

## **O Mercado Acionário Brasileiro Está Precificando a Curtose? Utilização do Excesso de Curtose para Elaboração de Carteiras de Investimento.**

### **Resumo**

Distribuições financeiras apresentam uma curtose mais elevada, com uma maior densidade no centro e caudas mais grossas do que poderíamos esperar de uma distribuição normal correspondente (TSAY, 2010; MORETTIN, 2006). O presente artigo utiliza a informação do excesso de curtose para criação de carteiras de investimento. Os excessos de curtose do ano de 2008 foram utilizadas para composição das carteiras do ano de 2009 e assim por diante. Dessa forma, as curtoses dos anos de 2008 até 2011 foram utilizadas para composição das carteiras para os anos de 2009 até 2012. A carteira de curtose alta apresentou um retorno estatisticamente superior (ao nível de 1%) em relação aos índices Ibovespa e IBrX. Embora tenha apresentado um rendimento superior, a carteira de alta curtose não apresentou uma rentabilidade estatisticamente significativa em relação às carteiras de média e baixa curtose. Foi verificado que existe uma relação significativa (ao nível de 1%) entre a curtose de um ano e a rentabilidade no ano seguinte. Também foi constatado que existe uma relação significativa (ao nível de 1%) entre a curtose de um ano e a curtose do ano seguinte. Como possibilidade de estudos futuros, pode ser explorada a aplicação da informação do excesso de curtose no investimento de opções.

**Palavras-Chave:** Curtose, CAPM, Ibovespa, IBrX

### **Abstract**

Financial distributions present higher kurtosis, with a higher peak around its mean, but fatter tails than that of the corresponding normal distribution (TSAY, 2010; MORETTIN, 2006). This article uses information from the excess kurtosis to create investment portfolios. The excess kurtosis of year 2008 were used for the composition of the portfolios to 2009 and so on. Thus, kurtoses the years 2008 to 2011 were used for the composition of the portfolios for the years 2009 to 2012. The high kurtosis portfolio returned a statistically higher (at 1% level) compared to Ibovespa and IBrX. Although presented superior performance, portfolio high kurtosis showed no statistically significant profitability relative to medium and low kurtosis portfolios. It was found that there is a significant (at 1% level) between the kurtosis of one year and return the next year. It was also noted that there is a significant (at 1% level) between the kurtosis of a year and the kurtosis of the following year. As the possibility of future studies, the application can be exploited information of excess kurtosis in options investment.

**Key-Words:** Kurtosis, CAPM, Ibovespa, IBrX

## **1. Introdução**

O CAPM (Capital asset pricing model) de Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1965) tem sido tema de muitos trabalhos científicos analisando sua viabilidade e poder para retratar a realidade. Entretanto, o CAPM apresenta limitações e vários trabalhos propõem extensões ao próprio modelo, como levar em conta a heterogeneidade das expectativas dos agentes, spread nas taxas de juros, etc. Outros trabalhos propõem modelos de fatores como alternativa ao CAPM, acrescentando diversas variáveis explicativas, além do risco sistemático (beta).

Segundo Tsay (2010) e Morettin (2006), um dos fatos estilizados das distribuições das variáveis financeiras é que não apresentam uma distribuição normal. Apresentam uma curtose mais elevada, com uma maior densidade no centro e caudas mais grossas do que poderíamos esperar de uma distribuição normalmente distribuída. Sendo a curtose dos retornos nada mais que, uma medida de dispersão que evidencia as diferenças da curva de distribuição dos retornos com relação a curva de distribuição normal. Dessa maneira, a curtose forte ou fraca indica uma distribuição mais íngreme ou achatada.

Alguns trabalhos (FANG e LAI, 1997; VANDEN, 2006; CHRISTIE-DAVID e CHAUDHRY, 2001) tem buscado expandir o CAPM de forma a contemplar o terceiro momento (assimetria) e o quarto momento (curtose), de forma a aprimorar os resultados obtidos. Especificamente no mercado brasileiro, podemos citar o trabalho de Oliveira, Lopez e Abbade (2010).

