escolhendo-se então as vinte ações com melhor desempenho para compor a carteira vencedora, e as vinte piores para compor a carteira perdedora, e analisando o retorno anormal médio acumulado nos sessenta meses posteriores.

O primeiro passo realizado nesta pesquisa foi a escolha de pelo menos quatro períodos de formação e análise diferentes. Essas escolhas foram feitas a partir do conceito de Ondas de Elliot, segundo o qual as ações seguem determinados comportamentos que podem ser explicados através da sequência de números de Fibonacci. Através da base de dados coletada, foi calculada a razão entre os preços de fechamento das ações de cada mês e o mês anterior correspondente, calculando-se então uma média destas razões para cada período. Dentro destas médias, foram procuradas as razões mais próximas das principais proporções da sequência Fibonacci que são utilizadas na Teoria das Ondas de Elliot.

As razões que mais se aproximaram corresponderam aos períodos de nove meses, doze meses (um ano), dezoito meses (um ano e meio) e vinte e um meses (um ano e três trimestres). Estes foram então os períodos escolhidos como períodos de formação, e os períodos de análise considerados foram os que, somados aos de formação, completam um total de seis anos (para caracterizar uma análise de longo prazo) sendo, respectivamente, 63 meses (cinco anos e um trimestre), 60 meses (cinco anos), 54 meses (quatro anos e meio) e 51 meses (quatro anos e um trimestre). A Tabela 1 sintetiza os quatro tipos de formação e acompanhamento considerados durante a análise descritiva dos dados.

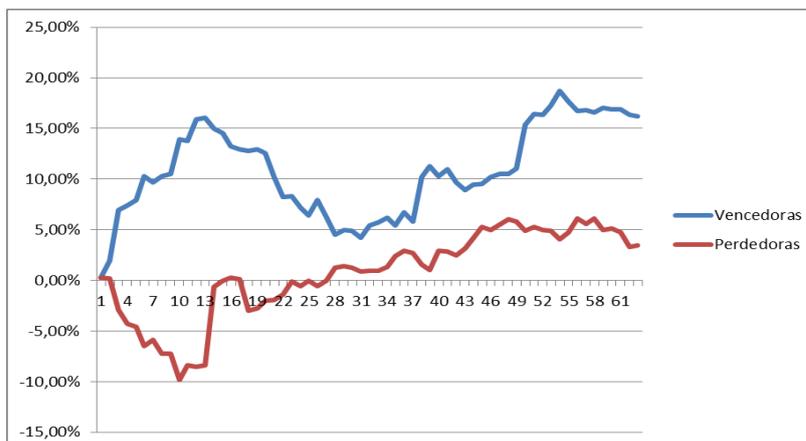
**Tabela 1 - Períodos de Formação e Análise das Carteiras**

Período de Formação	Período de Análise
09 meses (03 trimestres)	63 meses (cinco anos e 01 trimestre)
12 meses (01 ano)	60 meses (05 anos)
18 meses (01 ano e meio)	54 meses (04 anos e meio)
21 meses (01 ano e 03 trimestres)	51 meses (04 anos e um trimestre)

Fonte: Elaboração Própria

O objetivo ao se escolher vários períodos para formação e análise das carteiras é identificar em qual deles o *overreaction* é mais evidente, e então realizar todos os testes estatísticos e econométricos com base na formação escolhida como a melhor para identificar esta estratégia de investimento.

Iniciando pela formação com nove meses, a sintetização dos retornos acumulados durante os cinco anos e três meses de análise em uma média das doze carteiras vencedoras e das doze carteiras perdedoras permitiu a elaboração da Figura 1, a seguir.

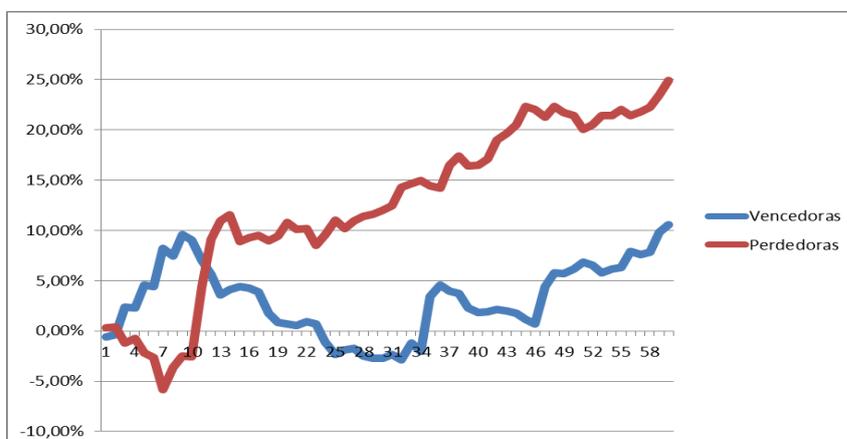


**Figura 1 - Retorno Anormal Acumulado considerando 9 meses de formação e 5 anos e 3 meses de análise**

Fonte: Elaboração Própria com dados do Economática

Pode-se descrever a partir da Figura 1 que as carteiras vencedoras mantiveram seu resultado superior em relação à carteira perdedora, não indicando a princípio o efeito *overreaction*. Considerando apenas essas evidências descritivas, um investidor que, seguindo a estratégia de valor contrário, analisasse o desempenho de todas as ações nos últimos nove meses e escolhesse as vinte piores para investir nos próximos cinco anos e três meses iria obter sim um retorno positivo, porém menor do que se ele tivesse escolhido as vinte ações que obtiveram o melhor desempenho dos últimos nove meses.

