Desempenho Econômico-Financeiro de Empresas Brasileiras e sua relação com a Estatística Fractal do Preço das Ações

Larissa Degenhart – Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade Regional de Blumenau (FURB).
Universidade Regional de Blumenau (FURB).
E-mail: lari_ipo@hotmail.com

Mara Vogt - Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade Regional de Blumenau (FURB).
Universidade Regional de Blumenau (FURB).
E-mail: maravogtcco@gmail.com

Nelson Hein - Pós-Doutorado pelo IMPA - Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada e pela Anderson School of Management da Universidade do Novo México (EUA).
Universidade Regional de Blumenau (FURB).
E-mail: hein@furb.br

Resumo
Este estudo teve por objetivo analisar o desempenho econômico-financeiro de empresas brasileiras e sua relação com a estatística fractal do preço das ações. Realizou-se uma pesquisa descritiva, documental e com abordagem quantitativa. A população compreendeu 50 empresas que pertencem ao índice IBrX-50 da BM&FBovespa e a amostra constituiu-se de 44 empresas que apresentaram todas as variáveis necessárias para a análise dos dados. O período pesquisado compreendeu os anos de 2012 a 2015. Para a análise dos dados aplicou-se o método TOPSIS para obter o *ranking* de desempenho econômico-financeiro. Já para a estatística fractal do preço das ações, aplicou-se a metodologia do coeficiente de Hurst e posteriormente também elaboraram-se *rankings* para demonstrar os resultados. Os resultados indicaram que, 72,16% dos coeficientes de Hurst das empresas analisadas em todos os anos apresentaram valores acima de 0,50, isto é, as ações podem ser consideradas persistentes e 27,84% dos coeficientes ficaram abaixo de 0,50, o que representa que há frequentes mudanças no preço das ações, ou seja, as ações são antipersistentes. Os achados revelaram ainda que, os *rankings* de desempenho econômico-financeiro e da estatística fractal do preço das ações variam muito de ano a ano. Concluiu-se que o desempenho econômico-financeiro das empresas brasileiras não apresenta relação com a estatística fractal do preço das ações. As ações apresentaram-se frente ao desempenho, tanto de forma persiste quanto antipersistente. Diante disso, pode-se afirmar que o mercado acionário brasileiro é ineficiente.
Palavras-chave: Desempenho econômico-financeiro; Estatística fractal; Preço das ações; Empresas brasileiras.

1 Introdução

Lidar com a incerteza dos mercados financeiros é considerada uma tarefa muito difícil, visto que a decisão dos investidores depende de diversos critérios que devem ajudá-los a selecionar o melhor entre as oportunidades de investimento disponíveis no mercado (BRANDA, 2013). Lamb e Tee (2012) ressaltam que a seleção das medidas de risco da carteira de ações continua a ser um tema de discussão intensa na academia. Deste modo, a gestão financeira torna-se mais evidente, pois a maior parte dos processos de tomada de decisões baseia-se nas informações econômico-financeiras (VAHID et al., 2012).

Nesse sentido, a teoria ou hipótese da eficiência do mercado está baseada na premissa de que os preços das ações refletem instantaneamente todas as informações relevantes disponíveis no mercado. Considerando-se a importância dos mercados financeiros para o desenvolvimento econômico de um país, é relevante para a economia brasileira que o governo utilize suas instituições controladoras para fortalecer e melhorar a eficiência desse mercado (CAMARGOS; BARBOSA, 2003).

Conforme Mcconnell e Muscarella (1985), a Teoria de Finanças tem sustentado que os gestores das empresas são confrontados com duas grandes decisões referentes aos investimentos e financiamentos. Assim, devido à importância acadêmica e prática, a avaliação do desempenho de ações tem sido considerada uma importante área de pesquisa em finanças (CHEN; LIN, 2006). Segundo Mironiuc e Robu (2013), a informação financeira é considerada o principal meio de comunicação com os investidores. De acordo com Gras-Gil, Manzano e Fernández (2016), o desenvolvimento econômico-financeiro e a importância do mercado de ações podem passar a afetar os padrões contábeis do país e até mesmo a qualidade da informação contábil disponibilizada pelas empresas.

Diante do contexto supracitado, alguns estudos foram desenvolvidos a partir da análise do mercado acionário e o desempenho econômico-financeiro das empresas em diferentes contextos, tais como a pesquisa de Liu (2009), Li e Wei (2010), Paiva et al. (2012), Mironiuc e Robu (2013), Ahmad e Jusoh (2014) e Caporale et al. (2016). Identificou-se uma lacuna para o desenvolvimento desta pesquisa, visto que não foram localizados estudos no cenário brasileiro, em relação à esta temática, com o intuito de verificar se o desempenho econômico-financeiro possui relação com a variação do preço das ações no mercado acionário.

A partir do exposto, destaca-se a questão que norteia esta pesquisa: o desempenho econômico-financeiro de empresas brasileiras apresenta relação com a estatística fractal do preço das ações? Com o intuito de responder esta questão, o objetivo deste estudo é analisar o desempenho econômico-financeiro de empresas brasileiras e sua relação com a estatística fractal do preço das ações, por meio do cálculo do coeficiente de Hurst e método TOPSIS.

Justifica-se o desenvolvimento deste estudo, pois conforme Li e Wei (2010) há significado vital pesquisar o desempenho econômico-financeiro das empresas com base no mercado de capitais do país. Este fato é vantajoso para os investidores realizarem análises e explorarem a nova forma de promover o desempenho corporativo. Na visão de Liu (2009), devido às condições do mercado, seleção da amostra, definição de variáveis, diversos estudos internacionais não formaram uma conclusão geralmente aceita nos estudos tanto teóricos, quanto empíricos para a relação entre as ações das empresas e o desempenho corporativo.

A relevância do estudo constata-se nos argumentos de Liu, Yang e Shi (2015), pois abordam que a relação entre os grandes acionistas aumenta o capital social das empresas e o desempenho econômico-financeiro. Este efeito positivo é muito importante para as empresas. A contribuição deste estudo pauta-se no contexto de que os resultados podem ser utilizados pelos investidores, analistas de mercado, visto que a partir do coeficiente de Hurst é possível verificar o desempenho das ações no mercado acionário e ter uma visão de longo prazo do desempenho das empresas. Deste modo, os achados tendem a corroborar com a discussão da utilização dos métodos estatísticos para a previsão do mercado acionário, a partir da utilização de dados históricos, isto é, de diversos períodos.

2 Teoria de Mercado (CAPM)

O principal objetivo do mercado de capitais é a alocação do capital social na economia. O ideal seria um mercado em que os preços fornecem informações precisas para a posterior alocação dos recursos e tomada de decisões, isto é, um mercado acionário em que os preços refletem a informação real da empresa, denominado de eficiente (FAMA, 1970). Nesse sentido, a Teoria de Finanças tem proporcionado diversos panoramas de como os preços das

ações são formados e desenvolveu uma descrição quantitativa para a estrutura de riscos e equilíbrio dos retornos esperados, mais precisamente o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), Modelo de Precificação de Ativos de Capital (MERTON, 1980).

