

**Relações entre Características das Séries Históricas das Ações Individuais Negociadas na Bovespa e Níveis de Conformidade com a Noção de Eficiência**

**ANTÔNIO ANDRÉ CUNHA CALLADO**

*Programa de Pós-Graduação em Controladoria/UFRPE*

**CARLA RENATA SILVA LEITÃO**

*Programa de Pós-Graduação em Controladoria/UFRPE*

**Resumo**

Tradicionalmente, as características descritivas inerentes ao comportamento das séries históricas de preços de ações (e de seus retornos) têm sido objeto de investigação da análise técnica (ou grafista). Nesta abordagem de análise, são consideradas as séries dos retornos, bem como os volumes transacionados ou outras características, possuem regularidades estatísticas e que podem ser utilizados para formar padrões geométricos observáveis. A aplicabilidade da análise técnica a partir de regras simples de análise de tendências e padrões, tais como médias móveis ou pontos de ruptura, pode ser aprimorada a partir da consideração de outros indicadores que reflitam as informações contidas nos preços passados. O objetivo deste artigo é investigar as relações entre as características das séries históricas das ações individuais negociadas na Bovespa e distintos níveis de conformidade com a noção de eficiência. Foram utilizadas séries históricas mensais de 743 ações individuais, da taxa de câmbio e da taxa de juros. As características das séries consideradas foram o retorno médio, o desvio-padrão dos retornos, a amplitude dos retornos, a simetria dos retornos, a curtose dos retornos, o volume mensal médio negociado, a quantidade de operações realizadas e o número de ações transacionadas. Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e os resultados indicaram a presença de evidências empíricas significativas.

**Palavras chave:** Análise de investimentos. Mercado acionário. Finanças.

## 1. Introdução

Tradicionalmente, as características descritivas inerentes ao comportamento das séries históricas de preços de ações (e de seus retornos) têm sido objeto de investigação da análise técnica (ou grafista). Esta técnica é apresentada por Lai, Balachandher e Nor (2003) como sendo uma abordagem viável e eficiente para a seleção de ações individuais e análise do mercado acionário.

Nesta abordagem de análise, são consideradas as séries dos retornos, bem como os volumes transacionados ou outras características, que possuem regularidades estatísticas e que podem ser utilizados para formar padrões geométricos observáveis. Loh (2006) apresenta uma discussão sobre a aplicabilidade da análise técnica a partir de regras simples de análise de tendências e padrões, tais como médias móveis ou pontos de ruptura, bem como sugere que ela deva considerar conjuntamente outros indicadores que reflitam as informações contidas nos preços passados.

Esta perspectiva considera que, a partir de um determinado conjunto de indicadores e padrões, os investidores podem estabelecer parâmetros de análise que, associados à sua experiência de mercado e à sua sensibilidade, sejam úteis como referenciais orientadores para a elaboração de estratégias de negociação e que possam ser utilizados para orientar decisões de investimento.

Outro aspecto relevante a ser considerado está associado às limitações e questionamentos apresentados pela literatura que são inerentes à aceitação da dicotomia tradicional atribuída para a HEM (um mercado é mercado eficiente ou é ineficiente). Esta dicotomia dificilmente pode ser sustentada, uma vez que a noção de eficiência parcial parece ser mais apropriada para refletir a realidade dos mercados acionários (Fama, 1991; Campbell, Lo e MacKinlay, 1997; Fama, 1998 & Farmer e Lo, 1999). Fama (1998) adverte que a vaga consideração atribuída à hipótese de ineficiência de mercado como alternativa à hipótese de eficiência, sem a apresentação de procedimentos operacionais potencialmente rejeitáveis através de testes empíricos, é inaceitável.

Em Farmer e Lo (1999) podem ser encontrados argumentos que dão suporte à aceitabilidade da eficiência parcial. Para estes autores, quanto maior for a eficiência de mercado, mais aleatórias são as mudanças ocorridas nos preços das ações. Em seu nível de eficiência mais elevado, as mudanças ocorridas nos preços das ações devem ser aleatórias e imprevisíveis.

Analisar a eficiência de mercado a partir da ótica da causalidade pode dar uma contribuição original e significativa sobre esta temática, bem como poderá ser utilizada para a concepção de uma metodologia capaz de mensurar a intensidade de sua eficiência. Neste contexto, a perspectiva de identificar características específicas das séries históricas dos retornos das ações individuais que não possuam comportamento compatível com a noção de eficiência pode auxiliar o entendimento de comportamentos distintos observados nas séries de retornos das ações individuais. Investigações voltadas para analisar a HEM considerando retornos de ações individuais e variáveis macroeconômicas a partir da ótica de causalidade pode fornecer evidências relevantes e originais e contribuir para compreensão de seus mecanismos, bem como abrir novas perspectivas para futuras investigações sobre a eficiência

de mercado, principalmente se for considerada a busca por fatores relacionados à eficiência.

O objetivo deste artigo é investigar as relações entre as características das séries históricas das ações individuais negociadas na Bovespa e distintos níveis de conformidade com a noção de eficiência.

