

Reações a Choques Macroeconômicos e Limites à Arbitragem

Odilon Saturnino

Professor do Instituto Federal da Paraíba – IFPB

odilon.saturnino@gmail.com

Pierre Lucena

Reitor da Faculdade dos Guararapes – FG

pierrelucena@gmail.com

Resumo

Este artigo consistiu de uma análise dos limites à arbitragem, contribuindo com pesquisas em Finanças Comportamentais. Foi formado um modelo multifatorial autoregressivo e de variância condicional com base na liquidez, sendo expressivo do valor fundamental das ações e com sua efetividade analisada a partir das reações aos choques macroeconômicos de abertura cambial em 1999 e da crise financeira de 2008. Os resultados comprovaram que surgiu oportunidade de arbitragem na crise, aproveitada por um grupo restrito de investidores denominados de *insider traders*. Quem se posicionou apenas nos momentos expansivos, ainda que comprando ações com alto valor patrimonial, não obteve ganhos anormais.

Palavras Chave: Limites à Arbitragem; Liquidez; Análise de Componentes Principais.

1. Introdução

Reconhecida a partir de modelos clássicos a significância das variáveis fundamentalistas tamanho (valor de mercado) e *book-to-market* (B/M) concomitantemente a um efeito comportamental de *momentum* de curto prazo (JEGADEESH e TITMAN, 1993) e *overreaction* de longo prazo (DeBondt e Thaler, 1985), teóricos da Hipótese de Eficiência de Mercado – HEM (FAMA, 1970; 1991) presumem que desvios de preços sejam corrigidos ao longo do tempo e retornem aos seus valores fundamentais. Essa premissa justifica a estratégia de arbitragem, sendo os arbitadores supostamente racionais e únicos conhecedores do valor das ações conforme modelos tradicionais.

Outro grupo de investidores representam os *noise traders*, os quais inspiram as posições assumidas pelos arbitadores no sentido de, em um período base, subvalorizar ações potencialmente rentáveis, no caso, com alto B/M. Os

arbitradores, por outro lado, investiriam nessas empresas subavaliadas de maneira que o restante dos investidores perceberia tardiamente os efeitos fundamentalistas e, desse modo, garantiria os ganhos desses arbitradores, estes sendo observadores de notícias e destarte atentos aos fundamentos contábeis (HONG e STEIN, 1999).

Outro fator contributivo para a arbitragem seria o impacto de desequilíbrios sistemáticos, os quais intensificariam o pessimismo dos *noise traders*. Assim, além dos arbitradores se basearem na subvalorização do valor patrimonial das empresas, executariam suas estratégias em momentos de recessão econômica, quando a liquidez tende a diminuir consideravelmente devido aos choques provocados pelos *noise traders*, os quais normalmente levam a desvios do valor justo dos ativos em crises de liquidez (HU, PAN e WANG, 2013).

A análise das estratégias de arbitragem normalmente tem como foco a identificação de desvios dos preços de mercado dos preços justos, sendo estes definidos a partir de modelos fundamentalistas indicativos de em quais momentos comprar ou vender títulos no mercado de capitais, o que é definido pelos retornos passados associados a características das empresas.

Por outro lado, têm sido reconhecidos no campo das finanças comportamentais limites à arbitragem, pressupondo que os resultados efetivos dos retornos das ações não converjam com os preconizados pelos modelos tradicionais e potencializando as discrepâncias entre o mercado e os fundamentos, considerando as reações dos investidores a choques de liquidez.

Nesses choques de liquidez, o investidor conceitualmente irracional assumirá o ônus de liquidar as suas posições de imediato, já que em situações de baixa demanda por títulos os preços naturalmente caem e é neste momento que entram em cena os arbitradores, os quais mantêm e até alavancam suas posições nos momentos em que os *noise traders* se desfazem das mesmas.

A liquidez tem sido um componente fundamental na identificação de tendências comportamentais por indicar as movimentações de negócios, não necessariamente seguindo os valores determinados por modelos, mas tão somente um sentimento de mercado.

Como esse sentimento de mercado é de difícil mensuração, é proposta neste artigo, seguindo estudos anteriores, uma análise das reações a choques. O que diferencia a abordagem aqui utilizada é a mensuração a partir de um índice de liquidez obtido por análise fatorial, contrapondo tal indicador de liquidez a um modelo multifatorial com componentes autoregressivos, de média móvel e de variância condicional, constituindo-se como referência de valores justos.

Neste *paper* se tem como propósito verificar os desvios dos preços em função de choques macroeconômicos, nesse caso se tratando de dois eventos sistemáticos que impactaram o mercado de capitais brasileiro nesse período de estabilidade econômica: a abertura cambial em 1999 e a crise financeira internacional de 2008.

Na seção 2 é expressa a fundamentação teórica a partir de uma análise das estratégias de arbitragem e seu balizamento na Lei de Preço Único, como aspectos teóricos que sustentam a HEM. Em sequência, a seção 3 se encarrega da descrição dos métodos de análise empreendidos, descrevendo-se dados que refletem o impacto dos eventos macroeconômicos mencionados sobre os retornos das ações. Na mesma seção também é formalizado o modelo e relatados os testes econométricos aplicados.

Na seção 4 são apresentados os resultados com informações adicionais para a determinação do valor das ações, permitindo verificar a influência de desequilíbrios sistemáticos sobre os retornos dos ativos de capital, além de uma avaliação dos impactos sobre a liquidez em cada período analisado.

2. Referencial Teórico

Na evolução dos estudos sobre eficiência e anomalias de mercado, os obstáculos às oportunidades de arbitragem e violações à LPU conforme evidências descritas nesse tópico levaram a uma inadequação da não aceitação da hipótese de eficiência como anomalia, já que tem se comprovado uma sistematização de comportamentos que potencializam os desvios entre os preços de mercado e os fundamentos de valor.

Em trabalhos empíricos empregados em contextos diversos, pode-se verificar em comum o método de identificação dessas violações à HEM a partir da reação a choques, destacando-se o trabalho de Jegadeesh e Titman (1993) e vários trabalhos de Andrei Shleifer, o qual juntamente com outros autores norte-americanos foram mais além, identificando variáveis relacionadas ao sentimento dos investidores diante desses choques.

2.1. Limites da Arbitragem

A Lei de Preço Único (LPU) se constitui como um dos fundamentos da HME. Segundo Lamont e Thaler (2003), a LPU estabelece que bens idênticos tenham preços idênticos, pressupondo a ausência de custos de transação e inexistência de barreiras ao comércio.

Os autores supramencionados esclarecem que, na prática, violações à Lei ocorrem quando certos agentes acreditam, incorretamente, na existência de diferenças reais entre bens idênticos, gerando impedimentos para que arbitradores restaurem a igualdade de preços racionalmente previstos. Explicam que a arbitragem consiste em comprar e vender o mesmo título por preços diferentes, sendo a busca por oportunidades de arbitragem fundamentada em modelos tradicionais segundo os quais essa diferença de preços é anulada, gerando ganhos.

Aldrighi e Milanez (2005), em uma abordagem teórica sobre finanças comportamentais e suas evidências contrastantes com a HEM, explicam que a eficiência tem como premissas básicas: concorrência perfeita, preferências estáveis e que levam à maximização da utilidade, expectativas homogêneas, aleatoriedade do impacto de novas informações sobre os preços dos títulos, ativos homogêneos e divisíveis, sem custos de transação, e processamento ótimo das informações disponíveis.

Os autores acima referidos citam diversas “anomalias” que levam ao questionamento das premissas mencionadas, como bolhas financeiras, previsibilidade dos retornos das ações, como é o caso do *overreaction*, e entre outras “anomalias”, a violação da Lei de Preço Único, sendo uma das verificações dessa violação a divergência entre valor negociado e valor fundamental dos títulos componentes das carteiras de fundos fechados.

No reconhecimento de que alguns investidores não são completamente racionais e sua demanda por ativos arriscados é afetada por crenças e sentimentos, Shleifer e Summers (1990) explicam que a arbitragem é caracterizada pela negociação por investidores não sujeitos a tais sentimentos, sendo arriscada e limitada, já que o comportamento completamente racional não é observado em certos agentes atuantes no mercado. Desse modo, as mudanças no sentimento dos investidores não são completamente contrariadas pelos arbitradores e, portanto, afetam os preços dos títulos.

A existência de limites à arbitragem, caracterizando-se como violação à LPU, pode ser identificada a partir da atuação de investidores conhecidos como *noise traders*. Conforme explicam Shleifer e Summers (1990), existem dois tipos de investidores no mercado: arbitradores, também chamados de especuladores racionais, e os referidos *noise traders*. Os arbitradores são investidores que trabalham para direcionar os preços dos títulos aos fundamentos. Em contraste, as opiniões e padrões de negociação do outro grupo de investidores podem estar sujeitas a vieses sistemáticos.