É interessante observar a partir da mesma figura a tendência clara de manutenção dos retornos pelo menos durante mais um ano, ocorrendo depois uma diminuição no desempenho das vencedoras e uma melhora no retorno anormal médio acumulado das perdedoras, mas nada que reverta o resultado no longo prazo.

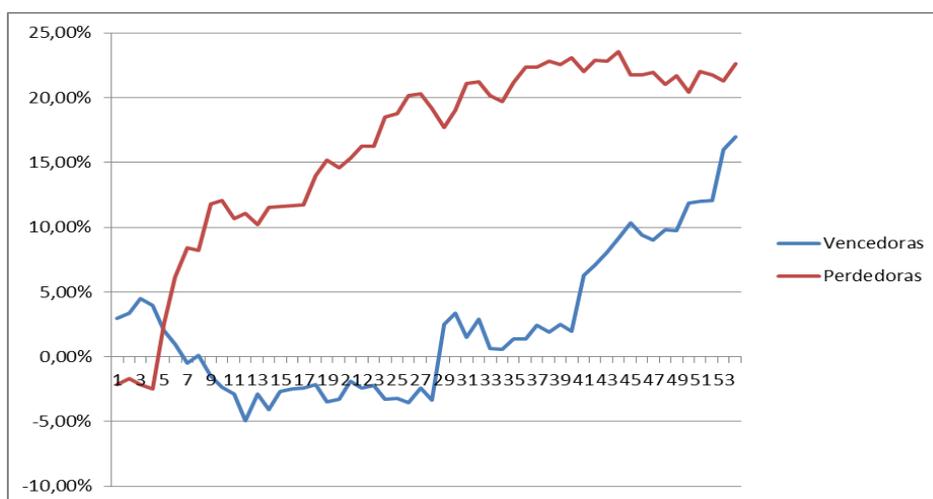


**Figura 2 - Retorno Anormal Médio Acumulado considerando 1 ano de formação e cinco anos de análise**

Fonte: Elaboração Própria com dados do Economática

Já a Figura 2, diferentemente da primeira, demonstra uma evidência descritiva de que as ações perdedoras em seu período de formação trazem maiores resultados do que as vencedoras, sendo o retorno anormal médio acumulado das perdedoras cerca de 15% maior que o das vencedoras depois de cinco anos de suas formações. Percebe-se também, durante os oito primeiros meses do período de análise, uma manutenção dos desempenhos das carteiras em seu período de formação, sugerindo talvez um efeito *momentum*.

Ao analisar os gráficos elaborados e perceber uma tendência de mudança do efeito *momentum* para o efeito *overreaction* na medida em que se aumenta o período de formação, criou-se uma expectativa de diferença maior entre o retorno anormal médio acumulado das carteiras vencedoras e perdedoras com um ano e meio de formação, já que este período incluiria a manutenção dos retornos observados nos seis primeiros meses em um período de análise de cinco anos, conforme demonstra a Figura 2. Entretanto, não é isso que se observa na Figura 3, abaixo.



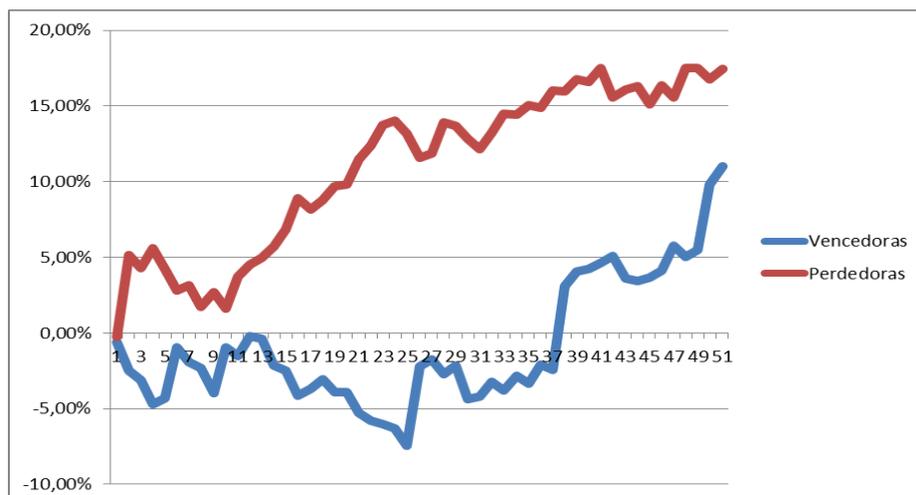
**Figura 3 - Retorno Anormal Médio Acumulado considerando 1,5 anos de formação e 4,5 anos de análise**