## **2. Referencial Teórico**

Uma parcela significativa das investigações empíricas realizadas sobre a HEM, bem como diversos os construtos teóricos desenvolvidos ao longo das últimas décadas sobre o comportamento dos mercados acionários, assume o pressuposto de que estes mercados possam ser eficientes e que, desta forma, todas as oportunidades inexploradas de lucro sejam rapidamente eliminadas.

O sentido dado à eficiência de mercado admite distintas dimensões conceituais. Em Akhter e Misir (2005) e Simons e Laryea (2006) são apresentadas as características das três dimensões conceituais associadas à HEM:

- Eficiência alocacional;
- Eficiência operacional;
- Eficiência informacional.

As investigações realizadas sobre a eficiência alocacional buscam analisar se os capitais são direcionados para os projetos que possuem a relação entre risco e retorno mais ajustada. As investigações sobre a eficiência operacional se propõem a analisar se as transações são efetuadas rapidamente, corretamente e a baixos custos. As investigações sobre a eficiência informacional visam analisar se os preços das ações refletem todas as informações relevantes para seu correto apreçamento. Destas, a eficiência informacional tem sido a base referencial predominante utilizada nas investigações empíricas sobre a HEM.

A eficiência informacional é caracterizada por Verma (2005) como aquela que investiga a habilidade de prever mudanças futuras nos preços das ações baseando-se apenas em informações está relacionada à noção de eficiência.

A análise do conceito de eficiência informacional de mercado abrange um criterioso conjunto de pressupostos, bem como demanda uma abordagem metodológica sofisticada e robusta. Em Simons e Laryea (2006) são apresentadas diversas considerações sobre o escopo e diversidade de tópicos contidos na literatura financeira dentre as quais é apontado que há uma tendência de se considerar a eficiência informacional quando da discussão sobre a eficiência de mercado.

Uma contextualização desta perspectiva conceitual sobre a eficiência informacional de mercado para o âmbito internacional pode ser encontrada em Malliaris e Urrutia (2003). A noção de eficiência internacional de mercado é apresentada como aquela na qual os preços das ações negociadas globalmente reflitam todas as informações disponíveis sobre a atividade econômica mundial.

Ao comentar a premissa do comportamento dos preços das ações no âmbito de um mercado acionário considerado como eficiente, Sharma (2006) ressalta que, dentre os pressupostos teóricos assumidos, todas as ações negociadas em um dado mercado acionário devem ser substitutas quase perfeitas entre si. A aceitação de que todas as ações negociadas em um mercado acionário sejam substitutas quase perfeitas entre si sugere que este mercado tenha certas características:

- Possua uma grande quantidade de ações negociadas;
- Registre um elevado volume de operações;
- Seja composto por uma grande quantidade de investidores individuais e institucionais;
- Movimente um significativo montante de recursos financeiros;
- Assegure a divulgação simétrica de informações;
- Esteja em equilíbrio.

Para que as ações individuais negociadas em um mercado acionário possam ter um comportamento compatível com a noção de equilíbrio de mercado, faz-se necessário que elas sejam negociadas ininterruptamente ao longo de certo período de tempo. Faz-se necessário ressaltar que a presença dessas características não é suficiente para assegurar a aceitação da HEM, nem elimina a necessidade da realização de investigações empíricas concebidas para corroborá-la ou refutá-la.

Dentro das diversas possibilidades operacionais de investigação, os retornos observáveis em um mercado acionário podem se referir a diferentes modalidades de ativos, a saber: Retornos de ações individuais; Retornos de índices de mercado; Retornos de carteiras de ações. Na literatura estão apresentadas duas metodologias operacionais alternativas para o cálculo dos retornos. A primeira é responsável pelo cálculo de retornos simples. A segunda operacionaliza o cálculo de retornos compostos.

O cálculo do retorno simples é operacionalizado através de uma fórmula convencional que foi concebida para representar sua taxa de variação, enquanto o cálculo de retornos compostos é operacionalizado através da representação dos preços das ações em expressos em logaritmo. Em Costa e O'Hanlon (2000) e em Dritsaki (2005) são apresentados diversos argumentos que dão sustentação à adoção de retornos calculados através do procedimento expresso em logaritmo como os mais prováveis de serem normalmente distribuídos. Ainda sobre os retornos expressos em logaritmo, Sharma (2006) ressalta que o uso desta abordagem reduz o viés oriundo de alterações nos preços das ações decorrentes de seu aumento. A partir desta expectativa, espera-se que os diversos parâmetros calculados tenham robustez.

A partir da estrutura de relacionamento existente entre o retorno observado no instante  $t$  em relação ao retorno observado no instante  $t-1$ , a HEM estabelece que o comportamento dos retornos ao longo do tempo assuma uma trajetória aleatória (*Random Walk*, ou passeio aleatório) nos termos apresentados pelo modelo *Martingale*. Sobre as características das trajetórias aleatórias, Fama (1970) explica que, no âmbito da HEM, as alterações ocorridas sobre os preços das ações devem ocorrer de maneira imprevisível, bem como estarem identicamente distribuídas. Em Laopodis (2003), o conceito de trajetória de *Random Walk* é apresentado como crucial para a formulação de modelos de expectativas racionais, bem como para testar a eficiência dos mercados acionários.

