

Área Temática: Finanças

Sentimento do Mercado Influencia as Taxas de Retorno Futuras das Ações? Um Estudo Empírico com ANOVA de Dois Fatores

AUTORES

CLAUDIA EMIKO YOSHINAGA

Universidade de São Paulo

claudia.yoshinaga@gmail.com

FRANCISCO HENRIQUE FIGUEIREDO DE CASTRO JUNIOR

Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado

henrique.castro@fecap.br

Resumo: O objetivo deste artigo é verificar a relação entre sentimento do mercado e os preços futuros das ações. Primeiramente, é proposta uma metodologia baseada em análise de componentes principais para a criação de um índice de sentimento para o mercado brasileiro com dados do período 1999-2008. A fim de controlar efeitos macroeconômicos, o índice de sentimento foi estimado a partir de variáveis ortogonalizadas. Empresas que compõem a amostra foram classificadas em quintis de acordo com a magnitude das características: valor de mercado, risco total anualizado e tempo de listagem em bolsa. Em seguida, foi calculado o retorno médio de cada quintil (carteira) a cada trimestre, e estes dados para o primeiro e último quintis foram analisados via ANOVA dois fatores, sendo sentimento do período anterior (positivo ou negativo) o fator principal, e cada característica o fator de controle. Os resultados indicam haver influência do índice de sentimento proposto sobre as taxas de retorno futuras, sendo estas mais elevadas após um trimestre de sentimento de mercado negativo. Há indícios de existir no mercado acionário brasileiro um efeito sentimento influenciando os preços dos ativos.

Palavras-chave: Índice de Sentimento, Taxas de Retorno, ANOVA

***Abstract:** The aim of this article is to study the relationship between market sentiment and future prices of stocks. First, a methodology to measure the Brazilian market sentiment is proposed for the period comprehending 1999 to 2008 using principal components analysis. In order to control for macroeconomic effects the index was estimated from orthogonalized variables. Firms in the sample were ranked in quintiles according to the magnitude of its characteristics: market value, annualized total risk and listing age. Average quarterly returns for each quintile (portfolio) were calculated and then first and last quintiles were analyzed via two-way ANOVA, being sentiment the main factor and each attribute a control factor. Results indicate the existence of a relationship between sentiment and future rates of returns, especially after a low-sentiment quarter. There is evidence of the existence of a sentiment effect in the Brazilian Stock Market which affects assets prices.*

Keywords: Sentiment Index, Rates of Return, ANOVA

1. Introdução

Nas últimas décadas, surgiram diversos trabalhos com objetivo de aprimorar os modelos teóricos clássicos, incorporando aspectos comportamentais antes desconsiderados. Estas linhas de pesquisa deram origem às finanças comportamentais. O crescimento desta abordagem não-tradicional tem sido motivado, em especial, pela tentativa de explicação satisfatória de fenômenos regularmente observados nos mercados financeiros e incompatíveis com as previsões dos modelos tradicionais.

Baker e Wurgler (2007) colocam que a teoria tradicional de finanças, baseada em investidores isentos de emoções, que forçam sempre os preços dos ativos a igualar o valor presente líquido descontado dos fluxos de caixa futuros, tem encontrado cada vez mais dificuldade em explicar os acontecimentos. Neste contexto, sentimento, de maneira geral, pode ser definido como uma crença sobre os fluxos de caixa futuros e riscos do investimento que não são racionalmente justificáveis a partir do conteúdo informacional que o investidor dispõe. As pesquisas iniciais na área, ocorridas a partir da década de 1980, tinham por objetivo atestar, de diversas maneiras, se o mercado de ações, de forma agregada, sofria de desvios de apreçamento. Sem muito embasamento teórico, estudiosos procuravam por anomalias ao mercado eficiente, como reversão dos preços a uma média (DE BONDT; THALER, 1985; POTERBA; SUMMERS, 1988; FAMA; FRENCH, 1988) ou volatilidade excessiva no índice de mercado não justificada pela volatilidade dos fundamentos das empresas (SHILLER, 1981).

Estudos mais recentes tentam prover maiores explicações para a influência do sentimento nos mercados financeiros, considerando dois tipos de investidores, seguindo a classificação de De Long *et al.* (1990): os arbitradores racionais, livres da influência do sentimento e os investidores irracionais, vulneráveis ao sentimento exógeno. Ambos atuam no mercado de maneira competitiva e definem preços e retornos esperados. Mas a atuação dos agentes racionais é limitada em diversos aspectos, seja na curta janela de oportunidade ou mesmo dos custos e riscos de transacionar, ocasionando o desvio dos preços de seu valor fundamental. Nesta abordagem, falhas na formação dos preços advêm de dois fatores: (i) mudança de sentimento dos investidores irracionais ou (ii) restrições à arbitragem por parte dos investidores racionais.

Considerando que investidores não seguem um padrão de decisão totalmente racional, visto que possuem racionalidade limitada e estão sujeitos à influência do sentimento, a proposta deste artigo são duas: (i) propor uma metodologia para a criação de um índice de sentimento para o mercado brasileiro, e (ii) verificar se existe relação entre as taxas de retorno dos ativos e o sentimento de mercado do período imediatamente anterior.

2. Sentimento Econômico dos Investidores

Genericamente, sentimento econômico pode ser definido como todas as crenças errôneas que os indivíduos têm acerca de uma variável econômica agregada, como por exemplo, os preços dos ativos. Para Smidt (1968), é a presença de sentimento que leva às bolhas especulativas. Já para Zweig (1973), está relacionado aos vieses cognitivos dos investidores. Lee, Shleifer e Thaler (1991) definem o sentimento econômico dos investidores como o componente de suas expectativas sobre os retornos dos ativos que não são justificadas pelos seus fundamentos. Baker e Wurgler (2006) definem como a propensão do investidor para a especulação, ou seja, o sentimento rege a demanda por investimentos especulativos.

Para Shiller (1984), o comportamento dos investidores leva comumente a flutuações nos preços dos ativos, sem nenhum embasamento lógico que as justifique. Esta ideia é

também utilizada por Black (1986), ao definir o chamado “*noise trader sentiment*”, expectativas dos investidores sobre os retornos dos ativos que não estão embasadas nos seus fundamentos. Seguindo esta lógica, Baker e Wurgler (2006) colocam que a principal responsável pelas oscilações de preços é a dificuldade de avaliação da empresa.

A questão de como o sentimento dos investidores afeta os preços dos ativos no mercado ainda gera opiniões diversas. Duas são as possibilidades que explicam a existência destes desvios: os indivíduos usam corretamente informações erradas ou indivíduos usam incorretamente informações corretas. A primeira alternativa assume que os investidores ajustam as suas crenças sobre os fundamentos incorporando os ruídos, e a segunda assume que estes o fazem com mau uso das ferramentas estatísticas.

Assim, um primeiro aspecto que deve ser discutido é como se pode medir a expectativa dos investidores quanto às perspectivas de subirem ou caírem os preços no mercado, para então analisar os efeitos de incorporar esta expectativa na análise dos retornos. Neste trabalho, propõe-se a construção de um índice de sentimento econômico do mercado e seu impacto nos retornos das carteiras de ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA).

