

## 4

### **Análises e Resultados**

A análise consiste, inicialmente, na construção de um índice de sentimento que leva em consideração a temporalidade das variáveis e a influência que fatores macroeconômicos possuem sobre elas. Para a construção do índice foi utilizado método da Análise dos Componentes Principais (ACP). De posse do índice de sentimento, observa-se a média dos retornos das 84 ações escolhidas no trimestre subsequente, separando-as de acordo com risco, valor de mercado e tempo de listagem na Bovespa.

#### **4.1**

#### **Construção do Índice de Sentimento**

Nas próximas seções é apresentado o processo de elaboração do índice de sentimento, a partir das variáveis escolhidas, com base na técnica de análise de componentes principais.

##### **4.1.1**

##### **Temporalidade das Variáveis**

Segundo Brown e Cliff (2004) e Baker e Wurgler (2007), é importante levar em consideração a temporalidade das variáveis que formarão o índice de sentimento, dado que algumas das variáveis podem exercer reflexo com defasagem sobre o sentimento do mercado. As variáveis escolhidas de acordo com a disponibilidade de informações e aplicabilidade ao mercado brasileiro foram S, ICC, NIPO, TURN e DIV. Na Tabela 4.1 são apresentadas as principais estatísticas descritivas das variáveis escolhidas.

Variável	Mínimo	Média	Máximo	Desvio padrão
$ICC_t$	1,012	1,273	1,542	0,141
$ICC_{t-1}$	0,940	1,254	1,465	0,144
$NIPO_t$	0	3,656	21	5,528
$NIPO_{t-1}$	0	3,531	21	5,565
$TURN_t$	-0,027	0,005	0,035	0,013
$TURN_{t-1}$	-0,014	0,006	0,035	0,012
$S_t$	0	0,229	0,764	0,244
$S_{t-1}$	0	0,213	0,764	0,240
$DIV_t$	-0,603	-0,038	0,214	0,179
$DIV_{t-1}$	-0,603	-0,034	0,214	0,179

Tabela 4.1 – Estatísticas descritivas das variáveis de sentimento

Com o objetivo de estudar a temporalidade das variáveis, optou-se por nomeá-las de acordo com o período que representam. Aquelas que dizem respeito ao mesmo período que o índice de sentimento de mercado são chamadas de “variáveis contemporâneas” e são descritas por " $S_t$ ", " $ICC_t$ ", " $NIPO_t$ ", " $TURN_t$ " e " $DIV_t$ ". Já aquelas que são defasadas de um trimestre foram chamadas de " $S_{t-1}$ ", " $ICC_{t-1}$ ", " $NIPO_{t-1}$ ", " $TURN_{t-1}$ " e " $DIV_{t-1}$ ". É difícil, de antemão, dizer se as variáveis relacionadas às expectativas dos investidores, como  $TURN_{t-1}$ , e  $DIV_{t-1}$ , são ou não capazes de antecipar o sentimento do mercado. Todavia, é de se esperar que a variável  $NIPO_t$  seja contemporânea ao sentimento do mercado, tendo em vista que os administradores supostamente irão se aproveitar do conhecimento privilegiado que possuem sobre suas respectivas empresas para lançar mão da capitalização do ativo que administram via mercado. Com relação ao índice de sentimento do consumidor,  $ICC$ , espera-se também que seja uma variável contemporânea, ao passo que diz respeito à percepção das pessoas com relação à chamada economia real, ou seja, com relação à capacidade de consumo no momento da pesquisa.

O índice de sentimento de mercado também pode possuir variação no sinal de cada uma de suas variáveis. Espera-se que o índice seja diretamente correlacionado com as variáveis  $S$  e  $NIPO$ , que representam a busca por financiamento ou capitalização das empresas via mercado acionário. Espera-se também que o índice seja positivamente correlacionado com o  $ICC$ . Por outro lado, não fica claro, de forma intuitiva, o sinal da correlação do índice de sentimento com a variável  $TURN$ , dado que o *turnover* das ações pode estar tanto

relacionado a momentos de euforia, quanto a momentos de grande volatilidade ou pessimismo do mercado. A variável DIV, entretanto, parece ser inversamente relacionada ao índice de sentimento do mercado, ao passo que o prêmio pago sobre empresas pagadoras de dividendos deve aumentar quando o mercado encontra-se com sentimento negativo, uma vez que esses ativos podem representar também uma forma de renda fixa apresentando, assim, um risco reduzido frente aos demais.

A partir das dez variáveis coletadas, denominadas  $S_t$ ,  $S_{t-1}$ ,  $ICC_t$ ,  $ICC_{t-1}$ ,  $NIPO_t$ ,  $NIPO_{t-1}$ ,  $TURN_t$ ,  $TURN_{t-1}$ ,  $DIV_t$  e  $DIV_{t-1}$  (cujos valores estão presentes no Apêndice A, Tabela A.1), foi obtido um índice de primeiro estágio, ou seja, um vetor composto pelo primeiro componente principal das dez variáveis, denominado "EST<sub>t</sub>". Em seguida, com objetivo de obter a temporalidade do índice de sentimento, foi calculada uma matriz correlação entre o índice de primeiro estágio e cada uma das variáveis contemporâneas e defasadas. A matriz de correlações pode ser observada na Tabela 4.2.

<b>Variável</b>	<b>Correlação com EST<sub>t</sub></b>
<b>ICC<sub>t</sub></b>	<b>0,721</b>
<b>ICC<sub>t-1</sub></b>	<b>0,709</b>
<b>NIPO<sub>t</sub></b>	<b>0,781</b>
<b>NIPO<sub>t-1</sub></b>	<b>0,760</b>
<b>TURN<sub>t</sub></b>	<b>0,003</b>
<b>TURN<sub>t-1</sub></b>	<b>0,184</b>
<b>S<sub>t</sub></b>	<b>0,528</b>
<b>S<sub>t-1</sub></b>	<b>0,627</b>
<b>DIV<sub>t</sub></b>	<b>-0,317</b>
<b>DIV<sub>t-1</sub></b>	<b>-0,302</b>

Tabela 4.2 – Correlação das variáveis de sentimento com o índice de primeiro estágio

A partir da matriz de correlação, escolheram-se as variáveis que apresentavam maior correlação com o índice de primeiro estágio. Neste momento, foram escolhidas as cinco variáveis  $ICC_t$ ,  $S_{t-1}$ ,  $NIPO_t$ ,  $DIV_t$ ,  $TURN_{t-1}$ . Em seguida, utilizando a mesma metodologia que Yoshinaga e Castro Junior (2009) e Baker e Wurgler (2007), define-se o Índice de Sentimento do Mercado com Variáveis Originais, "SENT<sub>t</sub>", como sendo o primeiro componente principal

obtido a partir das cinco variáveis escolhidas. O resultado obtido é discriminado na equação (4.1).

$$\begin{aligned} Sent_t = & 0,425113 * ICC_t + 0,559452 * S_{t-1} + 0,580726 * NIPO_t - 0,402699 * DIV_t \\ & + 0,082967 * TURN_{t-1} \end{aligned} \quad (4.1)$$

Cumprе ressaltar que a variável DIV mostrou-se negativamente correlacionada com as demais, como esperado. Analogamente, as variáveis ICC e NIPO mostraram-se contemporâneas, em linha com as expectativas. Além disso, a correlação entre  $SENT_t$  e o índice de primeiro estágio,  $EST_t$ , é de 0,80, o que indica grande parte da informação é mantida, apesar de se usar apenas cinco das dez variáveis iniciais.

O primeiro componente principal explicou cerca de 37,7% da variância da amostra.