A aceitação da eficiência de mercado implica que as séries dos retornos sigam uma trajetória de *Random Walk*, diferentemente da aceitação da influência de fatores exógenos sobre o processo gerador dos retornos futuros.

A ausência de imprevisibilidade sobre uma série de retornos (trajetória *Random Walk*) é apresentada por Robinson (2005) como um fator que contribui para a redução de sua amplitude e de sua liquidez uma vez que investidores não familiarizados com o seu funcionamento se recusarão a participar de operações em tais mercados. Outro problema relevante é apresentado por Ojah e Karemera (1999). Para estes autores, a presença (ou ausência) das propriedades de uma trajetória *Random Walk* nas séries de retornos das ações

traz implicações importantes para as estratégias de negociação, bem como para os modelos de precificação.

### 3. Método Utilizado

O escopo proposto para esta pesquisa buscou evidências empíricas sobre a noção de eficiência no âmbito do mercado acionário brasileiro através da análise das relações entre as séries históricas de retornos das ações individuais negociadas na Bovespa e as séries históricas de variáveis macroeconômicas referentes à economia brasileira sob a ótica da causalidade (precedência temporal). No processo de caracterização do universo investigado, foram definidos os seguintes critérios iniciais para filtrar e identificar as ações individuais negociadas que foram incluídas nesta pesquisa:

- Negociadas na Bovespa;
- Brasil como País;
- *Status* Ativo em Novembro de 2007.

O conjunto das séries históricas dos preços das ações negociadas foi obtido através do banco de dados do Sistema Econômica. Foram encontradas 743 ações individuais negociadas na Bovespa que atenderam aos critérios de elegibilidade estabelecidos. Dois critérios adicionais foram considerados. O primeiro consistiu na análise da composição das séries históricas de retornos das ações individuais para identificar aquelas que possuíam a sequência ininterrupta mínima de dados requerida. Foi considerado o limite mínimo de 50 observações ininterruptas de retornos (GRANGER E NEWBOLD: 1986). O segundo foi operacionalizado através do teste da estacionariedade das séries históricas dos retornos das ações individuais negociadas na Bovespa, bem como das séries históricas da taxa de juros. Para testar a estacionariedade das séries, foi utilizado o teste de Dickey-Fuller (1979). Das 743 ações individuais inicialmente identificadas, apenas 181 ações individuais (24%, aproximadamente) atenderam aos critérios de elegibilidade adicionais.

O período de tempo considerado para delimitar os dados referentes às séries históricas utilizados foi de janeiro de 1999 até novembro de 2007. Este procedimento foi considerado para minimizar a influência de choques econômicos significativos que fossem capazes de provocar alterações bruscas no comportamento das variáveis macroeconômicas consideradas.

Esta pesquisa investigou a eficiência do mercado acionário brasileiro a partir da utilização de duas categorias distintas de variáveis, a saber: Séries históricas financeiras; Características descritivas.

O primeiro grupo de variáveis foi composto pelas séries históricas dos retornos das ações individuais negociadas na Bovespa. Para a geração das séries de retornos mensais das ações individuais negociadas na Bovespa foram utilizados dados mensais relativos às séries históricas (cotações de fechamento mensal em moeda original e ajustadas a proventos e dividendos) que foram obtidos através da base de dados do Sistema Econômica.

O segundo grupo de variáveis foi composto pelas séries históricas da taxa de câmbio do Dólar americano com relação ao Real e da taxa de juros Selic. Os dados mensais relativos às variáveis macroeconômicas foram obtidos junto ao Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA). As taxas de juros e de câmbio foram representadas por seus respectivos valores, consolidados ao final de cada mês.

O terceiro grupo de variáveis foi composto pelas características referentes às ações individuais. As características inerentes às séries históricas dos retornos das ações foram

classificadas em duas dimensões distintas: Uma dimensão descritiva e uma dimensão transacional.

A primeira dimensão foi composta por parâmetros obtidos através de estatísticas descritivas das séries históricas, enquanto a segunda dimensão foi composta por parâmetros das transações realizadas referentes às ações negociadas na Bovespa inseridas nesta pesquisa. Os parâmetros pertencentes à dimensão descritiva que são inerentes às séries de retornos das ações negociadas encontrados na literatura utilizados nesta pesquisa foram os seguintes:

- Retorno médio (Laurence, Cai e Qian, 1997; Fama, 1998; Song, Liu e Romilly, 1998; Karemera, Ojah e Cole, 1999; Chen, Firth e Rui, 2001; Fifield, Power e Sinclair, 2002; Ang e Zang, 2004; Mishra, 2004; Taylor, 2005; Simons e Laryea, 2006 & Loh, 2006);
- Desvio-padrão (Kwon, Shin e Bacon, 1997; Laurence, Cai e Qian, 1997; Fama, 1998; Song, Liu e Romilly, 1998; Karemera, Ojah e Cole, 1999; Muradoglu, Taskin e Bigan, 2000; Chen, Firth e Rui, 2001; Fifield, Power e Sinclair, 2002; Kalyvas e Dritsikakis, 2003; Ang e Zang, 2004; Mishra, 2004; Doong, Yang e Wang, 2005; Simons e Laryea, 2006 & Loh, 2006);
- Simetria (Laurence, Cai e Qian, 1997; Soares, Rostagno e Soares, 2002; Song, Liu e Romilly, 1998; Chen, Firth e Rui, 2001; Ang e Zang, 2004; Mishra, 2004; Doong, Yang e Wang, 2005; Bai e Ng, 2005 & Loh, 2006);
- Curtose (Laurence, Cai e Qian, 1997; Song, Liu e Romilly, 1998; Chen, Firth e Rui, 2001; Ang e Zang, 2004; Mishra, 2004; Doong, Yang e Wang, 2005; Bai, Ng, 2005; Simons e Laryea, 2006 & Loh, 2006);
- Amplitude (Laurence, Cai e Qian, 1997; Karemera, Ojah e Cole, 1999; Fifield, Power e Sinclair, 2002 & Simons e Laryea, 2006).

Os parâmetros encontrados na literatura como pertencentes à dimensão transacional que se referem às transações realizadas com ações e que foram utilizados nesta pesquisa foram os seguintes:

- Volume financeiro negociado (Kwon, Shin e Bacon, 1997; Muradoglu, Taskin e Bigan, 2000; Chen, Firth e Rui, 2001; Lucena e Figueiredo, 2004 & Sharma, 2006);
- Número de operações realizadas (Lucena e Figueiredo, 2004 & Sharma, 2006);
- Número de ações negociadas (Sharma, 2006).

A partir das séries de retornos mensais das ações individuais negociadas na Bovespa, foram obtidos o retorno médio, o desvio-padrão dos retornos, a simetria, a curtose e a amplitude. Os dados mensais referentes ao volume negociado, ao número de operações realizadas e ao número de ações negociadas também foram obtidos através da base de dados do Sistema Econômica.

O procedimento metodológico consistiu em uma análise da significância das relações entre os fatores condicionantes de eficiência das ações individuais negociadas na Bovespa e os níveis de conformidade em busca da identificação de padrões característicos oriundos desses fatores que estivessem associados de maneira significativa aos distintos níveis de conformidade.

Para a identificação do nível de conformidade referente a todas as ações individuais, foi proposta uma abordagem composta por dois testes de conformidade distintos, a saber:

- Cointegração entre as séries de retornos e variações ocorridas nas taxas câmbio e de juros;
- Causalidade entre as séries de retornos e as variações ocorridas nas taxas de câmbio e

de juros.

O primeiro teste de conformidade se referiu à análise das relações de cointegração entre as séries históricas dos retornos das ações individuais negociadas na Bovespa e as séries históricas das taxas de juros e de câmbio. Foi utilizado o teste de cointegração de Johansen (1991). O segundo teste de conformidade consistiu na análise da causalidade. Este estágio de conformidade teve a finalidade de investigar as relações de causalidade entre as séries históricas dos retornos das ações individuais negociadas na Bovespa e as séries históricas das variáveis macroeconômicas investigadas. Para testar a significância das relações de causalidade entre estas variáveis foi utilizado o teste de causalidade de Granger (1969).

A partir da operacionalização destes dois testes, foram propostos três níveis de conformidade com relação à noção de eficiência para as séries de retornos das ações individuais, a saber:

- Conformidade Nível I (ações orbitais);
- Conformidade Nível II (ações precedidas);
- Conformidade Nível III (ações eficientes).

Deste modo, quanto maior o número de testes superados pelas séries históricas de retornos das ações individuais, maior seria o seu nível de conformidade com relação à noção de eficiência.

Posteriormente, foram investigadas possíveis associações estatisticamente significativas entre as características descritivas e transacionais referentes às séries de retornos das ações individuais e os níveis de conformidade. Para analisar (corroborar ou refutar) a significância estatística das relações foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. De acordo com Stevenson (1986), este teste é utilizado para analisar a significância das diferenças das médias de três ou mais grupos de dados. Berenson e Stephan (2000) destacam que este teste investiga a significância das diferenças observadas em três (ou mais) grupos de dados. Para estes autores, este teste possui o mesmo nível de eficácia do teste  $F$ , bem como a estatística de seu teste de hipótese se aproxima de uma distribuição qui-quadrada na medida em que cada um dos grupos considerados possua tamanho maior que cinco. Este procedimento teve a finalidade de testar as seguintes hipóteses:

$$H_0: FC_I = FC_{II} = FC_{III}$$

$$H_1: FC_I \neq FC_{II} \neq FC_{III}$$

A hipótese nula aceita a independência de uma variável em relação à outra, ou seja, ela assume que os fatores condicionantes de eficiência referentes aos distintos níveis de conformidade testados não possuem diferença significativa entre si. Os procedimentos estatísticos relativos a este teste foram realizados através do auxílio do aplicativo estatístico *STATISTICA for Windows*.

#### **4. Resultados**

A primeira etapa da análise consistiu na identificação dos níveis de conformidade referentes às ações individuais a partir da abordagem de quatro estágios de conformidade considerando tanto a taxa de câmbio quanto a taxa de juros. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Distribuição das ações individuais negociadas na Bovespa entre os níveis de conformidade.**

Níveis de conformidade	Taxa de câmbio	Taxa de juros
Nível I	95	8
Nível II	16	12
Nível III	70	161

Fonte: Elaboração própria.