3. Índice de Sentimento

Para a construção do índice de sentimento, optou-se pela aplicação da técnica multivariada de Análise de Componentes Principais (ACP). Conforme Johnson e Wichern (2002), a ACP tem por objetivo a explicação da estrutura de variância-covariância de um grupo de variáveis através de algumas combinações lineares destas, com o propósito de reduzir e proporcionar melhor interpretação dos dados.

O propósito da ACP é substituir as variáveis originais por uma menor quantidade de componentes, com pouca perda informacional no processo. A quantidade de componentes principais que deve ser utilizada na ACP não é definida apenas pelos valores relativos dos autovalores (variâncias dos componentes da amostra, utilizando-se do *scree plot*), mas também pela variância total explicada pelos componentes e pela interpretação dos componentes e sua relação com o assunto pesquisado. Jolliffe (2002, p. 113) coloca que o percentual da variação explicada pela quantidade de componentes que devem permanecer na análise variará de acordo com particularidades dos dados analisados.

Um método utilizado na literatura para determinar a quantidade de componentes a serem utilizados no modelo de ACP é a regra de Kaiser (KAISER, 1960), que afirma que deverão permanecer no modelo todos os componentes que apresentarem autovalores maiores que 1. A justificativa está no fato de que se todas as variáveis forem não-correlacionadas entre si, cada autovalor (λ) seria igual a 1. Jolliffe (2002, p. 114) afirma que se $\lambda < 1$, então o componente traz menos informação que as variáveis originais e não deve ser utilizado.

Outra técnica para identificar a quantidade de componentes é a Análise Paralela, desenvolvida por Horn (1965). O procedimento proposto permite que o pesquisador determine a significância dos componentes, as cargas das variáveis e a estatística analítica do modelo. Assim, o teste consistirá na comparação dos autovalores gerados do modelo pesquisado contra matrizes de dimensões idênticas geradas aleatoriamente por simulação numérica. Os componentes cujos autovalores forem maiores que os seus respectivos gerados a partir dos dados simulados deverão permanecer no modelo. Caso contrário, podem ser provavelmente considerados espúrios (FRANKLIN et al., 1995).

Além da quantidade de componentes a serem utilizados, deve-se atentar para as variáveis utilizadas no modelo. Um cuidado deve ser tomado ao proceder com a análise de componentes principais, com relação ao valor do último autovalor gerado a partir da matriz de covariâncias ou de correlações. Um valor demasiadamente pequeno pode indicar uma

dependência linear nos dados não-observada das variáveis originais (JOHNSON; WICHERN, 2002, p. 449). Caso isto ocorra, uma ou mais variáveis são redundantes no modelo e devem ser retiradas.

Foram então coletadas *proxies* para o sentimento do investidor que pudessem ser utilizadas em séries temporais. A partir da relação de variáveis utilizadas nos estudos recentes, e da disponibilidade destas informações no mercado brasileiro, foram coletadas as seguintes variáveis:

- S: percentual de ações nas novas emissões, dado por $A_t/(A_t + D_t)$, em que A_t é o volume financeiro total emitido em ofertas de ações, primárias ou secundárias; e D_t é o volume financeiro total emitido em ofertas de debêntures e notas promissórias, primárias e secundárias, conforme registros de ofertas junto à CVM;
- NIPO: quantidade de ofertas públicas iniciais realizadas na Bovespa, levantada a partir do dia de início de cotações, sendo totalizadas a cada trimestre;
- TURN: índice de *turnover*, dado pela razão entre n_t (somatório das quantidades de títulos negociados no trimestre em questão) e N_t (soma total de ações em circulação – *outstanding shares* – no encerramento de cada trimestre t);
- DIV: prêmio de dividendos, dado pela diferença dos logaritmos dos índices *market-to-book* das empresas pagadoras e não-pagadoras de dividendos;
- TRIN: índice utilizado na análise técnica para avaliar a percepção do mercado, chamado de *Trading Index*, ou de Indicador Arms, em homenagem ao seu criador, Richard Arms, na década de 1970. Mede a proporção de altas e baixas no mercado, calculada como a razão entre o volume de ações em baixa para cada ação em alta. Se o índice for maior que 1, estão sendo transacionadas mais ações em queda que ações em alta. Um índice menor que 1 reflete maior volume de ações em alta sendo negociados em relação à quantidade de negócios em baixa. Um TRIN baixo indica tendência de mercado otimista e um TRIN alto, de um mercado pessimista.

Uma questão importante a ser observada na construção de um índice é a temporalidade das variáveis, se elas devem ser contemporâneas ou defasadas em um período, visto que algumas delas devem apresentar reflexos de alterações no sentimento antes que outras (BROWN; CLIFF, 2004; BAKER; WURGLER, 2007).

Para determinar qual a temporalidade das variáveis no cálculo dos componentes principais, é estimado o modelo com todas as variáveis e suas defasagens. A partir deste índice do primeiro estágio, é calculada a matriz de correlações entre este índice de primeiro estágio com as variáveis e defasagens. O objetivo é avaliar qual é o instante de tempo mais adequado de cada uma das variáveis para a composição do índice parcimonioso. Permaneceu no índice o instante de tempo que apresentou maior correlação com o índice de primeiro estágio. Após a determinação da temporalidade de cada uma das variáveis, foi então calculado o índice parcimonioso, com a variável no seu instante correto.

Do ponto de vista teórico, imagina-se que variáveis que estão relacionadas ao comportamento do investidor devem antecipar o sentimento do mercado, ou seja, espera-se que $TURN_{t-1}$, DIV_{t-1} e $TRIN_{t-1}$ apresentem maior correlação com o índice de sentimento que suas variáveis contemporâneas. Por outro lado, variáveis que refletem o comportamento das empresas, como S_t e $NIPO_t$, devem apresentar relação direta com o sentimento do mercado, devendo estas serem mais correlacionadas com o índice que suas respectivas defasagens.

Com relação aos sinais esperado das variáveis, prevê-se que as variáveis relacionadas a uma maior movimentação do volume de ações em geral, estejam diretamente relacionadas ao sentimento do mercado. Desta forma, S e NIPO, que representariam uma maior oferta de ações por parte das empresas, bem como TURN, que indicaria maior negociação na bolsa,

devem apresentar sinal positivo. Já DIV e TRIN devem apresentar sinais negativos com o sentimento. Acredita-se que empresas pagadoras de dividendos têm menos oportunidades de crescimento, e a procura por elas deve ocorrer de maneira mais acentuada na época em que o mercado está pessimista. Por outro lado, quando o mercado está otimista, a procura deve ser maior por empresas com maiores oportunidades de investimento que, conseqüentemente, pagam menos dividendos. A variável TRIN, da mesma forma, tem uma relação inversa com o sentimento, sendo um maior valor um indicativo da perspectiva de um mercado pessimista e vice-versa.