#### 4.1.2 Correção de Efeitos Macroeconômicos

Nem toda a variação de  $SENT_t$  está relacionada ao sentimento do mercado, sendo importante levar em consideração que as variáveis utilizadas podem apresentar dependência da conjuntura macroeconômica. Espera-se, por exemplo, que a confiança do consumidor esteja ligada às taxas de desemprego e que o número de emissões públicas iniciais de ações esteja relacionado ao crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Para atender a essa questão, foram selecionadas variáveis relacionadas a indicadores macroeconômicos de modo a obter um índice de sentimento de mercado mais apropriado. As variáveis escolhidas foram o PIB total a preços de mercado ou " $PIB_t$ ", o PIB agrícola ou " $PIBagr_t$ ", o PIB industrial ou " $PIBind_t$ ", o PIB de serviços ou " $PIBserv_t$ ", a taxa de desemprego ou " $Txdes_t$ " e duas variáveis *dummies*, chamadas de " $dPIB_t$ " e " $dSELIC_t$ ". A variável  $dPIB_t$  recebeu o valor zero quando houve decréscimo do PIB no trimestre em análise e valor um, caso contrário. A variável  $dSELIC_t$ , por sua vez, recebeu valor um quando houve decréscimo da taxa de juros equivalente à taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic) e zero, caso contrário.

Após a coleta dos valores das variáveis relacionadas a indicadores macroeconômicos, foi realizada uma regressão tendo como variável dependente o Índice de Sentimento do Mercado com Variáveis Originais e como regressoras as variáveis recém coletadas. Em seguida, de forma análoga ao que foi feito para a definição de  $SENT_t$ , traçou-se a correlação entre o resíduo obtido a partir da regressão realizada, denominado “RESID<sub>t</sub>”, e as dez variáveis, contemporâneas e defasadas, utilizadas como *proxies* para definição do índice de sentimento do mercado.

A matriz de correlações pode ser observada na Tabela 4.3 a seguir:

Variável	Correlação com RESID <sub>t</sub>
ICC <sub>t</sub>	0,112
ICC <sub>t-1</sub>	0,094
NIPO <sub>t</sub>	0,895
NIPO <sub>t-1</sub>	0,650
TURN <sub>t</sub>	0,210
TURN <sub>t-1</sub>	0,038
S <sub>t</sub>	0,330
S <sub>t-1</sub>	0,429
DIV <sub>t</sub>	-0,439
DIV <sub>t-1</sub>	-0,322

Tabela 4.3 – Matriz de correlações entre variáveis de sentimento e RESID<sub>t</sub>

A partir da matriz de correlação, foram escolhidas as variáveis que apresentavam maior correlação com RESID<sub>t</sub>. Neste momento, escolheu-se as variáveis ICC<sub>t</sub>, S<sub>t-1</sub>, NIPO<sub>t</sub>, DIV<sub>t</sub>, TURN<sub>t</sub>. Observa-se que houve mudança na temporalidade da variável TURN, indicando a relevância de eventos macroeconômicos sobre o Índice de Sentimento do Mercado com Variáveis Originais. Aplicando-se novamente a ACP, obteve-se como Índice de Sentimento do Mercado Ortogonalizado, ou "SENT<sup>L</sup><sub>t</sub>", a equação (4.2).

$$Sent^L_t = 0,380638 * ICC_t + 0,545180 * S_{t-1} + 0,582810 * NIPO_t - 0,446223 * DIV_t + 0,138245 * TURN_t \quad (4.2)$$

Nesse caso,  $SENT_{\perp t}$  é o primeiro componente principal obtido a partir das cinco variáveis escolhidas, que mantiveram o mesmo sinal verificado e a mesma magnitude verificada em  $SENT_t$ . Além disso, cabe ressaltar que a correlação entre  $SENT_{\perp t}$  e  $RESID_t$  é de 0,89 e que o primeiro componente principal explicou 37,9% da variância da amostra.

Com objetivo de evitar problemas de escala entre as variáveis utilizadas no índice de sentimento do mercado, estas foram padronizadas, isto é, foram diminuídas de suas respectivas médias e divididas pelo desvio padrão. Adotada essa metodologia, obteve-se a Figura 4.1, onde estão discriminados  $SENT_t$  e  $SENT_{\perp t}$ .

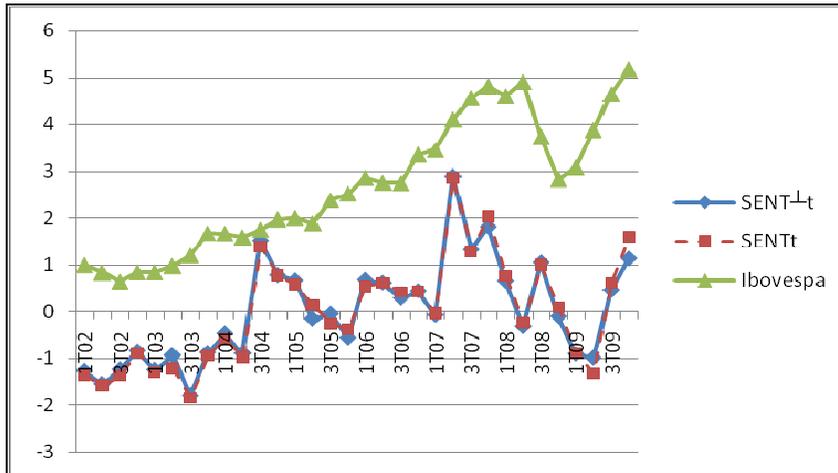


Figura 4.1 – Evolução do Índice de Sentimento do Mercado, do Índice de Sentimento do Mercado Ortogonalizado e do Índice Ibovespa

Ambos os índices  $SENT_t$  e  $SENT_{\perp t}$  apresentam resultados bastante semelhantes. Alguma atenção pode ser dada ao fato de que o índice  $SENT_t$  apresenta valores absolutos pouco maiores no segundo e no quarto trimestres de 2009, quando os índices apresentaram mínimo e máximo locais, indicando a influência de fatores macroeconômicos sobre este  $SENT_t$ .

A Figura 4.1 mostra ainda a variação do Índice Bovespa, ou Ibovespa, índice esse formado por uma carteira composta, em 2010, pelas 65 ações mais líquidas negociadas na Bovespa e reavaliadas a cada quatro meses. O Ibovespa foi colocado em base 1 ao final de 2001 e, como pode ser visto, apresentou grande valorização no período, apresentando apreciação de cerca de 417%.

### 4.1.3 Definição dos Índices de Sentimento

Baker e Wurgler (2006), Baker e Wurgler (2007), Yoshinaga e Castro Junior (2009) utilizam o primeiro componente principal, cujo autovalor é superior a 1, como coeficiente das variáveis do índice de sentimento do mercado. No presente estudo utilizou-se também o primeiro componente principal, obtendo-se um resultado bastante satisfatório quando se observa a Figura 4.1, e a forma como índice está alinhado com o movimento da Bovespa.

Todavia, apesar de a escolha do número de componentes principais a serem utilizados depender da aplicação escolhida, é necessário ressaltar que o primeiro componente principal, utilizado para construção de  $SENT^{\perp}_t$ , explica apenas 37,9% da variância da amostra. Segundo a Figura 4.2, chamada *scree plot* (cujo eixo vertical representa os autovalores e eixo horizontal representa o número de componentes principais), é possível observar que o primeiro e o segundo componentes principais possuem autovalores superiores a 1, o que significa que esses dois componentes possuem variâncias superiores àquelas das variáveis originais que, por serem não correlacionadas, possuíam variância igual a 1. Os demais componentes principais, cujas variâncias são inferiores a 1, trazem menos informações que as variáveis originais e podem ser desprezados

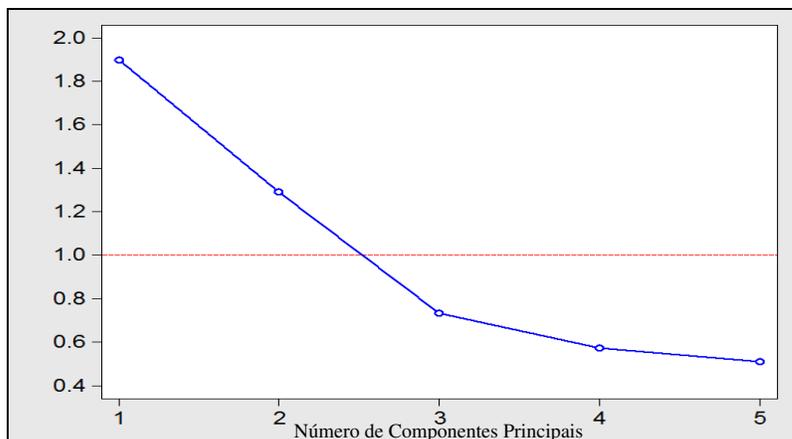


Figura 4.2 – *Scree Plot* de  $SENT^{\perp}_t$

Com intuito de verificar se os resultados obtidos com o uso de dois componentes principais são mais apropriados, foi calculado um segundo Índice de Sentimento do Mercado Ortogonalizado, denominado " $SENT2^{\perp}_t$ ".