A partir do entendimento da existência de limitações no modelo CAPM, o presente trabalho pretende analisar uma estratégia de investimento, utilizando a curtose dos retornos. O presente trabalho se diferencia dos demais por apresentar uma estratégia de investimento utilizando a curtose para negociação de ativos no mercado acionário brasileiro. Com isso, coloca-se em teste a hipótese de eficiência fraca. Se o mercado for eficiente (da forma fraca) a informação contida no excesso de curtose já estaria devidamente precificada e não seria possível obter retornos anormais utilizando a informação da curtose.

O presente artigo está dividido em cinco partes. A seção seguinte apresenta uma revisão de literatura, onde se aborda a teoria do CAPM (Capital asset pricing model), hipótese dos mercados eficientes, os índices Ibovespa e IBRx e a curtose. Na terceira seção descreve-se o processo coleta de dados e o método de cálculo utilizado. Na quarta seção são apresentados os resultados da pesquisa. E finalizando, na última seção as conclusões do trabalho.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Teoria da Utilidade Esperada e a Hipótese dos Mercados Eficientes**

Tendo como pressuposto básico de que os indivíduos frente a uma decisão sempre escolheram a opção que lhes proporcionará o maior valor esperado, surge a Teoria da Utilidade Esperada (von Neumann; Morgenstern, 1947). A teoria fornece a base padrão de modelos econômicos de como as pessoas fazem escolhas, estando implícito nessa suposição que os indivíduos possuem preferências estáveis e coerentes, pois eles sabem o que querem, sendo que sua preferência por um determinada opção não depende do contexto que este

se encontra, afirmando a hipótese levantada por Irving Fisher da eficiência dos mercados formados por investidores racionais, como afirma Bachelier, citado por Fox (2010, p.23) “O investidor médio não consegue ganhar do mercado. E o investidor médio é o mercado.”.

A publicação da Teoria do Prospecto por Kahneman e Tverky (1979) contestou o conceito de racionalidade dos agentes. Na mesma linha de pensamento, Thaler (1999) argumenta que o mercado possui dois tipos de investidores: investidores racionais (rationals), os quais se comportam de forma racional e o que ele chamou de investidores quase-rationais (quasi's), agentes que estão tentando fazer o melhor possível para tomar boas decisões de investimentos, mas cometem erros previsíveis.

### 2.1.1 Hipótese dos Mercados Eficientes

Os mercados que refletem nos preços, em qualquer momento no tempo, toda e qualquer informação disponível, são chamados mercados eficientes. A hipótese dos mercados eficientes (HME) determina que os mercados estão em equilíbrio, portanto, qualquer nova informação disponível ao mercado irá refletir nos preços, gerando um equilíbrio ao mercado.

Como observa Aldrighi e Milanez (2005), de acordo com a hipótese dos mercados eficientes (HME) o preço dos ativos deveria ser um reflexo das flutuações de índices financeiros como: taxa de juros, PIB e da chegada de novas informações relacionadas às firmas.

HME se sustenta no que Fama (1970) definiu como *Random walk*, que seria nada mais do que o argumento de que os preços são traçados de forma aleatória. A justificativa econômica para a existência da *Random Walk* esta localizada no conceito de “*fair game*”.

O conceito de “*fair game*”, ou simplesmente jogo justo, pode ser retratado como um mercado onde todos os agentes apresentam a mesma chance de apresentar ganhos ou perdas, portanto, os agentes estão submetidos a um passeio aleatório dos preços, onde podem auferir tanto ganhos, quanto perdas.

Se alguém começar a suposição de que uma especulação de valores ou de mercadorias é um jogo justo, se a expectativas iguais de ganhar ou perder, ou mais precisamente, com uma expectativa de ganho zero, seria um bom caminho para retratar o comportamento dos preços especulativos como um passeio aleatório. (FAMA, 1970, p.390).