Shleifer e Summers (1990) também afirmam que existem dois tipos de risco que limitam a arbitragem: O primeiro é o risco fundamental inerente ao fato de vender a descoberto ações que estão sendo negociadas acima da média. O risco consiste na possibilidade de o mercado fazer esses preços subirem ainda mais, de maneira a não retornar aos fundamentos esperados pelos arbitradores. Ou seja, persistirem as anomalias nos preços.

A segunda base de risco limitativo da arbitragem vem da imprevisibilidade dos futuros preços de revenda. O argumento de que o risco torna a arbitragem ineficaz subentende os limites de arbitragem. Presume-se que os arbitradores conhecem o valor fundamental dos títulos. Entretanto, tem se observado deficiência por parte do arbitrador para identificar o subapreçamento, bem como risco de apostar contra a subavaliação presumida (SHLEIFER e SUMMERS, 1990).

DeLong et al (1991) afirmam que percepções de risco e oportunidades podem depender de padrões passados de preços e volume negociado, a partir dos quais são formulados palpites que levam os *noise traders* a subestimar o risco assumido na formação de suas carteiras.

Os autores demonstram que os *noise traders* não apenas podem obter retornos superiores aos auferidos por investidores racionais, mas também sobreviver e dominar o mercado em termos de riqueza de longo prazo. Tal sucesso de longo prazo ocorre apesar de seu risco excessivo e consumo exacerbado (op. cit., 1991). Esse resultado corrobora a afirmação de DeLong et al (1990) de que a capacidade dos arbitradores de tomar posições contra os *noise traders* é limitada e baseada em curtos períodos.

Apesar da heterogeneidade nas expectativas dos agentes em relação a determinado ativo, assume-se que as subavaliações entre tais sujeitos são correlacionadas, o que leva a evidências psicológicas de sistematizações dos erros identificados no mercado e possivelmente afastam cada vez mais os preços dos fundamentos (DeLONG et al, 1991).

Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994) sustentam que na investigação da ocorrência das anomalias de valor, discute-se por que as estratégias baseadas nessas anomalias geram maiores retornos. A suposição é de que ocorrem devido a um comportamento de subavaliação de investidores típicos e não pelo fato dessas estratégias serem fundamentalmente mais arriscadas. Em uma análise correspondente ao período de 1963 a 1990, foi verificado o desempenho passado das ações com base nos indicadores de vendas, lucro e fluxo de caixa, com formação nos últimos cinco anos e análise nos cinco anos posteriores, identificando-se o retorno superior de ações subavaliadas mesmo após os ajustes por risco.

Em concordância com as ideias anteriormente apresentadas, Shleifer e Vishny (1997) afirmam que o efeito da arbitragem é trazer os preços para os valores fundamentais e manter a eficiência de mercado. A ação coletiva dos arbitradores direciona os preços aos fundamentos e, em decorrência disso, os referidos autores analisam a arbitragem a partir de sua efetividade na aceitação da hipótese de mercados eficientes.

Diante da possibilidade de potencialização das perdas, os arbitradores se tornam mais cautelosos em suas posições e, em virtude dessa característica, a arbitragem pode ter sua efetividade limitada no que se refere à aceitação da eficiência de mercado. Apresentar as distorções no comportamento dos arbitradores, bem como sua efetividade limitada no sentido de trazer os preços aos valores fundamentais se constitui como objetivo do estudo de Shleifer e Vishny (1997).

Com esse propósito, os autores em questão formulam um modelo de mercado para um ativo específico, considerando a existência de três participantes: *noise traders*, arbitradores e investidores que não negociam por si mesmos e, assim, buscam uma instituição administradora de recursos que se constitui como arbitadora. O valor fundamental do ativo, analisado em três períodos, é inicialmente conhecido apenas pelos arbitradores, passando a ser cognoscível para os *noise traders* e investidores no terceiro período. Sendo o caso do preço se igualar ao valor fundamental, não há risco na negociação.

O modelo de Shleifer e Vishny (1997) revela que a quantidade demandada pelo ativo em cada período aumenta conforme diminuição do valor atribuído ao ativo pelos *noise traders* em função do choque, havendo esperança de que no terceiro período o preço de mercado se iguale ao valor fundamental. Parte-se do pressuposto da racionalidade de ambos

os agentes: arbitadores e seus investidores. Desse modo, arbitadores tomam posições contra o subapreçamento gerado pelos *noise traders* como forma de neutralizar o risco.

A contribuição de Shleifer e Vishny (1997) se dá no sentido de identificar o padrão de sentimento do investidor responsável pelas anomalias, bem como os custos de arbitragem. A preocupação de analisar as idiosincrasias decorre do risco de liquidar as posições dos arbitadores diante de uma potencialização da discrepância entre os valores negociados no mercado e os fundamentos de valor, não havendo, portanto, a correção que os arbitadores esperam de acordo com os modelos convencionais.

Barberis, Shleifer e Vishny (1998) criticam o fato dos estudos realizados até o momento não captarem a natureza da subavaliação e daí a formulação por parte dos autores de um modelo parcimonioso de sentimento do investidor, ou seja, de como os investidores formulam suas crenças e expectativas.

No modelo, os ganhos sobre os ativos seguem um passeio aleatório, mas os investidores não são conscientes disso. Parte-se do pressuposto de que as crenças do investidor refletem o consenso, mesmo com os investidores apresentando diferentes crenças.

No estudo realizado pelos autores em menção, considera-se a existência de apenas um título que distribui 100% do seu lucro como dividendos. Nesse contexto, o preço de equilíbrio do título é igual ao valor presente dos ganhos futuros, tal como previsto pelo investidor representativo no modelo. Em contraste com os modelos baseados em agentes heterogêneos, não há informação além da já refletida nos ganhos.

Dadas condições de neutralidade do risco e taxa de desconto constante, retornos são imprevisíveis caso o investidor conheça o processo seguido pelo padrão de ganhos. A previsibilidade surge a partir do uso de modelos fundamentalmente incorretos para formar expectativas, estes verificados a partir de choques positivos e negativos associados ao ativo no período t e gerando resultados positivos ou negativos no período $t+1$ (Eq. 1 e 2).

$$\text{Underreaction} \quad E(r_{t+1}|z_t = G) > E(r_{t+1}|z_t = B) \quad \text{Eq. 1}$$

$$\text{Overreaction} \quad E(r_{t+1}|z_t = G) < E(r_{t+1}|z_t = B) \quad \text{Eq. 2}$$

Nas equações acima, o retorno no período seguinte r_{t+1} diante de um choque de boas (*Good*) notícias ($z_t = G$) é superior ao retorno r_{t+1} seguido de choque relacionado a más (*Bad*) notícias $z_t = B$, caracterizando uma lenta assimilação pelo mercado ou *underreaction*. Quando o efeito sobre os retornos no período posterior ao choque é contrário ao anteriormente descrito, trata-se de *overreaction*.

No modelo proposto por Barberis, Shleifer e Vishny (1998), o investidor não realiza seus ganhos seguindo o *random walk*. Ele acredita que a variação de valor ocorre entre dois estados ou regimes, e que há um modelo diferente

fundamentando os ganhos em cada contexto, sendo o evento analisado o ganho obtido no último período. Em um modelo, choques positivos de ganhos são revertidos no período seguinte. No outro, há maior propensão dos choques serem seguidos por outros de mesmo sinal.

Esse método de verificação das reações aos ganhos também foi utilizado antes por Jegadeesh e Titman (1993) em uma análise da divulgação dos resultados trimestrais, demonstrando que o impacto sobre os retornos se dá em até dezoito meses, sendo positivos nos primeiros seis meses, e negativos no período de onze a dezoito meses.

Mendel e Shleifer (2011) identificam três tipos de investidores atuantes no mercado: alguns *insiders*, que possuem informação disponível e negócios supostamente racionais; alguns *noise traders*, vulneráveis a choques sentimentais; e grande número de *outsiders*, os quais não possuem informação, mas aprendem dos preços e negociam racionalmente.

Formulando o modelo em um suposto mercado com um ativo arriscado e negociado em dois períodos, supõe-se que o valor fundamental seja realizado no segundo período, sendo este a soma de três termos: a esperança incondicional, e dois choques normalmente distribuídos, um sendo realizado no primeiro período e outro no segundo, os quais orientam as posições a serem tomadas pelos três agentes supramencionados. Aborda-se que os *noise traders* não aprendem dos preços e têm crenças enviesadas a respeito do valor do ativo, dado por um choque correspondente ao seu nível de sentimento e gerando uma variável aleatória independente dos fundamentos.

Os *outsiders*, por sua vez, negociando a partir das tendências do comportamento dos *noise traders*, podem amplificar os choques sentimentais, afastando ainda mais os preços dos fundamentos e, portanto, limitando a arbitragem. Importa ressaltar que os *outsiders*, na abordagem de Mendel e Shleifer (2011), constituem os agentes predominantes no mercado, baseando-se apenas nos movimentos dos preços.