Com o objetivo de assegurar que o sentimento influencia a taxa de retorno das ações, expurgados os efeitos de ciclo dos negócios, são geradas variáveis ortogonalizadas. A ortogonalização consiste em estimar um modelo de regressão em que a variável original é dependente e variáveis que reflitam o crescimento econômico são as regressoras. Neste trabalho, as variáveis de produção econômica utilizadas foram os Produtos Internos Brutos (PIB) total a preços de mercado e os setoriais – agrícola, industrial e de serviços, além de duas variáveis *dummies*, dPIB e dSELIC. A primeira assumiu valor 1 em caso de variação positiva no PIB de um trimestre para outro, e 0 em caso contrário. A variável dSELIC, por sua vez, assumiu valor 0 em caso de aumento na taxa básica da economia; e valor 1 caso contrário. Foi estimada a seguinte equação para cada uma das variáveis:

$$X_{i,t} = \eta_{i,t}PIB_t + \gamma_{i,t}PIBAgr_t + \delta_{i,t}PIBInd_t + \varphi_{i,t}PIBServ_t + v_{i,t}dPIB_t + \theta_{i,t}dSELIC_t + \varepsilon_{i,t},$$

tal que $X_{i,t}$ é a variável original que compõem o índice de sentimento no período t a ser ortogonalizada, e os regressores são as variações dos PIB global e setoriais, além de duas variáveis *dummy*. Os resíduos $\varepsilon_{i,t}$ desta regressão são as variáveis ortogonalizadas, que serão utilizadas para a geração de um índice ortogonalizado. O processo de ortogonalização suaviza os picos e os vales, mas a tendência permanece a mesma.

As variáveis coletadas para o cálculo do Índice de Sentimento foram: S, NIPO, TURN, DIV e TRIN, cujas principais estatísticas descritivas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Estatísticas Descritivas das Variáveis Originais que Compõem o Índice de Sentimento

Variável	Obs.	Média	DP	Mínimo	Máximo
S	40	0,3259	0,2387	0,0249	0,8783
NIPO	40	4,0250	5,0560	-	20,0000
TURN	40	0,1887	0,0928	0,0715	0,4230
DIV	40	0,0182	0,2147	-0,5686	0,9548
TRIN	40	1,0986	0,8322	0,0588	3,4633

Uma vez definidas as temporalidades de cada uma das variáveis, foi realizada novamente a ACP, agora para a construção do índice parcimonioso. Como esperado, as variáveis apresentaram o *timing* esperado para a formação da variável SENT, considerando que variáveis apresentam reflexos no sentimento em velocidades distintas. Neste artigo, assume-se que o prazo de defasagem de um trimestre é suficiente para repercutir efeitos no sentimento econômico do investidor. Desta forma, S e NIPO, variáveis que envolvem reações das empresas, apresentam um atraso com relação a variáveis que refletem diretamente o comportamento do investidor, como TURN, DIV e TRIN.

Os autovalores dos componentes indicam que o primeiro componente, SENT, explica 49,03% da variância da amostra, o que é uma parcela relevante da variação comum das variáveis. É possível então obter o *scree plot* dos componentes, para analisar a relevância dos primeiros fatores na explicação da variância das variáveis utilizadas no modelo. Nota-se que apenas o primeiro componente apresenta um autovalor superior a 1, levando à formação de um “cotovelo”. Na Figura 1 - Scree plots dos Índices Gerados pela Análise de Componentes

PrincipaisFigura 1, estão apresentados dois métodos de determinação do número de componentes a serem retidos, tanto para o índice com as variáveis originais como para as ortogonalizadas. Tanto pela regra de Kaiser como pelo critério da análise paralela, a decisão é a de reter apenas o primeiro componente da ACP. O intervalo de confiança do último autovalor atestou que o último componente não é nulo, demonstrando que não há variável dispensável no modelo.

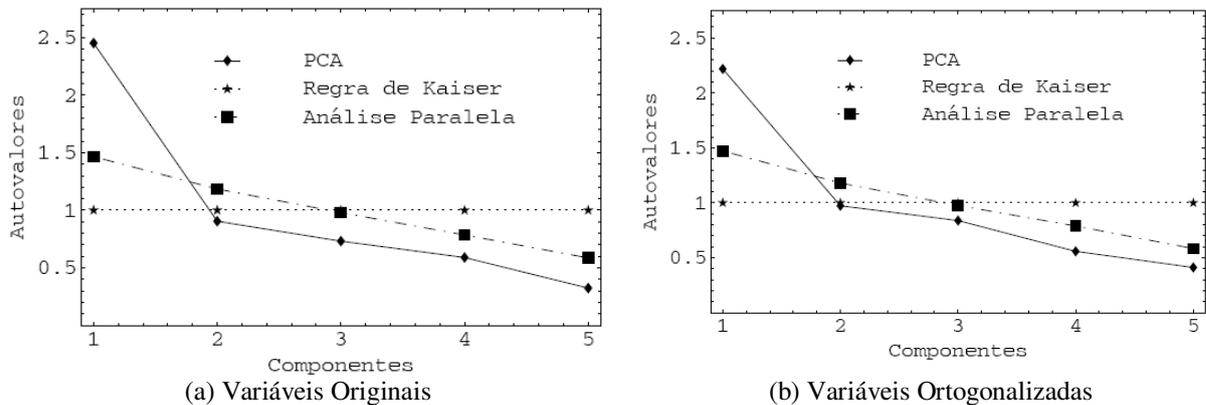


Figura 1 - Scree plots dos Índices Gerados pela Análise de Componentes Principais

A ACP foi utilizada para definir a equação do Índice de Sentimento com Variáveis Originais, obtida pelos autovalores do primeiro componente:

$$SENT_t = 0,3941S_t + 0,5574NIP0_t + 0,4796TURN_{t-1} - 0,4802DIV_{t-1} - 0,2708TRIN_t.$$

Os mesmos passos apresentados para o cálculo do índice com as variáveis originais foram seguidos para as variáveis ortogonalizadas, com o objetivo de expurgar os efeitos macroeconômicos das variáveis de sentimento. Desta forma, foram selecionadas para compor o índice as variáveis que apresentaram correlação com maior valor absoluto entre a variável ortogonalizada e sua respectiva defasagem: S_{t-1}^{\perp} , $NIP0_t^{\perp}$, $TURN_{t-1}^{\perp}$, DIV_{t-1}^{\perp} , $TRIN_{t-1}^{\perp}$. Em relação ao Índice de Sentimento com as variáveis originais, houve a alteração da temporalidade de duas variáveis, S e TRIN.

A equação do Índice de Sentimento com as Variáveis Ortogonalizadas é:

$$SENT_t^{\perp} = 0,4154S_{t-1}^{\perp} + 0,5239NIP0_t^{\perp} + 0,4635TURN_{t-1}^{\perp} - 0,5030DIV_{t-1}^{\perp} - 0,2918TRIN_{t-1}^{\perp}$$

Comparando as equações de $SENT$ e $SENT_t^{\perp}$, observa-se que os sinais das variáveis se mantiveram, bem como a magnitude dos coeficientes obtidos em cada um dos índices gerados foi bastante próxima, o que indica que o processo de ortogonalização não provocou mudanças em termos de magnitude do índice.

A título de comparação, a Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas de ambos os índices de sentimento, com as variáveis originais e as variáveis ortogonalizadas. Medidas de tendência central e dispersão demonstram que os índices são bastante próximos.

Tabela 2- Estatísticas Descritivas dos Índices de Sentimento com Variáveis Originais e Ortogonalizadas

Variável	Média	Desvio	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
$SENT$	0,000	1,566	- 2,214	- 1,254	- 0,212	0,647	4,770
$SENT^{\perp}$	0,000	1,490	- 2,239	- 1,056	- 0,102	0,656	4,885

A Figura 2 apresenta a evolução dos índices de sentimento calculados, desde o segundo trimestre de 1999 ao quarto trimestre de 2008, sendo que a linha tracejada indica o

índice gerado a partir das variáveis originais e a linha sólida, o índice gerado com as variáveis ortogonalizadas. Observa-se que os resultados obtidos apresentam em geral valores negativos para os índices até o final de 2004/início de 2005. Houve uma evolução positiva no índice até atingir o seu pico máximo, para os dois casos, no segundo trimestre de 2007.