Podem-se observar distintas distribuições de frequência das ações individuais negociadas na Bovespa para os níveis I, II e III de conformidade. A segunda etapa consistiu na investigação da significância estatística das relações entre os fatores condicionantes de eficiência (descritivos e mercadológicos) relativos às ações individuais negociadas na Bovespa e os níveis de conformidade. Para a operacionalização desta análise, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados deste teste, considerando as variações da taxa de câmbio como variável explicativa, estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Análise da significância das diferenças entre os valores relativos aos fatores condicionantes de eficiência referentes aos níveis I, II e III de conformidade considerando as variações da taxa de câmbio como variável explicativa.**

Variáveis	p	Resultado
Retorno médio	0,2184	Não Rejeita H <sub>0</sub>
Desvio-padrão	0,2561	Não Rejeita H <sub>0</sub>
Amplitude	0,7221	Não Rejeita H <sub>0</sub>
Simetria	0,0453	Rejeita H <sub>0</sub>
Curtose	0,0555	Não Rejeita H <sub>0</sub>
Volume financeiro negociado	0,0001	Rejeita H <sub>0</sub>
Número de operações	0,0002	Rejeita H <sub>0</sub>
Número de ações negociadas	0,2091	Não Rejeita H <sub>0</sub>

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos apontam diferenças estatisticamente significativas em três dos oito fatores condicionantes de eficiência oriundos dos níveis de conformidade. O primeiro dos fatores condicionantes pertence à dimensão descritiva (simetria). Os outros dois pertencem à dimensão transacional (volume financeiro negociado e número de operações). Os valores referentes aos três fatores condicionantes de eficiência foram agrupados entre os níveis de conformidade para possibilitar uma visualização mais detalhada sobre as diferenças detectadas. Os resultados obtidos em relação à simetria das ações individuais classificadas dos níveis de conformidade estão dispostos na Tabela 3.



**Tabela 3 - Aspectos descritivos da simetria dos retornos das ações individuais por nível de conformidade considerando as variações da taxa de câmbio como variável explicativa.**

Níveis de conformidade	Média	Amplitude	Desvio-padrão
Nível I	0,317059	4,345878	0,747103
Nível II	0,439640	1,534271	0,469669
Nível III	0,667234	6,608629	1,001244

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos demonstram que os valores médios e medianos se elevaram na medida em que aumentou o nível de conformidade. Dentre as ações do nível II, foram encontrados os menores valores referentes à amplitude e ao desvio-padrão. Para ilustrar as diferenças entre os grupos, a Figura 1 apresenta os *box-plots* referentes aos distintos níveis de conformidade.

**Figura 1 - *Box-plots* referentes às simetrias das séries de retornos considerando os níveis de conformidade.**

Pode-se observar que a disposição gráfica ilustra uma tendência de crescimento dos valores na medida em que aumente o nível de conformidade.

Com relação ao volume financeiro negociado como fator condicionante de eficiência da dimensão transacional que obteve significância estatística a partir do uso das variações da taxa

de câmbio como variável explicativa, os resultados referentes aos seus aspectos descritivos para os níveis de conformidade estão dispostos na Tabela 4.

**Tabela 4 - Aspectos descritivos do volume financeiro negociado das ações individuais por nível de conformidade considerando as variações da taxa de câmbio como variável explicativa.**

<b>Volume negociado</b>	<b>Média</b>	<b>Amplitude</b>	<b>Desvio-padrão</b>
Nível I	185171224,00	2980023470585,60	474983996,97
Nível II	56648505,78	724431686,44	178583997,22
Nível III	65425901,70	1991475370,61	247828927,69

Fonte: Elaboração própria.

As ações individuais situadas no nível I de conformidade apresentaram as maiores médias e medianas, bem como a maior amplitude e o maior desvio-padrão. As ações pertencentes ao nível II de conformidade obtiveram os menores valores tanto para a amplitude quanto para o desvio-padrão. Para ilustrar as diferenças entre os grupos, a Figura 2 apresenta os *box-plots* referentes aos volumes negociados para os três níveis de conformidade testados.

**Figura 2 - *Box-plots* referentes aos volumes negociados das ações individuais considerando os níveis de conformidade.**

A partir das disposições gráficas, pode-se considerar que, na medida em se que aumenta o nível de conformidade das ações individuais testadas, há uma tendência de redução do volume negociado.

O terceiro fator condicionante de eficiência que obteve significância estatística a partir das variações da taxa de câmbio como variável explicativa foi o número de operações. Os resultados obtidos para os níveis de conformidade estão dispostos na Tabela 5.

**Tabela 5 - Aspectos descritivos do número de operações das ações individuais por nível de conformidade considerando as variações da taxa de câmbio como variável explicativa.**

<b>Número de operações</b>	<b>Média</b>	<b>Amplitude</b>	<b>Desvio-padrão</b>
Nível I	4236	41642	7346
Nível II	1392	12726	3075
Nível III	1632	31438	4156

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados referentes ao número de operações foram semelhantes aos resultados relativos ao volume financeiro negociado. As ações individuais situadas no nível I de conformidade apresentaram as maiores médias e medianas, bem como a maior amplitude e o maior desvio-padrão. As ações pertencentes ao nível II de conformidade obtiveram os menores valores tanto para a amplitude quanto para o desvio-padrão. De acordo com os valores obtidos, não é possível obter relações conclusivas.