Na linha de estudo da amplificação dos desvios do valor fundamental, Hong, Kubik e Fishman (2012) desenvolvem um modelo para verificação dos efeitos de notícias divulgadas a respeito das ações, com dados de vendas a descoberto nos EUA no período de 1993 a 2007.

Nesse caso, consideram-se dois tipos de agentes atuando no mercado, a saber, *noise traders* e especuladores racionais de risco neutro, como fundos de *hedge*, os quais são investidores racionais. Assim como procedido por outros autores mencionados, são analisados os choques causados pelos *noise traders*, os quais podem ser positivos ou negativos e terem efeito amplo ou de menor impacto, dependendo da natureza dos anúncios de ganhos, estes inclusive determinando o volume de vendas a descoberto efetuado pelos arbitrageiros.

Foi identificado que os preços das ações submetidas ao processo de *short selling* são mais sensíveis aos anúncios de ganhos em relação às ações com baixo volume de negociação de vendas a descoberto. No caso, a posição de arbitragem é tomada de forma especial em função de más notícias divulgadas, já que os investidores racionais buscam manter os

ativos diante dessas notícias na expectativa de que posteriormente os potenciais ganhos sejam refletidos nos preços e guiem o comportamento da massa de investidores.

Essa massa caracteriza os *noise traders*, os quais tendem a retirar suas aplicações do mercado acionário em períodos de recessão, diminuindo a liquidez. É da importância de verificar mais detalhadamente o que acontece nesses períodos em termos de retorno e liquidez que se discute na seção a seguir a respeito da efetividade dos modelos fundamentalistas em épocas de choques macroeconômicos.

2.2. Efetividades dos Modelos em Períodos de Choques

Conforme abordagem teórica apresentada na seção anterior, tanto notícias positivas como negativas podem proporcionar oportunidades de arbitragem. No caso de choques positivos, há uma tendência de efeito *momentum*, já que a divulgação de eventos favoráveis pode impulsionar os *noise traders* a movimentar os preços na direção de ganhos.

Por outro lado, más notícias provocam choques negativos de liquidez no momento de suas ocorrências, de maneira que os arbitradores apostam na volta dos preços aos valores fundamentais e investem contrariamente ao mercado, comprando ações perdedoras e esperando que as mesmas revertam os seus resultados no longo prazo.

No estudo seminal da estratégia de *momentum* efetuado por Jegadeesh e Titman (1993) os autores analisaram 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 seis meses, após os quais as reações aos anúncios foram contrárias de onze a dezoito meses e após esse período já não se apresentaram como eventos que potencializam os retornos das ações.

Pode-se dizer que no mercado acionário norte-americano os investidores reagiram positivamente aos anúncios de ganhos até 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, nos EUA, o impulso funcionou no curto prazo de até seis meses no período de estudo (op. cit., 1993, p. 88).

Na explicação de um fenômeno de lenta assimilação por parte do mercado e propondo uma abordagem integrada dos efeitos de *underreaction*, *momentum* e *overreaction*, Hong e Stein (1999) buscam explicações a partir de aspectos comportamentais de agentes com diferentes estilos, verificando como os mesmos interagem nas negociações e classificando-os como *newswatchers* e *momentum traders*. Segundo os autores, os *newswatchers* observam os

fundamentos inerentes a informações privadas e ignoram as tendências de mercado, enquanto os *momentum traders* focam nas tendências históricas dos preços. Enquanto apenas os observadores de notícias estão ativos no mercado, os preços se ajustam lentamente às informações, gerando o que os autores denominam como efeito *underreaction*.

Em períodos de ocorrências sistemáticas adversas, como crises financeiras e outros desequilíbrios macroeconômicos, notoriamente ocorre diminuição da liquidez das ações, fazendo com que parcela considerável dos investidores do mercado normalmente responsáveis pelos elevados volumes de negociação retirem suas aplicações.

Nessas circunstâncias espera-se que apenas a parcela de investidores que conhece os fundamentos seja capaz de comprar ativos, já que estão informados sobre potencialidades das empresas que venham a trazer retornos futuros. Gordon, Watts e Wu (2013) designa dois tipos de traders: informados e não informados. Estes proporcionam liquidez por razões exógenas aos fundamentos e os informados provocam movimentos de negócios a partir de informações relevantes não reveladas ao mercado, sendo informações denominadas pelos autores como *news event* (GORDON, WATTS e WU, 2013, p. 159).

Seguindo essa abordagem, caso o sinal das notícias seja ruim, as ações são vendidas pelos *traders* informados, havendo compra diante de sinais positivos. Como forma de mensurar a manipulação dos *informed traders* sobre os preços, os autores estabeleceram um indicador denominado de *Probability Informed Trading* (PIN), calculado pela razão entre o volume de negociações provocado pelos informados sobre o total de negociações, diante de boas ou más notícias.

Os mesmos autores acrescentam as tradicionais variáveis de liquidez à análise, como *turnover*, *bid-ask-spread* e suas respectivas variações. Chegam à conclusão que, no mercado australiano, no período de 1996 a 2010, a relação entre PIN e retorno esperado das ações é positiva, mas não estatisticamente significativa.

Barberis et al (2013) apresentam um modelo agregado de preços de ações considerando a atuação de dois tipos de *traders*: Extrapoladores, os quais acreditam que a mudança de preços esperados das ações ocorre conforme mudanças na média ponderada de preços passados, sendo maior o peso dos preços mais recentes; e *traders* racionais, os quais conhecem como os extrapoladores formulam suas crenças e negociam de acordo com as mesmas.

Os autores acima citados utilizam um modelo exponencial de estimação do sentimento em função de notícias relacionadas ao fluxo de caixa do ativo. Explicam que quando o parâmetro beta é maior, o sentimento em determinado período é determinado predominantemente pelas mudanças mais recentes. Quando, por outro lado, o beta é menor, as mudanças passadas mais distantes exercem maior influência sobre o sentimento.

Em um estudo sobre o comportamento dos *noise traders* na negociação de títulos do tesouro americano, comparando períodos normais a épocas de crises financeiras, Hu, Pan e Wang (2013) revelam que na ausência de crise as oportunidades de arbitragem são abundantes, mantendo uma baixa dispersão dos fundamentos. As crises de liquidez,

entretanto, limitam as oportunidades de arbitragem e dão mais ênfase ao efeito dispersivo provocado pelos *noise traders* em relação aos preços justos das obrigações.

Como *proxy* do efeito *noise*, os autores acima calcularam um indicador de desvio dos rendimentos de títulos no mercado relativamente aos retornos previstos pelo modelo fundamental, dividindo essa diferença pela quantidade de títulos do tesouro com maturidade de um a dez anos. Entre os períodos de crise analisados, destacaram o crash de 1987, o ataque terrorista de setembro de 2011, a quebra do Lehman Brothers em 2008, entre outros.

Na análise de Hu, Pan e Wang (2013), o modelo multifatorial tem como variável dependente a esperança de retorno anormal em fundos de hedge com a incorporação da variação do *noise*, além do tradicional beta de mercado. Além do resultado já mencionado de que os períodos de crise são limitativos da arbitragem devido ao aumento do desvio dos valores fundamentais, o risco de liquidez de títulos do tesouro também ajudou a explicar as variações de retornos dos fundos de hedge.

García (2013) realizou estudo abrangente utilizando séries temporais para cobrir um amplo período, de 1905 a 2005. Na verificação de sensibilidades a choques, envolveu variáveis indicativas de afeto positivo e negativo a partir de notícias veiculadas no *New York Times*, identificando que a sensibilidade do investidor às notícias é mais pronunciada quando se está passando por períodos de recessão e sendo o modelo utilizado:

$$R_{it} = (1 - D_t)\gamma_1\delta_s(R_t) + D_t\gamma_2\delta_s(R_t) + \varphi X_t + \epsilon_t \quad \text{Eq. 3}$$

Onde δ_s denota a defasagem e D_t representa a variável *dummy* que assume o valor “1” se o período for de recessão. X_t é o vetor representativo do conjunto de variáveis exógenas, incluindo uma constante e variáveis *dummy* correspondentes ao dia da semana e aos estados da economia (recessão ou expansão).

Foi identificado que a média diária do Índice Dow Jones foi modificada em 12 pontos em períodos de recessão, ao passo que em expansões o efeito foi de uma mudança de apenas 3,5 pontos-base. O *proxy* de sentimento de mercado construído envolveu textos negativos e positivos do jornal associados ao desempenho do mercado acionário e a eventos macroeconômicos. Os choques identificados tiveram a duração de quatro dias e foi mais forte o efeito nos fins de semana (GARCÍA, 2013), que é o período no qual normalmente as empresas divulgam más notícias e gera um efeito conhecido na literatura financeira como fim de semana, se tratando de uma anomalia de calendário (CAMARGOS e BARBOSA, 2003).