Este modelo aborda que em equilíbrio, os preços das ações são ajustados de modo que o investidor segue os procedimentos racionais, sendo capaz de atingir o ponto desejado no mercado de capitais. No entanto, o retorno consequentemente será maior, a partir do momento que o investidor assumir maiores riscos. Além disso, o investidor considera o conjunto de oportunidades de investimentos que maximize o valor investido (SHARPE, 1964).

Deste modo, o CAPM sugere que investimentos livres de risco, geralmente resultam em retornos mais baixos quando comparado a investimentos mais arriscados. O CAPM auxilia os economistas a quantificar essas diferenças em retornos de investimentos no mercado de ações e, devido a importância prática da relação risco e retorno, têm sido empiricamente analisado em diversos estudos (MACKINLAY, 1995). Treynor (1962) destaca que no mercado financeiro, as complexidades institucionais, impostos, dentre outras complicações, podem apresentar um efeito significativo sobre o preço das ações.

A maioria dos estudos relacionados ao CAPM assume que as ações permanecem constantes ao longo do tempo e que o retorno da carteira é ponderado pelo preço de todas as ações e o retorno sobre a riqueza esperado (JAGANNATHAN; WANG, 1996). Diante disso, a eficiência do mercado acionário, ocorre na visão de Fama (1970), quando: (i) não existem custos de transação para as ações negociadas; (ii) todas as informações são disponibilizadas para os participantes do mercado e; (iii) todos concordam sobre as implicações das informações atuais do preço e distribuições de preços futuros de cada título. Assim, a eficiência do mercado financeiro pode ser explicada por meio do conceito: mercado no qual os preços fornecem sinais apropriados para a alocação de recursos.

Diante do exposto, o CAPM fornece uma explicação atraente em relação ao risco e retorno das ações, visto que tem por base a média da variância da eficiência da carteira. Nesse sentido, os investidores optam investir em carteiras eficientes e que apresentam variância mínima frente o retorno esperado (FAMA; FRENCH, 2004). Brandouy, Kersten e Woestyne (2015) ressaltam que a principal vantagem da utilização de medidas de eficiência é que o desempenho pode ser medido por meio de muitas dimensões, visto que o modelo CAPM baseia-se no retorno médio e medidas de risco.

2.1 Desempenho Econômico-Financeiro

O principal objetivo da gestão das empresas de capital aberto é maximizar os lucros (ERHEMJAMTS; LI; VENKATESWARAN, 2013). Além disso, as informações oferecidas aos investidores, independentemente se provém de relatórios financeiros ou indicadores macroeconômicos, representam a base fundamental para a tomada de decisões no mercado de capitais (MIRONIUC; ROBU, 2013).

Deste modo, a partir do conceito de eficiência, a utilização eficiente dos insumos das empresas, tais como, ativos totais e despesas operacionais, pode resultar em melhor desempenho corporativo (WANG et al., 2014). Em relação às medidas de desempenho econômico-financeiro, Ahmed, Islam e Hasan (2012) ressaltam que estas se dividem em duas categorias: retornos dos investidores e retornos da contabilidade. O retorno dos investidores, diz respeito ao retorno medido a partir da perspectiva dos acionistas. Já os retornos da contabilidade, concentram-se em como a empresa irá gerar lucros. De acordo com Choi, Kwak e Choe (2010), para obter o desempenho corporativo, deve-se utilizar medidas de desempenho com base no mercado e na contabilidade. Assim, o desempenho econômico-financeiro é influenciado por diversos fatores das empresas (LIN; YANG; LIOU, 2009).

Nesse contexto, os estudos anteriores em sua maioria, para verificarem o desempenho econômico-financeiro das empresas, utilizaram índices financeiros como, o Retorno sobre

Ativos (ROA), Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE), Tamanho, Liquidez Geral, Lucro por Ação, dentre outros (LIU, 2009; LIN; YANG; LIOU, 2009; LI; WEI, 2010; CHOI; KWAK; CHOE, 2010; AHMED; ISLAM; HASAN, 2012; LEE; SEO; SHARMA, 2013; ERHEMJAMTS; LI; VENKATESWARAN, 2013; MIRONIUC; ROBU, 2013; MALLIN; FARAG; OW-YONG, 2014; AHMAD; JUSOH, 2014; WANG et al., 2014).

Medidas baseadas no mercado, tais como, o desempenho das ações, a valorização do preço das ações e o retorno do mercado, são importantes medidas para verificar o desempenho econômico-financeiro das empresas (MONEVA; ORTAS, 2010). A questão do desempenho econômico-financeiro das empresas relaciona-se com a capacidade de maximizar o retorno dos investimentos realizados nas empresas pelos acionistas (LEE; SEO; SHARMA, 2013). Conforme Liu, Yang e Shi (2015) há uma relação entre os acionistas e o aumento de capital.

A partir do contexto supracitado, alguns estudos foram desenvolvidos sob a temática analisada na presente pesquisa. Os resultados de Liu (2009) revelaram que existe uma correlação negativa e significativa entre a composição das ações e o desempenho corporativo. O estudo de Li e Wei (2010) demonstrou uma relação positiva entre o mercado de ações e o desempenho corporativo. Paiva et al. (2012) encontraram evidências que indicaram que todas as ações analisadas foram consideradas persistentes no período de 2000 a 2012.

Mironiuc e Robu (2013) mostraram um impacto significativo e diferencial dos índices financeiros sobre a probabilidade de uma empresa ter desempenho no mercado de ações. Ahmad e Jusoh (2014) evidenciaram que a propriedade institucional apresenta relação positiva e significativa com o desempenho econômico-financeiro das empresas analisadas. Caporale et al. (2016), utilizaram a metodologia do coeficiente de Hurst e, os resultados revelaram que o mercado financeiro é ineficiente e o grau de persistência não é o mesmo em diferentes estágios da crise financeira. Por fim, Najmi, Rigas e Fan (2005) salientam que o sistema de medição de desempenho é um mecanismo para gerir e controlar as empresas.

3 Procedimentos Metodológicos

Realizou-se um estudo descritivo, documental e quantitativo. A população da pesquisa compreendeu todas as empresas brasileiras pertencentes ao Índice Brasil 50 (IBrX-50) listadas na BM&FBovespa, perfazendo um total de 50 companhias. Optou-se por analisar as empresas do IBrX-50, pois este é um índice que mede o desempenho da carteira dos 50 ativos com maior negociabilidade e representatividade no mercado financeiro (BM&FBOVESPA, 2016).

Ressalta-se que analisou-se todas as empresas pertencentes a todos os setores, pois independente do setor, as empresas listadas neste índice possuem investidores. Para tanto, a amostra do estudo foi composta por 44 empresas, visto que as empresas: Vale, Bradesco e Petrobrás estavam duplicadas. As empresas BB Seguridade, Pão de Açúcar e Smile foram excluídas por não apresentarem todos os dados necessários para a análise dos dados.

