

## **Sazonalidades no Mercado de Capitais: Rendimentos Anormais Relacionados a Eventos do Calendário nas Bolsas de Valores Brasileira e Norte-Americana**

Rodrigo Eduardo Bampi (UCS) rodrigoebampi@yahoo.com.br

Jefferson Augusto Colombo (UCS) jeff\_zzz@hotmail.com

Paulo Fernando Pinto Barcellos (UCS) pfpbarce@ucs.br

*Resumo: O presente estudo busca analisar a existência de efeitos sazonais recorrentes e impactantes na rentabilidade de ativos nos mercados brasileiros e norte-americanos, o que seria uma violação importante à teoria dos mercados eficientes. Para tanto, utilizou-se da técnica estatística de regressão linear múltipla, avaliando o comportamento dos índices IBOVESPA, para o mercado brasileiro, e S&P500, para o mercado norte-americano, com relação a eventos de calendário. O período analisado foi o de janeiro de 2003 a setembro de 2008. Através do estudo confirmou-se, a existência do efeito dia da semana no mercado brasileiro, tendo a segunda-feira como o dia de menor rendimento e a sexta-feira como o de maiores retornos. No mercado norte-americano evidenciou-se a não existência de qualquer evento referente a sazonalidade semanal. Com relação ao evento virada do mês, percebeu-se tanto no mercado norte-americano como no brasileiro um retorno superior no primeiro pregão do mês. Ainda com relação ao evento virada do mês, foi percebido um rendimento superior nos últimos cinco dias do mês no mercado brasileiro. Analisou-se, ainda, a interferência do vencimento de opções nas ações negociadas na bolsa brasileira, porém o mesmo não evidenciou relação com os retornos.*

*Palavras-chave: Rendimentos anormais; Mercado de Capitais; Sazonalidades.*

### **1. Introdução**

A teoria dos mercados eficientes é um tema de grande controvérsia entre os economistas. Segundo tal teoria, fundamentada nos pressupostos básicos de simetria de informações e de perfeita racionalidade dos agentes, o preço de um ativo é reflexo do consenso dos investidores em relação ao retorno esperado deste bem (NETO, 2006). Esta afirmação pressupõe, necessariamente, que os investidores interpretem todas as informações relevantes de maneira uniforme, havendo homogeneidade nas expectativas. Se isto for verdade, os agentes, ao perceberem que por alguma razão o preço de um ativo está cotado acima ou abaixo do seu valor intrínseco, realizarão lucros a um risco zero por uma operação conhecida como arbitragem, que consiste na compra e venda simultânea de um mesmo ativo a preços diferentes (MISHKIN, 2000). Tal procedimento, na ausência de custos de transação, faria com que os preços dos ativos convergissem para o valor presente do seu fluxo de caixa futuro projetado, ou seja, o seu valor justo. Para isso, a teoria pressupõe que os investidores processam todas as novas informações imediatamente após o recebimento das mesmas, e, caso estas provoquem mudança no valor presente do fluxo de caixa futuro dos ativos, ocorrerá uma variação exatamente proporcional no preço destes (NETO, 2006).

Neste sentido, a eficiência do mercado descartaria qualquer hipótese de anormalidade no comportamento dos preços com relação a algum evento sazonal. Com base nisso, muitos estudos vem sendo feito com o intuito de avaliar o comportamento dos retornos relacionando-

os a eventos do calendário. Através dos estudos, comprovou-se a existência de eventos sazonais, dentre os quais os mais conhecidos são efeito janeiro e efeito dia da semana.

O presente estudo busca avaliar a hipótese de rendimentos anormais em relação a dados do calendário nos mercados brasileiro, com a avaliação do índice IBOVESPA, e no mercado norte-americano, através do índice S&P500. Analisou-se, neste sentido, o efeito dia da semana e o efeito virada de mês, além do efeito gerado a partir do vencimento de opções no mercado brasileiro. Para tanto, utilizou-se da técnica de regressão linear múltipla, analisando o comportamento dos índices de mercado acima citados do período de janeiro de 2003 a setembro de 2008.