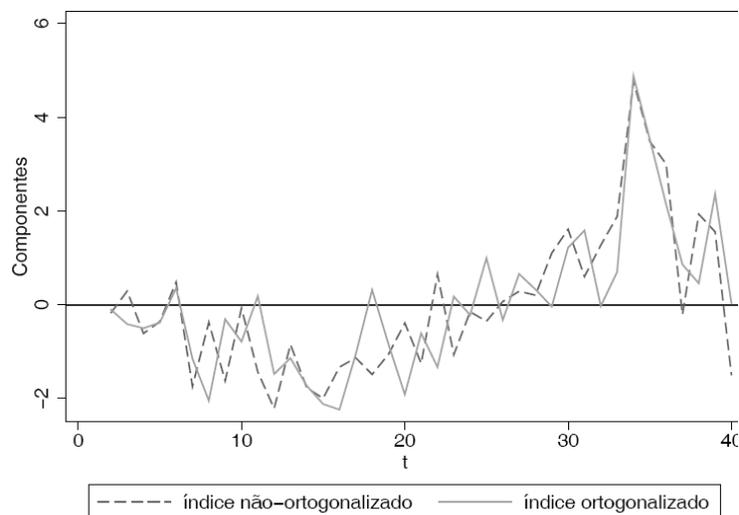


Figura 2- Evolução dos Índices de Sentimento Ortogonalizado e não-Ortogonalizado.

4. Formação de Carteiras

Com o objetivo de analisar o impacto do Índice de Sentimento nas taxas de retorno futuras das ações listadas na BOVESPA, foram formadas carteiras com base em características das empresas. O critério para a seleção da amostra de empresas foi a condição de que estas apresentassem uma liquidez mínima de 0,01. Nos casos em que a empresa apresenta mais de uma classe de ações negociada na bolsa, foi selecionada a que possui maior negociação no último mês disponível. A exigência desta restrição dá-se em função da utilização do valor de mercado da empresa, que seria o mesmo para ações distintas, gerando uma inconsistência dos dados. As taxas de retorno trimestrais das empresas da amostra foram classificadas em quintis a cada trimestre, de acordo com a magnitude do: (a) valor de mercado da empresa, (b) risco total anualizado e (c) tempo de listagem na BOVESPA. As empresas com menor valor de mercado (ou risco total anualizado ou tempo de listagem) formam o primeiro quintil, enquanto que o quinto quintil é formado pelas empresas de maior valor de mercado (ou risco total anualizado). No caso específico da característica tempo de listagem, o último quintil é formado pelas empresas que estão listadas na BOVESPA desde 02/01/1986.

A separação das empresas em quintis a cada trimestre impacta em uma distribuição não-uniforme da quantidade de empresas ao longo do tempo, variando de um mínimo de 10 empresas em um quintil (no primeiro trimestre de 2002) até um máximo de 42 empresas (no quarto trimestre de 2007). O retorno médio do quintil foi calculado assumindo-se uma alocação ingênua da carteira, ou seja, a ponderação de cada um dos ativos é igual a $1/n$, sendo n o número de ações no quintil.

Conforme o índice de sentimento apurado no trimestre anterior, positivo ou negativo, foi verificado o comportamento dos retornos subsequentes de cada um dos quintis. Por limitação de espaço, serão apresentados apenas os resultados gerados pelo Índice de Sentimento Ortogonalizado.

Os resultados demonstram o efeito do tamanho da empresa, medido pelo seu valor de mercado, condicionado ao nível de sentimento. Observa-se, na Figura 3, que o efeito

tamanho, conforme proposto por Banz (1981), ocorre de maneira mais acentuada nos períodos posteriores a um sentimento positivo. Empresas menores, classificadas nos quintis de menor valor, apresentam retornos negativos após um período de sentimento positivo, fato que não é observado nas empresas de maior tamanho. Nota-se que empresas com maior valor de mercado apresentam retornos médios maiores que empresas menores, em qualquer uma das situações, sendo de maneira mais acentuada após período de sentimento positivo.

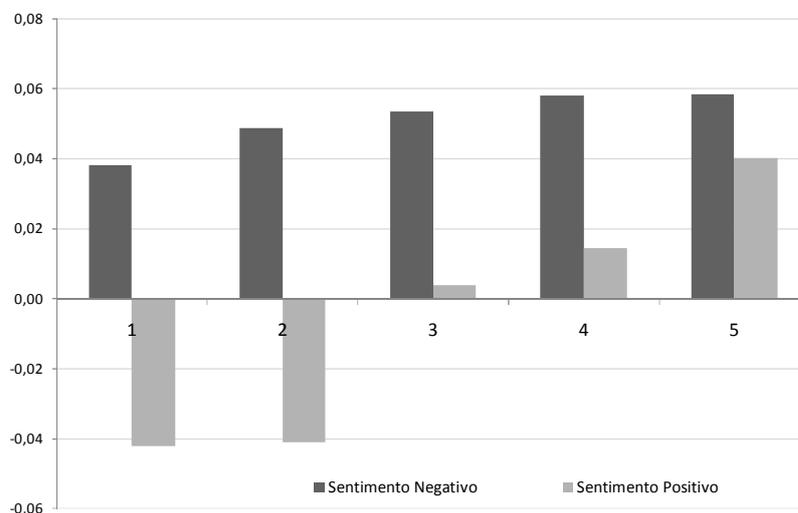


Figura 3 – Taxas de retorno futuras de acordo com o índice de sentimento ortogonalizado do trimestre anterior e Valor de Mercado. As observações são as taxas de retorno trimestrais. Estas foram classificadas em quintis de 1 a 5. O primeiro quintil contém as observações de taxa de retorno das empresas de menor valor de mercado. As colunas mais escuras representam a taxa de retorno média dos ativos no trimestre posterior a um trimestre de sentimento negativo. As colunas mais claras representam a taxa de retorno média dos ativos no trimestre posterior a um trimestre de sentimento positivo.

Outra relação investigada verifica a relação dos retornos futuros condicionadas ao risco total anualizado, medido pelo desvio-padrão das cotações diárias. Como esperado, as empresas mais arriscadas (quintis mais elevados) apresentam em geral taxas de retorno médias maiores conforme mostra a Figura 4. O resultado relevante é notar que, ao condicionar pelo nível de sentimento, empresas mais arriscadas apresentam taxas de retorno negativas após um período de sentimento positivo e taxas de retorno positivas após um período de sentimento negativo, sugerindo a ocorrência de reversão à média.

Uma última característica analisada foi o tempo de listagem das empresas, para verificar se existe um efeito em função das empresas mais antigas serem mais familiares e parecerem mais seguras ao investidor. O parâmetro para calcular o tempo de listagem na BOVESPA foi a data de início da série, coletada junto ao banco de dados Economatica. Como há uma quantidade significativa de empresas com data de início das cotações em 02 de janeiro de 1986, estas empresas foram separadas em uma categoria à parte, assinalada com um asterisco na Figura 5. As demais empresas foram separadas em quartis, seguindo a mesma lógica dos casos anteriores. Após um período de sentimento negativo, observa-se que as empresas mais antigas apresentam retornos positivos, indicando uma preferência do investidor por ações que sinalizem maior segurança. Por outro lado, após um período de sentimento positivo, as empresas mais jovens apresentam retornos negativos. A provável explicação para este fenômeno é que as empresas mais antigas transmitem uma sensação de maior segurança ao investidor, especialmente após um período de crise no mercado.