García (2013) demonstrou como os choques de liquidez geram maior dispersão dos preços de mercado relativamente aos fundamentos, já que foi maior a oscilação no índice de mercado quando se levou em consideração os períodos recessivos. Outra contribuição do autor foi no sentido de incorporação da recessão ao modelo de expectativa de

retornos a partir de variáveis *dummy*, com a identificação dos estados da economia a partir de uma análise de índices de mercado e de textos de notícias.

Das, Freybote e Marcató (2014) buscaram avaliar os preços dos ativos a partir do sentimento de investidores institucionais no mercado de *Real Estate*. Para explicar essa relação, dividiram a análise em períodos de pré-crise (2002-2006), Crise (2007-2009) e Pós-Crise (2010-2012), inferindo que a aplicabilidade da teoria depende das condições econômicas. No caso, crises financeiras podem mudar o comportamento dos investidores institucionais no sentido de impulsionar maior liquidez de títulos securitizados, introduzindo um componente não fundamental no apreçamento de títulos imobiliários.

Os autores em questão consideraram a iliquidez como a razão entre os retornos das ações ou propriedades e seus respectivos volumes de negócios, em períodos trimestrais. Após levantamentos tanto de dados do mercado comercial de imóveis como de títulos lastreados nos mesmos, incorporaram a iliquidez e indicadores defasados de sentimento a um modelo multifatorial juntamente com as tradicionais variáveis de Fama e French (1993) e Carhart (1997).

Embora diante da existência comprovada de violações à Lei de Preço Único e de Limites à Arbitragem, a Hipótese de Eficiência de Mercado, desenvolvida dentro dos campos teóricos da Moderna Teoria de Carteiras e das Expectativas Homogêneas, não pode ser brutalmente rejeitada, mas sim constantemente testada e sujeita a não rejeições ou refutações na consciência de que os sujeitos atuantes no mercado de capitais, não apenas os *noise traders*, mas também os arbitradores supostamente racionais caracterizam-se pela racionalidade limitada, estes últimos podendo até mesmo, além de não conseguirem recuperar o valor fundamental dos ativos, potencializar as discrepâncias entre este e os preços de mercado.

Consta do levantamento teórico que a liquidez se constitui como fundamental na análise das reações a choques, tanto positivos como negativos, sendo por essa razão que neste *paper*, conforme método de pesquisa apresentado a seguir, se trabalha com um fator de liquidez construído a partir de vários indicadores, sendo o modelo estimado mais aproximado da proposta de García (2013).

3. Metodologia

Reconhecida teoricamente a existência de limites à arbitragem, pretende-se buscar explicação para os seguintes questionamentos: Os desvios entre fundamentos de valor e tendências de mercado em função de choques macroeconômicos podem ser corrigidos de modo que os preços dos ativos voltem aos seus fundamentos? Ou pode-se comprovar a existência de limites à arbitragem no mercado de capitais brasileiro e conseqüente rejeição de eficiência semiforte no mesmo? A seguir os dados, *softwares*, modelos e testes para a verificação dessa problemática.

3.1. Base de Dados e Softwares

O universo é composto por todas as ações de empresas ativas em agosto de 2014 na Bolsa de Valores de São Paulo – BM&F/BOVESPA. Esse universo é composto por 644 ações, com variáveis calculadas mensalmente e carteiras rebalanceadas com periodicidade anual.

Foram obtidas as variáveis dos modelos multifatoriais clássicos, quais sejam: Valor de Mercado e Patrimônio Líquido, para cômputo do tamanho e do *book-to-market*. Esta variável foi coletada no mês de dezembro de cada ano $t-1$ e o valor de mercado obtido em dezembro de $t-1$ e junho do ano t , conforme procedido por Fama e French (1992). Os preços foram as cotações-fechamento, no período de agosto de 1994 a agosto de 2014, para cálculo dos retornos (Eq. 4) de setembro do ano t a agosto de $t+1$ em uma análise de curto prazo e de setembro do ano t a agosto de $t+5$ considerando uma análise de longo prazo, neste caso, de cinco anos ou sessenta meses posteriores à formação das carteiras.

$$R_i = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad \text{Eq. 4}$$

Na Eq. 4, P_t é o preço da ação no período t e P_{t-1} representa o valor da ação no mês anterior. O preço mensal corresponde ao fechamento no último dia, com tolerância de disponibilidade no mesmo mês e descontados por proventos, inclusive dividendos, conforme padrão da base de dados do Economática.

A escolha do mês de setembro como ponto inicial de análise foi feita como forma de garantir que os investidores levassem em consideração, além dos resultados publicados em junho nas demonstrações financeiras, os rankings divulgados pelo jornal Valor Econômico e pela revista Exame, publicados nos meses de julho e agosto, como forma de verificar a influência desses rankings sobre o comportamento dos investidores e estratégias de investimentos no mercado acionário brasileiro.

Para a identificação das reações aos choques sistemáticos, o cômputo dos retornos correspondeu inicialmente ao período marcado pela abertura cambial. No Gráfico 1 pode ser visualizada a trajetória do dólar a partir de janeiro de 1994, sendo identificado o choque decorrente da abertura do câmbio em dezembro de 1998, quando o dólar estava cotado a R\$ 1,20 e chegou ao valor de R\$ 3,89 em setembro de 2002.



Gráfico 1 – Cotação do Dólar em R\$

Fonte: Economática

Em relação ao período correspondente ao choque da crise financeira internacional, foi definido a partir da pontuação do Ibovespa corrigido pela inflação, sendo perceptível a bolha especulativa de agosto de 2008 a fevereiro de 2009, quando o índice retorna ao seu nível normal de ascendência (Gráfico 2).

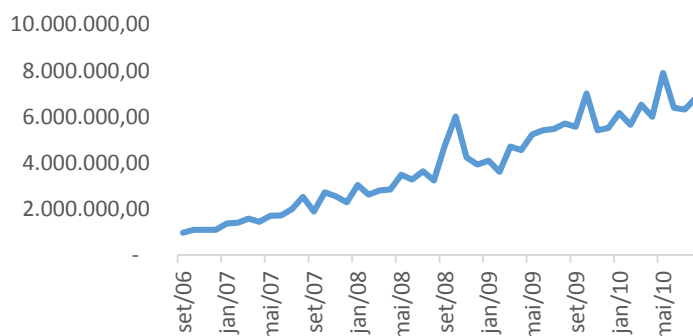


Gráfico 2 – Ibovespa em Pontos corrigido pela Inflação (IPCA)

Fonte: Economática

Definidos os períodos dos choques macroeconômicos em foco, foram estabelecidos os respectivos períodos de pré-crise e pós-crise, assim como procedido por Das, Freybote e Marcato (2014), no caso brasileiro indicando os momentos antecedentes e consequentes tanto à abertura cambial como à crise financeira de 2008 (Quadro 1).

Quadro 1 - Variáveis Indicativas dos Choques Macroeconômicos

Variável	Método	Notação
Pré-Abertura Cambial	Variável <i>dummy</i> indicativa do período de setembro de 1995 a novembro de 1998	D1
Abertura Cambial	Variável <i>dummy</i> indicativa do choque no período de dezembro de 1998 a setembro de 2002	D2
Pós-Abertura Cambial	Variável <i>dummy</i> indicativa do período de outubro de 2002 a setembro de 2007	D3
Pré-Crise Financeira	Variável <i>dummy</i> indicativa do período de outubro de 2007 a julho de 2008	D4
Crise Financeira	Variável <i>dummy</i> indicativa do choque da crise (agosto de 2008 a fevereiro de 2009)	D5
Pós-Crise Financeira	Variável <i>dummy</i> indicativa do período de março de 2009 a agosto de 2014	D6

Fonte: Elaboração própria

Cada período se constituiu como variável *dummy* na modelagem dos retornos e suas defasagens, permitindo verificar o efeito de recessões e expansões na economia a partir desses dois eventos sistemáticos e suas influências sobre o comportamento dos arbitadores (conhecedores dos fundamentos) e *noise traders* (causadores de movimentos pessimistas dos preços).

As variáveis de liquidez foram coletadas mensalmente, sendo as mesmas: preço mínimo e preço máximo, para cálculo do *bid-ask-spread*; quantidades de títulos, estas se referindo ao número de ações em negociação; quantidades de ações, neste caso se tratando de negócios com a ação; ações *outstanding*, ou em circulação; e volume negociado em dinheiro.

Os dados foram coletados na base de dados do Economática. Para a realização dos testes econométricos e de Análise Multivariada descritos a seguir foram utilizados os *softwares* SPSS 18.0 para cálculo de Análise Fatorial e Microsoft Office Excel 2013 para organização dos dados e formação das carteiras; também se fez uso do Eviews 7.0 para as análises de regressões com dados em painel.