Os dados referentes ao preço das ações, bem como, as informações relacionadas ao desempenho econômico-financeiro das empresas analisadas foram coletados na base de dados Thomson®, sendo que, o preço das ações foi coletado por semana, considerando todas as sextas-feiras de cada mês, no período de 2012 a 2015. No Quadro 1 apresentam-se as variáveis utilizadas no estudo.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas no estudo

Método	Variável	Descrição	Coleta	Autores
Hurst	**Preço da ação**	**Variação do preço da ação**	Thomson®	Liu (2009), Li e Wei (2010); Mironiuc e Robu (2013); Paiva et al. (2012); Ahmad e Jusoh (2014); Caporale et al. (2016).

TOPSIS	**ROA**	Lucro Líquido / Ativo Total		Liu (2009); Lin, Yang e Liou (2009); Li e Wei (2010); Choi, Kwak e Choe (2010); Ahmed, Islam e Hasan (2012); Lee, Seo e Sharma (2013); Erhemjamts, Li e Venkateswaran (2013); Mironiuc e Robu (2013); Mallin, Farag e Ow-Yong (2014); Ahmad e Jusoh (2014); Wang et al. (2014).
	ROE	Lucro Líquido / Patrimônio Líquido		Li e Wei (2010); Choi, Kwak e Choe (2010); Ahmed, Islam e Hasan (2012); Mironiuc e Robu (2013); Mallin, Farag e Ow-Yong (2014); Wang et al. (2014).
	Tamanho	Logaritmo Ativo Total		Liu (2009); Li e Wei (2010); Choi, Kwak e Choe (2010); Ahmed, Islam e Hasan (2012); Lee, Seo e Sharma (2013); Erhemjamts, Li e Venkateswaran (2013); Ahmad e Jusoh (2014); Wang et al. (2014).

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise dos dados utilizou-se do método TOPSIS para verificar o desempenho econômico-financeiro das empresas analisadas e, o método Hurst para identificar a estatística fractal do preço das ações no período pesquisado. Deste modo, para atender ao objetivo proposto nesta pesquisa, os cálculos foram realizados por meio da utilização de planilhas de excel. Na sequência, para melhor entendimento dos métodos utilizados no estudo, apresenta-se uma breve explicação de como funcionam os métodos TOPSIS e o coeficiente de Hurst.

3.1 *Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution* (TOPSIS)

Conforme Bulgurcu (2012), este método considera a distância entre ambos os lados para a classificação dos elementos analisados. A operacionalização deste método inicia com a elaboração de uma matriz de dados original, que utiliza critérios de valor para cada alternativa. Após, essa matriz original é transformada em uma matriz normalizada. Na sequência, apresentam-se as etapas conforme Bulgurcu (2012).

Inicialmente desenvolve-se uma matriz de decisão com alternativas e critérios:

$$A=\begin{bmatrix} v_{11} & \cdots & v_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix}$$

1° Passo: posteriormente faz-se o cálculo das soluções ideais positivas A^+ (benefícios) e soluções ideais negativas A^- (custos), da seguinte maneira:

$$A^+=\left(p_1^+, p_2^+, \ldots, p_m^+\right) \text{ e } A^-=\left(p_1^-, p_2^-, \ldots, p_m^-\right),$$

Onde:

$$p_j^+=\left\{Max_i P_{ij}, j\in J_1; Min_i P_{ij}, j\in J_2\right\}$$

$$p_j^-=\left\{Min_i p_{ij}, j\in J_1; Max_i p_{ij}, j\in J_2\right\},$$

Assim: J_1 e J_2 representam respectivamente o critério de benefício e custo.

2° Passo: na sequência, realiza-se o cálculo das distâncias euclidianas entre os benefícios:

$d^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} w_j\left(p_j^+ - p_{ij}\right)^2}$, com i=1,..., m e $d^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} w_j\left(p_j^- - p_{ij}\right)^2}$, com i=1,...,m.

Nesta pesquisa, os pesos foram utilizados com valores de $w_i = 1$.

3º Passo: em seguida, calcula-se a proximidade relativa em relação à solução ideal, conforme segue:

$$\xi_i=\frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

Após a realização de todos esses passos, o *ranking* é elaborado da seguinte forma: a empresa mais próxima da solução ideal é designada a primeira colocada no *ranking*, e assim

sucessivamente. Ressalta-se que este método foi aplicado nas variáveis de desempenho econômico-financeiro. Na próxima seção descrevem-se os passos do coeficiente de Hurst.

3.2 Coeficiente de Hurst

Conforme Peters (1991), a correlação do coeficiente de Hurst no tempo é mensurada pela equação:

$$C = 2^{(2H-1)} - 1$$

Por exemplo:

H	C
0,2	-0,34025
0,3	-0,24214
0,4	-0,12945
0,5	0
0,6	0,148698
0,7	0,319508
0,8	0,515717

Nota-se que abaixo de 0,5 a correlação é negativa, ou seja, a relação se torna contrária, indicando que uma elevação será seguida de uma queda e vice-versa. Já o Hurst acima de 0,5 a situação altera-se, o que revela que quedas serão seguidas de quedas e altas serão seguidas por altas. Segue as fórmulas, para a análise R/S ou determinação do coeficiente de Hurst:

1º Passo: inicia-se a série temporal do comprimento M, transformando-a em outra de comprimento N=M-1, calculando os retornos da ação:

$$N_i = Ln\left(\frac{y_{t+1}}{y_t}\right); t = 1,2,3, \dots, (M-1)$$

2º Passo: o período é divido em A subperíodos com comprimento n, sendo que a=1,2,3,...,A. Cada elemento I_a é representado por N_k; k=1,2,3,...,N. Para cada I_a de comprimento n, calcula-se a média, definida por:

$$e_a = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} N_{k,a}; k = 1,2,3, \dots, k; a = 1,2,3, \dots, A$$

3º Passo: os desvios acumulados $X_{k,a}$ para a média e_a para cada subperíodo I_a são definidos por:

$$X_{k,a} = \sum_{i=1}^{k}\left(N_{i,a} - e_a\right)$$

A amplitude é definida pela diferença entre o índice máximo de $X_{k,a}$ e o mínimo de $X_{k,a}$ dado por:

$$R_{I_a} = Max\left(X_{k,a}\right) - Min\left(X_{k,a}\right); 1 \leq k \leq n$$

4º Passo: o desvio-padrão S_{I_a} é calculado para cada subperíodo I_a:

$$S_{I_a} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{k=1}^{n}\left(N_{k,a} - e_a\right)^2}$$

5º Passo: cada amplitude R_{I_a} é normalizada dividindo-a por seu correspondente S_{I_a}. No **2º Passo**, obtêm-se os subperíodos adjacentes de comprimento n. Assim, a média R/S de comprimento n é dada por:

$$\left[\frac{R}{S}\right]_n = \frac{1}{A}\sum_{i=1}^{A}\frac{R_{I_a}}{S_{I_a}}$$

6º Passo: o comprimento n é incrementado para o próximo nível (M-1)/n e deve ser um número inteiro. Nesse caso, são usados n-índices que incluem o ponto inicial e o ponto final da série temporal e os passos são repetidos até n=(M-1)/s.