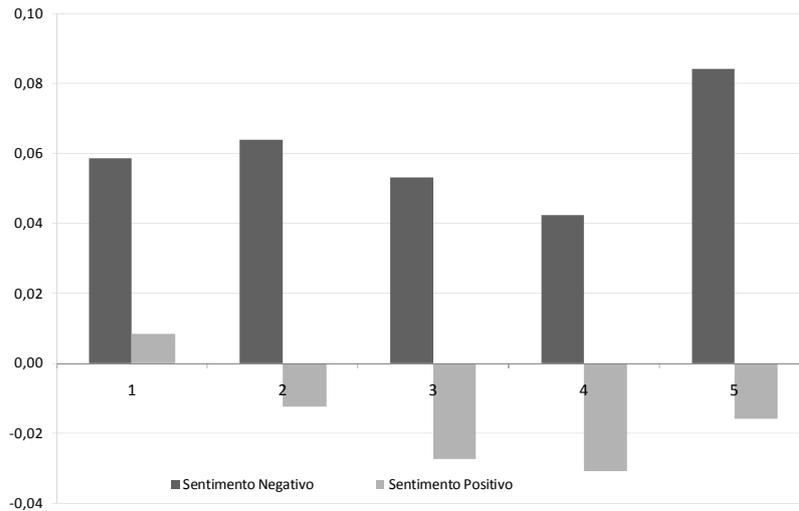


Figura 4 – Taxas de retorno futuras de acordo com o índice de sentimento ortogonalizado do trimestre anterior e Risco Total Anualizado. O primeiro quintil contém as observações de taxa de retorno das empresas de menor risco total anualizado.

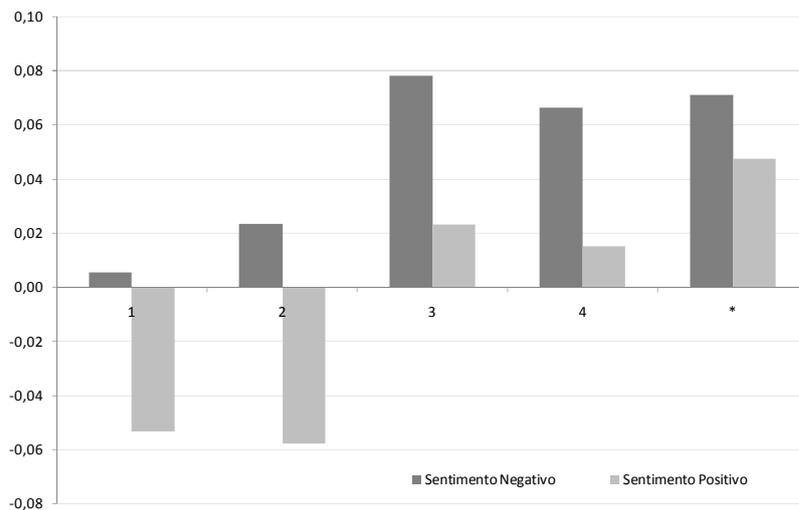


Figura 5 – Taxas de Retorno futuras de acordo com o índice de sentimento ortogonalizado do trimestre anterior e Tempo de listagem na Bolsa. O primeiro quintil contém as observações de retorno das empresas com menos tempo de listagem. Neste caso, como uma grande quantidade de empresas apresentava uma mesma data (02/01/1986) como a data inicial, decidiu-se por apresentar os retornos destas empresas separadamente, assinaladas por um asterisco. Estas são as empresas mais antigas da amostra.

5. Análise de Variância com Dois Fatores

Com o objetivo de verificar a existência ou não de relação entre o sentimento do mercado e os preços futuros das ações, foi adotada como metodologia estatística o emprego da análise de variância (ANOVA). A ANOVA é, segundo Neter et al. (1996), uma ferramenta estatística versátil para estudar a relação entre uma variável resposta (dependente) e uma ou mais variáveis explicativas (independentes), especialmente se estas últimas forem do tipo qualitativas. Nesta pesquisa, a variável resposta é a taxa de retorno trimestral das carteiras formadas de acordo com os critérios apresentados na sessão anterior. Na ANOVA, cada variável explicativa, em geral do tipo qualitativa, é chamada de fator. Decidiu-se por adotar dois fatores para cada ANOVA estimada. Um dos fatores, comum em todas as análises aqui apresentadas, é o índice de sentimento do mercado no trimestre anterior ao do cálculo das

taxas de retorno das carteiras. O outro fator diz respeito a uma característica das empresas que formam as carteiras. Foram escolhidas como características (a) o valor de mercado da empresa, (b) o risco total anualizado e (c) o tempo de listagem na BOVESPA. Estas foram medidas contemporaneamente às taxas de retorno.

Os fatores podem assumir determinadas classificações, e estas são chamadas de níveis. Assim, quanto ao primeiro fator, o sentimento do mercado, os níveis são chamados de positivo ou negativo e foram determinados conforme procedimento anteriormente descrito. O outro fator, relativo à característica das empresas, assume também dois níveis, compostos pelas empresas que fazem parte dos quintis mais extremos, ou seja, do primeiro e do último quintil. A decisão de descartar os quintis intermediários tem como justificativa o fato de que empresas com valores extremos para alguma dessas características são potencialmente mais fáceis de serem identificadas pelos investidores no mercado, enquanto as que estão nos quintis intermediários podem não ser tão evidentemente diferenciadas pelos investidores. A combinação entre os níveis dos fatores dá origem ao que se chama de tratamento. Assim, quando o fator sentimento estiver com nível “positivo” e a característica da empresa for, por exemplo, risco e este ter sido verificado como no nível “alto”, haverá um tratamento que corresponde à combinação “positivo e alto”. Assim, os dois fatores, cada um com dois níveis, darão origem a quatro tratamentos.

Estudos com ANOVA multifatores apresentam algumas vantagens sobre a ANOVA fator único. A primeira delas é, segundo Neter et al. (1996, p.797-8), a questão da eficiência, pois em uma abordagem tradicional haveria a necessidade de manipular um único fator mantendo tudo mais constante, fato nem sempre possível em um estudo de natureza observacional. A segunda vantagem diz respeito à quantidade de informação, pois seria necessária uma amostra seguramente maior para que as mesmas conclusões fossem alcançadas em um estudo do tipo tradicional, dado que a ANOVA multifatores leva em consideração efeitos de interação entre os fatores estudados. A última vantagem apontada diz respeito à validade dos resultados, que pode ser ainda maior que a de um estudo tradicional dada a facilidade de inserir fatores para atuar como controle. Nesta pesquisa, o fator principal é o sentimento do mercado. O outro fator, a característica da empresa, será utilizado como controle, dado que o mesmo pode também exercer influência sobre a variável resposta.