## **2. Mercado Eficiente**

Um dos temas mais pesquisados em finanças desde a década de 60 é a eficiência do mercado. Os estudos sobre o assunto passaram a ganhar destaque após a publicação do estatístico Kendall (1953) sobre o comportamento das variações nos preços das ações e commodities na bolsa de valores de Londres, que verificou a ausência de qualquer regularidade, como ciclos ou sazonalidades, percebendo variações completamente aleatórias.

A hipótese de mercado eficiente, segundo Fama (1970), considera que os preços dos títulos estariam constantemente, e de forma não viesada, ajustados às informações disponíveis no mercado. Desta forma, nenhum evento relevante passaria despercebido pelo mercado, que ajustaria os preços englobando toda a informação disponível aos investidores. Elton, Gruber, Brown e Goetzmann (2004) entendem que mercado eficiente é aquele em que os preços dos títulos refletem integralmente todas as informações disponíveis.

Nota-se que, para considerar a hipótese de mercado eficiente, Fama (1970) considerou como pré-requisitos necessários as seguintes premissas: (i) a inexistência de custos de transação nas negociações de ativos; (ii) a disponibilidade de todas as informações aproveitáveis a todos os investidores do mercado sem incidência de qualquer custo; e (iii) os investidores tenham expectativas homogêneas.

Na abordagem de Fama (1970), através da hipótese de mercado eficiente seria impossível obter retornos anormais na negociação de qualquer ativo tomando por base informações a respeito de retornos e séries passadas. Isso se justificaria à medida que estes dados estariam disponíveis a todos os agentes do mercado.

No âmbito econômico, a teoria dos mercados eficientes foi desenvolvida pelos economistas financeiros paralelamente com o surgimento da teoria das expectativas racionais. Isto explica por que a eficiência nos mercados assume que as expectativas nos mercados financeiros equivalem a previsões ótimas usando-se todos os dados disponíveis (MINSHKIN, 2000). Pelas expectativas racionais, os indivíduos não formulam suas expectativas com base apenas em experiências passadas (expectativas adaptativas), mas sim utilizam todas as informações disponíveis de maneira racional, obtendo previsões ótimas (NETO, 2006). Isto equivale a dizer que:

$$E(X) = PO(X) \quad (1)$$

Dessa forma, a expectativa de um título “X” equivale à previsão ótima usando toda a informação disponível. É bastante oportuno destacar que as projeções ótimas não são sempre precisas, apenas o são na média: os erros das previsões são aleatórios e têm média zero. Matematicamente, isto equivale a dizer que:

$$X_{t+1} = E(X_{t+1}) + \epsilon_{t+1} \quad (2)$$

$$E(\epsilon_{t+1}) = 0 \quad (3)$$

Logo, a teoria implica que as perturbações aleatórias não podem ser previstas com exatidão, bem como as informações futuras dos ativos. Assim, os preços das ações tendem a apresentar uma trajetória aleatória, ou seja, imprevisível. Este comportamento é muitas vezes chamado de random walk e caracteriza um mercado de ações eficiente (MISHKIN, 2000).

### **3. Sazonalidades do mercado acionário**

Em diversos estudos com relação à presença de sazonalidades no mercado de capitais, pesquisadores buscaram evidenciar a relação de retornos com o calendário. Dentre estes estudos os mais abordados são o efeito mês do ano e efeito dia da semana. O primeiro deles busca encontrar um comportamento sazonal nos rendimentos, dados os meses de janeiro a dezembro. Nestes estudos, diversos autores evidenciaram um maior rendimento ocorrido sempre no mês de janeiro, o que ficou conhecido como efeito janeiro. (ROZEFF; KINNEY, 1976; ROLL, 1983; REINGANUM, 1984; DYL, 1988).