Os preços de acordo com a HME estão condicionados a um passeio aleatório e a refletir qualquer informação futura, porém as séries históricas não detêm qualquer poder de influência sobre os preços, ou seja, as informações passadas não geram qualquer influência sobre os comportamentos futuros dos preços. Desta maneira, o peso das evidências empíricas é tal que os economistas geralmente concordam que qualquer que seja a dependência existente em séries históricas de retornos, essas não podem ser usadas para fazer previsões de um futuro rentável (FAMA, 1970, p. 399).

Todo o trabalho de pesquisa realizado na área da HME, de acordo com Fama (1970), foi voltado para verificar se os preços refletiam na íntegra as novas informações disponíveis ao mercado, dessa forma, os reflexos que as novas informações disponíveis, foram divididas em três categorias de grau de eficiência:

- **Eficiência Forte:** o mercado reflete na íntegra a chegada de novas informações, ou seja, nenhum investidor mesmo aqueles que possuem informações privilegiadas, são capazes de obter retornos anormais;
- **Eficiência semi-forte:** nesse estágio, nenhum investidor poderá auferir ganhos anormais a partir de informações públicas, ou seja, os preços rapidamente se ajustariam as informações divulgadas;
- **Eficiência fraca:** os investidores não poderiam obter retornos extraordinários levando em conta séries históricas de preços ou volumes negociados, portanto, as séries históricas seriam informações irrelevantes para obtenção de retornos extraordinários.

A HME se sustenta na racionalidade dos agentes e no fato desses sempre escolherem o prospecto com a maior utilidade esperada. Porém, como observa Aldrichi e Milanez (2005), as flutuações que os preços dos ativos apresentam são muito intensas. Assim sendo, essas oscilações não refletem apenas a chegada de novas informações e flutuações de índices, pois as variações dos preços dos ativos apresentam um grau de volatilidade mais alto do que o apresentado pelos indicadores financeiros.

## 2.2 CAPM

O modelo de precificação de ativos conhecido como CAPM (*Capital asset pricing model*) surge pela primeira vez no trabalho de William F. Sharpe no ano de 1964, com o artigo publicado na revista The Journal of Finance, intitulado: *Capital Asset Prices: A Theory Of Market Equilibrium Under Conditions Of Risk*. O trabalho publicado por Sharpe (1964) se tornaria o modelo mais usado de formação de preços sobre risco.

De acordo com Oliveira, Lopez e Abbade, (2010) a maior vantagem do modelo de precificação de ativos (CAPM) está em que ele considera a volatilidade, permitindo estudar o impacto duplo e simultâneo da lucratividade e do risco sobre a ação. Além dos pressupostos do mercado eficiente, o modelo pressupõe também que o investidor é avesso ao risco e se utiliza dos conceitos de média e variância na escolha das alternativas.

Entretanto, o modelo apresenta limitações quanto ao uso de séries temporais para a precificação de ativos. Como colocado por Oliveira, Lopez e Abbade (2010), o modelo CAPM restringe o risco-retorno a uma relação simples variância-média e/ou a uma função utilitária quadrática. Porém, a partir da expansão do modelo para o que ficou conhecido como CAPM de quarto momento, o modelo se torna mais robusto em seus resultados. No trabalho de Fang e Lai (1997), o prêmio de risco para a co-curtose foi significativa para todos os períodos analisados, sendo essa positivamente relacionada com a curtose. Isto sugere que os investidores são avessos a variância e a curtose em sua carteira de ações e requisitam altas taxas de retorno por deterem risco sistemático da curtose.

## 2.3 Curtose

Por que estudar a curtose dos retornos? Como coloca Fang e Lai (1997) é importante ressaltar que a curtose não pode ser diversificada com o aumento do tamanho do portfólio, se tornando, portanto, uma importante consideração para avaliação segura de uma carteira. Dessa forma, a única maneira de realizar uma avaliação robusta de um portfólio é através da introdução do cálculo da curtose dos retornos.