7º Passo: nesta etapa são estimados os parâmetros da equação:

$$Ln\left(\frac{R}{S}\right) = Ln(c) + HLn(n)$$

O ângulo da Regressão Linear é uma estimativa do Expoente **H** de Hurst, em que $0 \leq H \leq 1$, ou seja, o coeficiente de Hurst está no intervalo [0,1]. Deste modo, calculado o coeficiente de Hurst, ter-se-á as seguintes possibilidades de resultado:

- 0<H<0,5: Série **antipersistente** (comportamento de reversão). Há probabilidade maior de 50% de um valor negativo ser seguido de um positivo; (Ruído Rosa: *Pink Noise*);
- H=0,5: Série **aleatória**, isto é, tem-se um fenômeno Browniano; (Ruído Branco: *White Noise*);
- 0,5<H<1: Série **persistente** (comportamento de repetição). Há probabilidade maior que 50% de um valor positivo ser seguido de outro positivo, e de um valor negativo ser seguido de outro negativo; (Ruído Negro: *Black Noise*).

Destaca-se que esta metodologia do coeficiente de Hurst foi utilizada para a elaboração dos *rankings* da estatística fractal do preço das ações deste estudo.

4 Análise e Descrição dos Resultados

Inicialmente utilizou-se o método TOPSIS para identificar a classificação das empresas por meio de um *ranking* de desempenho econômico-financeiro. Posteriormente, por meio do método Hurst verificou-se o coeficiente do preço das ações das empresas do índice IBrX-50 em cada ano analisado, com vistas a identificar as empresas persistentes (0,5<H<1) e antipersistentes (0<H<0,5), sendo os resultados apresentados a partir de um *ranking*. Optou-se por apresentar apenas as empresas que apresentaram maior posição no *ranking*. Na Tabela 1, evidencia-se o *ranking* de desempenho das empresas a partir do método TOPSIS.

Tabela 1 – *Ranking* de desempenho-econômico financeiro - TOPSIS

Empresas	2012		2013		2014		2015		*Ranking* final
	Score	Posição	Score	Posição	Score	Posição	Score	Posição	Posição
Petrobrás	0,591	1	0,586	1	0,538	2	0,563	4	1
Banco do Brasil	0,561	3	0,561	3	0,531	3	0,567	2	2
Itausa	0,552	7	0,570	2	0,585	1	0,604	1	2
Itaú	0,560	4	0,557	4	0,527	5	0,566	3	4
Banco Bradesco	0,554	6	0,549	5	0,519	6	0,556	5	5
Vale	0,563	2	0,544	6	0,498	7	0,508	7	5
Bradespar	0,550	8	0,522	7	0,529	4	0,462	8	7
BM&F Bovespa	0,554	5	0,470	8	0,440	8	0,396	12	8
Telefônica Brasil	0,494	9	0,462	10	0,425	9	0,510	6	9
Ambev	0,421	11	0,467	9	0,413	10	0,441	9	10

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, nota-se que a empresa Petrobrás se destacou em relação as demais, visto que em ocupou a primeira posição no *ranking* final, sendo que este resultado pode ser explicado pois ficou na primeira posição no ano de 2012 e 2013, segundo lugar em 2014 e quarto em 2015. Na sequência, as empresas Banco do Brasil e

Itausa ocuparam a segunda colocação no *ranking* final de desempenho. A empresa Banco do Brasil, obteve scores de desempenho econômico-financeiro que possibilitaram que a sua posição fosse relevante perante as demais empresas analisadas, pois no ano de 2012 a 2014 ficou na terceira posição e em 2015 passou a ocupar a segunda colocação. Destaca-se ainda, que a empresa Itausa alcançou o primeiro lugar no *ranking* nos anos de 2014 e 2015. Em 2012 apresentou-se na sétima posição e no ano de 2013 na segunda.

Contudo, ressalta-se que mesmo as empresas do índice IBrX-50 que estão no topo do *ranking*, apresentaram scores bem próximos umas das outras, o que demonstra que nenhuma empresa nos anos analisados apresentou um excelente desempenho econômico-financeiro, visto que o score mais alto de todos, foi de 0,604 da empresa Itausa em 2015.

Na sequência, para verificar a variação das ações no longo prazo, no Hurst, a estatística R/S foi calculada para 44 variações simétricas de partições, para que na sequência fosse desenvolvido um modelo de regressão linear simples, o que resultou no coeficiente de Hurst de cada empresa. Destaca-se que o *ln* do número de observações por partição (*n*) foi utilizado como variável independente e o *ln* da estatística R/S como variável dependente no modelo. Na Tabela 2, evidenciam-se os resultados dos coeficientes de Hurst, bem como, o *ranking* anual e final do preço das ações das empresas analisadas. Apresentam-se apenas as empresas com maior posição no *ranking* de cada ano analisado.

Tabela 2 – *Ranking* da estatística fractal do preço das ações - HURST

Empresas	2012		2013		2014		2015		*Ranking* final
	**Coef.	Posição	Coef.	Posição	Coef.	Posição	Coef.	Posição	Posição
Hypermarcas	0,832	9	0,768	11	0,749	6	0,937	3	1
CEMIG	0,864	7	0,547	25	0,828	2	0,859	6	2
Lojas Renner	0,868	6	0,916	6	0,585	20	0,682	18	3
MRV Engenharia	0,882	4	0,51	29	0,729	8	0,807	9	3
Petrobrás	0,706	16	0,531	26	0,783	4	0,802	10	5
Sid Nacional	0,561	30	0,972	3	0,951	1	0,611	24	6
Jbs	0,679	19	0,506	30	0,779	5	0,842	8	7
Cosan	0,834	8	0,326	41	0,745	7	0,775	13	8
Cyrela	0,664	20	0,621	21	0,523	28	0,951	2	9
BRF	0,729	13	0,656	17	0,601	17	0,592	25	10
Localiza	0,704	17	0,481	32	0,565	24	0,957	1	11
BR Malls	0,737	12	0,675	15	0,434	38	0,79	12	12
Usiminas	0,777	10	0,524	27	0,672	11	0,517	29	12
Bradespar	0,68	18	0,95	4	0,595	18	0,396	38	14
WEG	0,895	3	0,454	35	0,437	37	0,871	5	15
Banco do Brasil	0,876	5	0,588	24	0,542	25	0,529	27	16
Equatorial Energia	0,149	44	0,831	8	0,657	12	0,696	17	16
Suzano Papel	0,995	1	0,319	42	0,816	3	0,357	41	18
Cielo	0,713	15	0,461	34	0,647	14	0,591	26	19
Ultrapar	0,658	21	0,355	40	0,526	26	0,883	4	20
Braskem	0,475	38	0,983	2	0,613	16	0,419	36	21
Qualicorp	0,48	37	0,87	7	0,727	9	0,385	40	22
CPFL Energia	0,326	42	0,503	31	0,694	10	0,797	11	23
BM&F Bovespa	0,605	25	0,678	14	0,467	36	0,636	21	24
Tim	0,521	34	0,818	9	0,571	21	0,499	32	24
Metalúrgica Gerdau	0,464	39	0,994	1	0,399	41	0,738	16	26

Legenda: **Coef.: Coeficiente.
Fonte: Dados da pesquisa.