3.2. Análise Fatorial e Índices de Liquidez

Os indicadores de liquidez neste artigo foram submetidos a uma análise fatorial (AF) de componentes principais, a qual apresenta o pressuposto de interdependência entre as variáveis analisadas e independência entre os fatores identificados, sendo seu modelo matemático expresso como:

$$FAT_j = \omega_{j1}X_1 + \omega_{j2}X_2 + \omega_{j3}X_3 + \dots + \omega_{jn}X_n \quad \text{Eq. 5}$$

onde ω_{ji} são escores fatoriais e FAT_j representa o fator comum a um conjunto de variáveis X_n indicativas de liquidez.

A partir da adequação das variáveis de liquidez à estatística multivariada, avaliada a partir do Alpha de Cronbach e sendo este maior que 0,7 para ser aceitável, testou-se em seguida a adequação da amostra mais especificamente à análise fatorial por meio do teste *Measure Sampling Adequacy* (MSA) de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), devendo este teste apresentar um valor superior a 0,5 para que seja adequada a análise.

Quanto ao método de análise, se fez uso neste artigo do *R-mode factor analysis*, tendo em vista que se procedeu à construção de relações entre as variáveis que permitissem identificar a liquidez.

Na sequência foram observados os valores constantes da matriz anti-imagem de correlações, os quais indicam o valor do teste de KMO para cada variável analisada e, portanto, devem ser retiradas as que apresentam valor menor do

que 0,5. Como indicação do poder de explicação das variáveis, o SPSS gera a tabela de comunalidades, a qual pode ser utilizada como critério de eliminação de certos atributos com baixa explicação visando ao aumento do total de variância explicada.

Posteriormente à retirada de todas as variáveis indesejadas e estando as remanescentes com MSA superior a 0,5 e com alto poder explicativo das variações, foi verificada a matriz após a rotação ortogonal dos fatores mencionada. A partir daí foram calculados os escores fatoriais, no caso, das variáveis que levaram ao fator Liquidez.

Na etapa de como proceder para aumentar o poder de explicação da AF, foi necessário estabelecer a melhor forma de agrupar os fatores de acordo com a quantidade definida no passo anterior. Para isso, foi definido o método de rearranjo dos autovalores, sendo mais comum o *varimax*, por meio do qual se buscou eliminar a correlação entre os fatores através de uma rotação ortogonal.

Os resultados decorrentes de análise fatorial foram indicadores de liquidez. Denota-se a liquidez neste artigo, tanto no curto como no longo prazo, como *LIQ* (Eq. 6) e se presume que a mesma seja inversamente proporcional ao retorno esperado das ações, especialmente no longo prazo, demonstrando o comportamento de subvalorização dos fundamentos de valor e posterior ajuste aos mesmos.

O índice de liquidez estimado neste artigo tem como base as variáveis utilizadas por Correia e Amaral (2012). O indicador de liquidez aqui proposto consiste da utilização dos próprios escores fatoriais do SPSS para uma análise integrada de várias dimensões de liquidez. O índice neste *paper* tem sua formalização como a seguir:

$$LIQ = \omega_{j1}QT + \omega_{j2}QA + \omega_{j3}TURN_T + \omega_{j4}TURN_A + \omega_{j5}VOL \quad \text{Eq. 6}$$

Onde *QT* é o logaritmo natural da Quantidade de Títulos, *QA* representa o logaritmo natural da Quantidade de Ações, *TURN_T* indica o *Turnover* de Títulos, *TURN_A* constitui-se como *Turnover* de Ações e *VOL* é o logaritmo natural do volume em dinheiro. O *bid-ask-spread* (BAS) não compôs o índice por se tratar de um componente distinto de liquidez, sendo sua interpretação relacionada a um consenso de valor dos ativos como decorrência de menores oscilações diárias e consequentemente maior liquidez.

3.3. Formação das Carteiras

Entre os filtros aplicados, foram consideradas apenas ações com valor de mercado e B/M não nulos nos anos de formação, assim como se procedeu também com o indicador de liquidez mensurado pelo índice de negociabilidade (NEG), sendo retirados os papéis que não contivessem dados desta variável em cada um dos anos de formação.

O NEG também foi utilizado como critério de escolha das ações entre diferentes classes ON e PN, permanecendo apenas uma, de maior NEG. Também foram retiradas as ações sem dados de retorno nos doze meses de formação, excluindo-se também as com B/M negativo.

No período de formação que vai de setembro de 1994 a agosto de 1995, para análise de setembro de 1995 a agosto de 2000, resultaram 80 ações das 644 que compunham o universo da pesquisa, sendo divididas igualmente a partir das variáveis do modelo multifatorial.

Nessa base, cuidou-se para que em cada rebalanceamento anual as carteiras tivessem, no mínimo, dez e, no máximo, quinze ações. O Quadro 2 representa as iterações realizadas em cada ano e o número de ações com o qual se trabalhou, sendo produzido o total de 1.824 observações na análise de curto prazo (até doze meses após a formação) e de 7.200 observações na análise de longo prazo (até sessenta meses após a formação).

Quadro 2 – Períodos de Formação e Análise das Carteiras

Iteração	Formação	Análise	Nº de Ações	Ações/Carteira
1	Set/94 a Ago/95	Set/95 a Ago/00	80	10
2	Set/95 a Ago/96	Set/96 a Ago/01	80	10
3	Set/96 a Ago/97	Set/97 a Ago/02	96	12
4	Set/97 a Ago/98	Set/98 a Ago/03	96	12
5	Set/98 a Ago/99	Set/99 a Ago/04	96	12
6	Set/99 a Ago/00	Set/00 a Ago/05	112	14
7	Set/00 a Ago/01	Set/01 a Ago/06	96	12
8	Set/01 a Ago/02	Set/02 a Ago/07	96	12
9	Set/02 a Ago/03	Set/03 a Ago/08	112	14
10	Set/03 a Ago/04	Set/04 a Ago/09	112	14
11	Set/04 a Ago/05	Set/05 a Ago/10	112	14
12	Set/05 a Ago/06	Set/06 a Ago/11	120	15
13	Set/06 a Ago/07	Set/07 a Ago/12	120	15
14	Set/07 a Ago/08	Set/08 a Ago/13	120	15
15	Set/08 a Ago/09	Set/09 a Ago/14	120	15
16	Set/09 a Ago/10	Set/10 a Ago/11	120	15
17	Set/10 a Ago/11	Set/11 a Ago/12	120	15
18	Set/11 a Ago/12	Set/12 a Ago/13	120	15
19	Set/12 a Ago/13	Set/13 a Ago/14	120	15

Fonte: Elaboração própria

As carteiras foram inicialmente classificadas a partir de seus retornos anormais médios no período de setembro do ano $t-1$ a agosto do ano t , com análise desses retornos acumulados até sessenta meses posteriores para verificação dos efeitos tanto no curto como no longo prazo. Essa classificação inicial determinou as empresas vencedoras e perdedoras do período e permitiu uma análise dos efeitos *momentum* e *overreaction*.

O retorno anormal foi estimado a partir da diferença entre o retorno de cada uma das ações i no mês t e a média de todos os papéis no mesmo mês, tal como representado a seguir, onde RA é o retorno anormal, R_{it} representa o retorno da ação i no mês t e R_t é a média mensal de todas as ações que compõem a amostra em determinado mês:

$$RA = R_{it} - R_t \quad \text{Eq. 7}$$

Posteriormente, cada um dos grupos de retorno foi classificado a partir do valor de mercado, determinando os tamanhos das empresas em grandes e pequenas. O valor de mercado (tamanho) é obtido a partir da multiplicação do preço de uma ação pelo número de ações negociadas. Em seguida, cada subgrupo foi novamente classificado a partir do *book-to-market* (B/M), nas categorias alto e baixo. O B/M é a razão entre o valor patrimonial ou Patrimônio Líquido (PL), também conhecido como valor de livro (*book*), pelo tamanho, que é o valor de mercado (*market*). As carteiras formadas podem ser visualizadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Formação das Carteiras no Modelo Multifatorial

Carteira	Retorno	Tamanho	B/M
Carteira 1	Vencedora	Pequena	Alto B/M
Carteira 2	Vencedora	Pequena	Baixo B/M
Carteira 3	Vencedora	Grande	Alto B/M
Carteira 4	Vencedora	Grande	Baixo B/M
Carteira 5	Perdedora	Pequena	Alto B/M
Carteira 6	Perdedora	Pequena	Baixo B/M
Carteira 7	Perdedora	Grande	Alto B/M
Carteira 8	Perdedora	Grande	Baixo B/M

Fonte: Elaboração própria

Como exemplo, as 80 ações da primeira iteração foram primeiramente agrupadas conforme retorno anormal acumulado nos doze meses anteriores, ficando 40 ações em cada grupo. Em seguida, estas 40 ações foram novamente classificadas por valor de mercado (tamanho), resultando em 20 grandes (alto valor de mercado) e 20 pequenas (baixo valor de mercado). Posteriormente, cada grupo de 20 ações foi novamente dividido, por fim, a partir do B/M, no caso, 10 ações com alto B/M e 10 ações com baixo B/M em cada carteira de retorno e valor de mercado, perfazendo o total de 8 carteiras (Quadro 3).