A curtose é uma medida de dispersão que caracteriza o pico ou "achatamento" da curva da função de distribuição de probabilidade, sendo essa normalmente definida como:  $\frac{m^4(\mu)}{\sigma^4} + (-3)$ , sendo que neste formato o valor esperado (que iguala a curva normal) da curtose é igual zero. A curtose forte ou fraca indica uma distribuição mais íngreme ou achatada. Alguns trabalhos definem a curtose como a razão entre o quarto momento central e o quadrado do terceiro momento central. A distribuição normal apresenta curtose igual a 3. Uma distribuição que apresenta curtose acima de 3, possui excesso de curtose em relação a distribuição normal. Em geral os retornos das ações apresentam excesso de curtose (TSAI, 2010; MORETTIN, 2006), com uma maior densidade no centro e caudas mais grossas.

## 2.4 Índices: Ibovespa e IBRX

A seguir será realizada uma breve apresentação dos índices utilizados no presente artigo, sendo que os textos escritos foram baseados nas informações disponíveis no site da BM&FBOVESPA(2013).

### 2.4.1 Ibovespa

O Índice Bovespa é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro. Sua relevância advém do fato do Ibovespa retratar o comportamento dos principais papéis negociados na BOVESPA e também de sua tradição, pois o índice manteve a integridade de sua série histórica e não sofreu modificações metodológicas desde sua implementação em 1968.

Sendo que o Ibovespa é mensurado a partir do valor atual, em moeda corrente, de uma carteira teórica de ações constituída em 02/01/1968 (valor-base: 100 pontos), a partir de uma aplicação hipotética\*. Supõe-se não ter sido efetuado nenhum investimento adicional desde então, considerando-se somente os ajustes efetuados em decorrência da distribuição de proventos pelas empresas emissoras (tais como reinversão de dividendos recebidos e do valor apurado com a venda de direitos de subscrição, e manutenção em carteira das ações recebidas em bonificação). Dessa forma, o índice reflete não apenas as variações dos preços das ações, mas também o impacto da distribuição dos proventos, sendo considerado um indicador que avalia o retorno total de suas ações componentes.

A carteira teórica do Ibovespa é composta pelas ações que atenderam cumulativamente aos seguintes critérios, com relação aos doze meses anteriores à formação da carteira:

- estar incluída em uma relação de ações cujos índices de negociabilidade somados representem 80% do valor acumulado de todos os índices individuais;
- apresentar participação, em termos de volume, superior a 0,1% do total;

- ter sido negociada em mais de 80% do total de pregões do período.

A participação da ação na carteira teórica tem relação direta com a representatividade desse título no mercado à vista – em termos de número de negócios e volume financeiro:

– ajustada ao tamanho da amostra. Essa representatividade é obtida pelo índice de negociabilidade da ação, calculado pela seguinte fórmula:

$$IN = \sqrt{\frac{ni}{N} * \frac{vi}{V}}$$

onde:

IN = índice de negociabilidade

ni = número de negócios com a ação "i" no mercado à vista (lote-padrão)

N = número total de negócios no mercado à vista da BOVESPA (lote-padrão)

vi = volume financeiro gerado pelos negócios com a ação "i" no mercado à vista (lote-padrão)

V = volume financeiro total do mercado à vista da BOVESPA (lote-padrão)

#### 2.4.2 Índice IBrX

Sendo que o IBrX (Índice Brasil) é um índice de preços que mede o retorno de uma carteira teórica composta por 100 ações selecionadas entre as mais negociadas na BOVESPA, em termos de número de negócios e volume financeiro. Essas ações são ponderadas na carteira do índice pelo seu respectivo número de ações disponíveis à negociação no mercado.

O índice IBrX será composto por 100 papéis escolhidos em uma relação de ações classificadas em ordem decrescente por liquidez, de acordo com seu índice de negociabilidade (medido nos últimos doze meses), observados os demais critérios de inclusão descritos abaixo:

- a) estarem entre as 100 melhores classificadas quanto ao seu índice de negociabilidade, apurados nos doze meses anteriores à reavaliação;
- b) terem sido negociadas em pelo menos 70% dos pregões ocorridos nos doze meses anteriores à formação da carteira.