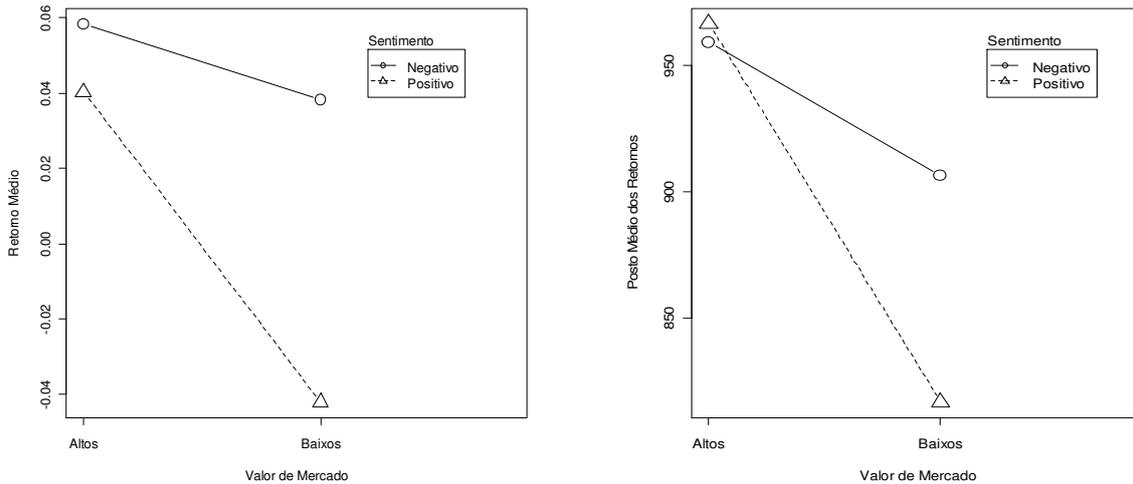
5.1 Fator Valor de Mercado

Inicialmente, será utilizada a variável valor de mercado da empresa como fator de estudo. Na Tabela 3, é possível ver as médias das taxas de retorno para cada tratamento, assim como os respectivos desvios-padrão e a quantidade de observações. A Figura 6(a) apresenta graficamente as médias estimadas para cada tratamento. Por esta figura, é possível perceber que as linhas que ligam as médias para os mesmos níveis do fator sentimento não são paralelas, indicado que pode haver uma interação entre os fatores. Esta interação é mais bem identificada ao se estimar a ANOVA propriamente dita, cujos resultados estão apresentados na Tabela 4, modelo 1. O nível de significância observado para a interação é muito próximo de 0,05.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas para fator valor de mercado

Fator Sentimento	Fator Valor de Mercado	Retorno Médio	Desvio	N
Negativo	Altos	0,0584	0,2600	465
Positivo	Altos	0,0402	0,1954	457
Negativo	Baixos	0,0383	0,3726	456
Positivo	Baixos	- 0,0421	0,4729	447

Como os desvios-padrão dos resíduos para cada tratamento são, conforme teste de Levene, estatisticamente diferentes entre si, uma abordagem mais robusta a este problema de heterocedasticidade se faz necessária. Assim, foi estimada uma ANOVA com correção na matriz de covariâncias do tipo HC3, conforme nomenclatura adotada por Davidson e Mackinnon (1993, p.552-6). Os resultados deste novo modelo estimado estão apresentados na Tabela 4, modelo 2. Os níveis de significância observados não foram muito diferentes daqueles do modelo 1.



(a) Variável resposta: retorno médio

(b) Variável resposta: posto médio dos retornos

Figura 6 - Médias estimadas dos tratamentos com fator o valor de mercado

Tabela 4 - ANOVA para fatores sentimento e valor de mercado

	ANOVA 1			ANOVA 2			ANOVA 3	
	Sem correção para erros heterocedásticos			Com correção para erros heterocedásticos			Com utilização de postos (não paramétrica)	
	g.l.	F	sig. obs.	F	sig. obs.	F	sig. obs.	
Sentimento	1	9,52	0,002	9,36	0,002	2,81	0,094	
VM	1	10,29	0,001	10,13	0,002	17,05	3,8e-05	
Sentimento*VM	1	3,79	0,052	3,73	0,054	3,89	0,049	
Resíduos	1821							

Além do problema de heterocedasticidade, a não normalidade também é um problema potencialmente preocupante para a ANOVA. Conforme Neter et al. (1996, p.762), quando o tamanho da amostra é suficientemente grande, o teste de normalidade deve ser feito para cada tratamento. Em geral, a não normalidade é um problema que acompanha a heterocedasticidade, e neste estudo não foi diferente. Uma forma de contornar a questão da não normalidade seria aplicar alguma transformação na variável resposta. Contudo, esta estratégia não foi bem sucedida, pois, mesmo após transformações, o retorno ainda se mostrou não normal. A alternativa restante foi então verificar se os resultados se mostrariam coerentes com a aplicação de uma análise não paramétrica. Para isso, as taxas de retorno foram transformadas em postos e estes foram tratados como variável resposta. A Figura 6(b) apresenta graficamente os novos resultados e o modelo 3 da Tabela 4 indica que o efeito de interação é ainda mais significativo. Os resultados de uma maneira geral se mostraram coerentes com os dois modelos anteriores, evidenciando a robustez da estimação.

Encontrar um efeito de interação em uma ANOVA como a desta pesquisa quer dizer que determinado fator influencia de maneira diferente os níveis do outro fator. Observando novamente a Figura 6 é possível ver que, para que não houvesse interação, o retorno médio das empresas de alto valor de mercado após um período de sentimento positivo deveria ser mais baixo, ou ainda alguma outra alteração no retorno médio de outro tratamento de forma a tornar as retas mais próximas do paralelismo. A fim de identificar formalmente quais os efeitos da interação entre os fatores, foram calculados intervalos de confiança simultâneos para comparação de múltiplas médias conforme método de Tukey-Kramer, adequado para o caso de tratamentos com quantidade de observações diferentes, conforme descrito em Hsu (1996). Foi adotado como nível de significância conjunto o valor de 95%. Os intervalos de confiança para as diferenças entre os tratamentos estão apresentados na Tabela 5. Como é possível perceber, as diferenças são estatisticamente diferentes de zero sempre que o tratamento Positivo e Baixos está envolvido, indicando que empresas de baixo valor de mercado após períodos de sentimento positivo têm taxas de retorno significativamente mais baixas que as dos demais tratamentos.

Tabela 5 - Intervalos de confiança simultâneos para tratamentos

Diferença entre os tratamentos:			Média estimada	Limite inferior	Limite Superior
Positivo e Altos	E	Negativo e Altos	- 0,0182	- 0,0759	0,0396
Negativo e Baixos	E	Negativo e Altos	- 0,0201	- 0,0779	0,0376
Positivo e Baixos	E	Negativo e Altos	- 0,1005	- 0,1585	- 0,0424
Negativo e Baixos	E	Positivo e Altos	- 0,0020	- 0,0600	0,0561
Positivo e Baixos	E	Positivo e Altos	- 0,0823	- 0,1406	- 0,0240
Positivo e Baixos	E	Negativo e Baixos	- 0,0803	- 0,1387	- 0,0220