**Figura 3 - Box-plots referentes ao número de negociações das ações individuais considerando os níveis de conformidade.**

Novamente, foram utilizados *box-plots* para ilustrar as diferenças entre os grupos, de ações individuais pertencentes aos distintos níveis de conformidade, dispostas na Figura 3. A disposição gráfica dos *box-plots* ilustra uma relação inversa. Na medida em que aumenta o nível de conformidade das ações individuais testadas, há uma tendência de redução do número de operações realizadas. Considerando os resultados obtidos, percebe-se que o fator condicionante descritivo (simetria) se mostrou diretamente relacionado ao nível de conformidade das ações individuais, enquanto os dois fatores condicionantes pertencentes à dimensão transacional (volume financeiro negociado e número de operações) se mostraram inversamente relacionados.

O teste de Kruskal-Wallis também foi utilizado para analisar as relações entre os fatores condicionantes de eficiência e os níveis de conformidade considerando as variações da taxa de juros como variável explicativa. Os valores referentes à significância estatística estão apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6 - Análise da significância das diferenças entre os valores relativos aos fatores condicionantes de eficiência considerando as variações da taxa de juros como variável explicativa.**

Variáveis	P	Resultado
Retorno médio	0,0471	Rejeita $H_0$
Desvio-padrão	0,1370	Não Rejeita $H_0$
Amplitude	0,4223	Não Rejeita $H_0$
Simetria	0,0214	Rejeita $H_0$
Curtose	0,2081	Não Rejeita $H_0$
Volume financeiro negociado	0,8974	Não Rejeita $H_0$
Número de operações	0,1939	Não Rejeita $H_0$
Número de ações negociadas	0,0683	Não Rejeita $H_0$

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar que as diferenças foram estatisticamente significativas apenas para dois fatores condicionantes de eficiência investigados, ambos pertencentes à dimensão descritiva (retorno médio e simetria). Mais uma vez, os dados foram agrupados para possibilitar uma melhor visualização de suas diferenças. Os resultados referentes aos retornos médios estão dispostos na Tabela 7.

**Tabela 7 - Aspectos descritivos dos retornos médios das ações individuais por nível de conformidade considerando as variações da taxa de juros como variável explicativa.**

Retorno médio	Média	Amplitude	Desvio-padrão
Nível I	0,015903	0,036236	0,003791

Nível II	0,010657	0,019102	0,004489
Nível III	0,010955	0,031085	0,006425

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar que as ações individuais situadas no nível I de conformidade apresentaram maior média, maior mediana e maior amplitude em relação aos retornos, enquanto as ações classificadas como pertencentes ao nível II obtiveram os menores valores.

**Figura 4 - Aspectos descritivos aos retornos médios das ações individuais por nível de conformidade considerando as variações da taxa de juros como variável explicativa.**

A partir das disposições gráficas, pode-se considerar que, na medida em que aumenta o nível de conformidade das ações individuais testadas, há uma tendência de redução de seus retornos médios.

O segundo fator condicionante de eficiência que obteve significância estatística, a partir da utilização das variações da taxa de juros como variável explicativa, foi a simetria. Os resultados estão apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8 - Aspectos descritivos das simetrias dos retornos médios das ações individuais por nível de conformidade considerando as variações da taxa de juros como variável explicativa.**

Retorno médio	Média	Amplitude	Desvio-padrão
---------------	-------	-----------	---------------

Nível I	1,602140	5,381845	1,582872
Nível II	0,234689	3,945864	0,724132
Nível III	0,423775	4,994167	0,771926

Fonte: Elaboração própria.

Verificou-se que as ações individuais situadas no nível I de conformidade apresentaram os maiores valores e que as ações pertencentes ao nível II de conformidade obtiveram os menores valores (estes resultados se aplicam a todos os parâmetros descritivos considerados). Foram encontradas algumas particularidades inerentes aos fatores condicionantes de eficiência considerados nesta pesquisa dentro dos diversos níveis de conformidade.

Para ilustrar as diferenças entre os grupos, a Figura 5 apresenta os *box-plots* referentes às simetrias das séries dos retornos das ações individuais para os três níveis de conformidade testados.

**Figura 5 - Aspectos descritivos da simetria das ações individuais por nível de conformidade considerando as variações da taxa de juros como variável explicativa.**

Mais uma vez, a disposição gráfica dos *box-plots* ilustra uma relação inversa. Na medida em que aumenta o nível de conformidade das ações individuais testadas, há uma tendência de redução da simetria.