Na Tabela 4.4 é possível ver os cinco componentes principais calculados a partir das variáveis  $ICC_t$ ,  $S_{t-1}$ ,  $NIPO_t$ ,  $DIV_t$ ,  $TURN_t$ . Essas variáveis foram utilizadas para a definição do Índice de Sentimento do Mercado Ortogonalizado  $SENT^\perp_t$  e serão também utilizadas para a definição de  $SENT2^\perp_t$ .

Variável	1º Comp.	2º Comp.	3º Comp.	4º Comp.	5º Comp.
$ICC_t$	$\rho_{11}= 0,381$	$\rho_{12}= 0,533$	$\rho_{13}=0,501$	$\rho_{14}= -0,443$	$\rho_{15}= -0,352$
$S_{t-1}$	$\rho_{21}= 0,545$	$\rho_{22}= 0,217$	$\rho_{23}=0,046$	$\rho_{24}=0,808$	$\rho_{25}= -0,032$
$NIPO_t$	$\rho_{31}= 0,583$	$\rho_{32}= -0,033$	$\rho_{33}= -0,219$	$\rho_{34}= -0,344$	$\rho_{35}= 0,702$
$DIV_t$	$\rho_{41}= -0,446$	$\rho_{42}= 0,470$	$\rho_{43}=0,422$	$\rho_{44}= 0,175$	$\rho_{45}= 0,609$
$TURN_t$	$\rho_{51}= 0,138$	$\rho_{52}= -0,688$	$\rho_{53}=0,722$	$\rho_{54}= 0,049$	$\rho_{55}= 0,103$

Tabela 4.4 – Componentes Principais das variáveis de  $SENT2^\perp_t$

As siglas utilizadas na tabela e seus significados são: Comp. - componente principal.

#### 4.1.3.1

#### Índice de Sentimento com dois Componentes Principais

Para o cálculo dos pesos dados a cada um dos componentes, foi utilizada a mesma metodologia de Crocco *et. al* (2003). O primeiro passo consiste em determinar o percentual de variância explicada por cada um dos componentes principais, conforme explicitado na Tabela 4.5.

Componente	Variância Explicada ou autovalores	Variância Acumulada
1	$\lambda_1$	$\lambda_1$
2	$\lambda_2$	$\lambda_1+\lambda_2$

Tabela 4.5 - Variância explicada pelos componentes principais

Com base nos dois componentes principais encontrados durante o cálculo do Índice de Sentimento do Mercado Ortogonalizado, tem-se  $\lambda_1$  igual a 0,379 e  $\lambda_2$  igual a 0,258, ou seja, o primeiro componente principal explica 37,9% da variância, enquanto o segundo componente principal explica 25,8% da variância, de modo que a variância acumulada explicada pelos dois componentes é de 63,7%.

A Tabela 4.6 representa a matriz de coeficientes ou autovetores da matriz de correlação com relação às variáveis utilizadas. Esses valores serão utilizados para ponderar o peso de cada um dos componentes no novo índice.

Variável de Sentimento	Componente 1	Componente 2
ICC <sub>t</sub>	$\rho_{11}$	$\rho_{12}$
S <sub>t-1</sub>	$\rho_{21}$	$\rho_{22}$
NIPO <sub>t</sub>	$\rho_{31}$	$\rho_{32}$
DIV <sub>t</sub>	$\rho_{41}$	$\rho_{42}$
TURN <sub>t</sub>	$\rho_{51}$	$\rho_{52}$

Tabela 4.6 - Matriz de autovetores ou pesos da Matriz de Correlação

O processo de cálculo começa com a soma dos autovetores, conforme indicado nas equações (4.3) e (4.4).

$$|\rho_{11}| + |\rho_{21}| + |\rho_{31}| + |\rho_{41}| + |\rho_{51}| = K_1 \quad (4.3)$$

$$|\rho_{12}| + |\rho_{22}| + |\rho_{32}| + |\rho_{42}| + |\rho_{52}| = K_2 \quad (4.4)$$

Em seguida, faz-se a divisão do valor absoluto de cada autovetor pela soma  $K_i$  associada a cada um dos componentes, conforme indicado na Tabela 4.7.

Variável de Sentimento	Componente 1	Componente 2
ICC <sub>t</sub>	$\theta_{11} = \frac{ \rho_{11} }{K_1}$	$\theta_{12} = \frac{ \rho_{12} }{K_2}$
S <sub>t-1</sub>	$\theta_{21} = \frac{ \rho_{21} }{K_1}$	$\theta_{22} = \frac{ \rho_{22} }{K_2}$
NIPO <sub>t</sub>	$\theta_{31} = \frac{ \rho_{31} }{K_1}$	$\theta_{32} = \frac{ \rho_{32} }{K_2}$
DIV <sub>t</sub>	$\theta_{41} = \frac{ \rho_{41} }{K_1}$	$\theta_{42} = \frac{ \rho_{42} }{K_2}$
TURN <sub>t</sub>	$\theta_{51} = \frac{ \rho_{51} }{K_1}$	$\theta_{52} = \frac{ \rho_{52} }{K_2}$

Tabela 4.7 - Matriz de autovetores ou pesos da Matriz de Correlação

O valor  $\theta_{ij}$  indica o peso de cada uma das variáveis dentro de cada um dos componentes principais. Dado que o autovalores  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  explicam a variância, respectivamente, do primeiro e do segundo componentes principais, atribui-se como peso a cada uma das variáveis o valor dado pela combinação linear dos produtos de  $\theta_{ij}$  por  $\lambda_j$ , conforme descritos nas equações (4.5), (4.6), (4.7), (4.8) e (4.9).

$$\alpha_1 = \theta_{11}\lambda_1 + \theta_{12}\lambda_2 \quad (4.5)$$

$$\alpha_2 = \theta_{21}\lambda_1 + \theta_{22}\lambda_2 \quad (4.6)$$

$$\alpha_3 = \theta_{31}\lambda_1 + \theta_{32}\lambda_2 \quad (4.7)$$

$$\alpha_4 = \theta_{41}\lambda_1 + \theta_{42}\lambda_2 \quad (4.8)$$

$$\alpha_5 = \theta_{51}\lambda_1 + \theta_{52}\lambda_2 \quad (4.9)$$

Dessa forma,  $\alpha_1$  será o peso dado à variável ICC<sub>t</sub>,  $\alpha_2$  será o peso de S<sub>t-1</sub>,  $\alpha_3$  o peso de NIPO<sub>t</sub>,  $\alpha_4$  o peso de DIV<sub>t</sub> e  $\alpha_5$  o peso de TURN<sub>t</sub>. Os valores obtidos foram  $\alpha_1=0,140523$ ,  $\alpha_2=0,127993$ ,  $\alpha_3=0,110029$ ,  $\alpha_4=0,144026$ , e  $\alpha_5 =0,114744$ .

Entretanto, dado que os pesos foram calculados com base em valores absolutos, essa metodologia desconsidera o sinal que as variáveis podem assumir. Conforme visto na Tabela 4.4, a variável DIV<sub>t</sub> possui coeficiente negativo para o primeiro componente principal, enquanto a variável NIPO<sub>t</sub> é levemente negativa no segundo componente principal e a variável TURN<sub>t</sub> apresenta um valor negativo relevante frente aos demais coeficientes do segundo componente principal.