Fonte: Elaboração Própria com dados do Economática

Conforme é possível observar, quando se considera um ano e meio de formação e quatro anos e meio de análise, o fato de incluir mais um semestre no período de formação faz com que as ações escolhidas para a composição da carteira sejam diferentes e, portanto, tenham resultados distintos. Nesta nova formulação, a carteira perdedora traz um retorno anormal médio acumulado maior que a carteira vencedora, mas a diferença entre elas é menor do que quando foi considerado apenas um ano de formação. Nesta situação, as vencedoras continuam a vencer no longo prazo, mas em uma proporção menor que as perdedoras.

Apesar de a diferença ser menor, perdedoras ainda ganham mais que vencedoras na maior parte do período, mais especificamente a partir do quinto mês, e chegam à sua maior diferença no 26º mês, ou em dois anos e dois meses.

Voltando a observar a Figura 1 (onde o período de formação é de nove meses), a maior diferença entre as carteiras vencedoras e perdedoras considerando este período de formação se dá no 12º mês de análise, demonstrando uma evidência descritiva de uma manutenção mais forte dos retornos até este período. Corroborando com estes dados, a última formação testada foi de um ano e nove meses. Os resultados seguem na Figura 4.

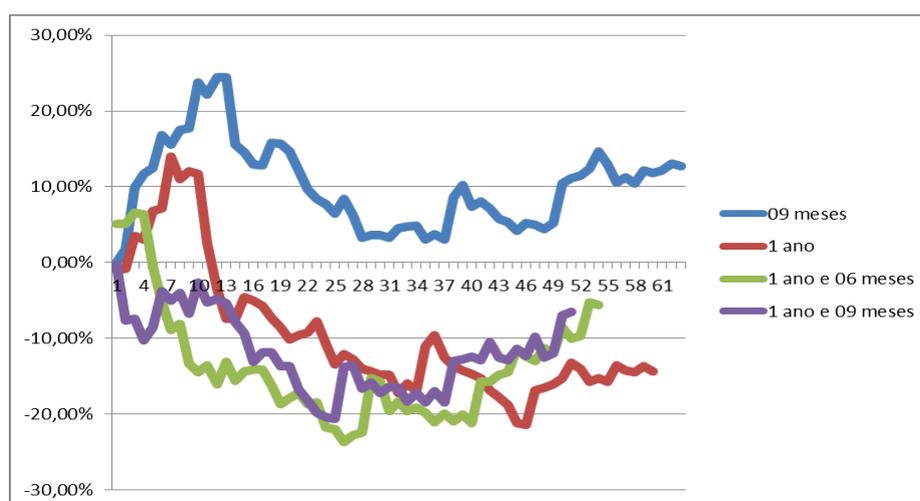


**Figura 4 - Retorno Anormal Acumulado considerando 1 ano e 9 meses de formação e 4 anos e 3 meses de análise**

Fonte: Elaboração Própria com dados do Economática

O resultado obtido ao se considerar um ano e nove meses de formação é semelhante quando considerado um ano e meio: perdedoras ganham mais que vencedoras; estas continuam vencendo, porém em menor proporção do que aquelas. Portanto, ao se considerar apenas as evidências descritivas, observamos que se o período de formação considerado for inferior a um ano, o que se verifica é o efeito *momentum*. Quando considerado o período de formação de um ano, há o efeito *overreaction*. Por fim, quando o tempo considerado é superior a um ano, também se verifica o *overreaction*, mas em menores proporções do que quando considerada a formação em um ano.

É possível analisar também o efeito *overreaction* a partir da diferença dos retornos anormais médios acumulados em cada mês das carteiras vencedoras e perdedoras, esperando então que esta diferença seja negativa, pois indica um desempenho superior da carteira perdedora em relação à carteira vencedora. Este Retorno Diferencial está apresentado na Figura 5 para todos os períodos de formação, conforme segue.



**Figura 5 - Diferença do Retorno Anormal médio Acumulado entre as carteiras vencedora e perdedora para todos os períodos de formação**

Fonte: Elaboração Própria com dados do Economática

No geral, há evidências descritivas que apontam para o período de formação de um ano como o ideal para a análise do *overreaction*. Quando considerados nove meses de formação, o retorno diferencial positivo demonstra que a carteira vencedora teve um retorno anormal médio acumulado maior que o das perdedoras, não caracterizando o efeito esperado.

Já quando se analisa o retorno diferencial quando de um ano de formação, percebe-se que este é positivo do 3º até o 11º mês, indicando uma manutenção do desempenho inicial, ou seja, na época de formação, até cerca de um ano depois, revertendo-se a partir do 12º mês e tornando-se cada vez mais negativo até o 46º mês, trazendo evidências apenas descritivas do efeito *overreaction*, onde ações perdedoras dão um retorno maior no longo prazo do que as vencedoras.