Estes resultados demonstram evidências estatisticamente significativas sobre relações entre níveis de conformidade com a noção de eficiência e fatores condicionantes de eficiência. As relações entre os níveis de conformidade e os fatores condicionantes, considerando as variações da taxa de câmbio como variável explicativa, foram mais fortes em comparação à utilização das variações da taxa de juros. As ações individuais situadas no nível II de conformidade, aquelas que apresentam relações de causalidade com as variáveis macroeconômicas predominantemente se caracterizaram como aquelas possuidoras das menores amplitudes e menores desvios.

O número de fatores condicionantes de eficiência que obtiveram relações estatisticamente significativas em relação aos níveis de conformidade com a eficiência (três fatores para as variações da taxa de câmbio em comparação a dois fatores para as variações da taxa de juros), bem como o nível de significância relativos referentes ao volume financeiro negociado e ao número de operações que obtiveram relações estatisticamente significativas com relação aos níveis de conformidade, corroboram esta perspectiva.

Este resultado sugere que o comportamento dos preços das ações individuais negociadas no mercado acionário brasileiro pode ser mais sensível às oscilações da taxa de câmbio do que às oscilações da taxa de juros.

## 5. Conclusões

Com relação aos fatores condicionantes de eficiência considerados, verificou-se que alguns deles se mostraram relacionados aos níveis de conformidade com a noção de eficiência de maneira significativa. Para as variações da taxa de câmbio, a simetria, o volume financeiro negociado e o número de operações se mostraram relacionados aos níveis de conformidade com a noção de eficiência de maneira significativa. Com relação às variações da taxa de juros, apenas a simetria e o volume financeiro negociado se mostraram relacionados aos níveis de conformidade de maneira significativa.

Estes resultados evidenciam a presença de relações entre algumas das características das séries de retornos das ações individuais e os níveis de conformidade propostos. Os fatores condicionantes de eficiência categorizados como pertencentes à dimensão transacional, particularmente o volume transacionado e o número de operações, podem ser considerados como facetas caracterizadoras dos diversos níveis de conformidade com a eficiência.

Dentro do conjunto de procedimentos operacionais executados ao longo desta pesquisa, duas limitações merecem ser destacadas, que são:

- O escopo metodológico utilizado;
- A unidade de tempo das séries históricas das variáveis incluídas na pesquisa.

Com relação à primeira, devem ser ressaltadas as restrições operacionais decorrentes dos postulados e limitações da análise da eficiência do mercado acionário brasileiro a partir da ótica da causalidade. Foram excluídos procedimentos operacionais usualmente considerados pelas abordagens tradicionais de análise da eficiência apresentadas pela literatura, tais como gestão ativa de investimentos ou *market timing*, uma vez que eles não fazem parte do conjunto de procedimentos contidos na análise de relações de causalidade.

Sobre a segunda, merece ser destacado o seu caráter restritivo. Ao considerar variáveis explicativas expressas em valores mensais, esta pesquisa não pôde investigar as séries de retornos diários das ações individuais negociadas na Bovespa.

A análise da eficiência de mercados acionários pode receber contribuições relevantes a partir da utilização de abordagens metodológicas inovadoras que possam contribuir para o aprimoramento da base de conhecimento existente sobre o equilíbrio de mercado. Na medida em que a noção de eficiência parcial, distinta da dualidade tradicional (eficiente/ineficiente), venha a adquirir contornos mais consistentes, haverá o surgimento de novas fronteiras de investigação.

## 6. Referências Bibliográficas

- ADG, J. S., & ZHANG, S. An evaluation of testing procedures for long horizon event studies. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, Vol. 23, pp. 251-274, 2004.
- AKHTER, S.; MISIR, M. A. Capital markets efficiency: evidence from the emerging capital market with particular reference to Dhaka stock exchange. **South Asian Journal of Management**, Vol. 12, n. 3, pp. 35-51, 2005.
- BAI, J.; NG, S. Tests for skewness, kurtosis, and normality for time series data. **Journal of Business & Economics Statistics**, Vol. 23, n. 1, pp. 49-60, 2005.
- CAMPBELL, J. Y.; LO, A. W.; MACKINLAY, A. C. **The econometrics of financial markets**. New Jersey: Princeton, 1997.
- CHEN, G.; FIRTH, M.; RUI, O. M. The dynamic relation between stock returns, trading volume and volatility. **The Financial Review**, Vol. 36, n. 3, pp. 153-174, 2001.
- COSTA Jr., N. C. A., & O'HANLON, J. **O efeito tamanho versus o efeito mês-do-ano no mercado de capitais brasileiro: uma análise empírica**. In Costa Jr, N.C.A; LEAL, R.P.C; LEMGRUBER, E. F. (Org). Mercado de Capitais. São Paulo: Atlas, 2000.
- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distributions of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, Washington, Vol. 74, pp. 427-431, 1979.
- DOONG, S.; YANG, S.; WANG, A.T. The dynamic relationship and pricing of stocks and exchange rates: Empirical evidence from Asian Emerging markets. **Journal of American Academy of Business**, Vol. 7, n. 1, pp. 118-123, 2005.
- DRITSAKI, M. Linkage between stock market and macroeconomic fundamentals: Case study of Athens stock exchange. **Journal of Financial Management and Analysis**, Vol. 18, n. 1, pp. 38-47, 2005.
- FAMA, E. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, Vol. 2, pp. 383-417, 1970.
- \_\_\_\_\_. Efficient capital markets II. **Journal of Finance**, Vol. 26, n. 5, pp. 1575-1617, 1991.
- \_\_\_\_\_. Market efficiency, long-term returns and behavioral finance. **Journal of Financial Economics**, Vol. 49, pp. 283-30, 1998.
- FARMER; J. D.; LO, A. W. Frontiers of finance: Evolution and efficient markets. **Proceedings of the National Academy of Sciences of The United States of America**, Vol. 96, n. 18, pp. 9991-9992, 1999.
- FIFIELD, S. G. M.; POWER, D.M.; SINCLAIR, C.D. Macroeconomic factors and share returns: an analysis using emerging market data. **International Journal of Finance & Economics**, Vol. 7, n. 1, pp. 51-72, 2002.
- GRANGER, C.W. J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. **Econometrica**, Vol. 37, pp. 424-438, 1969.