Sendo assim, para definição dos sinais de cada uma das variáveis, foram repetidas as equações da Tabela 4.7, sem que os coeficientes  $\rho_{ij}$  estivessem em módulo, ou seja, foi calculado um novo coeficiente  $\theta'_{ij}$ , calculado conforme a equação (4.10).

$$\theta'_{ij} = \frac{\rho_{ij}}{K_j} \quad (4.10)$$

Em seguida, de posse dos valores obtidos para  $\theta'_{ij}$ , foram calculados os valores de  $\alpha'_i$ , dados pela combinação linear dos produtos de  $\theta'_{ij}$  por  $\lambda_j$ . Cumpre ressaltar que os novos valores obtidos não foram utilizados para encontrar o peso que cada uma das variáveis deverá ter no novo índice SENT2<sup>L</sup><sub>t</sub>, mas sim para mostrar quais variáveis são diretamente e quais são inversamente correlacionadas. Dessa forma, a variável  $\alpha_i$  receberá um valor positivo caso  $\alpha'_i > 0$ , ou receberá um valor negativo caso  $\alpha'_i < 0$ . Seguindo esse procedimento, foram encontrados valores positivos para,  $\alpha'_1$ ,  $\alpha'_2$  e  $\alpha'_3$ , enquanto  $\alpha'_4$  e  $\alpha'_5$  obtiveram valores negativos, indicando que as variáveis DIV<sub>t</sub> e TURN<sub>t</sub> devem ter valores negativos. Por fim, a

fim de que os coeficientes de  $SENT2^{\perp}_t$  e  $SENT^{\perp}_t$  tenham a mesma ordem de grandeza, os valores de  $\alpha_i$  foram multiplicados por uma constante dada pela razão entre o somatório dos valores absolutos dos coeficientes de  $SENT^{\perp}_t$  e o somatório dos valores de  $\alpha_i$ . Feitos todos os cálculos, o índice  $SENT2^{\perp}_t$  foi definido como:

$$Sent2^{\perp}_t = 0,461510 * ICC_t + 0,420361 * S_{t-1} + 0,361362 * NIPO_t - 0,473017 * DIV_t - 0,376845 * TURN_t \quad (4.11)$$

O valor das variáveis em cada um dos trimestres pode ser encontrado no Apêndice A, Tabela A.1. Nesta tabela encontram-se as variáveis  $S_t$ ,  $ICC_t$ ,  $NIPO_t$ ,  $TURN_t$  e  $DIV_t$  bem como as respectivas variáveis defasadas de um trimestre, indicadas por  $S_{t-1}$ ,  $ICC_{t-1}$ ,  $NIPO_{t-1}$ ,  $TURN_{t-1}$  e  $DIV_{t-1}$ .

## 4.2 Retorno das Ações

Nesta seção são realizados testes referentes ao retorno da carteira composta por 84 ações do IBrX, segundo critérios como risco, valor de mercado e tempo de listagem dos ativos. Os testes realizados são feitos com base nos dois Índices de Sentimento do Mercado Ortogonalizados calculados,  $SENT^{\perp}$  e  $SENT2^{\perp}$ , cujas evoluções do primeiro trimestre de 2002 ao quarto trimestre de 2009 estão discriminadas na Figura 4.3.

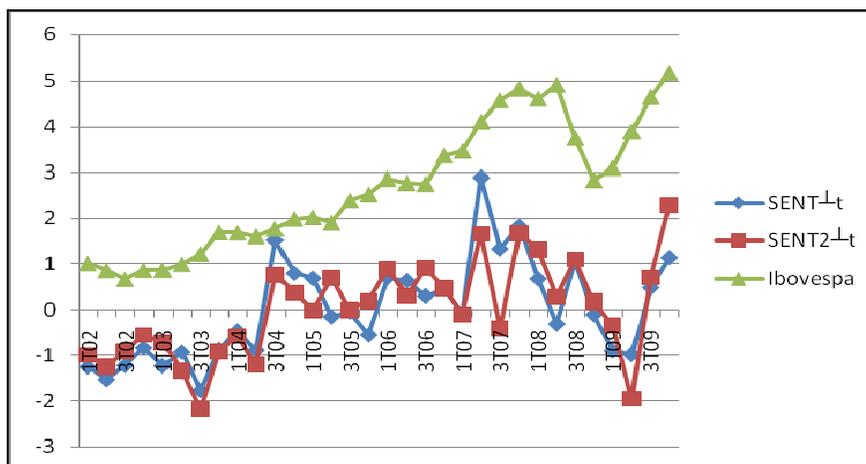


Figura 4.3 – Evolução dos Índices de Sentimento do Mercado Ortogonalizados com 1 e 2 Componentes Principais e evolução do Índice Ibovespa

Os testes realizados com a carteira escolhida baseiam-se no estudo do retorno das ações segundo critérios como risco, valor de mercado e tempo de listagem após períodos de sentimento positivo e negativo e após períodos de crescimento ou diminuição do índice de sentimento do mercado. Em cada um dos 32 trimestres analisados foi verificado se os índices  $SENT^{\perp}$  e  $SENT2^{\perp}$  apresentavam valores positivos ou negativos. Nesse caso, houve diferença nos sinais em 6 dos 32 trimestres analisados. Cumpre ainda sublinhar que  $SENT^{\perp}$  apresentou resultados positivos em 14 dos 32 trimestres analisados, enquanto  $SENT2^{\perp}$  apresentou valores positivos em 16 trimestres. Além disso, quando se analisou se o índice apresentava valor maior ou menor que aquele verificado no trimestre imediatamente anterior,  $SENT^{\perp}$  e  $SENT2^{\perp}$  apresentaram tendências diferentes em 6 dos 31 trimestres analisados. Nesse caso, contudo, ambos apresentaram tendência de decréscimo no mesmo número de trimestres, 17.

Serão essas diferenças entre os dois índices que levarão às diferenças verificadas nos valores obtidos e mostrados nas seções a seguir.

#### **4.2.1 Carteira segmentada por Risco**

Conforme explicado na seção 3.3.2.1, os 84 ativos analisados foram divididos em quintis, em ordem crescente de risco. Os quintis possuíam entre 6 e 17 empresas, de acordo com o trimestre. A média dos retornos por quintil, foi calculada assumindo-se a ponderação de cada um dos ativos igual a  $1/n$ , onde  $n$  é o número de ativos por quintil. A média dos retornos por quintil, entre o primeiro trimestre de 2002 e o último trimestre de 2009, pode ser vista na Figura 4.4. Nela, a carteira de 84 ações do IBrX foi dividida em quintis, sendo o primeiro quintil, ou 1Q, formado pelos ativos de menor risco anualizado e o quinto quintil, ou 5Q, pelos ativos de maior risco anualizado.

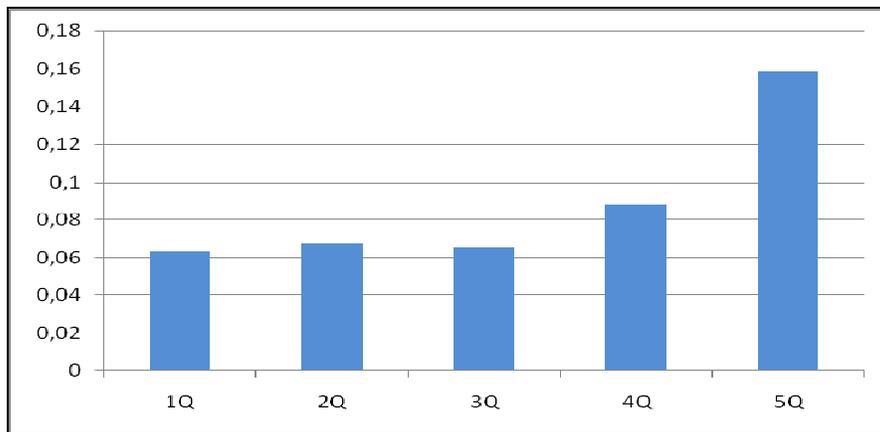


Figura 4.4 - Média dos retornos trimestrais por risco anualizado

A média dos retornos do primeiro quintil, referente aos ativos que apresentavam menor risco anualizado, foi de 6,4% por trimestre, apresentando leve tendência crescente de acordo com o crescimento do risco anualizado, de modo que este valor foi de 15,8% no último quintil.