Após sua inclusão no índice uma ação será excluída caso em suas reavaliações periódicas, quando deixar de atender aos critérios de inclusão. Ou se, durante a vigência da carteira, a empresa emissora entrar em regime de recuperação judicial ou falência, as ações de sua emissão serão excluídas da carteira do índice. No caso de oferta pública que resultar em retirada de circulação de parcela significativa de ações do mercado, suas ações serão excluídas da carteira. Nessas eventualidades, serão efetuados os ajustes necessários para garantir a continuidade do índice.

A carteira teórica do índice terá vigência de quatro meses, vigorando para os períodos de janeiro a abril, maio a agosto e setembro a dezembro. Ao final de cada quadrimestre a carteira será reavaliada, utilizando-se os procedimentos e critérios integrantes desta metodologia.

O IBrX medirá o retorno de uma carteira teórica composta pelos papéis que atenderem a todos os critérios discriminados anteriormente, ponderados pelo seu respectivo valor de mercado no tipo pertencente à carteira. Para cálculo do valor de mercado no tipo serão consideradas as ações disponíveis para negociação, ou seja, serão excluídas as de propriedade do controlador. A base do IBrX foi fixada em 1.000 pontos para a data de 28 de dezembro de 1995, e sua divulgação teve início em 02 de janeiro de 1997. Para adequar-se à base inicial, o valor de mercado da carteira foi ajustado por um redutor (coeficiente de ajuste), designado por  $\alpha$  na fórmula do índice. Isto é,

$$\text{Índice inicial} = \text{Valor da Carteira} / \alpha = 1.000$$

### 3. Metodologia

#### 3.1 Dados utilizados

Foram utilizados o preço de fechamento das 101 ações que compõem a carteira teórica do índice IBrX para o primeiro quadrimestre (de janeiro até abril) de 2013.

Dessas ações foram consideradas apenas as 82 ações que tinham negociações desde 2008. A Tabela 1 apresenta o código de negociação das 82 ações consideradas.

ALLL3	CPLE6	HGTX3	PETR4
AMBV3	CRUZ3	ITSA4	POMO4
AMBV4	CSAN3	ITUB4	PSSA3
AMIL3	CSMG3	JBSS3	RADL3
ARTR3	CSNA3	KLBN4	RAPT4
BBAS3	CYRE3	LAME4	RENT3
BBDC3	DASA3	LIGT3	RSID3
BBDC4	DTEX3	LREN3	SBSP3
BBRK3	ELET3	MMXM3	SULA11
BISA3	ELET6	MPXE3	SUZB5
BRAP4	ELPL4	MRFG3	TBLE3
BRFS3	EMBR3	MRVE3	TCSA3
BRKM5	ENBR3	MULT3	TIMP3
BRML3	EVEN3	MYPK3	TOTS3
BRSR6	EZTC3	NATU3	TRPL4
BTOW3	GETI4	ODPV3	USIM3
CCRO3	GFS3A3	OIBR3	USIM5
CESP6	GGBR4	OIBR4	VAGR3
CMIG4	GOAU4	PCAR4	VALE3
CPFE3	GOLL4	PDGR3	VALE5
		PETR3	VIVT4

Tabela 1: Ações selecionadas para análise.

Os dados dos anos de 2008 até 2011 foram usados para compor carteiras de investimento para aplicação nos anos de 2009 até 2012.

### **3.2 Composição de Carteiras de Investimento**

Os valores de excesso de curtose (em relação à curtose de uma curva normal) foram calculados ano a ano para todas as 82 ações analisadas. Essas 82 ações correspondem a 87,05% do índice IBrX.