Quadro 4 – Variáveis Indicativas de Liquidez

Variáveis Fundamentalistas	Conceito	Equação/Descrição
<i>Bid-ask spread</i>	Logaritmo natural da diferença entre o preço máximo e o preço mínimo	$\ln(\text{PreçoMáximo} - \text{PreçoMínimo})$
Quantidade de títulos (<i>QT</i>)	Logaritmo natural da Quantidade de Títulos	$QA = \ln(QT)$
Quantidade de ações (<i>QA</i>)	Logaritmo natural da Quantidade de Ações	$QA = \ln(QA)$
<i>Turnover</i> de Títulos (<i>TURN_T</i>)	Razão entre <i>QT</i> e quantidade de ações em circulação	$TURN_T = \frac{QT}{Outstanding}$
<i>Turnover</i> da ação (<i>TURN_A</i>)	Razão entre <i>QA</i> e quantidade de ações em circulação	$TURN_A = \frac{QA}{Outstanding}$
Volume em dinheiro (<i>VOL</i>)	Logaritmo natural do volume negociado em dinheiro	$VOL = \ln(\text{VolumeDinheiro})$
Liquidez (LIQ)	Análise de Componentes Principais das últimas cinco variáveis	$LIQ = \omega_{j1}QT + \omega_{j2}QA + \omega_{j3}TURN_T + \omega_{j4}TURN_A + \omega_{j5}VOL$

Fonte: Elaboração própria

Na formação do modelo multifatorial proposto, foram acrescentadas aos modelos clássicos as variáveis expressas no Quadro 4, as quais compuseram, distintamente do *bid-ask-spread* (*BAS*), um índice parcimonioso de liquidez (*LIQ*), conforme Eq. 5. O *BAS* foi incorporado separadamente do referido índice.

3.4. Testes Econométricos e de Análise Multivariada

Partindo do pressuposto de que modelos conhecidos apenas pelos arbitradores se constituem como fundamentalmente corretos e que em determinado período os preços de mercado se igualam aos valores esperados por esses agentes, o modelo de arbitragem aqui utilizado leva em consideração os choques com base nos quais *insiders* fazem suas apostas: o pessimismo dos *noise traders* diante de estados macroeconômicos.

A seguir são explicitados os testes econométricos e multivariados necessários, sendo os estados macroeconômicos indicativos dos choques caracterizados como períodos de recessão, assim como procedeu García (2013) ao se referir à recessão como os períodos de sensibilidade a notícias.

No caso brasileiro, considera-se que a repercussão da crise internacional provocou impacto na liquidez dos ativos no mercado de capitais, causando sensibilidade que provocou desvios nos preços das ações relativamente aos preços fundamentais, sendo esse fenômeno aqui caracterizado como recessão e se esclarecendo que não se trata da recessão técnica tal como conceituada economicamente.

Para o impacto positivo ou negativo de condições macroeconômicas sobre os retornos, aplicou-se o modelo a seguir:

$$E(R_i) - R_f = \beta_1[E(R_m) - R_f] + \beta_2SMB + \beta_3HML + \beta_4WML + \sum_{j=1}^6 \beta_j D_j \quad \text{Eq. 8}$$

Onde são representadas as mesmas variáveis do modelo multifatorial de Carhart (1997) com o acréscimo das variáveis *dummy* (D_j) conforme especificação no Quadro 1.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Em uma análise das relações entre eventos macroeconômicos como as duas crises mencionadas, foram estabelecidas as categorias: fundamentos, estes representativos dos parâmetros dos modelos multifatoriais clássicos: tamanho, B/M e *momentum*, todos calculados como retornos diferenciais; e Liquidez (curto e longo prazo), conforme resultados da análise fatorial. A seguir os resultados descritivos.

4.1. Resultados Descritivos

Refere-se à recessão neste artigo como os períodos marcados pela abertura cambial e pela crise do mercado imobiliário, conforme expresso no Quadro 1. Descrevendo os fundamentos e a liquidez nos períodos de recessão, percebe-se um retorno das empresas menores superior durante os períodos marcados por essas crises, sendo o valor de mercado o que proporcionou os melhores retornos em tempos macroeconômicos adversos (Gráfico 3).

Os valores expressos no Gráfico 3 representam os escores fatoriais das variáveis que formaram o índice de liquidez: quantidade de ações, *turnover* de ações, *turnover* de títulos e volume em dinheiro. O valor negativo (-0,38628) demonstra uma relação inversa da liquidez com os retornos (em %) dos períodos marcados pelos choques de abertura cambial e crise financeira internacional.

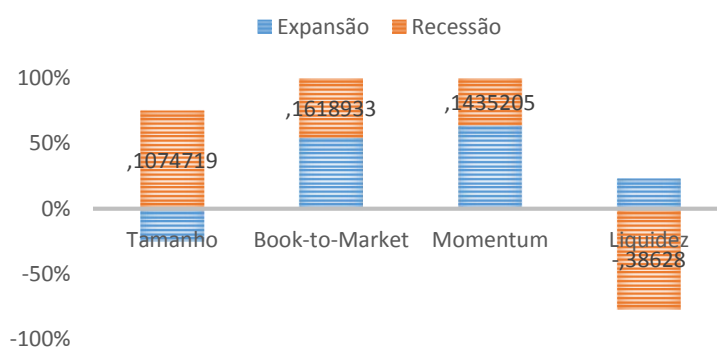


Gráfico 3 – Retornos Diferenciais e Liquidez em Períodos de Recessão e Expansão CP

Fonte: Elaboração própria com auxílio do SPSS e do MS Excel 2013

Outra observação pertinente é o melhor resultado de ações que já estão vencendo em períodos normais. Na recessão, por outro lado, predomina o B/M em termos de ganhos, sendo um dos demonstrativos de que, mesmo em momentos adversos, as estratégias baseadas nos fundamentos clássicos proporcionaram melhores oportunidades, não tendo os movimentos de negócios as mesmas tendências, como expressa a liquidez.

Esse melhor desempenho das ações com alto B/M em termos de retorno foi potencializado no longo prazo independente do estado da economia, visto que o escore fatorial do B/M aumentou de 0,16 para 0,65 (Gráficos 3 e 4).

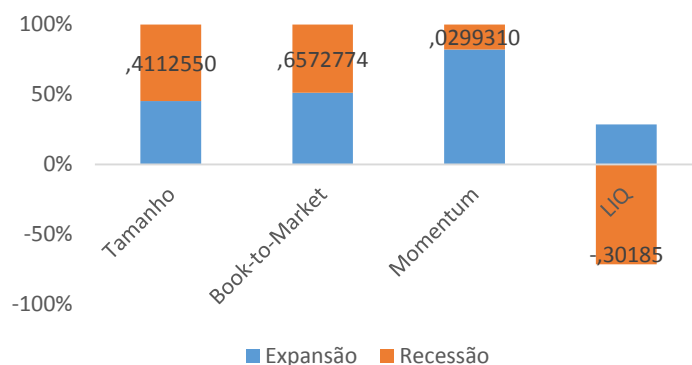


Gráfico 4 – Retornos Diferenciais e Liquidez em Períodos de Recessão e Expansão LP
 Fonte: Elaboração própria com auxílio do SPSS 18.0 e do MS Excel 2013

O desempenho em termos de retorno e liquidez foi comparado entre os períodos, com os resultados expressos conforme escores fatoriais de liquidez no Gráfico 5. Esses escores foram comparados com o retorno de empresas conforme fundamentos de tamanho, B/M e retorno no período de formação, constatando-se que nos momentos antecedentes e durante a crise financeira internacional de 2008, as estratégias fundamentadas em pequenas empresas com alto B/M proporcionaram os melhores resultados entre todos os períodos, principalmente no caso do B/M no intervalo de agosto de 2008 a fevereiro de 2009 (escore de 1,63). Ou seja, a liquidez de empresas com maior B/M diferencial (retorno de carteiras com alto B/M menos o das carteiras de baixo B/M) foi maior durante o choque da crise financeira internacional.

É interessante também o fato do retorno diferencial (vencedoras menos perdedoras), que forma a variável *momentum* incorporada ao modelo multifatorial por Carhart (1997), apresentar níveis baixos relativamente aos indicadores de Fama e French (1993), os quais são tamanho (retorno de pequenas menos o das grandes) e B/M. Isso demonstra que as ações mais negociadas não tiveram como base retornos passados por si mesmos, mas sim associados aos aspectos fundamentalistas dos modelos tradicionais, aparentando boas oportunidades de arbitragem.