No que tange os resultados demonstrados na Tabela 2, percebe-se que a empresa Hypermercas se destacou no *ranking* do preço das ações, seguido das empresas Cemig, Lojas Renner, MRV Engenharia e Petrobrás. Contudo, nenhuma destas empresas ficou na primeira

posição em nenhum dos anos analisados. Este resultado evidencia que mesmo estas empresas apresentarem coeficientes de Hurst persistentes, estes não foram os maiores obtidos a partir da amostra analisada, visto que estas empresas apresentaram variações nos preços das ações, mesmo que não muito significativas.

Outro resultado importante é que as empresas que lideraram o *ranking* em um dos anos analisados de forma individual foram: Suzano Papel em 2012, Metalúrgica Gerdau no ano de 2013, Sid Nacional em 2014 e Localiza no ano de 2015, todas estas que obtiveram uma posição final entre seis e 26ª no *ranking*. A empresa Sid Nacional que obteve a sexta posição no *ranking* final e primeira colocada no ano de 2014 demonstrou-se como persistente. Já a empresa Localiza, que esteve na décima posição do *ranking* final e primeira do ano de 2015, demonstrou ser antipersistente durante os quatro anos analisados. Da mesma forma, a empresa Suzano Papel que ficou na 18ª posição no *ranking* final e primeira no ano de 2012. Por fim, a Metalúrgica Gerdau que ficou na 26ª posição no *ranking* final e primeira no ano de 2013, demonstrou-se também como antipersistente.

Além disso, segundo os dados apresentados na Tabela 2, pode-se observar que 72,16% dos coeficientes de Hurst das empresas em todos os anos analisados apresentaram valores acima de 0,50 isto é, segundo Caporale et al. (2016) a tendência está presente no mercado. Deste modo, as opções de investimento e retorno das empresas no mercado de capitais podem ser desenvolvidas a partir deste coeficiente. Já 27,84% dos coeficientes ficaram abaixo de 0,50 o que representa que há frequentes mudanças no preço das ações, ou seja, altas e baixas alternadas ao longo do período, o que torna a negociação no mercado mais arriscada para o investidor (CAPORALE et al., 2016).

Nesse sentido, os resultados evidenciaram que os preços das ações possuem características de longo prazo, considerados ações persistentes, visto que há 50% de chances de um valor positivo ser seguido por outro positivo e de um valor negativo ser seguido de outro negativo, ou seja, o impacto que ocorre no retorno de cada ação tende a repercutir por vários dias. Assim, não necessariamente pode-se considerar que empresas que obtiveram coeficientes de Hurst acima de 0,50 possuem ações boas, pois a empresa pode estar passando por dificuldades financeiras, na qual suas ações podem estar e continuar diminuindo o valor da ação. Caso contrário, haverá a valorização das ações e o processo provavelmente continuará ao longo do fechamento diário das ações no mercado financeiro. A partir deste coeficiente é possível verificar qual a direção que as ações irão tomar ao longo dos períodos. Ressalta-se conforme os resultados apresentados, nenhuma empresa da amostra apresentou coeficiente igual a 0,50, ou seja, uma série aleatória que significa que as séries são normalmente distribuídas e o retorno das ações não está correlacionado, visto que a partir deste resultado, os comerciantes não poderiam utilizar esta informação para formular estratégias de negociação (CAPORALE et al., 2016).

Diante desses resultados, entende-se que a maioria das empresas do IBrX-50 da BM&FBovespa no período de 2012 a 2015, apresentaram ações mais confiáveis, o que não quer dizer que sejam boas ações, mas sim, que são ações persistentes. Além disso, os resultados sugerem que o mercado de ações brasileiro é ineficiente e a persistência não é constante ao longo do período analisado para muitas empresas. Este resultado corrobora com os achados do estudo de Caporale et al. (2016), visto que também identificaram que o mercado financeiro da Ucrânia é ineficiente.

Portanto, é possível idealizar estratégias de negociação para a obtenção de lucros no mercado acionário, visto que o alto nível de persistência sugere a utilização de estratégias de negociação baseadas em tendências e podem gerar lucros a partir da especulação. Já as evidências sobre as mudanças na persistência dos preços das ações, podem ser utilizadas para criar um sistema de alerta para os investidores, dentre outras partes interessadas no mercado de capitais. Estes resultados corroboram com os achados do estudo de Paiva et al. (2012),

visto que constataram que o perfil das séries de ações analisadas também no cenário brasileiro, apresentaram características de memória a longo prazo, ou seja, persistente.

Para fins de comparação dos resultados da relação do desempenho econômico-financeiro com a estatística fractal do preço das ações, desenvolveu-se as Tabelas 3 e 4, sendo que a Tabela 3 evidencia os resultados dos anos de 2012 e 2013. Já a Tabela 4, evidencia os achados referentes aos anos de 2014 e 2015. Na Tabela 3, são demonstrados os resultados obtidos para a relação do *ranking* de desempenho econômico-financeiro (TOPSIS) com os resultados do *ranking* do preço das ações (Hurst).

Tabela 3 - *Ranking* da relação do desempenho econômico-financeiro com a estatística fractal do preço das ações dos anos de 2012 e 2013

Empresas	2012				2013			
	TOPSIS		Hurst		TOPSIS		Hurst	
	Score	Posição	Coef.**	Posição	Score	Posição	Coef.	Posição
Ambev	0,421	11	0,647	22	0,467	9	0,420	37
Banco Bradesco	0,554	6	0,513	36	0,549	5	0,692	13
Banco do Brasil	0,561	3	0,876	5	0,561	3	0,588	24
BM&F Bovespa	0,554	5	0,605	25	0,470	8	0,678	14
BR Malls	0,315	24	0,737	12	0,284	25	0,675	15
Bradespar	0,550	8	0,680	18	0,522	7	0,950	4
Braskem	0,368	18	0,475	38	0,348	16	0,983	2
BRF	0,370	17	0,729	13	0,339	17	0,656	17
CCR	0,266	30	0,377	40	0,233	32	0,475	33
CEMIG	0,364	20	0,864	7	0,327	20	0,547	25
Cetip	0,159	41	0,723	14	0,190	40	0,609	22
Cielo	0,261	31	0,713	15	0,241	31	0,461	34
Cosan	0,331	23	0,834	8	0,311	23	0,326	41
CPFL Energia	0,340	22	0,326	42	0,312	21	0,503	31
Cyrela	0,279	29	0,664	20	0,243	30	0,621	21
Embraer	0,310	25	0,989	2	0,293	24	0,623	20
Equatorial Energia	0,228	38	0,149	44	0,180	41	0,831	8
Estácio Parti	0,142	44	0,519	35	0,260	28	0,512	28
Fibria Celulose	0,374	16	0,762	11	0,337	19	0,318	43
Gerdau	0,427	10	0,35	41	0,411	11	0,925	5
Hypermarcas	0,299	26	0,832	9	0,269	26	0,768	11
Itaú	0,560	4	0,553	32	0,557	4	0,672	16
Itausa	0,552	7	0,617	24	0,570	2	0,637	19
Jbs	0,404	12	0,679	19	0,395	12	0,506	30
Klabin	0,283	28	0,581	29	0,244	29	0,650	18
Kroton	0,209	39	0,545	33	0,224	34	0,288	44
Localiza	0,150	42	0,704	17	0,112	44	0,481	32
Lojas Americanas	0,249	34	0,560	31	0,228	33	0,734	12
Lojas Renner	0,148	43	0,868	6	0,115	43	0,916	6
Metalúrgica Gerdau	0,390	13	0,464	39	0,370	13	0,994	1
MRV Engenharia	0,250	33	0,882	4	0,208	38	0,51	29
Multiplan	0,230	37	0,294	43	0,222	35	0,432	36
Natura	0,190	40	0,643	23	0,160	42	0,356	39
Petrobrás	0,591	1	0,706	16	0,586	1	0,531	26
Qualicorp	0,232	36	0,480	37	0,190	39	0,870	7
Raia Drogasil	0,257	32	0,584	28	0,216	37	0,403	38
Sid Nacional	0,388	14	0,561	30	0,355	14	0,972	3
Suzano Papel	0,345	21	0,995	1	0,311	22	0,319	42