A curtose de um determinado ano foi utilizada para elaborar a estratégia do ano seguinte. Por exemplo, as curtoses do ano de 2008 foram usadas para compor três carteiras de investimento (baixa curtose, média curtose e alta curtose) para o ano de 2009. As curtoses de 2009 foram usadas para compor as carteiras de 2010 e assim por diante.

### **3.3 Hipóteses**

Considerando que os modelos atuais não estariam precificando a curtose, uma carteira baseada em ações de alta curtose num determinado ano apresentariam um rendimento maior no ano seguinte em relação aos ganhos de carteiras de média e baixa curtose e também em relação aos índices IBovespa e IBrX.

Assim, temos as seguintes hipóteses:

H1) A carteira de alta curtose apresenta rendimento superior em relação a carteira de média curtose

H2) A carteira de alta curtose apresenta rendimento superior em relação a carteira de baixa curtose

H3) A carteira de alta curtose apresenta rendimento superior em relação ao índice Ibovespa

H4) A carteira de alta curtose apresenta rendimento superior em relação ao índice Ibrx.

É interessante verificar se a curtose de um determinado ano está positivamente relacionada com o rendimento do ano seguinte.

H5) O excesso de curtose de um determinado ano está positivamente relacionado com o rendimento do ano seguinte.

Também é interessante testar se a curtose de um determinado ano está positivamente relacionada a curtose do ano seguinte.

H6) O excesso de curtose de um determinado ano está positivamente relacionado com o excesso de curtose do ano seguinte

## **RESULTADOS**

De acordo com a teoria, o excesso de curtose anual das ações analisadas apresentou valores positivos na maioria dos casos. Ou seja, apresentou uma curtose maior em relação à curtose da curva normal. O valor médio da curtose foi de 5,8051, ou seja, 2,8051 acima da curtose da curva normal. A curtose das ações selecionadas foi maior que a curtose da curva normal em 314 das vezes, e em apenas 14 ocasiões a curtose foi menor do que a curtose da curva normal. Isso está de acordo com o esperado, pois conforme Tsay (2010) e Morettin (2006) as distribuições financeiras apresentam uma curtose mais elevada em relação a distribuição normal.

Para verificar a H5, comparamos o excesso de curtose de cada ação num determinado ano com o rendimento dessa ação no ano seguinte. Existe uma relação estatisticamente positiva ( $t=3,357$ ;  $p=0,001$ ) entre o excesso de curtose de um ano e a rentabilidade do ano seguinte. Porém, o Rquadrado ajustado (0,030) nos mostra que a curtose consegue explicar somente 3% da variância da rentabilidade.

Para verificar a H6, comparamos o excesso de curtose de cada ação num determinado ano com o excesso de curtose dessa ação no ano seguinte. Existe uma relação estatisticamente positiva ( $t=2,830$ ;  $p=0,005$ ) entre o excesso de curtose de um ano e o excesso de curtose do ano seguinte. Porém, o Rquadrado ajustado (0,028) nos mostra que a curtose consegue explicar menos do que 3% da variância do excesso de curtose do ano seguinte.

A tabela abaixo mostra a rentabilidade anual obtida com o investimento de uma unidade monetária no índice Ibovespa, no índice Ibrx e as três carteiras elaboradas (baixa, média e alta curtose). A carteira de alta curtose apresentou um rendimento superior a todas as outras carteiras em 2009, 2010 e 2011. Porém, apresentou um desempenho inferior no ano de 2012.

Ano	Ibrx	Ibovespa	Curtose Baixa	Curtose Média	Curtose Alta
2009	1,73	1,83	1,96	2,25	2,50
2010	1,03	1,01	1,15	1,15	1,26
2011	0,89	0,82	0,88	0,91	1,02
2012	1,12	1,07	1,32	1,16	1,06

Tabela 2: Rentabilidade anual das carteiras analisadas.