- GRANGER, C.W.J.; NEWBOLD, P. **Forecasting Economic Time Series**. London: Academic Press, 1986.
- JOHANSEN, S. Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. **Econometrica**, Vol. 59, pp. 1551-1580, 1991.
- KALYVAS, L.; DRITSAKIS, N. Causal relationship between FT-SE 100 stock index futures volatility and FT-SE 100 index options implied volatility. **Journal of Financial Management and Analysis**, Vol. 16, n. 1, pp. 20-26, 2003.
- KAREMERA, D.; OJAH, K.; COLE, J.A. Random walks and market efficiency tests: Evidence from emerging equity markets. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, Vol. 13, n. 2, pp. 171-188, 1999.
- KWON, C.S.; SHIN, T.S.; BACON, F.W. The effect of macroeconomic variables on stock market returns in developing markets. **Multinational Business Review**, Vol. 5, n. 2, pp. 63-70, 1997
- LAI, M-M.; BALACHANDHER, K.G.; NOR, F.M. An estimation of the random walk model and technical trading rules in the Malaysian stock market. **Quarterly Journal of Business and Economics**, Vol. 41, n. 1-2, pp. 81-104, 2003.
- LAOPODIS, N.T. Financial market liberalization and stock market efficiency: The case of Greece. **Managerial Finance**, Vol. 29, n. 4, pp. 24-41, 2003.
- LAURENCE, M.; CAI, F.; QIAN, S. Weak-form efficiency and causality tests in Chinese stock markets. **Multinational Finance Journal**, Vol. 1, n. 4, pp. 291-307, 1997.
- LEVINE, D. M.; BERENSON, M.L.; STEPHAN, D. **Estatística: Teoria e prática**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- LOH, E. A proxy for weak form efficiency based on confirming indicators in technical analysis. Cambridge. **The Business Review**, Vol. 5, n. 1, pp. 301-306, 2006.
- LUCENA, P.; FIGUEIREDO, A.C. Pressupostos de eficiência de mercado: Um estudo empírico na Bovespa. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional – GESTÃO.ORG**, Vol. 2, n. 3, pp. 156-168, 2004.
- MALLIARIS, A.G.; URRUTIA, J.L. The Efficient market hypothesis and its critics. **The Journal of Economic Perspective**, Vol. 17, n. 1, pp. 353-364, 2003.
- MISHRA, A.K. Stock market and foreign exchange market in India: Are they related? **South Asian Journal of Management**, Vol. 11, n. 2, pp. 12-31, 2004.
- MURADOGLU, G.; TASKIN, F.; BIGAN, I. Causality between stock returns and macroeconomic variables in emerging markets. **Russian and East European Finance and Trade**, Vol. 36, n. 6, pp. 33-53, 2000.
- OJAH, K.; KAREMERA, D. Random walk and market efficiency tests of Latin American emerging equity markets: A review. **The financial review**, Vol. 34, n. 2, pp. 57-72, 1999.
- ROBINSON, J. Stock price behavior in emerging markets: Tests for weak form market efficiency on the Jamaica stock exchange. **Social and Economic Studies**, Vol. 54, n. 2, pp. 51-70, 2005.
- SHARMA, L.J.K. Stock price changes in trading volume in context of India's economic liberalization and its emerging impacts. **Finance India**. Vol. 20, n. 1. Mar., 2006.
- SIMONS, D.; LARYEA, S.A. The efficiency of selected African markets. **Finance India**, Vol. 20, n. 2, pp. 553-571, 2006.
- SOARES, R.O.; ROSTAGNO, L.M.; SOARES, K.T.C. Estudo de evento: O método e a forma de cálculo do retorno anormal. In: **ANAIS... XXVI ENANPAD**. ANPAD. Salvador, 2002.

SONG, H.; LIU, X.; ROMILLY, P. Stock returns and volatility: an empirical study of Chinese stock markets. **International Review of Applied Economics**, Vol. 12, n. 1, pp. 129-139, 1998.

STEVENSON, W.J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 1986.

TAYLOR, S.J. **Asset price dynamics, volatility and prediction**. New Jersey: Princeton, 2005.

VERMA, A. A study of the weak form informational efficiency of the Bombay stock market. **Finance India**, Vol. 19, n. 4, pp. 1421-1424, 2005.