Analisando estes resultados, a expectativa gerada foi de que quanto maior fosse o período de formação, mais apareceria o efeito *overreaction*. No entanto, não é isto que ocorre e, quando considerado um ano e meio e um ano e nove meses de formação, ainda há o *overreaction*, só que em menor proporção quando comparado com o retorno diferencial em um ano de formação: as ações se “recuperam” das perdas mais rapidamente.

A liquidez das carteiras vencedoras e perdedoras também foi considerada na análise, através do cálculo do Índice de Negociabilidade (NEG). Para cada carteira formada durante os anos (de 1995 a 2006), foram coletados os dados de quantidades de negócios (em número de ações) e o volume negociado (em Reais), e a partir desses dados calculado o Índice de Negociabilidade de cada carteira. Posteriormente, foram calculadas as médias desses índices para as carteiras vencedoras e as perdedoras, sendo feito isso em cada um dos quatro diferentes tipos de formação. Os resultados estão demonstrados na Tabela 2, a seguir.

**Tabela 2 - Índice de Negociabilidade Médio**

<b>Formação</b>	<b>Índice NEG Vencedoras</b>	<b>Índice NEG Perdedoras</b>	<b>Índice NEG Diferencial</b>
09 meses	0,66%	0,80%	-0,13%
01 ano	0,68%	0,55%	0,13%
01 ano e 06 meses	0,68%	0,70%	-0,02%
01 ano e 09 meses	0,62%	0,73%	-0,11%

Fonte: Elaboração Própria com dados do Economática

Utilizando-se do mesmo conceito de retorno diferencial, foi calculado o Índice de Negociabilidade Diferencial, através da diferença entre o índice médio da carteira vencedora e o da carteira perdedora. Os resultados apontam para as mesmas evidências descritivas encontradas nas figuras anteriores. Apenas quando considerado um ano como período de formação, as ações vencedoras possuem liquidez maior que as perdedoras na média. Ao organizar a base de dados com outros períodos de formação, o Índice de Negociabilidade Diferencial se mostra negativo, indicando que as carteiras perdedoras agora têm uma liquidez maior do que as vencedoras.

Observando as figuras acima, são percebidas evidências descritivas de obtenção de maiores retornos através da estratégia de *overreaction* considerando um ano de formação, onde além da própria estratégia em si, as ações perdedoras são as mais ilíquidas, trazendo junto à estratégia um prêmio pelo risco de se investir em ações com liquidez mais baixa. Na medida em que vão sendo considerados outros períodos de formação, as ações perdedoras já não apresentam uma liquidez tão baixa e, portanto, seus retornos já não são tão maiores do que o das carteiras vencedoras.

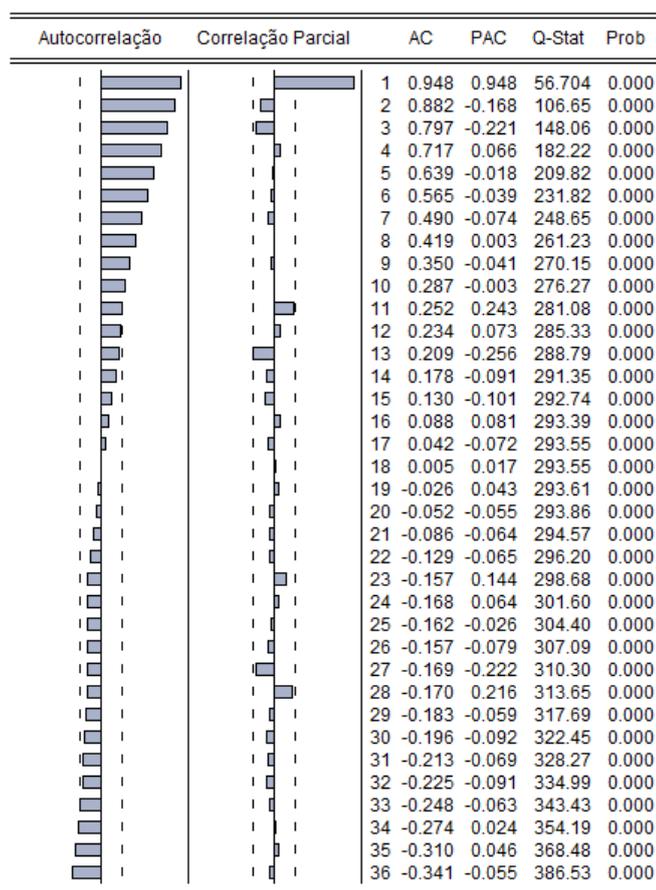
Por fim, quando considerado o período de formação de nove meses, que possui o Índice de Negociabilidade Diferencial mais baixo, as ações vencedoras trazem retorno maior

que as perdedoras, tendo também uma liquidez mais baixa, demonstrando claramente esta questão do prêmio pelo risco de liquidez.