Já no que diz respeito ao efeito dia da semana, diversos resultados foram encontrados por diferentes autores. Por exemplo, French (1980), um dos pioneiros a abordar a sazonalidade conforme os dias da semana, analisando séries diárias do S&P500 (*Standar & Poor's Index*), durante o período de 1953 a 1977, percebeu um retorno significativamente negativo para a segunda-feira em relação aos outros dias da semana. Corroborando com o autor, Gibbons e Hess (1981) também constataram o fenômeno quando analisaram o mesmo índice, porém no período de 1962 a 1978. Na ocasião, os autores testaram a hipótese de igualdade entre os coeficientes dos diferentes dias da semana, a qual foi rejeitada, sendo a quarta e a sexta-feira os dias que mais contribuíram para a rejeição.

Com relação ao comportamento das ações no mercado brasileiro, Lemgruger, Becker e Chaves (1988) analisaram o comportamento dos Índices das Bolsas de Valores de São Paulo e Rio de Janeiro, ao longo do período contemplado entre agosto de 1983 e agosto de 1987, constatando que as taxas de retorno diário da segunda e terça-feira eram significativamente inferiores ao rendimento da quartas, quintas e sextas-feiras, ao nível de significância estatística de 1%. Posteriormente, já analisando o IBOVESPA no período de janeiro de 1986 a março de 1989, Costa Jr. (1990) identificou o mesmo comportamento: as taxas de retorno registradas foram menores nas segundas-feiras. O mesmo autor ainda verificou que o dia de maior rendimento foi a sexta-feira (COSTA JR., 1990).

Em um estudo mais recente, Torres, Bonono e Fernandes (2002), ao testar a hipótese de eficiência fraca do mercado acionário brasileiro no intervalo de março de 1986 a abril de 1998, confirmaram uma sazonalidade em que a menor rentabilidade ocorre na segunda-feira enquanto que a maior acontece na sexta-feira, de acordo com os estudos apresentados até então. Porém, Bone e Ribeiro (2002), ao avaliar o período de 1996 a 1999, encontraram resultados diferentes dos apresentados pelos autores supracitados, verificando um maior retorno nas terças-feiras em, aproximadamente, metade das ações.

Silva, Figueiredo e Souza (2002) examinaram a existência do efeito dia da semana nos índices Dow Jones, IBOVESPA e Merval (Bolsa de Buenos Aires - Argentina), entre janeiro de 1995 e dezembro de 2001. Os resultados encontrados pelos autores sugerem a não existência de qualquer efeito dia da semana no mercado brasileiro. Na Bolsa de Buenos Aires foram encontrados evidências do efeito dia da semana à um nível de significância de 5%, os retornos médios das segundas-feiras foram negativos e o das quartas e quintas-feiras foram positivos. Já no mercado norte-americano, o efeito sexta-feira foi comprovado à um nível de significância estatística de 10% (SILVA; FIGUEIREDO; SOUZA, 2002).

Costa Jr. e Ceretta (2000) buscaram examinar cinco diferentes países da América Latina: Brasil, Argentina, México, Peru e Venezuela. Avaliando uma amostra do histórico de janeiro de 1994 a junho de 1999, os autores chegaram a diferentes resultados: (i) no México, a segunda-feira fica caracterizada como o dia de menor rentabilidade e as diferenças de rentabilidade média de terça e quarta-feira em relação à segunda são significativas; (ii) na Venezuela e no Peru, quinta e sexta-feira apresentam melhor remuneração às ações e, mais uma vez, a segunda-feira é caracterizada como dia de baixos rendimentos; (iii) nenhuma distinção se mostrou significativa no Brasil e na Argentina (COSTA JR; CERETTA, 2000).

Em estudo semelhante, Jaffe e Westerfield (1985) também analisaram o comportamento diário dos retornos das ações de cinco países. O resultado encontrado foi o de menor rendimento nas segundas-feiras nos Estados Unidos, Canadá e Inglaterra, enquanto que no Japão e Austrália o resultado das segundas-feiras foi praticamente nulo e o padrão de rentabilidade negativa evidenciado aconteceu nas terças-feiras.