A Figura 4.5 mostra a média dos retornos por quintil após um trimestre de índice  $SENT^L_t$  positivo e após um trimestre de índice  $SENT^L_t$  negativo. Os valores foram aferidos entre o segundo trimestre de 2002 e o quarto trimestre de 2009. A carteira foi dividida em quintis, sendo o primeiro quintil, ou 1Q, formado pelos ativos de menor risco anualizado e o quinto quintil, ou 5Q, pelos ativos de maior risco anualizado

No primeiro caso, os retornos ficam bem aquém daqueles verificados na Figura 4.4, variando de 3,6% para ativos com menor risco anualizado, até 0,7% para ativos de maior risco. Verifica-se ainda que há uma tendência decrescente no retorno após um trimestre de índice positivo à medida que o risco anualizado aumenta. Tendência oposta ocorre após um trimestre de sentimento negativo, ou seja, ativos com maior risco anualizado são mais expostos ao nível de sentimento, tanto positivo, quanto negativo. Após trimestres de sentimento negativo, a média dos retornos trimestrais dos ativos com maior risco foi de 27,1%, valor este bem superior aos 15,8% mostrados na Figura 4.4 e aos 8,1% dos ativos de menor risco da Figura 4.5.

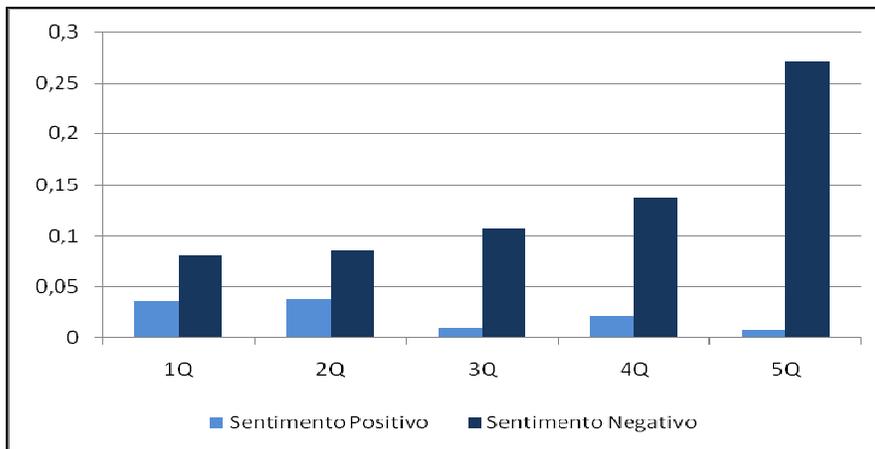


Figura 4.5 – Média dos retornos trimestrais por risco anualizado, após trimestres de  $SENT2_t$  positivo e de  $SENT2_t$  negativo

A mesma metodologia adotada para obtenção da Figura 4.5 foi utilizada para análise da taxa de retorno média dos ativos após trimestres com índice  $SENT2_t$  positivo e após trimestres com índice  $SENT2_t$  negativo, conforme pode ser visto na Figura 4.6.

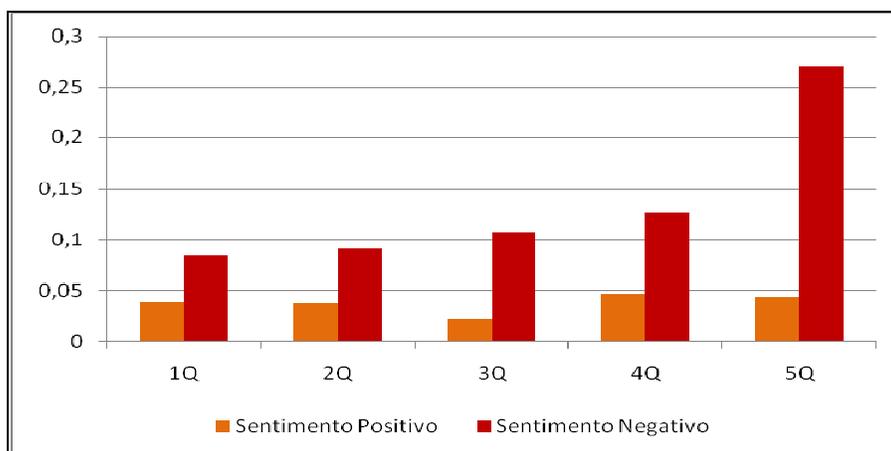


Figura 4.6 – Média dos retornos trimestrais por risco anualizado, após trimestres de  $SENT2_t$  positivo e de  $SENT2_t$  negativo

Apesar de apresentar resultados semelhantes àqueles obtidos com uso de  $SENT_t$ , o índice  $SENT2_t$  não mostrou uma tendência clara de crescimento ou diminuição da média dos retornos trimestrais após trimestres de índice de sentimento do mercado  $SENT2_t$  positivo.

Entretanto, independentemente da utilização de Índice de Sentimento do Mercado Ortogonalizado com um ( $SENT^{\perp}_t$ ) ou dois componentes principais ( $SENT2^{\perp}_t$ ), em todos os casos a média dos retornos após um trimestre com sentimento negativo foi maior que aquele verificado após um trimestre de sentimento positivo, ou seja, os retornos obtidos após períodos de sentimento negativo na Figura 4.5 e na Figura 4.6 superam aqueles verificados na Figura 4.4. Conseqüentemente, os retornos obtidos após período de sentimento positivo apresentam valores inferiores, o que demonstra que o sentimento do mercado efetivamente possui influência sobre o retorno subsequente dos ativos, havendo indícios de que esse efeito é mais pronunciado nas ações que possuem maior risco anualizado.

Ressalta-se ainda, que as tendências opostas verificadas nas médias de retorno trimestral verificadas na Figura 4.5 mostram de forma mais robusta do que verificado por Yoshinaga e Castro Junior (2009), que o sentimento exerce maior influência sobre ativos de maior risco anualizado.

Também foram realizados testes de média dos retornos trimestrais dos ativos após períodos de diminuição e crescimento dos índices de sentimento. A análise dos períodos de crescimento do sentimento do mercado consiste em verificar como é a média dos retornos dos ativos após um trimestre cujo trimestre anterior apresentou valor menor no índice de sentimento do mercado. De forma análoga, a análise dos períodos de diminuição do sentimento do mercado consiste em verificar como é a média dos retornos dos ativos após um trimestre cujo trimestre anterior apresentou valor maior no índice de sentimento do mercado. A Figura 4.7 apresenta a análise feita com o índice  $SENT^{\perp}_t$ , enquanto a Figura 4.8 apresenta mesma análise realizada com o índice  $SENT2^{\perp}_t$ . As análises consideram o período do terceiro trimestre de 2002 ao quarto trimestre de 2009.

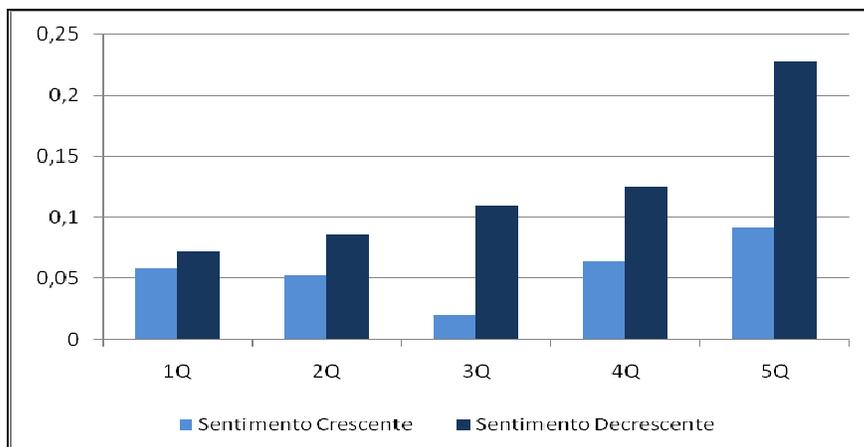


Figura 4.7 - Média dos retornos trimestrais por risco anualizado, após trimestres de  $SENT_{-t}$  crescente e de  $SENT_{-t}$  decrescente