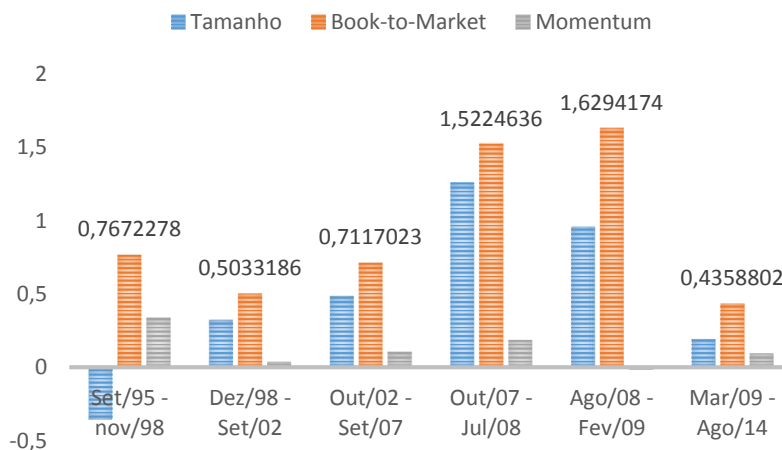


Gráfico 5 – Fator de Liquidez por Retornos Diferenciais
 Fonte: Elaboração própria com auxílio do SPSS e do MS Excel 2013

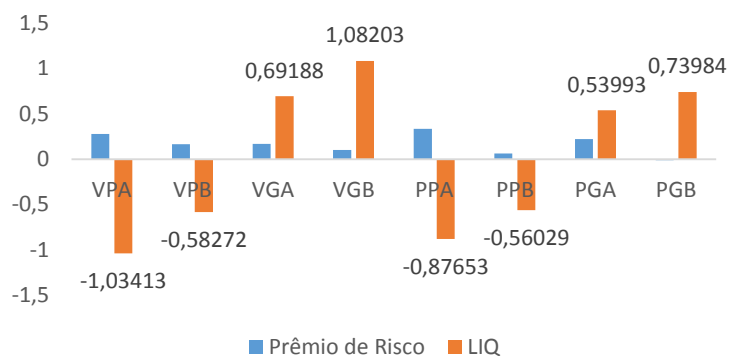


Gráfico 6 – Prêmio de Risco e Liquidez por Carteira

Fonte: Elaboração Própria com auxílio do SPSS 18.0

O Gráfico 6 demonstra o confronto entre o prêmio de risco em relação ao CDI e liquidez das ações para as oito carteiras formadas, sendo constatado que as empresas mais líquidas foram as empresas de maior valor de mercado, visto que as grandes empresas apresentaram os maiores escores fatoriais de liquidez, especialmente as grandes e com baixo B/M, sejam vencedoras ou perdedoras.

Esse resultado passa a impressão de dificuldade de negociação de empresas com mais alto valor patrimonial, a não ser quando se tratou de momentos recessivos, quando o B/M foi relativamente maior. Além disso, percebeu-se relação inversamente proporcional entre prêmio de risco e liquidez (Gráfico 6), exceto quando se tratava de retornos associados a baixo valor de mercado e alto B/M em momentos de recessão, casos nos quais a liquidez foi maior.

4.2. Resultados Econométricos

Para uma inferência mais precisa das variáveis mencionadas e seus aspectos temporais, foi rodada a regressão com dados em painel com um componente autoregressivo e outro de variância condicional (Tabela 1).

Os resultados do modelo de Carhart com a incorporação da liquidez e das variáveis *dummy* evidenciam que os períodos antecedentes e consequentes à crise financeira internacional não foram significativos na determinação do prêmio de risco no modelo multifatorial, sendo cada um dos outros períodos positivos e significantes no curto prazo.

Em conjunto com a baixa liquidez identificada, explica-se o maior prêmio de risco pelo impulso em decorrência do choque, potencializando os ganhos no período de até doze meses devido às especulações naturalmente decorrentes dos eventos macroeconômicos, nesse caso, de quem busca se desfazer das suas posições no mercado de capitais, aumentando o retorno exigido por parte de quem compra e diminuindo os preços dos ativos devido a uma demanda menor relativamente à oferta.

Tabela 1 – Regressão com Dados em Painel incluindo Variáveis *Dummy* CP

Variável	Coefficiente	Erro	Estatística z	Significância
RM-RF_CDI	0.275035	0.012051	22.82297	0.0000
SMB	-0.157627	0.011244	-14.01870	0.0000
HML	-0.024989	0.011553	-2.163102	0.0305
WML	-0.074570	0.012836	-5.809249	0.0000
LIQ	-0.020651	0.009204	-2.243638	0.0249
Pré-Abertura Cambial	0.081865	0.018547	4.413898	0.0000
Abertura Cambial	0.142468	0.026243	5.428801	0.0000
Pós-Abertura Cambial	0.052583	0.019973	2.632718	0.0085
Pré-Crise Financeira	-0.005051	0.046484	-0.108671	0.9135
Crise Financeira	0.136374	0.041553	3.281897	0.0010
Pós-Crise Financeira	0.029799	0.021956	1.357251	0.1747
AR(1)	0.747171	0.014392	51.91404	0.0000
C	0.002860	0.000482	5.929557	0.0000
RESID(-1)^2	0.151672	0.018657	8.129408	0.0000
GARCH(-1)	0.705005	0.032875	21.44480	0.0000
R-squared	0.736228	Mean dependent var		0.063067
Adjusted R-squared	0.734626	S.D. dependent var		0.269089
S.E. of regression	0.138620	Akaike info criterion		-1.172279
Sum squared resid	34.79922	Schwarz criterion		-1.126956
Log likelihood	1083.532	Hannan-Quinn criter.		-1.155559
Durbin-Watson stat	2.180132			

Fonte: Elaboração Própria com auxílio do Eviews 7

Acrescentando ao modelo ARMA(1,1) com variância condicional GARCH as variáveis *dummy* no longo prazo, observa-se que o prêmio de risco da ação foi influenciado negativamente pelos períodos marcados pela crise financeira internacional, comprovando que os efeitos positivos dos choques foram evidenciados apenas no curto prazo considerando a crise financeira, havendo *overreaction* em 60 meses. No caso da abertura cambial, os efeitos sobre o mercado de ações foram benéficos tanto no curto como no longo prazo.

Tabela 2 – Regressão com Dados em Painel incluindo Variáveis *Dummy* LP

Variável	Coefficiente	Erro	Estatística z	Significância
RM-RF_CDI	0.258154	0.004312	59.87054	0.0000
SMB	-0.022808	0.004247	-5.370480	0.0000
HML	-0.038488	0.004918	-7.826286	0.0000
WML	-0.023030	0.004572	-5.036698	0.0000
LIQ	-0.080996	0.004136	-19.58081	0.0000
Pré-Abertura Cambial	0.088681	0.035327	2.510272	0.0121
Abertura Cambial	0.249335	0.035366	7.050131	0.0000
Pós-Abertura Cambial	-0.014601	0.036315	-0.402070	0.6876
Pré-Crise Financeira	-0.129919	0.041024	-3.166896	0.0015
Crise Financeira	-0.199419	0.038038	-5.242656	0.0000
Pós-Crise Financeira	-0.286173	0.037673	-7.596247	0.0000
AR(1)	0.972586	0.002250	432.3167	0.0000
MA(1)	-0.358044	0.012855	-27.85161	0.0000
C	0.001401	0.000221	6.337791	0.0000
RESID(-1)^2	0.042202	0.005620	7.509532	0.0000
GARCH(-1)	0.865502	0.018809	46.01626	0.0000
R-squared	0.902983	Mean dependent var		0.165126
Adjusted R-squared	0.902821	S.D. dependent var		0.395008
S.E. of regression	0.123138	Akaike info criterion		-1.369159
Sum squared resid	108.9616	Schwarz criterion		-1.353864
Log likelihood	4944.288	Hannan-Quinn criter.		-1.363896
Durbin-Watson stat	1.972307			

Fonte: Elaboração Própria com auxílio do Eviews 7

Levando em conta os resultados econométricos apresentados, pode-se inferir que mesmo no longo prazo, quando a grande massa de investidores estava otimista e agindo conforme eventos sistemáticos favoráveis, não houve retorno anormal para arbitradores que apostaram nos fundamentos patrimoniais, já que o B/M se mostrou negativo. Nesse caso, os bons momentos proporcionaram melhores resultados para empresas maiores e sobrevalorizadas em termos contábeis, caracterizando excesso de confiança.

Em tempos adversos decorrentes do choque da crise financeira, entretanto, valeu a pena investidores mais atentos aplicarem em ações de empresas em situações de menor liquidez, neste caso realmente indicando subvalorização e proporcionando, cinco anos depois, retornos acima da média.