Ampliando o estudo para 18 países, Agrawal e Tandon (1994) perceberam evidências internacionais de sazonalidade no mercado acionário. Os autores identificaram rentabilidade baixa ou negativa na segunda-feira. No estudo, as rentabilidades médias mais elevadas ficaram concentradas na quarta e na sexta-feira na maioria dos países analisados (AGRAWAL; TANDON, 1994). No entanto, ao avaliar o comportamento dos mercados de 19 países durante o período de julho de 1993 e julho de 1998, Bayar e Kan (1999) verificaram taxas médias de retorno mais elevadas na terça e quarta-feira e taxas mais baixas na quinta e na sexta-feira.

#### 4. Método

Para elaboração do referido trabalho, coletou-se, através do banco de dados Economática Software para Investimentos Ltda, as cotações de fechamento diário dos índices IBOVESPA e S&P500. O período de dados coletados foi de primeiro de janeiro de 2003 a trinta de setembro de 2008, compreendendo 1.426 pregões para o IBOVESPA e 1.447 pregões para o S&P500. Posteriormente, foram calculados os rendimentos diários de cada índice, ou seja, o valor de fechamento do dia em relação ao fechamento do dia anterior.

Para avaliar a existência de sazonalidade nos mercados, utilizou-se da regressão linear múltipla, que segundo Hair *et al.* (2005) pode ser definida como uma técnica estatística multivariada que deve ser utilizada quando o objetivo do pesquisador é analisar os efeitos de variáveis independentes sobre uma variável dependente. De modo semelhante, Johnson e Wichern (2002) afirmam que o objetivo da regressão linear é desenvolver uma equação que permita explicar a variável de resposta (variável dependente), tomando valores fornecidos para as variáveis independentes.

Foram formuladas, separadamente, regressões para avaliar a interferência de cada um dos eventos nos dois mercados considerados. Assim, utilizou-se como variável dependente o retorno de cada um dos índices analisados. Para as variáveis independentes, foram introduzidas *dummies* para os diferentes eventos avaliados: dia da semana, dia do mês e dia de vencimento de opções. As *dummies* são variáveis nominais ou categóricas que podem ser usadas como variáveis prognosticadoras independentes (MALHOTRA, 2006).

Deste modo, os modelos de regressão trariam a dependência da rentabilidade diária em relação aos eventos. O procedimento proposto pode ser expresso no modelo a seguir, que apresenta um modelo explicativo para o retorno em função do evento dia da semana:

$$R_t = a + b_2D_{2t} + b_3D_{3t} + b_4D_{4t} + b_5D_{5t} + E_t$$

Onde:

$R_t$ : variação dos índice de mercado no dia da semana  $t$ ;

$a$ : variação esperada do índice para as segundas-feiras ;

$b_2$ : diferença da variação esperada para as segundas-feiras e para variação esperada para as terças-feiras;

$D_{2t}$ : *dummy* para terças-feiras (1 se terça-feira, 0 se outro dia da semana)

$b_3$ : diferença da variação esperada para as segundas-feiras e para variação esperada para as quartas-feiras;

$D_{3t}$ : *dummy* para quartas-feiras (1 se quarta-feira, 0 se outro dia da semana)

$b_4$ : diferença da variação esperada para as segundas-feiras e para variação esperada para as quintas-feiras;

$D_{4t}$ : *dummy* para quintas-feiras (1 se quinta-feira, 0 se outro dia da semana)

$b_5$ : diferença da variação esperada para as segundas-feiras e para variação esperada para as sextas-feiras;

$D_{5t}$ : *dummy* para sextas-feiras (1 se sexta-feira, 0 se outro dia da semana)

$E_t$ : resíduo aleatório.

Para avaliar se o modelo de regressão é válido investiga-se a significância do teste F, que, segundo Pestana e Gageiro (2005), deve apresentar um nível inferior a 0,05. O teste de significância avalia não só a validade da equação de regressão global como dos coeficientes específicos de regressão parcial (MALHOTRA, 2006). Se, ao avaliar o modelo de regressão, a hipótese nula é rejeitada, através de uma significância inferior a 0,05, pelo menos um coeficiente de regressão parcial é diferente de zero. Deste modo, para verificar quais dos coeficientes, em específico, devem ser considerado ou descartado, avalia-se o valor-P, que, do mesmo modo, necessita ser inferior a 0,05 para o coeficiente ser considerado como relevante.