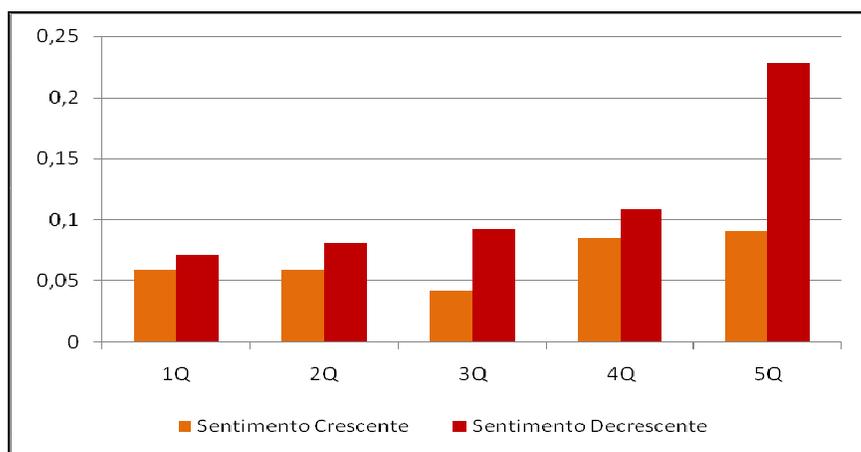


Figura 4.8 - Média dos retornos trimestrais por risco anualizado, após trimestres de  $SENT2_{-t}$  crescente e de  $SENT2_{-t}$  decrescente

Em ambas as análises, a média dos retornos após trimestres de sentimento crescente superam aquelas verificadas em trimestres de sentimento decrescente, o que mostra que o retorno futuro é também influenciado pela tendência de alta ou de baixa do índice de sentimento do mercado. Além disso, observa-se uma curva crescente de retorno trimestral, após um período de sentimento decrescente, a medida que o risco anualizado do ativo aumenta.

Cumpre ressaltar, entretanto, que as diferenças entre as médias dos retornos trimestrais após trimestres de sentimento do mercado positivo e negativo é maior que aquelas verificadas após trimestres de sentimento do mercado crescente e decrescente. Em outras palavras, a diferença de amplitude das colunas de um

mesmo quintil da Figura 4.5 e da Figura 4.6 é maior que aquela observada na Figura 4.7e na Figura 4.8. Isso indica, em primeira análise, que  $SENT_{t-1}^{\perp}$  e  $SENT2_{t-1}^{\perp}$  têm maior poder preditivo quando se trabalha com períodos de sentimento de mercado positivo e negativo, do que quando se trabalha com períodos de sentimento crescente e decrescente.

Com objetivo de verificar se os ativos de maior risco anualizado eram mais suscetíveis ao sinal e à variação dos níveis de sentimento que aqueles de menor risco, foi calculada a razão entre o retorno de cada um dos quintis analisados e aqueles discriminados na Figura 4.4. Em todas as oito análises realizadas, a razão entre as médias dos retornos indicou que os dois últimos quintis apresentavam maior variação proporcional frente ao valor obtido na Figura 4.4 que os dois primeiros quintis, indo ao encontro da análise que sugere que ativos com maior risco anualizado são mais suscetíveis ao sinal e à variação do sentimento do mercado.

#### **4.2.2 Carteira segmentada por Valor de Mercado**

Todos os testes realizados na seção anterior foram repetidos levando-se em consideração, agora, o valor de mercado das empresas. Conforme explicado na seção 3.3.2.2, os 84 ativos analisados foram divididos em quintis, em ordem crescente de valor de mercado. Os quintis possuíam entre 7 e 17 empresas, de acordo com o trimestre, sendo que o tamanho médio de cada quintil durante os 32 trimestres observados ficou entre 11 e 12 empresas.

A Figura 4.9 mostra a média dos retornos por quintil entre o primeiro trimestre de 2002 e o último trimestre de 2009. Nela, a carteira de 84 ações do IBrX foi dividida em quintis, sendo o primeiro quintil, ou 1Q, formado pelos ativos de menor valor de mercado e o quinto quintil, ou 5Q, pelos ativos de maior valor de mercado.

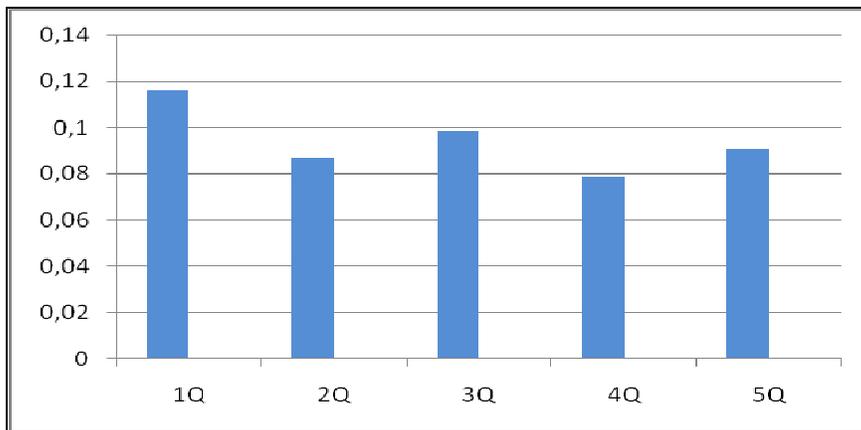


Figura 4.9 - Média dos retornos trimestrais por valor de mercado

Apesar de o primeiro quintil apresentar média de retornos superior aos demais, indicando que durante o período de análise as empresas com menor valor de mercado apresentaram maiores médias de retorno trimestrais que as demais, não há uma tendência clara de diminuição desse retorno com o aumento do valor de mercado das empresas.

A Figura 4.10 e a Figura 4.11 mostram os resultados das análises da média dos retornos trimestrais após períodos de  $SENT_{t}^{\perp}$  e  $SENT2_{t}^{\perp}$ , respectivamente, positivos e negativos. Essas análises são análogas àquelas realizadas para obtenção da Figura 4.5 e da Figura 4.6. Observa-se, mais uma vez, tendências opostas no comportamento das ações, ao passo que a média dos retornos trimestrais após trimestres de sentimento negativo tende a diminuir quando o valor de mercado da empresa aumenta, enquanto o efeito inverso é verificado após trimestres de sentimento de mercado positivo. Novamente, cumpre ressaltar que os resultados obtidos corroboram, de forma mais nítida que observado em Yoshinaga e Castro Junior (2009), que o sentimento do mercado exerce maior influência sobre empresas com menor valor de mercado.

Um fato interessante a ser notado é que, enquanto  $SENT_{t}^{\perp}$  mostrou tendências opostas mais claras entre risco e média dos retornos trimestrais após períodos de sentimento positivo e negativo (Figura 4.5 e Figura 4.6), foi  $SENT2_{t}^{\perp}$  que apresentou de forma mais clara as tendências opostas para a mesma análise feita levando-se em conta o valor de mercado (Figura 4.10 e Figura 4.11). Isso sugere que cada um dos índices pode ter propriedades preditivas mais adequadas a um tipo específico de análise.

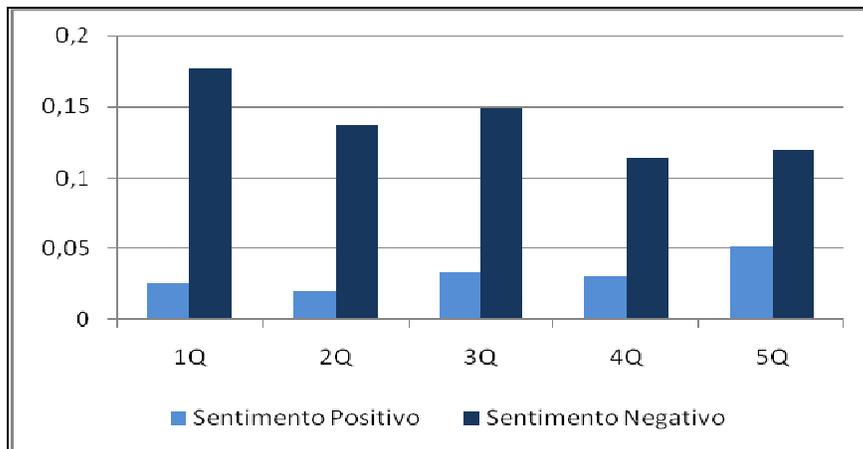


Figura 4.10 - Média dos retornos trimestrais por valor de mercado, após trimestres de  $SENT1_t$  positivo e de  $SENT1_t$  negativo