Com o intuito de verificar as evidências descritivas encontradas, foram realizados os testes econométricos apresentados a seguir através do *Eviews 7.0*, apenas com os resultados encontrados quando considerado um ano de formação e cinco anos de análise, pois demonstraram as melhores evidências descritivas quando comparados com os resultados obtidos com outros períodos de formação.

## 4.2 Resultados Econométricos – Modelos ARIMA

As primeiras análises econométricas realizadas foram as de Séries Temporais, procurando identificar o melhor modelo ARIMA que explique o retorno diferencial médio das carteiras analisadas. Primeiramente, foram feitos os dois testes básicos que explicam a estacionariedade da série de dados, a estatística Q de Ljung-Box e o teste de raiz unitária de Dickey-Fuller. O primeiro deles está apresentado através do correlograma presente na Figura 6, que segue abaixo.



**Figura 6 - Correlograma do Retorno Diferencial Médio**

Fonte: Elaboração Própria através do *Eviews 7.0*

O correlograma do retorno diferencial médio demonstra uma autocorrelação que diminui muito lentamente até a defasagem de 18 períodos, tornando-se negativa a partir deste ponto e ficando cada vez mais negativa até o 38º período, e a partir daí se aproximando cada vez mais de zero (o correlograma completo não é demonstrado para economizar espaço). Podemos inferir a partir desta figura que o retorno diferencial médio de um determinado

período se correlaciona positivamente com os retornos diferenciais dos 18 meses anteriores, ou um ano e meio atrás, sendo esta correlação negativa quando comparado com períodos mais distantes, sendo significativa até o 45º mês. Em outras palavras, há evidências do *overreaction* no longo prazo, se for considerado no mínimo um ano de formação e quatro anos de análise, pois se considerarmos apenas o curto prazo, as ações tendem a manter seus retornos pelo menos por um ano e meio.

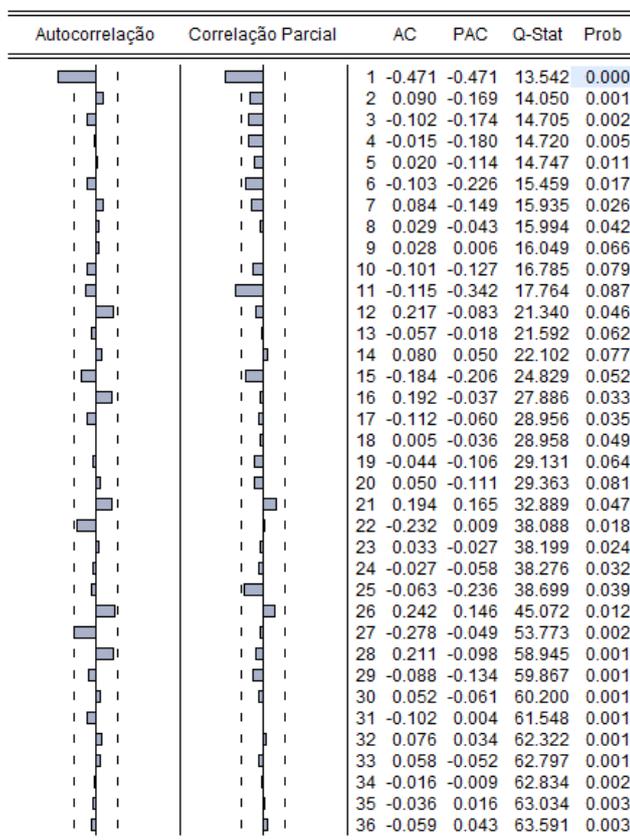
Quando realizado o teste de Dickey-Fuller com a série, esta se mostrou ser não estacionária, sendo necessária a realização de duas diferenciações para que os testes se mostrassem adequados. O teste de Dickey-Fuller da segunda diferenciação da série de dados está apresentado na Tabela 3, a seguir.

**Tabela 3 - Teste de Dickey-Fuller para a 2ª Diferenciação da série de dados**

Argumento de Dickey-Fuller	Teste T	Prob.
	<b>-5.461653</b>	<b>0.0000</b>
Valores críticos do teste	Nível de 1%	-3.557472
	Nível de 5%	-2.916566
	Nível de 10%	-2.596116

Fonte: Elaboração Própria através do *Eviews 7.0*

A segunda diferenciação da série de dados se mostrou estacionária através do teste de Dickey-Fuller demonstrado na Tabela 3, e também através da estatística Q de Ljung-Box. Prossegue-se então para a análise do correlograma da segunda diferenciação, demonstrado na Figura 7, a seguir.



**Figura 7 - Correlograma do Retorno Diferencial Médio (2ª Diferenciação)**

Fonte: Elaboração Própria através do *Eviews 7.0*

Antes de continuar, vale explicitar que não se deve confundir o conceito de retorno diferencial com as diferenciações realizadas para elaborar o modelo ARIMA. O retorno diferencial médio é a diferença das médias dos retornos anormais acumulados das carteiras vencedoras e perdedoras, enquanto as diferenciações (subtrações dos valores da própria série de dados) são realizadas pelo próprio *Eviews 7.0* para então se elaborar o melhor modelo ARIMA.