Com isso, se o modelo apresentar um nível de significância superior a 0,05, aceita-se a hipótese de igualdade entre os coeficientes, ou seja, conclui-se que o evento avaliado não caracteriza sazonalidade no índice. Se, por outro lado, o nível de significância da equação for inferior a 0,05, rejeita-se a igualdade entre os retornos, aceitando-se a hipótese de que existe sazonalidade no mercado considerado em função do evento em questão. Para verificar quais são os coeficientes que não podem ser considerados como nulos, basta observar qual das *dummies* gerou um valor-P inferior a 0,05.

## 5. Análise dos Dados

Conforme já abordado, a análise dos dados será feita em três diferentes etapas. Serão abordados o efeito dia da semana, o efeito virada de mês e o efeito vencimento de opções na bolsa brasileira.

### 5.1 Efeito Dia da Semana

Os dados oriundos da análise do comportamento dos rendimentos da Bovespa são apresentados na Tabela 1. Percebe-se que a segunda e quinta-feira apresentam médias de retornos negativas, enquanto que terça, quarta e sexta-feira apresentam médias positivas. Visualiza-se ainda que a segunda-feira apresenta a menor média entre os cinco dias da semana e a sexta-feira possui o maior retorno médio durante o período.

**Tabela 1 – Estatística descritiva referente dias da semana – IBOVESPA**

|               | <b>Segunda-feira</b> | <b>Terça-feira</b> | <b>Quarta-feira</b> | <b>Quinta-feira</b> | <b>Sexta-feira</b> |
|---------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Observações   | 284                  | 285                | 289                 | 284                 | 284                |
| Mínimo        | -9,83%               | -6,86%             | -6,98%              | -6,34%              | -4,11%             |
| Máximo        | 4,73%                | 7,36%              | 6,14%               | 5,78%               | 9,14%              |
| Média         | -0,12%               | 0,18%              | 0,21%               | -0,02%              | 0,26%              |
| Desvio-Padrão | 1,85%                | 1,78%              | 1,80%               | 1,82%               | 1,57%              |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Após apresentados os dados, verifica-se, através da técnica de regressão linear múltipla com *dummies*, que a diferença entre os coeficientes dos diferentes dias é estatisticamente significativa. A significância do teste F do modelo foi de 0,0439, provando que o mesmo pode ser considerado adequado para descrever a relação. Como pode-se verificar na Tabela 2, a sazonalidade é comprovada pelo estudo.

**Tabela 2 – Regressão para dias da semana – IBOVESPA**

|              | <b>Coefficientes</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Stat t</b> | <b>Valor-P</b> |
|--------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Interseção   | -0,0012              | 0,0010             | -1,1067       | 0,2686         |
| Terça-feira  | 0,0030               | 0,0015             | 1,9994        | 0,0458         |
| Quarta-feira | 0,0033               | 0,0015             | 2,2208        | 0,0265         |
| Quinta-feira | 0,0009               | 0,0015             | 0,6232        | 0,5333         |
| Sexta-feira  | 0,0038               | 0,0015             | 2,5646        | 0,0104         |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

No que diz respeito ao valor de significância, apenas o coeficiente referente a quinta-feira apresenta um valor acima de 5%. Desta forma, não é possível rejeitar a hipótese de que os rendimentos da quinta-feira são semelhantes aos da segunda-feira. Com relação aos demais dias, terça, quarta e sexta-feira, a hipótese de rendimentos iguais aos da segunda-feira é rejeitada, à medida que estes três dias apresentam um valor de significância inferior a 5%.

Assim, identifica-se que, na Bolsa de Valores de São Paulo, o melhor rendimento acontece na sexta-feira, que apresenta um rendimento superior ao da segunda a um coeficiente de 0,0038. A terça e quarta-feira também apresentam rendimento superior ao da segunda-feira a coeficientes de 0,0030 e 0,0033, respectivamente. Com esses dados, a efeito dia da semana é comprovado para o mercado de capitais brasileiro.