O pessimismo dos *noise traders*, causando diminuição significativa da liquidez em tempos de crise, balizou estratégias contrárias por parte de arbitradores mais atentos às tendências de mercado, fazendo com que baixos retornos compensassem em sessenta meses independentemente dos fundamentos dos modelos tradicionais.

Analisadas as tendências globais, na Tabela 3 se faz um comparativo do retorno diferencial conforme B/M com o fator de liquidez (LIQ) no curto e no longo prazo, tendo como referências os dois choques macroeconômicos analisados neste *paper*. Cada média é acompanhada pelo resultado do teste de significância segundo a estatística *t* de *Student* não pareado.

Tabela 3 – Testes de Comparação de Médias dos Períodos com LIQ e B/M

Período	Curto Prazo				Longo Prazo			
	LIQ	<i>t</i>	B/M	<i>t</i>	LIQ	<i>t</i>	B/M	<i>t</i>
D1	-0,578	-9,522	-0,0433	-1,731	-0,543	-13,584	0,0934	2,97
D2	-0,592	-10,449	-0,099	-4,25	-0,511	-19,151	-0,236	-11,204
D3	-0,443	-8,496	0,163	7,75	-0,222	-8,93	0,044	2,281
D4	0,261	2,283	0,337	7,434	0,379	7,41	0,889	22,999
D5	0,188	1,388	0,342	6,318	0,238	3,914	0,985	21,403
D6	1,199	27,692	-0,164	-8,048	0,901	34,993	-0,321	-15,023
R	-0,503	-9,289	0,022	-1,469	-0,421	-16,448	-0,034	-1,704

Fonte: Elaboração Própria com auxílio do SPSS 18.0

Em coerência com o resultado apresentado no Gráfico 5, o período antecedente à crise financeira internacional de 2008 (D4) e suas repercussões no Brasil, quando se verificou o choque no mercado de ações (D5), foram os únicos intervalos nos quais se identificou tanto uma liquidez positiva como um retorno significativamente positivo das ações com alto B/M.

Quem foi capaz (arbitradores) de perceber a oportunidade decorrente de ações com valor patrimonial subvalorizado já no período pós-abertura cambial (D3), em um momento de baixa demanda de mercado (liquidez negativa), pôde desfrutar de maiores retornos posteriores, especialmente no longo prazo.

Em termos de liquidez, os que se posicionaram tardiamente (*noise traders*), já vivenciaram no período pós-crise financeira (D6) um regresso às condições normais previstas no modelo (Tabela 2), quando a liquidez das ações se potencializou concomitantemente a maiores retornos de empresas maiores e com baixo B/M.

5. Conclusões

Estimado o valor fundamental das ações a partir de tamanho, B/M e retornos passados, partiu-se do pressuposto teórico e balizado na eficiência de mercado, que apenas um grupo de investidores, caracterizados como arbitradores, conhecem esse valor e, portanto, apostam nos movimentos especulativos causados por *noise traders*. Estes provocam desvios que, no longo prazo, tendem a retornar aos fundamentos, proporcionando ganhos aos arbitradores.

Constatou-se da aplicação do modelo de regressão com dados em painel na versão ARMA(1,1) com variância condicional GARCH que os desvios dos fundamentos causados por *noise traders* se perpetuaram, não sendo o valor contábil das ações a base de aplicação da massa de investidores no mercado de capitais brasileiro.

Apesar desse resultado inicial, as oportunidades de arbitragem no Brasil não foram escassas, embora mais restritas. Os momentos nos quais essa oportunidade se identificou corresponderam aos prenúncios e impactos da crise financeira internacional de 2008, nos quais ficaram claras as reversões dos retornos e assim demonstrando que aplicações em empresas perdedoras devido ao desequilíbrio sistemático proporcionaram os melhores ganhos em cinco anos.

Em conjunto com essa tendência dos retornos, identificou-se que parte dos investidores, conceituados como arbitradores, aproveitou os momentos de subvalorização das ações conforme B/M em evidências tanto descritivas como inferenciais, ao se constatar que mesmo diante de choques de liquidez os aspectos fundamentalistas mantiveram resultados satisfatórios em termos de retorno.

Confirmou essa impressão a realização dos testes de comparação de médias da liquidez e do retorno diferencial de B/M (vencedoras menos perdedoras) com os períodos marcados pelos choques e seus momentos adjacentes. Verificou-se que o seletivo grupo de investidores que aplicou em ações com elevado B/M se beneficiou com um cenário de maior liquidez, quando se torna mais fácil negociar um ativo ao seu preço justo, e com a valorização dessas ações, as quais potencializaram os seus ganhos no longo prazo.

Tal oportunidade, ao ser percebida pela massa de investidores, aumentou a demanda por essas ações e elevou seu preço de mercado, fazendo com que o aumento de liquidez alcançasse os *noise traders*, que normalmente agem por impulso, consequentemente diminuindo os ganhos de quem observou tardiamente essa tendência.

Esses resultados comprovaram que foi no choque da crise onde surgiu a oportunidade de arbitragem, aproveitada por um grupo restrito de investidores normalmente denominados de *insider traders*. Quem se posicionou apenas nos momentos expansivos, ainda que comprando ações com alto valor patrimonial, não obteve ganhos anormais.

Este artigo acrescentou à abordagem clássica a efetividade de um novo modelo de expectativa de retornos (ARMA/GARCH) em períodos de choques macroeconômicos relevantes no Brasil, sendo comprovadas as limitações dos fundamentos tradicionais para a média de investidores e eficácia dos mesmos para um pequeno grupo de arbitadores.

6. Referências

ALDRIGHI, D. M.; MILANEZ, D. Y. Finança Comportamental e a Hipótese dos Mercados Eficientes. *R. Econ. Contemp.* Rio de Janeiro, 9(1): 41-72, jan./abr. 2005.

BARBERIS, N.; GREENWOOD, R.; JIN, L.; SHLEIFER, A. X-CAPM: An Extrapolative Capital Asset Pricing Model. *NBER Working Paper*, n. 19189, June 2013.

BARBERIS, N.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. A Model of Investor Sentiment. *Journal of Financial Economics*. v. 4, n. 3, p. 307-343, September 1998.

CAMARGOS, M. A. de.; BARBOSA, F. V. Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 41-55, jan./mar. 2003.

CARHART, M. M. On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, v. 52, n. 1, March 1997.

DAS, P. K.; FREYBOTE, J.; MARCATO, G. An investigation into Sentiment Institutional Trading and Asset Pricing in the REIT Market. *Journal of Real Estate Finance and Economics*. DOI 10.1007/s11146-014-9490-z, 2014.

DeBONDT, W. F.M.; THALER, R. *Does the stock market overreact?* *Journal of finance*, v.40, nº 3, July 1985, pp.793-805, 1985.

DeLONG, J. B.; SHLEIFER, A.; SUMMERS, L. H.; WALDMANN, R. J. Noise Trader Risk in Financial Markets. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 4, 1990.

DeLONG, J. B.; SHLEIFER, A.; SUMMERS, L. H; WALDMANN, R. J. The Survival of Noise Traders in Financial Markets. *Journal of Business*, v. 64, n. 1, 1991.

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

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

FAMA, E. F.; FRENCH, K. Common risk factors in the returns on bonds and stocks, *Journal of Financial Economics* 33, 3-53, 1993.

GARCÍA, D. Sentiment During Recessions. *The Journal of Finance*, v. 68, n. 3, Jun. 2013.

GORDON, N.; WATTS, E.; WU, Q. Information Attributes, Information Asymmetry and Industry Sector Return. *Pacific-Basin Finance Journal*, 26, p. 156-175, 2014.

HONG, H.; KUBIK, J. D.; FISHMAN, T. Do Arbitrageurs Amplify Economic Shocks? *Journal of Financial Economics*, 103, p. 454-470, 2012.

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

HU, G. X.; PAN, J.; WANG, J. Noise as Information for Illiquidity. *The Journal of Finance*, v. 68, n. 6, Dec. 2013.

HU, G. X.; PAN, J.; WANG, J. Noise as Information for Illiquidity. *The Journal of Finance*, v. 68, n. 6, Dec. 2013.

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

LAKONISHOK, J.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk. *The Journal of Finance*. v. 49, n. 5, December 1994.

LAMONT, O. A.; THALER, R. H. The Law of One Price in Financial Markets. *Journal of Economic Perspectives*, v. 17, n. 4, 2, p. 191-202, 2003.

MENDEL, B.; SHLEIFER, A. Chasing Noise. *Journal of Financial Economics*, v. 104, p. 303-320, 2011.

SHLEIFER, A.; SUMMERS, L. H. The Noise Trader Approach to Finance. *Journal of Economic Perspectives*. v. 4, n. 2, p. 19-33, 1990.

SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. The Limits of Arbitrage. *The Journal of Finance*, v. 52, n. 1, March 1997.