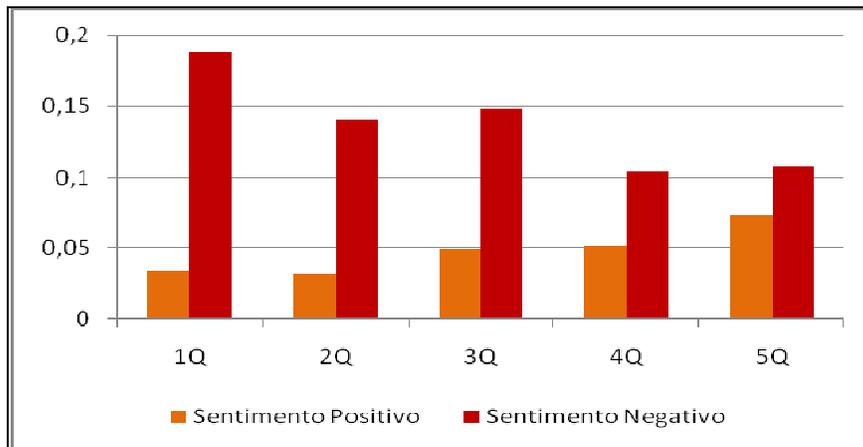


Figura 4.11 - Média dos retornos trimestrais por valor de mercado, após trimestres de  $SENT2_t$  positivo e de  $SENT2_t$  negativo

Novamente foram realizados testes de média dos retornos trimestrais dos ativos após períodos de diminuição e crescimento dos índices de sentimento, utilizando-se a mesma metodologia adotada na seção 4.2.1. A Figura 4.12 e a Figura 4.13 mostram os valores obtidos onde, mais uma vez, verificou-se que a média dos retornos trimestrais após períodos de sentimento decrescente é maior que aquela verificada após períodos de sentimento crescente para os cinco quintis. É importante notar, contudo, que a análise a partir do índice  $SENT1_t$  (Figura 4.12) apresentou melhores resultados, ao passo que mostrou de forma mais clara a influência do sentimento do mercado, uma vez que a diferença dos retornos

trimestrais após períodos de sentimento crescente e decrescente é mais pronunciada.

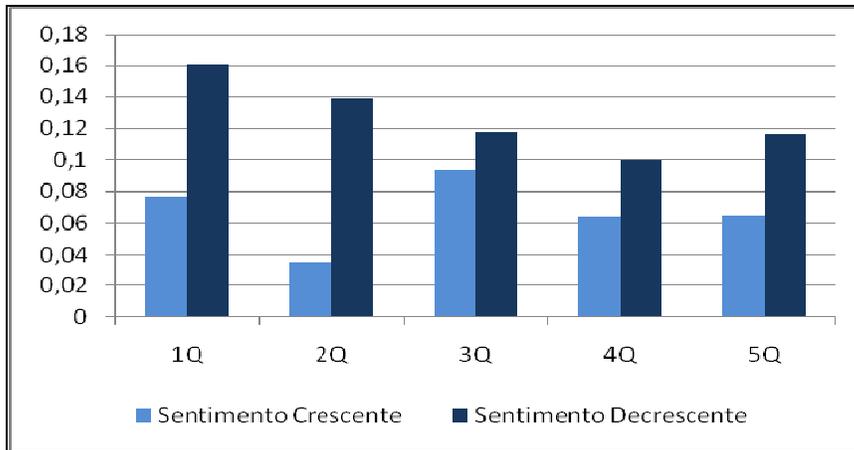


Figura 4.12 - Média dos retornos trimestrais por valor de mercado, após trimestres de  $SENT1_t$  crescente e de  $SENT1_t$  decrescente

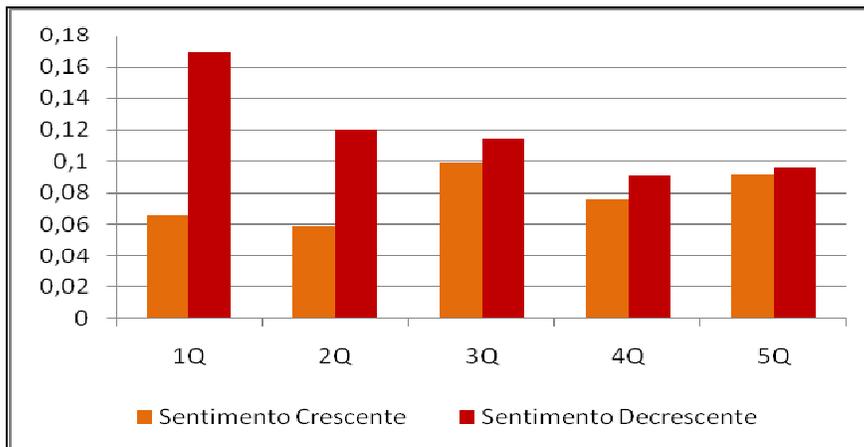


Figura 4.13 - Média dos retornos trimestrais por valor de mercado, após trimestres de  $SENT2_t$  crescente e de  $SENT2_t$  decrescente

### 4.2.3 Carteira segmentada por Tempos de Listagem

Foram estudadas também as médias dos retornos trimestrais de uma carteira que levou em consideração o tempo de listagem das 84 empresas escolhidas na Bovespa. Conforme explicado na seção 3.3.2.3, os 84 ativos analisados foram divididos por critério de idade, sendo quatro as faixas escolhidas. A primeira contempla as empresas que possuíam entre 0 e 1 ano de listagem na Bovespa, a

segunda considera os ativos com tempo de listagem entre 1 e 3 anos, a terceira entre 3 e 5 anos e a quarta faixa engloba os ativos listados há mais de 5 anos na Bovespa. Como o critério de separação dos ativos não buscava dividi-los em grupos de tamanhos semelhantes, houve trimestres em que uma das faixas, em especial aquela com ativos entre 0 e 1 ano de listagem na Bovespa, não possuía nenhum ativo. Esse fato ocorreu em 15 dos 128 trimestres analisados, considerando-se que foram analisados 32 trimestres em 4 faixas de tempo de listagem.

A Figura 4.14 mostra a média dos retornos por tempo de listagem na Bovespa, entre o primeiro trimestre de 2002 e o último trimestre de 2009. Observa-se que as empresas com menos de um ano de listagem apresentaram, na média, retornos trimestrais maiores que as demais.

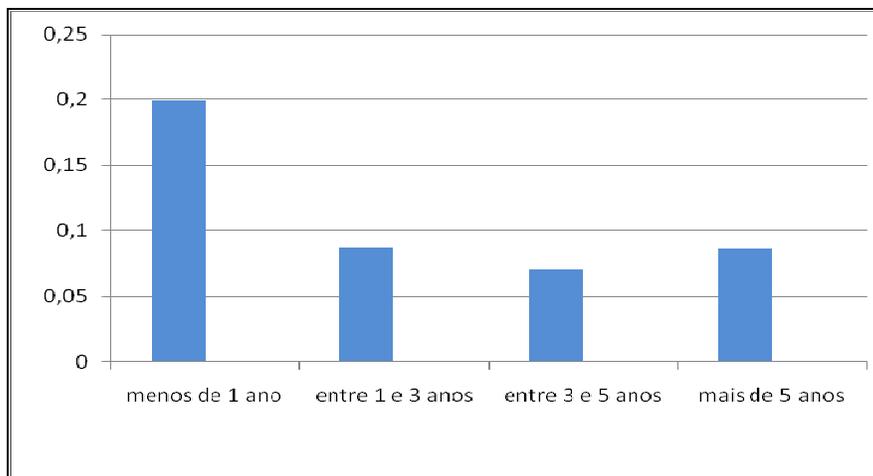


Figura 4.14 - Média dos retornos trimestrais por tempo de listagem na Bovespa

Os mesmos testes realizados para a carteira segmentada por risco e por valor de mercado foram repetidos para a carteira segmentada por tempo de listagem na Bovespa. Mais uma vez, observa-se através da Figura 4.15 e da Figura 4.16 que há grande diferença na média dos retornos trimestrais após um trimestre de sentimento positivo e um trimestre de sentimento negativo. Além disso, ao se observar essas figuras, percebe-se que há a formação de uma tendência mais clara de diminuição da média dos retornos trimestrais ao passo que se aumenta o tempo de listagem, após trimestres de sentimento negativo, que verificado na Figura 4.14, onde o sentimento do mercado não é levado em consideração. Esse fato é

um indicativo que ratifica a proposição de que empresas com menor tempo de listagem na bolsa são mais suscetíveis ao sentimento do mercado. Ressalta-se, contudo, que essa diferença não é clara e, além disso, não há uma tendência relacionando tempo de listagem e a média dos retornos trimestrais após períodos de sentimento positivo, ficando evidente apenas que os retornos são inferiores, na média, àqueles verificados após períodos de sentimento positivo. Dessa forma, não é possível dizer que o tempo de listagem é efetivamente um fator que aumenta ou diminui a dependência do ativo frente ao sentimento do mercado. É mais provável, contudo, que as empresas recém listadas tenham um valor de mercado mais reduzido e um risco mais elevado, dada a própria falta de histórico do ativo, de modo que o tempo de listagem acaba por se apropriar de parte dessas características não sendo, enfim, o fator determinante para a relação, maior ou menor, com o sentimento do mercado.