Já na análise do mercado norte-americano, como pode ser observado na Tabela 3, as médias dos diferentes dias da semana ficaram bem próximas.

**Tabela 3 – Estatística descritiva referente dias da semana – S&P500**

|               | <b>Segunda-feira</b> | <b>Terça-feira</b> | <b>Quarta-feira</b> | <b>Quinta-feira</b> | <b>Sexta-feira</b> |
|---------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Observações   | 270                  | 296                | 298                 | 293                 | 290                |
| Mínimo        | -9,22%               | -3,53%             | -4,83%              | -3,04%              | -3,14%             |
| Máximo        | 3,48%                | 5,14%              | 2,82%               | 4,24%               | 3,95%              |
| Média         | -0,04%               | 0,08%              | 0,04%               | 0,04%               | -0,02%             |
| Desvio-Padrão | 1,11%                | 1,05%              | 0,92%               | 0,96%               | 0,91%              |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Os dados apresentados na Tabela 4 mostram que a terça, quarta, quinta e sexta-feira tiveram o valor de significância acima de 5%, dando conta que não existe diferença entre os dias da semana no mercado norte-americano. Além disso, a significância apresentada pelo teste F foi de 0,6097, demonstrando que o modelo não pode ser aceito como adequado para prever a relação. Deste modo, admite-se a hipótese de igualdade de retornos entre os diferentes dias da semana, constatando a não existência de sazonalidade referentes ao efeito dia da semana nos Estados Unidos.

Tabela 4 – Regressão para dias da semana – S&P500

|              | <b>Coefficientes</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Stat t</b> | <b>Valor-P</b> |
|--------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Interseção   | -0,00039             | 0,0006             | -0,6495       | 0,5161         |
| Terça-feira  | 0,00115              | 0,0008             | 1,3776        | 0,1686         |
| Quarta-feira | 0,00082              | 0,0008             | 0,9785        | 0,3280         |
| Quinta-feira | 0,00075              | 0,0008             | 0,8997        | 0,3684         |
| Sexta-feira  | 0,00015              | 0,0008             | 0,1808        | 0,8566         |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

## 5.2 Efeito Virada do Mês

Além da avaliação do efeito dia da semana nos mercados brasileiros e norte-americanos, buscou-se verificar a existência de sazonalidades oriundas da virada de mês, ou seja, foram analisados se os primeiros e os últimos dias do mês apresentam rendimentos superiores ou inferiores aos demais dias do mês.

Em um primeiro momento, analisou-se o mercado brasileiro verificando apenas o primeiro e o último dia de cada mês. Neste estudo, a média do primeiro e do último dia do mês se apresentou superior a média geral dos rendimentos (Tabela 5). Já a média geral dos rendimentos ficou em 0,10% ao dia, a média do último pregão do mês foi de 0,37% e a do primeiro pregão foi de 0,82%.

Tabela 5 – Estatística descritiva referente primeiro e último dia do mês – IBOVESPA

|               | <b>Primeiro dia do mês</b> | <b>Último dia do mês</b> | <b>Geral</b> |
|---------------|----------------------------|--------------------------|--------------|
| Observações   | 69                         | 69                       | 1426         |
| Mínimo        | -3,31%                     | -6,86%                   | -9,83%       |
| Máximo        | 3,49%                      | 7,36%                    | 9,14%        |
| Média         | 0,82%                      | 0,37%                    | 0,10%        |
| Desvio-Padrão | 1,65%                      | 1,79%                    | 1,77%        |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

A um nível de significância de 5%, a hipótese de que o primeiro dia do mês possui um rendimento igual aos demais dias é rejeitada, aceitando-se que este dia possui um rendimento superior em um coeficiente de 0,00765 (Tabela 6). Dessa forma, aceita-se a hipótese de que o último dia do mês não possui retornos diferentes do que os demais dias do mês.