Legenda: Coef.: Coeficiente.
Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com os dados evidenciados na Tabela 3, observa-se que no ano de 2012 a empresa que se destacou em relação ao desempenho econômico-financeiro foi a empresa Petrobrás, visto que apresentou a primeira colocação no *ranking*. Em relação a estatística fractal do preço das ações obteve a 16ª posição por meio do método Hurst. Este resultado revela que há uma relação fraca entre o desempenho econômico-financeiro desta empresa no ano de 2012 com o preço das ações, pois, o preço das ações apresentou-se de maneira persistente, isto é, o coeficiente ficou acima de 0,50. Assim, quanto maior o desempenho econômico-financeiro dessa empresa, mais persistente serão os preços das ações.

No *ranking* da estatística fractal do preço das ações Hurst, a empresa que se destacou foi a Suzano Papel, que obteve o maior coeficiente de Hurst, persistente (0,995). Apesar desse favorável desempenho neste ano no mercado acionário, nota-se que o desempenho econômico-financeiro de certa forma interferiu pouco nesse resultado, visto que classificou-se na 21ª posição. O bom desempenho no mercado financeiro não está diretamente relacionado com o desempenho da empresa analisada, pois mesmo apresentando ações persistentes, o desempenho não se apresentou muito favorável, se comparada as demais empresas.

Conforme os dados evidenciados na Tabela 3 em relação ao ano de 2013, pode-se perceber que novamente a empresa Petrobrás liderou o *ranking* de desempenho econômico-financeiro, apresentando um score de 0,586. Apesar dessa colocação frente o desempenho, nota-se que neste ano o seu cenário no mercado de ações não foi muito significativo, pois decaiu para a 26ª colocação na estatística fractal do preço das ações, mas o coeficiente de Hurst continua sendo persistente (acima de 0,50). A partir dos resultados desta empresa, pode-se dizer que o desempenho econômico-financeiro afeta o mercado acionário, visto que a queda no score de desempenho do ano de 2012 para 2013 refletiu no coeficiente de Hurst, pois no ano de 2012 apresentava-se com 0,706 e em 2013 decaiu para 0,531. Estas quedas no mercado acionário devem ser analisadas pelos analistas financeiros, bem como, investidores, pois o desempenho econômico-financeiro das empresas revela muitas informações importantes que sinalizam o desempenho das empresas no mercado de ações.

A empresa Metalúrgica Gerdau liderou o *ranking* da estatística fractal do preço das ações no ano de 2013, visto que apresentou um coeficiente de Hurst de 0,994. Já o score de desempenho econômico-financeiro obtido foi de 0,370, passando a ocupar a 39ª colocação. Esta empresa é considerada de risco para os investidores, pois mesmo o desempenho acionário sendo bom, em contrapartida o desempenho econômico-financeiro é baixo, o que revela que é arriscado comprar ações dessa empresa. A partir da Tabela 4, são apresentados os resultados finais (score e coeficiente), em relação ao desempenho econômico-financeiro com a estatística fractal do preço das ações dos anos de 2014 e 2015, de cada empresa analisada.

Tabela 4 - *Ranking* da relação do desempenho econômico-financeiro com a estatística fractal do preço das ações dos anos de 2014 e 2015

Empresas	2014				2015			
	TOPSIS		Hurst		TOPSIS		Hurst	
	Score	Posição	Coef.**	Posição	Score	Posição	Coef.	Posição
Ambev	0,413	10	0,113	44	0,441	9	0,499	31
Banco Bradesco	0,519	6	0,284	43	0,556	5	0,508	30
Banco do Brasil	0,531	3	0,542	25	0,567	2	0,529	27
BM&F Bovespa	0,440	8	0,467	36	0,396	12	0,636	21
BR Malls	0,248	26	0,434	38	0,258	26	0,790	12
Bradespar	0,529	4	0,595	18	0,462	8	0,396	38
Braskem	0,312	16	0,613	16	0,383	14	0,419	36
BRF	0,306	18	0,601	17	0,322	19	0,592	25
CCR	0,213	32	0,623	15	0,246	29	0,518	28
CEMIG	0,291	21	0,828	2	0,319	20	0,859	6

Cetip	0,160	41	0,523	27	0,151	41	0,431	35
Cielo	0,233	31	0,647	14	0,294	22	0,591	26
Cosan	0,263	25	0,745	7	0,283	24	0,775	13
CPFL Energia	0,282	22	0,694	10	0,182	38	0,797	11
Cyrela	0,201	35	0,523	28	0,212	34	0,951	2
Embraer	0,269	24	0,386	42	0,328	17	0,263	42
Equatorial Energia	0,165	40	0,657	12	0,191	37	0,696	17
Estácio Parti	0,236	29	0,589	19	0,207	35	0,214	43
Fibria Celulose	0,304	19	0,651	13	0,295	21	0,434	34
Gerdau	0,375	12	0,488	33	0,389	13	0,667	19
Hypermarcas	0,233	30	0,749	6	0,243	30	0,937	3
Itaú	0,527	5	0,422	39	0,566	3	0,410	37
Itausa	0,585	1	0,416	40	0,604	1	0,661	20
Jbs	0,368	13	0,779	5	0,420	10	0,842	8
Klabin	0,238	27	0,486	34	0,254	28	0,633	22
Kroton	0,385	11	0,509	29	0,412	11	0,458	33
Localiza	0,096	44	0,565	24	0,125	44	0,957	1
Lojas Americanas	0,204	33	0,494	31	0,233	31	0,171	44
Lojas Renner	0,098	43	0,585	20	0,138	43	0,682	18
Metalúrgica Gerdau	0,336	14	0,399	41	0,357	15	0,738	16
MRV Engenharia	0,176	39	0,729	8	0,194	36	0,807	9
Multiplan	0,202	34	0,570	22	0,214	33	0,848	7
Natura	0,132	42	0,566	23	0,140	42	0,754	14
Petrobrás	0,538	2	0,783	4	0,563	4	0,802	10
Qualicorp	0,187	37	0,727	9	0,175	40	0,385	40
Raia Drogasil	0,179	38	0,469	35	0,176	39	0,751	15
Sid Nacional	0,311	17	0,951	1	0,328	16	0,611	24

Legenda: Coef.: Coeficiente.
Fonte: Dados da pesquisa.