A tabela e a figura abaixo mostram a rentabilidade anual acumulada obtida com o índice Ibovespa, o índice Ibrx e as três carteiras elaboradas (baixa, média e alta curtose). Essa rentabilidade acumulada representa o rendimento de uma unidade monetária aplicada no final de 2008. A carteira de alta curtose apresentou um rendimento superior a todas as outras em no período analisado. A carteira de Curtose Alta apresentou um rendimento médio anual (média geométrica) de 35,72%.

Ano	Ibrx	Ibovespa	Curtose Baixa	Curtose Média	Curtose Alta
2008	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2009	1,73	1,83	1,96	2,25	2,50
2010	1,77	1,85	2,25	2,59	3,15
2011	1,57	1,51	1,98	2,36	3,19
2012	1,75	1,62	2,61	2,73	3,39
<b>Média</b>	1,1507	1,1287	1,2709	1,2860	1,3572

Tabela 3: Rentabilidade anual acumulada e rendimentos médio anual das carteiras analisadas.

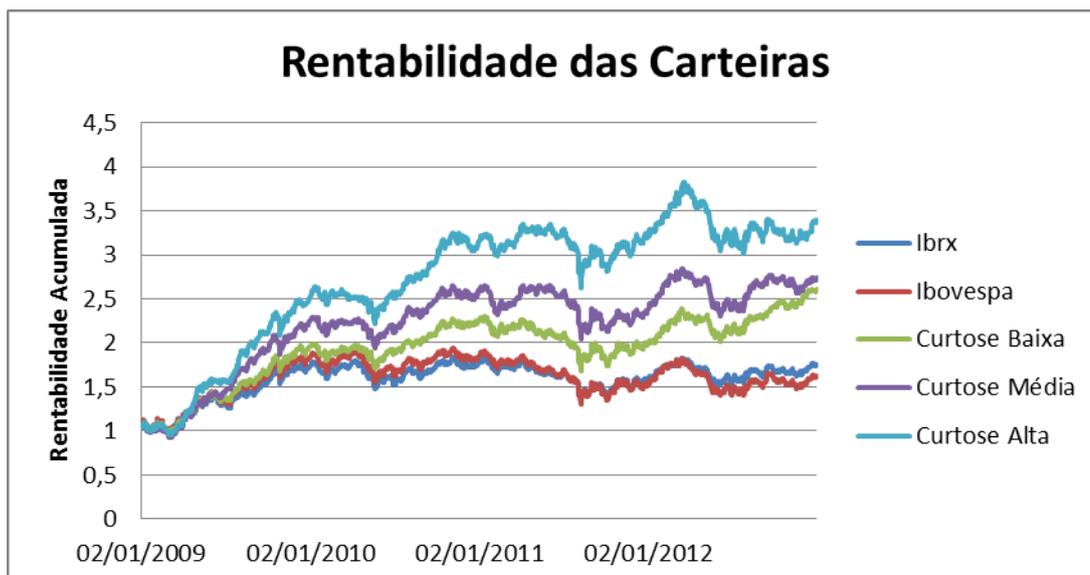


Figura 1: Rentabilidade anual acumulada das carteiras analisadas com o investimento de uma unidade monetária no final do ano de 2008.

Será que esse desempenho superior foi estatisticamente significativo? Comparando o desempenho diário de cada carteira podemos observar que a carteira de Curtose alta superou estatisticamente (ao nível de 1%) os índices Ibrx ( $t=2,974$ ;  $p=0,003$ ) e Ibovespa ( $t=3,162$ ;  $p=0,002$ ). Porém, embora tenha apresentado um desempenho maior não foi estatisticamente superior as estratégias de Curtose Baixa ( $t=1,239$ ;  $p=0,215$ ) e Curtose Média ( $t=1,245$ ;  $p=0,213$ ).

Dessa forma, as hipóteses H1 e H2 foram rejeitadas e as hipóteses H3 e H4 foram confirmadas.