Tabela 6 – Regressão para primeiro e último dia do mês – IBOVESPA

|            | <b>Coefficientes</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Stat t</b> | <b>valor-P</b> |
|------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Interseção | 0,00051              | 0,0005             | 1,0403        | 0,2984         |
| Primeiro   | 0,00765              | 0,0022             | 3,5131        | 0,0005         |
| Último     | 0,00322              | 0,0022             | 1,4801        | 0,1391         |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Em uma análise das séries temporais, percebe-se que os rendimentos médios dos cinco primeiros dias é de 0,16% e os dos cinco últimos é de 0,29%, como pode ser verificado na tabela 7.

Tabela 7 – Estatística descritiva referente aos cinco primeiros e cinco últimos dias do mês – IBOVESPA

|               | <b>5 primeiros dias</b> | <b>5 últimos dias</b> | <b>Geral</b> |
|---------------|-------------------------|-----------------------|--------------|
| Observações   | 345                     | 345                   | 1426         |
| Mínimo        | -4,26%                  | -9,83%                | -9,83%       |
| Máximo        | 4,83%                   | 7,36%                 | 9,14%        |
| Média         | 0,16%                   | 0,29%                 | 0,10%        |
| Desvio-Padrão | 1,76%                   | 1,79%                 | 1,77%        |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Quando adicionado *dummies* para os dias que fazem parte do intervalo dos primeiros 5 dias do mês o dos últimos cinco dias do mês, forma-se um novo modelo de regressão, o qual se mostra adequado a partir de um valor de significância de 0,0006 no teste T. O que se mostra relevante no modelo é que, além de o primeiro dia apresentar uma rentabilidade superior aos demais dias, os últimos cinco dias apresentam rendimentos superiores aos demais dias, comprovado a partir de uma significância de 0,0238, inferior aos 5% necessários para rejeitar a hipótese de que os rendimentos apresentam igualdade aos demais. No entanto, aceita-se a hipótese de igualdade nos retornos dos 5 primeiros dias com os demais dias do mês, como pode ser visualizado na Tabela 8.

Tabela 8 – Regressão para cinco primeiros e cinco últimos dias do mês – IBOVESPA

|             | <b>Coefficientes</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Stat t</b> | <b>valor-P</b> |
|-------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Interseção  | -0,00010             | 0,0006             | -0,1497       | 0,8810         |
| 5 primeiros | 0,00003              | 0,0012             | 0,0204        | 0,9837         |
| 5 últimos   | 0,00281              | 0,0012             | 2,2633        | 0,0238         |
| Primeiro    | 0,00823              | 0,0024             | 3,4752        | 0,0005         |
| Último      | 0,00102              | 0,0024             | 0,4302        | 0,6671         |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Após apresentados os resultados para o mercado brasileiro, replicou-se o estudo para o mercado norte-americano. Na Tabela 9, verifica-se que a média de retornos para o primeiro pregão do mês foi de 0,37%, a média do último pregão foi de 0,03%, enquanto que a média geral foi de 0,02%.



Tabela 9 – Estatística descritiva referente primeiro e último dia do mês – S&amp;P500

|               | <b>Primeiro dia do mês</b> | <b>Último dia do mês</b> | <b>Geral</b> |
|---------------|----------------------------|--------------------------|--------------|
| Observações   | 69                         | 69                       | 1447         |
| Mínimo        | -2,68%                     | -2,75%                   | -9,22%       |
| Máximo        | 3,53%                      | 5,14%                    | 5,14%        |
| Média         | 0,37%                      | 0,03%                    | 0,02%        |
| Desvio-Padrão | 0,99%                      | 0,99%                    | 0,99%        |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Ao formular a regressão linear múltipla com variável *dummies* para o primeiro e último dia do mês, o modelo mostrou-se adequado com um nível de significância do teste T de 0,0100. Aceitou-se a hipótese de que os retornos dos últimos dias de cada mês equivalem aos retornos dos demais dias. Porém, rejeitou-se a hipótese de igualdade de retornos entre o primeiro dia do mês e os demais dias, através de um valor-P de 0,0024 (Tabela 10). Com isso, é possível comprovar a sazonalidade do efeito virada de mês nos Estados Unidos.