A partir dos resultados obtidos na Tabela 4 nota-se que a empresa Itausa, no ano de 2014 foi a primeira colocada no *ranking* do TOPSIS. Contudo, em relação ao coeficiente obtido por meio do Hurst, obteve a 40ª posição. Isso demonstra que não há relação entre o desempenho econômico-financeiro desta empresa com o preço das ações, até porque, o preço das ações neste ano apresentou antipersistência (abaixo de 0,50).

A empresa que se destacou em relação ao *ranking* do Hurst neste mesmo ano foi a Sid Nacional (0,951). Contudo, seu desempenho no ano de 2014 não foi muito favorável, visto que apresentou-se na 17ª posição com um score de 0,311. Os argumentos de Brammer e Millington (2008) não puderam ser constatados nesta pesquisa, pois abordam que a manutenção do desempenho do mercado é a dimensão do desempenho econômico-financeiro mais relevante para os investidores e acionistas. No entanto, os achados deste estudo revelaram que o desempenho econômico-financeiro apresenta uma relação fraca com a estatística fractal do preço das ações, dependendo muito do ano analisado.

Já no ano de 2015, o *ranking* obtido a partir do TOPSIS revelou que a empresa Itausa apresentou o melhor desempenho em relação às demais empresas analisadas, sendo que o preço das ações apresentou-se persistente (0,661). Entende-se que essa empresa é segura para investir, se o investidor prefere não correr riscos, se arriscar, até porque, ações persistentes podem subir e continuar subindo, ou descer e continuar descendo. Por fim, em relação ao Hurst desse ano, a empresa Localiza evidenciou a melhor posição no *ranking*, com um coeficiente de 0,957. Porém, o seu desempenho neste ano foi o pior, se comparado as demais empresas, isso porque apresentou um score de 0,125.

Nota-se a partir dos resultados apresentados na seção de análise e descrição dos resultados, o quanto é importante verificar a relação do desempenho econômico-financeiro das empresas com a estatística fractal do preço das ações para um determinado período, pois

pode haver empresas com um ótimo desempenho econômico-financeiro apresentarem coeficientes de Hurst antipersistentes, aleatórios e persistentes, visto que estas informações direcionam os investidores no mercado acionário. Além disso, os resultados de uma empresa não podem ser generalizados para as demais, visto que na análise da relação do desempenho econômico-financeiro (TOPSIS) e estatística fractal (Hurst), os resultados evidenciaram que o desempenho não se relaciona diretamente com o preço das ações e vice-versa.

A pesquisa de Liu (2009) assemelha-se com os resultados deste estudo, pois os achados empíricos mostraram que existe uma correlação negativa e significativa entre a composição das ações e o desempenho econômico-financeiro. Já os resultados obtidos pelos estudos desenvolvidos por Li e Wei (2010), Mironiuc e Robu (2013) e Ahmad e Jusoh (2014) se diferem da presente pesquisa, pois demonstraram uma relação positiva entre o mercado de ações e o desempenho. Chen e Lin (2006) ressaltam que devem ser desenvolvidas medidas de desempenho com vistas a melhorar as proposições do mercado eficiente.

5 Considerações Finais

No que tange o *ranking* de desempenho-econômico financeiro, as empresas Petrobrás, Banco do Brasil e Itausa se destacaram no *ranking* final. O setor financeiro se destacou, pois as empresas Banco do Brasil, Itausa, Itaú, Banco Bradesco e BM&FBovespa apresentaram-se entre as dez primeiras colocações do *ranking* final de desempenho econômico-financeiro. Em relação ao *ranking* da estatística fractal do preço das ações, a empresa Hypermercas se sobressaiu, seguido das empresas Cemig, Lojas Renner, MRV Engenharia e Petrobrás, pois estas empresas apresentarem coeficientes de Hurst persistentes (acima 0,50).

No que diz respeito ao *ranking* da relação do desempenho econômico-financeiro com a estatística fractal do preço das ações dos anos de 2012 e 2013, os resultados indicaram que a empresa que se destacou foi a Petrobrás. No *ranking* da estatística fractal do preço das ações obteve a 16ª posição. Este resultado revela que há uma relação fraca entre o desempenho econômico-financeiro desta empresa com o preço das ações, no entanto, as ações apresentaram-se persistentes. No *ranking* da estatística fractal do preço das ações (Hurst), a empresa que liderou o *ranking* foi a Suzano Papel. Além disso, a empresa Metalúrgica Gerdau liderou o *ranking* da estatística fractal do preço das ações no ano de 2013, Já o score de desempenho obtido foi de 0,370, passando a ocupar a 39ª colocação.

Os resultados do *ranking* da relação do desempenho econômico-financeiro com a estatística fractal do preço das ações dos anos de 2014 e 2015 revelaram que a empresa Itausa, foi a primeira colocada no *ranking* do TOPSIS. Contudo, em relação ao coeficiente obtido por meio do Hurst, obteve a 40ª posição. A empresa que se destacou em relação ao *ranking* do Hurst neste mesmo ano foi a Sid Nacional, mas seu desempenho econômico-financeiro não foi muito favorável, visto que apresentou-se na 17ª posição no *ranking*. Em relação ao Hurst no ano de 2015, a empresa Localiza evidenciou a melhor posição no *ranking*, porém, seu desempenho neste ano foi o pior, se comparado as demais empresas analisadas.

Os achados da pesquisa reforçam a necessidade de se repensar os modelos que postulam a hipótese do mercado eficiente, esta que desempenha importante papel no mercado acionário, isto é, fator determinante na concepção dos decisores chave do processo de investimento (PAIVA et al., 2012). Os resultados demonstraram a fragilidade de se sustentar essa hipótese, visto que a variação dos preços das ações não apresenta um padrão para as empresas, juntamente da análise com o desempenho econômico-financeiro. Além disso, os resultados não evidenciam que o mercado acionário funciona de maneira eficiente.

Conclui-se que o perfil das empresas analisadas segue uma série persistente em relação ao valor das ações. No entanto, pode-se questionar se de fato o mercado de capitais é eficiente, pois apresenta algumas fundamentações que na prática não ocorrem conforme demonstrado neste estudo. Ressalta-se ainda, que a estatística fractal do preço das ações e sua

relação com o desempenho econômico-financeiro varia muito conforme a empresa e o ano analisado. Pode-se perceber que a relação do desempenho com o mercado de ações a partir dos resultados encontrados nesta pesquisa é fraca, ou seja, o desempenho não apresentou bases fortes para sustentar os resultados em relação ao preço das ações.

Nesse sentido, espera-se que a comunidade acadêmica desenvolva bases mais coerentes, com vistas a ligar a teoria com a prática e, para explicar o real comportamento do mercado de capitais, levando-se em consideração os riscos e retornos, pois a hipótese do mercado eficiente apoia a concepção de aleatoriedade na variação do preço das ações, fato este que não foi constatado nesta pesquisa.