Analisando a Figura 7, percebe-se uma queda abrupta no valor da autocorrelação, e um declínio mais suave no valor da correlação parcial, o que indica um processo de média móvel. Entretanto, serão considerados todos os valores significativos na estimação do melhor modelo ARIMA. Portanto, para os processos autoregressivos é considerado apenas o *lag* 1, e para os processos de média móvel foram considerados os *lags* 1 e 11. A Tabela 4 demonstra os critérios de Akaike e Schwarz para cada um dos modelos estimados.

**Tabela 4 - Critérios de Akaike e Schwarz para os modelos ARIMA estimados**

Modelos	Akaike	Schwarz
ARIMA (1,2,0)	-4.241518	-4.169832
ARIMA (0,2,1)	-4.667809	-4.596760
ARIMA (1,2,1)	-4.500893	-4.393364
ARIMA (0,2,[11])	-5.020676	-4.985151
ARIMA (1,2,[11])	-5.069735	-4.998049

Fonte: Elaboração Própria através do *Eviews 7.0*

Os resultados encontrados através do *Eviews 7.0* indicam que o melhor modelo estimado é o ARIMA (1,2,[11]), ou seja, o retorno diferencial médio, em sua segunda diferenciação, é melhor explicado pelo retorno do período anterior e pela diferença em relação à média de 11 períodos anteriores. Entretanto, quando é considerada a significância dos coeficientes da regressão, percebe-se como melhor modelo o ARIMA (0,2,[11]), representando-se a seguir a equação final do modelo ARIMA escolhido.

**Tabela 5 - Resultados do Modelo ARIMA (0,2[11])**

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Teste T	Probabilidade
MA (11)	-0.929127	0.018176	-51.11794	0.0000

Fonte: Elaboração Própria através do *Eviews 7.0*

O coeficiente da variável independente da regressão é negativo, indicando que o retorno atual é explicado pela diferença em relação à média de 11 períodos anteriores de maneira inversamente proporcional, indicando o efeito *overreaction*, pois mostra que se o retorno hoje é positivo, o de 11 períodos anteriores foi inferior à sua média, demonstrando a reversão dos resultados. É necessário lembrar que este modelo se refere à segunda diferenciação da série de dados e que, portanto, 11 períodos nesta condição se referem a mais períodos nos dados não diferenciados, próximos de um ano e, portanto, consistentes com os resultados encontrados até o momento.

Depois da análise de séries temporais, seguem os resultados da regressão com dados em painel, considerando os retornos diferenciais médios acumulados das carteiras vencedoras e perdedoras formadas em doze períodos diferentes.

### 4.3 Resultados do Modelo Multifatorial – Regressão com dados em Painel

A regressão com dados em painel realizada teve como base o retorno diferencial médio acumulado em cada período de análise, totalizando 720 observações, obtidas mediante a multiplicação das doze “carteiras” de retorno diferencial em análise pelos 60 meses de análise do retorno acumulado em cada carteira. Durante a análise com os dados em painel, foi calculada a regressão considerando o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios, e depois calculado o Teste de Hausman para a identificação do melhor modelo. O resultado do teste segue na Tabela 6, abaixo.

**Tabela 6 - Teste de Hausman**

Resumo do Teste		Estatística X <sup>2</sup>	X2 d.f.	Prob.
Cross-section Aleatória		22.39971	2	0.0000
Testes comparativos da regressão Cross-section com efeitos aleatórios				
Variável	Fixa	Aleatória	Var(Dif.)	Prob.
RF	-0.27252	-0.269528	0.000005	0.1684
(RM-RF)	-0.08272	-0.066383	0.000038	0.0078

Fonte: Elaboração Própria através do *Eviews 7.0*

O resultado do teste de Hausman indica a preferência pelo modelo de efeitos fixos, pois rejeita a hipótese nula de que os estimadores dos dois modelos não diferem substancialmente e, portanto, é mais adequado o modelo de efeitos fixos. Sendo assim, segue os resultados da regressão com dados em Painel na Tabela 7.

**Tabela 7 - Resultados da regressão com dados em painel para retorno diferencial**

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística T	Probabilidade
C	0.218756	0.051724	4.229287	0.0000
RF	-0.296587	0.059907	-4.950818	0.0000
RM-RF	0.187378	0.036267	5.16667	0.0000
NEG <sub>Diferencial</sub>	-17.13716	1.424466	-12.03059	0.0000
RFORM-RF	-0.178771	0.027958	-6.394359	0.0000

Fonte: Elaboração Própria através do *Eviews 7.0*

O primeiro ponto a ser observado é a alta significância de todas as variáveis da equação de regressão, indicando um bom modelo a ser considerado no estudo do *overreaction*. Observando os coeficientes, percebe-se que o retorno diferencial é bem explicado pelo modelo CAPM tradicional em que se inclui o ativo livre de risco e o prêmio pelo risco. Os fatores incorporados ao modelo foram o índice de negociabilidade diferencial e o prêmio pelo risco baseado no retorno de formação.