5.2 Fator Risco

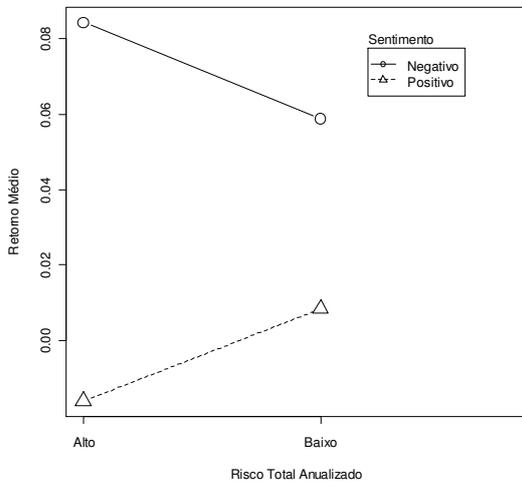
Em seguida, foi analisado o relacionamento entre os fatores sentimento e risco. A Tabela 6 apresenta as estatísticas descritivas para os tratamentos obtidos a partir da relação entre esses dois fatores. É possível perceber claramente a maior variabilidade das taxas de retorno das carteiras formadas por empresas de risco mais elevado. A Figura 7(a) apresenta graficamente as médias estimadas para cada tratamento. Por esta figura, é possível perceber que, depois de controlados os resultados pelo fator sentimento, nem sempre carteiras formadas por empresas de maior risco alcançam, em média, maiores taxas de retorno. O modelo 4, apresentado na Tabela 7 indica que não há um efeito de interação significativa, assim como não há diferença significativa entre as taxas de retorno das carteiras formadas por empresas de alto e baixo risco. Contudo, diferenças significativas entre as taxas de retorno foram encontradas para o fator sentimento, indicando que após um período de sentimento negativo as taxas de retorno são mais elevadas do que aquelas observadas após um período de sentimento negativo.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas para fator risco

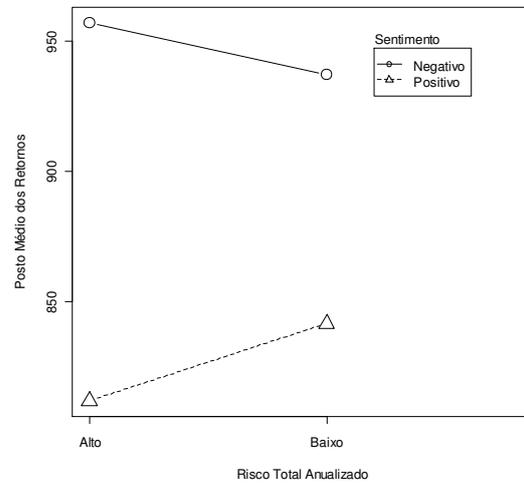
Fator Sentimento	Fator Risco	Retorno Médio	Desvio	N
Negativo	Alto	0,0842	0,4291	474
Positivo	Alto	- 0,0159	0,5338	422
Negativo	Baixo	0,0587	0,1691	450
Positivo	Baixo	0,0085	0,1824	432

Mesmo com correção na matriz de covariâncias por conta da heterocedasticidade nos resíduos (modelo 5) ou utilizando postos ao invés das taxas de retorno (modelo 6), os resultados foram semelhantes aos do modelo 4, indicando haver robustez nos achados. A

Figura 7(b) mostra que o aspecto visual do efeito de interação entre as médias não se altera bastante com a análise não-paramétrica.



(a) Variável resposta: retorno médio



(b) Variável resposta: posto médio dos retornos

Figura 7- Médias estimadas dos tratamentos com o fator risco

Tabela 7 - ANOVA para fatores sentimento e Risco

	ANOVA 4			ANOVA 5		ANOVA 6	
	g.l.	F	sig. obs.	F	sig. obs.	F	sig. obs.
Sentimento	1	18,99	1,4e-05	18,73	1,6e-05	24,53	8e-07
Risco	1	0,00	0,975	0,00	0,975	0,04	0,846
Sentimento*Risco	1	2,09	0,149	2,06	0,151	1,05	0,306
Resíduos	1774						

5.3 Fator Idade

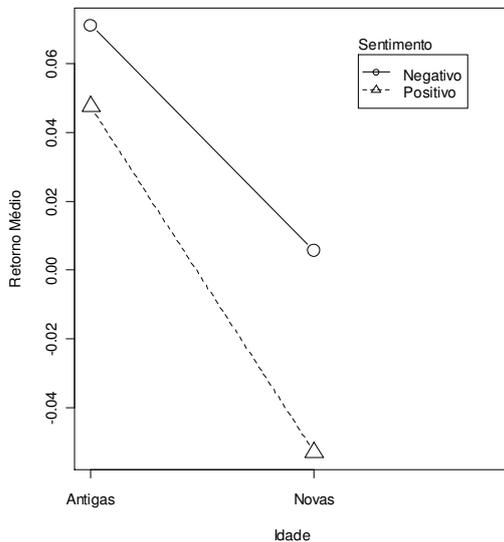
Por fim, o relacionamento do fator idade com o fator sentimento foi investigado. A Tabela 8 apresenta as estatísticas descritivas para os tratamentos relacionados a esses dois fatores. A Figura 8(a) apresenta graficamente as médias estimadas para cada tratamento. A estimação do modelo 7, apresentado na Tabela 9, indica que não há efeito de interação entre os fatores. Contudo, é possível verificar que há diferença significativa entre as médias das taxas de retorno para cada fator individualmente, de forma que após um período de sentimento negativo as carteiras apresentam taxas de retorno mais elevadas, e, carteiras formadas por empresas mais antigas apresentam taxas de retorno mais elevadas do que as carteiras formadas por empresas mais novas.

Tabela 8 - Estatísticas descritivas para fator idade

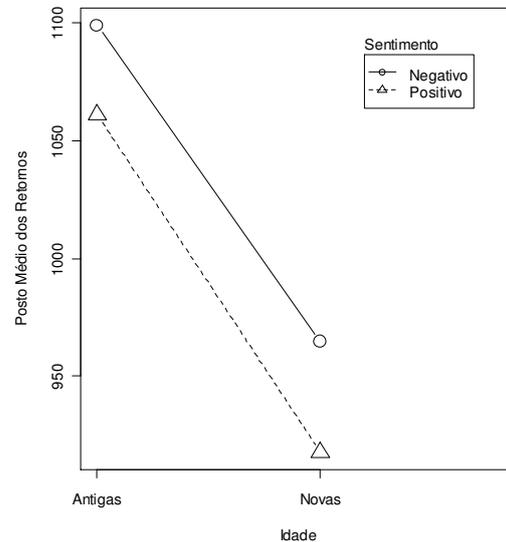
Fator Sentimento	Fator Idade	Retorno Médio	Desvio	N
Negativo	Novas	0,0058	0,3715	443
Positivo	Novas	- 0,0532	0,3662	453
Negativo	Antigas	0,0713	0,2602	681
Positivo	Antigas	0,0477	0,2531	463

O modelo 8, estimado com correção na matriz de covariâncias por conta da heterocedasticidade nos resíduos apresenta resultados bastante semelhantes aos do modelo 7.

Contudo, para o modelo 9, que utiliza postos ao invés das taxas de retorno, os resultados foram ligeiramente alterados, em especial com relação à significância do fator sentimento, que caiu para o nível de 10%. Figura 8(b) dá indícios do maior paralelismo existente entre os níveis do fator sentimento quando é utilizada a abordagem não paramétrica, o que fez com que o efeito de interação entre os fatores ficasse distante de ser significativo.