Se as 3 carteiras de curtose são formadas a partir de ações que compõe o Ibrx, por que todas apresentam um rendimento superior ao do Ibrx? Isso se deve ao fato de que no Ibrx cercas ações como a Petrobras e a Vale (que apresentaram baixa curtose e baixa rentabilidade) tem um peso maior no índice. Já nas carteiras formadas cada ação tinha o mesmo peso na carteira. Rendimentos maiores podem ser obtidos dando uma ponderação maior para as empresas de maior curtose.

## 5. Conclusões

O presente artigo utilizou a informação do excesso de curtose para elaboração carteiras de investimento. Com isso pode testar a hipótese dos mercados eficientes na sua forma fraca. Se o mercado for eficiente não seria possível elaborar uma estratégia de investimento que contemplasse o excesso de curtose para obter retornos anormais.

As curtoses do ano de 2008 foram utilizadas para composição das carteiras do ano de 2009 e assim por diante. Dessa forma, as curtoses dos anos de 2008 até 2011 foram utilizadas para composição das carteiras para os anos de 2009 até 2012.

Investir em uma carteira composta das ações que apresentaram os maiores excessos de curtose no ano anterior propiciou retorno superior a todas as outras estratégias analisadas. O

retorno obtido foi estatisticamente superior à rentabilidade dos índices Ibovespa e IBrX no período ao nível de 1%.

Embora tenha apresentado um rendimento superior, a carteira de alta curtose não apresentou uma rentabilidade estatisticamente significativa em relação às carteiras de média e baixa curtose.

Foi verificado que existe uma relação significativa (ao nível de 1%) entre a curtose de um ano e a rentabilidade no ano seguinte. Também foi constatado que existe uma relação significativa (ao nível de 1%) entre a curtose de um ano e a curtose do ano seguinte.

Como possibilidade de estudos futuros pode ser explorada a aplicação da informação do excesso de curtose no investimento de opções. Tendo em vista que os modelos de precificação de opções costumam considerar a distribuição normal em seus cálculos.

## Referências

ALDRIGHI, Dante Mendes e MILANEZ, Daniel Yabe. Finança comportamental e a hipótese dos mercados eficientes. **R. Econ. contemp.**, Rio de Janeiro, 9(1), p. 41-72, 2005

BM&FBOVESPA(<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=IBOVESPA&Idioma=pt-BR>), acesso em 10/02/2013.

CHRISTIE-DAVID, R., CHAUDRY, M. Coskewness and cokurtosis in futures markets. **Journal of Empirical Finance**, v.8, p.55-81, 2001.

FAMA, Eugene. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, Vol. 25, pp 383-417, 1970.

FANG, H. LAI, T. Y. Cokurtose and capital asset pricing. **The Financial Review**, v. 32, n. 2, p. 427-465, 1999.

FOX, Justin. **O MITO DOS MERCADOS RACIONAIS: UMA HISTÓRIA DE RISCO, RECOMPENSA E DECEPÇÃO EM WALL STREET**. Rio de Janeiro: BestSeller, 2010.

LINTNER, J., 1965, The valuation of risky assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **Review of Economic and Statistics**, 47, 13-37.

MORETTIN, Pedro A. **Econometria Financeira**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

OLIVEIRA, LOPEZ E ABBADE. Coassimetria e cocurtose na análise dos preços das ações no mercado financeiro nacional. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v. 3, n. 3, p. 326-345, set./dez. 2010.

KAHNEMAN, Daniel and Amos TVERSKY, 1979. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, 47(2), 263–292.

THALER, Richard H. The end of behavioral finance. **Financial Analysts Journal**, Vol. 55, No. 6, pp.12-17, 1999.

TSAY, Ruey S. **Analysis of Financial Series**. New Jersey: Wiley, 2010.

SHARPE, W.G., 1964, Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, 19, 425-442.

VANDEN, J. M. Option coskewness and capital asset pricing. **Rev. Financ. Stud.** (Winter 2006) 19(4): 1279-1320 first published online February 22, 2006.

VON NEWMAN, J.; MORGENSTERN, O. **THEORY OF GAMES AND ECONOMIC BEHAVIOR**. Princeton: Princeton University Press, 1944.