Estes últimos indicadores têm seus coeficientes negativos, demonstrando uma relação inversamente proporcional ao retorno diferencial acumulado: quanto maior for a liquidez diferencial (diferença entre a liquidez da carteira vencedora e perdedora), menor é o retorno diferencial, indicando desse modo maiores retornos para ações com baixa liquidez e que sejam perdedoras (retornos negativos no período de formação). Portanto, não se rejeitou a hipótese do efeito *overreaction* no Brasil, sendo o mesmo associado a uma baixa liquidez.

Ainda vale salientar o alto valor do coeficiente do índice de negociabilidade quando comparado com os outros coeficientes: vem a corroborar ainda mais o fato de que o *overreaction* é explicado pela liquidez. Portanto, a equação estimada é a seguinte:

$$R_{Diferencial} = 0.218756 - 0.296587R_f + 0.187378(R_m - R_f) - 17.13716NEG - 0.178771(R_{form} - R_f)$$

Esta equação poderá ser utilizada como modelo para verificação do efeito *overreaction* nos próximos estudos sobre o assunto. Com base nestas informações, segue o confronto dos resultados.

#### 4.4. Discussão dos resultados

Percebe-se através da releitura dos resultados uma total coerência entre eles. Primeiramente, os gráficos presentes na análise descritiva demonstraram que sendo considerado um período de formação menor que um ano, os resultados tendem para a manutenção. Entretanto, ao formar as carteiras em um ano, a presença do efeito *overreaction* se mostra mais forte quando comparado com outras formações. Entretanto, as carteiras vencedoras e perdedoras mantêm seus retornos pelos menos por mais seis meses antes de se iniciar a reversão.

Isto pode ser corroborado através do correlograma da série dos retornos diferenciais médios acumulados, cujo resultado demonstra uma clara reversão da correlação (de positiva para negativa) justamente em dezoito meses (ou um ano e meio), indicando que o retorno de um determinado período pode ser explicado positivamente pelos retornos dos dezoito meses anteriores, e negativamente por retornos de períodos mais antigos, indicando o efeito *overreaction* no longo prazo. Ao modificar o período de formação para dezoito meses, o resultado obtido é semelhante, porém em menor proporção, indicando que o período ideal de formação para se encontrar o efeito *overreaction* é de doze meses (um ano).

Quando analisados os índices de negociabilidade comparados com o período de formação, percebeu-se que formar carteiras em um período de um ano traz a maior liquidez diferencial, dando indícios descritivos de que o *overreaction* ocorre em função da baixa liquidez dos ativos. Isto pode ser confirmado através da regressão com dados em painel, onde o coeficiente de liquidez é significativo e muito forte na equação quando comparado com os outros e, sendo negativo, indica uma relação inversa: quanto maior a liquidez diferencial, mais líquidas se tornam as vencedoras em relação às perdedoras, e menor é o retorno diferencial.

Em resumo, pode-se afirmar a existência do efeito *overreaction* no Brasil no período de 1995 a 2011, sendo este explicado pelo baixo Índice de Negociabilidade das ações perdedoras e demonstrando que em conjunto com a própria estratégia contrária ainda houve um ganho decorrente do prêmio de risco pela baixa liquidez.

#### 5. Conclusões

Tendo como base o pressuposto de manutenção dos resultados de retorno das ações no curto prazo e tendência de reversão no longo prazo a partir de evidências identificadas no mercado norte-americano e levando em conta a estabilidade econômica do Brasil para analisar estratégias de investimentos, o presente estudo consistiu de uma verificação do efeito *overreaction* no mercado de capitais brasileiro no longo prazo e tendo a liquidez como fator potencialmente explicativo de retornos anormais advindos dessa estratégia.

A partir de análise descritiva das carteiras vencedoras e perdedoras em diversos períodos de formação e análise por volta dos cinco anos posteriores, verificou-se que o melhor período de formação de uma carteira com ações perdedoras é o de doze meses, sendo identificadas reversões cinco anos após a formação. Adicionalmente, os resultados descritivos permitiram inferir pelo efeito *momentum* no curto prazo, até nove meses.

Como forma de efetivamente corroborar ou rejeitar as hipóteses de *overreaction* e liquidez, além de identificar a melhor defasagem para os retornos das ações, foram rodadas regressões de séries temporais para identificar qual o melhor modelo explicativo da estratégia contrária e qual o ponto de corte da reversão. A partir do modelo ARIMA escolhido pelos devidos procedimentos econométricos, foi possível verificar que o retorno atual se correlaciona negativamente com sua defasagem do ano anterior, percebendo-se efeito *momentum* até aproximadamente doze meses, quando as ações começam a se reverter.