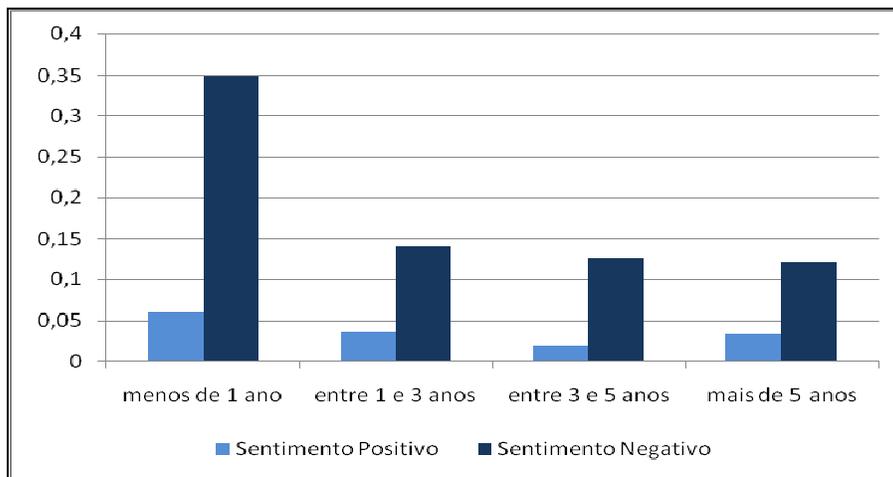


Figura 4.15 - Média dos retornos trimestrais por tempo de listagem, após trimestres de  $SENT_t$  positivo e de  $SENT_t$  negativo

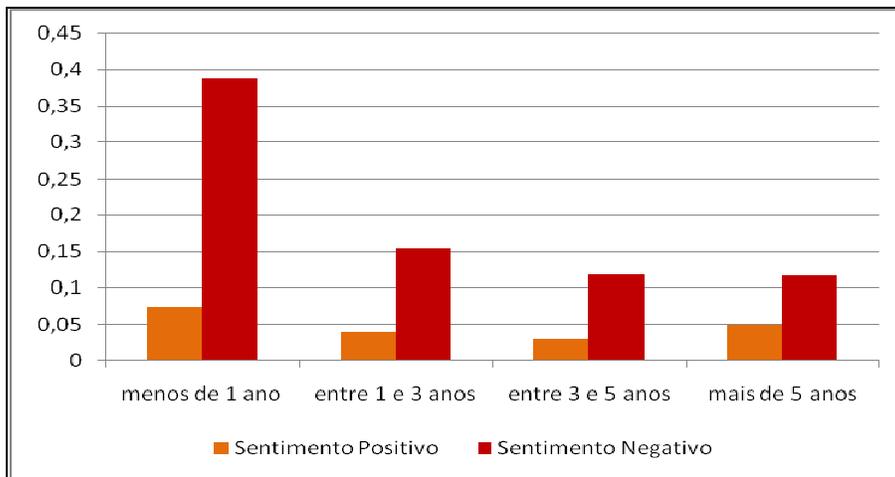


Figura 4.16 - Média dos retornos trimestrais por tempo de listagem, após trimestres de  $SENT2\perp_t$  positivo e de  $SENT2\perp_t$  negativo

A análise referente à média dos retornos trimestrais após trimestres de sentimento crescente e decrescente mostram que os índices de sentimento do mercado, tanto  $SENT\perp_t$  como  $SENT2\perp_t$ , não são bem sucedidos como mecanismos de previsão de retorno no trimestre subsequente. Como observado na Figura 4.17 e na Figura 4.18, há resultados discrepantes, com aparecimento de retornos maiores, tanto após trimestres de sentimento crescente como decrescente, dependendo da faixa de tempo de listagem utilizada. Mais uma vez, isso reflete a posição de que o mercado provavelmente é levado por outros fatores, como o risco anualizado, a liquidez dos ativos (que pode estar relacionada ao seu valor de mercado) e possivelmente por questões como governança e disponibilização de informações, para efetivamente subavaliar ou superavaliar os ativos. Ou seja, o presente estudo sugere que o tempo de listagem não deve ser utilizado, isoladamente, como indicativo de maior ou menor dependência de um ativo frente ao sentimento do mercado, tendo essa relação ficado mais evidente apenas após períodos de sentimento de mercado negativo.

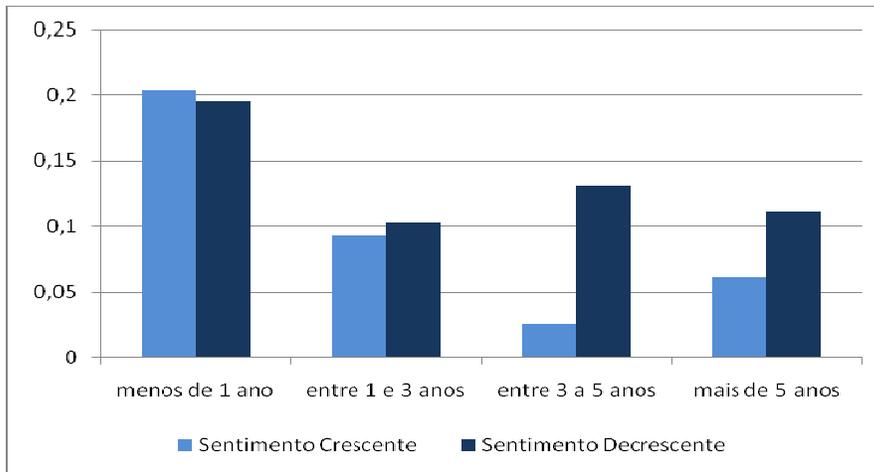


Figura 4.17 - Média dos retornos trimestrais por tempo de listagem, após trimestres de  $SENT^{\perp}_t$  crescente e de  $SENT^{\perp}_t$  decrescente

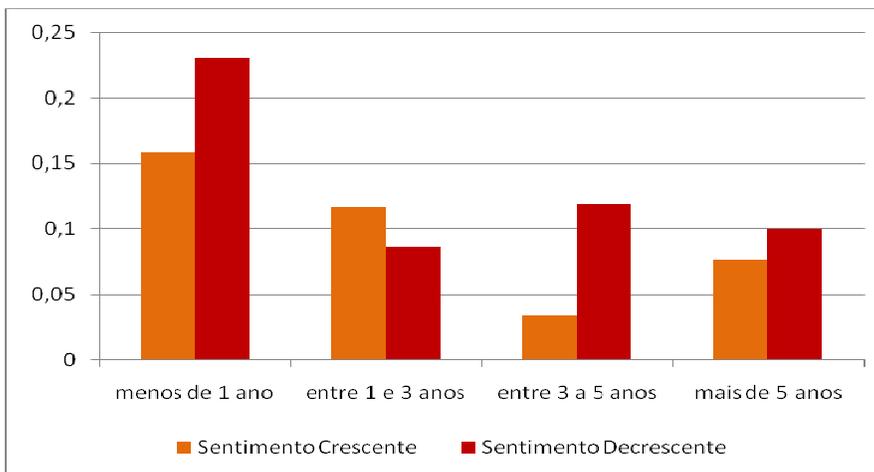


Figura 4.18 - Média dos retornos trimestrais por tempo de listagem, após trimestres de  $SENT2^{\perp}_t$  crescente e de  $SENT2^{\perp}_t$  decrescente