Este estudo pode servir de base para decisões no mercado acionário, visto que a metodologia Hurst proporciona identificar as empresas que apresentam um desempenho favorável com ações persistentes, isto é, as empresas que apresentam riscos menores para o investidor aplicar seus rendimentos, com vistas a obter lucros. Nesse contexto, Caporale et al. (2016) abordam que o coeficiente de Hurst pode ser utilizado para criar estratégias de negociação personalizadas nos mercados financeiros. A análise da persistência do mercado também fornece informações sobre as expectativas futuras, visto que esta metodologia pode ser interpretada como um índice que reflete as atuais condições de mercado, as expectativas quanto à evolução futura, o grau de incerteza (volatilidade) e o sentimento dos investidores em geral e quanto maior o coeficiente, menos eficiente o mercado de capitais é considerado.

Assim, este estudo teve como limitações a impossibilidade da generalização dos resultados. Recomenda-se para pesquisas futuras analisar todas as empresas listadas na Bovespa, ou ainda, empresas pertencentes a outros índices, bem como, empresas de outros países, com vistas à comparação dos resultados.

Referências

AHMAD, A. C.; JUSOH, M. A. Institutional ownership and market-based performance indicators: Utilizing generalized least square estimation technique. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 164, p. 477-485, 2014.

AHMED, S. U.; ISLAM, Z. M.; HASAN, I. Corporate social responsibility and financial performance linkage: Evidence from the banking sector of Bangladesh. **Journal of Organizational Management**, v. 1, n. 1, p. 14-21, 2012.

BRAMMER, S.; MILLINGTON, A. Does it pay to be different? An analysis of the relationship between corporate social and financial performance. **Strategic Management Journal**, v. 29, n. 12, p. 1325-1343, 2008.

BRANDA, M. Diversification-consistent data envelopment analysis with general deviation measures. **European Journal of Operational Research**, v. 226, n. 3, p. 626-635, 2013.

BRANDOUY, O; KERSTENS, K.; WOESTYNE, I. V. de. Frontier-based vs. traditional mutual fund ratings: A first backtesting analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 242, n. 1, p. 332-342, 2015.

BULGURCU, B. K. Application of TOPSIS technique for financial performance evaluation of technology firms in Istanbul stock exchange market. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 62, n. 1, p. 1033-1040, 2012.

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

CAPORALE, G. M.; GIL-ALANA, L.; PLASTUN, A.; MAKARENKO, I. Long memory in the Ukrainian stock market and financial crises. **Journal of Economics and Finance**, v. 40, n. 2, p. 235-257, 2016.

CHEN, Z.; LIN, R. Mutual fund performance evaluation using data envelopment analysis with new risk measures. **Or Spectrum**, v. 28, n. 3, p. 375-398, 2006.

CHOI, J.-S.; KWAK, Y.-M.; CHOE, C. Corporate social responsibility and corporate financial performance: Evidence from Korea. **Australian Journal of Management**, v. 35, n. 3, p. 291-311, 2010.

ERHEMJAMTS, O.; LI, Q.; VENKATESWARAN, A. Corporate social responsibility and its impact on firms' investment policy, organizational structure, and performance. **Journal of Business Ethics**, v. 118, n. 2, p. 395-412, 2013.

FAMA, E. Efficient capital markets: a review of Theory and empirical work. **The Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The capital asset pricing model: Theory and evidence. **Journal of Economic Perspectives**, v. 18, n. 3, p. 25-46, 2004.

GRAS-GIL, E.; MANZANO, M. P.; FERNÁNDEZ, J. H. Investigating the relationship between corporate social responsibility and earnings management: Evidence from Spain. **Business Research Quarterly**, 2016.

JAGANNATHAN, R.; WANG, Z. The conditional CAPM and the cross-section of expected returns. **The Journal of Finance**, v. 51, n. 1, p. 3-53, 1996.

LAMB, J. D.; TEE, K.-H. Data envelopment analysis models of investment funds. **European Journal of Operational Research**, v. 216, n. 3, p. 687-696, 2012.

LEE, S.; SEO, K.; SHARMA, A. Corporate social responsibility and firm performance in the airline industry: The moderating role of oil prices. **Tourism Management**, v. 38, p. 20-30, 2013.

LI, Y.; WEI, J. An Empirical Study on Relationship Between the Institutional Investors and Corporate Performance. **Economic Research**, v.1, n. 1, p. 142-146, 2010.

LIN, C.-H.; YANG, H.-L.; LIOU, D.-Y. The impact of corporate social responsibility on financial performance: Evidence from business in Taiwan. **Technology in Society**, v. 31, n. 1, p. 56-63, 2009.

LIU, M. The Composition of Shares and Corporate Performance: Evidence from Shenzhen Stock Market. In: **Business Intelligence and Financial Engineering**, 2009. International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, p. 777-781, 2009.

LIU, T.; YANG, S.; SHI, Q. Research on the Relationship Among Large Shareholders and Its Economic Consequences of Listed Companies in China. In: **Proceedings of 2014 1st International Conference on Industrial Economics and Industrial Security**. Springer Berlin Heidelberg, 2015.

MACKINLAY, A. C. Multifactor models do not explain deviations from the CAPM. **Journal of Financial Economics**, v. 38, n. 1, p. 3-28, 1995.

MALLIN, C.; FARAG, H.; OW-YONG, K. Corporate social responsibility and financial performance in Islamic banks. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 103, p. 21-38, 2014.

MCCONNELL, J. J.; MUSCARELLA, C. J. Corporate capital expenditure decisions and the market value of the firm. **Journal of Financial Economics**, v. 14, n. 3, p. 399-422, 1985.

MERTON, R. C. On estimating the expected return on the market: An exploratory investigation. **Journal of Financial Economics**, v. 8, n. 4, p. 323-361, 1980.

MIRONIUC, M.; ROBU, M.-A. Obtaining a practical model for estimating stock performance on an emerging market using logistic regression analysis. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 81, p. 422-427, 2013.

MONEVA, J. M.; ORTAS, E. Corporate environmental and financial performance: a multivariate approach. **Industrial Management & Data Systems**, v. 110, n. 2, p. 193-210, 2010.

NAJMI, M.; RIGAS, J.; FAN, I.-S. A framework to review performance measurement systems. **Business Process Management Journal**, v. 11, n. 2, p. 109-122, 2005.

PAIVA, F. D.; REIS, R. P.; CARDOSO, R. T. N.; BARROSO, B. C. Séries Aleatórias, Antipersistentes ou Persistentes: uma Investigação no Mercado Acionário Brasileiro. **Tourism & Management Studies**, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2012.

PETERS, E. E. **Chaos and order in the capital markets - a new view of cycles, prices and Market volatility**. New York: John Wiley and Sons, 1991.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

TREYNOR, J. L. Toward a theory of market value of risky assets. **Unpublished Manuscript**, v. 6, p. 1-19, 1961.

VAHID, T. K.; ELHAM, G.; MOHSEN, A. K.; MOHAMMADREZA, E. Working capital management and corporate performance: evidence from Iranian companies. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 62, p. 1313-1318, 2012.

WANG, W.-K.; LU, W.-M.; KWEH, Q. L.; LAI, H.-W. Does corporate social responsibility influence the corporate performance of the US telecommunications industry?.**Telecommunications Policy**, v. 38, n. 7, p. 580-591, 2014.