Após análise exclusiva dos retornos pelos modelos de séries temporais, foi fundamental a consideração da liquidez e seu papel na manutenção ou reversão das rentabilidades das ações. Essa variável foi incorporada em uma versão arbitrária do modelo CAPM, gerando um modelo multifatorial do retorno diferencial (vencedoras menos perdedoras) em função do prêmio de risco de mercado, do retorno de formação e do Índice de Negociabilidade Diferencial representativo da liquidez.

A regressão com dados em painel do modelo multifatorial proporcionou resultados favoráveis a uma não rejeição da estratégia contrária no Brasil considerando o período de 1995 a 2011, sendo as reversões de retornos explicadas por um prêmio de risco exigido em virtude da baixa liquidez inerente às ações perdedoras com um ano de formação e análise nos cinco anos posteriores.

## 6. Referências

AVRAMOV, Doron; CHORDIA, Tarun; GOYAL, Amit. Liquidity and Autocorrelations in Individual Stock Returns. *The Journal of Finance*, v. 61, n. 5, out. 2006.

BONOMO, M., & Dall'AGNOL I. Retornos anormais e estratégias contrárias. *Working Paper, FGV-482*, Rio de Janeiro., 2003.

BROOKS, Chris. *Introductory Econometrics for Finance*. 2. ed. Cambridge University Press, New York – EUA, 2008.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. Liquidez e Avaliação de Ativos Financeiros. In: ENANPAD – Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração. *Anais do XXII ENANPAD*: Foz do Iguaçu, 1998.

CHOPRA, Navin, LAKONISHOCK, Josef, & RITTER, Jay R. Measuring abnormal performance: do stocks overreact? *Journal of Financial Economics*, 31, pp. 235-268, 1992.

DAMODARAN, Aswath. *Mitos de Investimentos*. São Paulo: Financial Times – Prentice Hall, 2006.

DeBONDT, W. F.M.; THALER, R. Does the stock market overreact? *Journal of finance*, v.40, n° 3, July 1985, pp.793-805, 1985.

FAMA, E. Efficient Capital Markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25, pp. 383-417, 1970.

FAMA, E. Efficient Capital Markets II. *The Journal of Finance*, v. 46, n. 5, December 1991.

FAMA, E.; FRENCH, K. The Cross Section of Expected Returns. *The Journal of Finance*, v. 47, n. 2, June 1992.

FAMA, E.F.; FRENCH, E. Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *Journal of Finance*, v.51, nº1. pp.55-84, March 1996.

FONTE NETO, Jayme Wanderley da., & CARMONA, Charles Ulises de Montreuil. Eficiência do mercado acionário brasileiro pós-Plano Real: há evidências de overreaction?. In: *XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção* – Porto Alegre, RS. 29 out./01 nov. 2005.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C.; *Econometria Básica*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

HONG, Harrison; STEIN, Jeremy C. A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading, and Overreaction in Asset Markets. *The Journal of Finance*, v, 54, n. 6, December 1999.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, v.48, n. 1, pp. 65-91. March 1993.

KIMURA, Herbert. Aspectos Comportamentais Associados às Reações do Mercado de Capitais. *RAE-eletrônica*, v. 2, n. 1, jan./jun. 2003.

LEE, Charles M. C.; SWAMINATHAN, Bhaskaran. (2000). Price momentum and trading volume. *Journal of Finance*, v. 55, n. 5, pp. 2017-2069, October 2000.

PAULA LEITE, H.; SANVICENTE, A. Z. *Índice BOVESPA: Um Padrão para os Investimentos Brasileiros*. São Paulo: Atlas, 1995.

PICCOLI, Pedro Guilherme Ribeiro; SILVA, Wesley Vieira da; DEL CORSO, Jansen Maia; SOUZA, Alceu. A existência do Efeito Momento no Mercado de Capitais Brasileiro no período compreendido entre 2005 e 2008. *Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO*. UFSC. ISSN 1676 – 1901, v. 9, n. 3, 2009.

POLI, Paulo de Castro Rubio, & ODA, Andre Luiz. Estratégia contrária de curtíssimo prazo: um teste de padrões de reversão aplicado às ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo no período 1995 a 2003. In: *anais do VIII SEMEAD*: USP, 2005.

ROGERS, Pablo; SECURATO, José Roberto. Estudo Comparativo no Mercado Brasileiro do Capital Asset Pricing Model (CAPM), Modelo 3 Fatores de Fama e French e Reward Beta Approach. *RAC Eletrônica*, Curitiba, v. 3, n. 1, art. 9, p. 159-179, jan./abr. 2009.

SANVICENTE, Antônio Zoratto; MINARDI Andrea M. A. Fonseca. A liquidez é relevante no mercado de ações? *Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais*. São Paulo: Ibmecc, 1998.

WATANABE, Akiko; WATANABE, Masahiro. Time-Varying Liquidity Risk and the Cross-Section of Stock Returns. *The Review Financial Studies*, v. 21, n. 6, nov. 2008, pp. 2249-2486, 2008.