(a) Variável resposta: retorno médio



(b) Variável resposta: posto médio dos retornos

Figura 8 - Médias estimadas dos tratamentos com o fator idade

Tabela 9 - ANOVA para fatores sentimento e idade

	ANOVA 7			ANOVA 8		ANOVA 9	
	g.l.	F	sig. obs.	F	sig. obs.	F	sig. obs.
Sentimento	1	8,68	0,003	8,04	0,005	2,60	0,107
Idade	1	35,27	3,4e-09	32,64	1,3e-08	27,89	1,4e-07
Sentimento*Idade	1	1,59	0,207	1,47	0,225	0,03	0,865
Resíduos	2036						

6. Considerações Finais

Na teoria clássica de finanças, o sentimento do investidor não exerce nenhuma influência nos preços das ações, seja nos retornos realizados ou nos retornos esperados. Os resultados apresentados neste artigo refutam esta ideia. Após a proposição de uma metodologia para a construção de um índice de sentimento, foi analisada a relação entre os retornos das ações e o nível de sentimento do mercado no trimestre imediatamente anterior.

Para cada trimestre, as empresas foram classificadas em quintis de acordo com uma característica (VM – valor de mercado, Risco – risco total anualizado e Idade – tempo de listagem em bolsa). Para cada quintil (que representa uma carteira), foram calculados os retornos médios de acordo com o nível do índice de sentimento observado no trimestre imediatamente anterior (negativo ou positivo).

Após um período de sentimento positivo, ações que são atraentes para os otimistas e especuladores – ações de empresas jovens, menores e mais arriscadas – e menos atraentes para os arbitradores, apresentam retornos negativos. Por outro lado, após um período de

sentimento negativo, este padrão atenua-se (para os fatores idade e valor de mercado) ou até mesmo sinaliza uma reversão (para o fator risco).

Estas conclusões foram obtidas a partir da aplicação da técnica ANOVA com dois fatores, sendo sentimento o fator principal e cada uma das características das empresas o fator de controle. Para cada característica, foi inicialmente estimado um modelo ANOVA a fim de verificar a existência ou não de interação entre os dois fatores. No caso de não haver interação, cada fator individualmente foi analisado. O fator valor de mercado foi o único dos três que apresentou interação estatisticamente significativa. Assim, os tratamentos foram analisados separadamente, e encontrou-se que após um trimestre de sentimento positivo, as ações de baixo valor de mercado apresentaram retornos significativamente mais baixos que as demais combinações de fatores.

O efeito de interação entre o fator sentimento com cada um dos outros dois fatores de controle não foram significativos estatisticamente. Para o fator risco, apenas o sentimento se mostrou significativo, de forma que após um período de sentimento negativo, as taxas de retorno são maiores que as verificadas após um período de sentimento positivo. As taxas de retorno das carteiras formadas por empresas de risco mais alto e mais baixo não são estatisticamente diferentes entre si. Para o fator idade, encontrou-se que após um período de sentimento negativo os retornos eram significativamente maiores do que após um período de sentimento positivo, e que as carteiras formadas por empresas mais antigas tiveram retornos significativamente superiores às carteiras formadas por empresas mais jovens.

Todas as análises iniciais foram validadas por meio de subseqüentes estimações com técnicas mais robustas. Problemas com relação a heterocedasticidade dos resíduos entre os tratamentos foram mitigados com uso de uma correção na matriz de covariâncias do tipo HC3 conforme procedimento descrito em Davidson e Mackinnon (1993). Problemas com relação à normalidade dos resíduos foram mitigados com a estimação de um modelo não paramétrico conforme sugestão de Neter et al. (1996). Os resultados não se alteraram de maneira relevante por conta destas alterações, de forma que é possível ter confiança de que os resultados apresentados são robustos a problemas desta natureza.

É possível ampliar esta pesquisa fazendo uso de outras variáveis que também podem refletir atributos de diferenciação na escolha de ações no momento do investimento. Algumas sugestões são: lucratividade, taxa de pagamento de dividendos, grau de imobilização, oportunidades de crescimento, dentre outras. Outras formas de medir o sentimento do investidor também podem ser sugeridas, assim como outras variáveis tanto para a formação do índice como para o processo de ortogonalização do mesmo.

Referências

BAKER, Malcolm P.; WURGLER, Jeffrey A. Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns. **The Journal of Finance**, v. 61, n. 4, p. 1645-1680, 2006.

BAKER, Malcolm P.; WURGLER, Jeffrey A. Investor Sentiment in the Stock Market. **Journal of Economic Perspectives**, v. 21, n. 2, p. 129-151, Spring 2007.

BANZ, Rolf W. The Relationship between Return and Market Value of Common Stocks. **Journal of Financial Economics**, v. 9, n. 1, p. 3-18, 1981.

BLACK, Fischer. Noise. **The Journal of Finance**, v. 41, n. 3, p. 529-543, Jul 1986.

BROWN, Gregory W.; CLIFF, Michael T. Investor Sentiment and the Near-term Stock Market. **Journal of Empirical Finance**, v. 11, n. 1, p. 1-27, 2004.

- DAVIDSON, Russell; MACKINNON, James G. **Estimation Inference in Econometrics**. New York: Oxford, 1993.
- DE BONDT, Werner F. M.; THALER, Richard. Does the Stock Market Overreact? **Journal of Finance**, v. 40, n. 3, p. 793-805, Jul 1985.
- DE LONG, John Bradford et al. Noise Trader Risk in Financial Markets. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 4, p. 703-738, Aug 1990.
- FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. Permanent and Temporary Components of Stock Prices. **The Journal of Political Economy**, v. 96, n. 2, p. 246-273, 1988.
- FRANKLIN, Scott B. et al. Parallel Analysis: a Method for Determining Significant Principal Components. **Journal of Vegetation Science**, p. 99-106, 1995.
- HORN, John L. A Rationale and Test for the Number of Factors in Factor Analysis. **Psychometrika**, v. 30, n. 2, p. 179-185, June 1965.
- HSU, Jason C. **Multiple Comparisons: Theory and Methods**. London: Chapman & Hall, 1996.
- JOHNSON, Richard A.; WICHERN, Dean W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- JOLLIFFE, Ian T. **Principal Component Analysis**. 2. ed. New York: Springer, 2002.
- KAISER, Henry F. The Application of Electronic Computers to Factor Analysis. **Educational and Psychological Measurement**, v. 20, n. 1, p. 141-151, 1960.
- LEE, Charles M.; SHLEIFER, Andrei; THALER, Richard H. Investor Sentiment and the Closed-End Fund Puzzle. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 1, p. 75-109, 1991.
- NETER, John; KUTNER, Michael H., NACHTSHEIM, Christopher J., WASSERMAN, William. **Applied Linear Statistical Models**. 4 ed. Chicago: Irwin, 1996.
- POTERBA, James M.; SUMMERS, Lawrence H. Mean Reversion in Stock Returns: Evidence and Implications. **Journal of Financial Economics**, v. 22, n. 1, p. 27-59, 1988.
- SHILLER, Robert J. Do Stock Prices Move too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends? **The American Economic Review**, v. 71, p. 421-436, 1981.
- SHILLER, Robert J. Stock prices and Social Dynamics. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 2, n. 1984, p. 457-498, 1984.
- SMIDT, Seymour. A New Look at the Random Walk Hypothesis. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 3, n. 3, p. 235-261, 1968.
- ZWEIG, Martin E. An Investor Expectations Stock Price Predictive Model Using Closed-End Fund Premiums. **The Journal of Finance**, v. 28, n. 1, p. 67-78, 1973.