Tabela 10 – Regressão para primeiro e último dia do mês – S&amp;P500

|                     | <b>Coefficientes</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Stat t</b> | <b>valor-P</b> |
|---------------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Interseção          | 0,00000              | 0,0003             | 0,0167        | 0,9867         |
| Primeiro dia do mês | 0,00371              | 0,0012             | 3,0378        | 0,0024         |
| Último dia do mês   | 0,00026              | 0,0012             | 0,2126        | 0,8317         |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Quando analisados os cinco primeiros e cinco últimos dias de cada mês do mercado norte-americano, percebe-se que a média dos retornos se assemelha com a média geral dos retornos. A média dos cinco primeiros dias foi de 0,05%, a dos cinco últimos de 0,03%, frente a média geral de 0,02% (Tabela 11).

Tabela 11 – Estatística descritiva referente aos cinco primeiros e cinco últimos dias do mês – S&amp;P500

|               | <b>5 primeiros dias</b> | <b>5 últimos dias</b> | <b>Geral</b> |
|---------------|-------------------------|-----------------------|--------------|
| Observações   | 345                     | 345                   | 1447         |
| Mínimo        | -3,25%                  | -9,22%                | -9,22%       |
| Máximo        | 3,53%                   | 5,14%                 | 5,14%        |
| Média         | 0,05%                   | 0,03%                 | 0,02%        |
| Desvio-Padrão | 0,95%                   | 1,04%                 | 0,99%        |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Através do modelo de regressão, comprovou-se a diferença de rendimento entre o primeiro dia e os demais, mas não foi possível verificar demais anormalidades. A hipótese de igualdade de rendimentos entre os retornos ao longo do mês e os cinco primeiros dias, assim como os cinco últimos, é aceita (Tabela 12). Assim, rejeita-se a existência de relação entre o efeito virada do mês e os rendimentos, quando considerados um intervalo de cinco dias.

Tabela 12 – Regressão para cinco primeiros e cinco últimos dias do mês – S&amp;P500

|             | <b>Coefficientes</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Stat t</b> | <b>valor-P</b> |
|-------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Interseção  | 0,00001              | 0,0004             | 0,0413        | 0,9671         |
| Primeiro    | 0,00402              | 0,0013             | 3,0220        | 0,0026         |
| Último      | -0,00003             | 0,0013             | -0,0195       | 0,9845         |
| 5 primeiros | -0,00032             | 0,0007             | -0,4659       | 0,6414         |
| 5 últimos   | 0,00028              | 0,0007             | 0,3958        | 0,6923         |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

### 5.3 Vencimento de Opções

A terceira análise do presente estudo buscou avaliar se existe efeito de sazonalidade referente ao dia de vencimento de opções no mercado brasileiro. Como pode ser observado na Tabela 13, o rendimento médio apresentado entre os 69 dias de vencimento de opções durante o período analisado foi de -0,33%, enquanto que o rendimento médio das segundas-feiras foi de -0,12%.

Tabela 13 – Estatística descritiva referente dia de vencimento de opções – IBOVESPA

|               | <b>Segunda-feira</b> | <b>Opções</b> |
|---------------|----------------------|---------------|
| Observações   | 284                  | 69            |
| Mínimo        | -9,83%               | -7,89%        |
| Máximo        | 4,73%                | 3,20%         |
| Média         | -0,12%               | -0,33%        |
| Desvio-Padrão | 1,85%                | 2,03%         |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

Porém, ao avaliar um modelo de regressão para verificar a se os rendimentos em dias de vencimento de opções apresentam igualdade com relação aos demais dias, aceita-se a hipótese de igualdade, à medida que a significância do teste T do modelo foi de 0,2637 (Tabela 14). Deste modo, a hipótese de diferença entre os rendimentos das segundas-feiras, as quais ocorrem os vencimentos de opções, em relação às demais segundas-feiras deve ser rejeitada. Assim, descarta-se a hipótese de efeito sazonal em função do evento vencimento de opções.

Tabela 14 – Regressão para vencimento de opções – IBOVESPA

|                      | <b>Coefficientes</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Stat t</b> | <b>valor-P</b> |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Interseção           | -0.00046             | 0.0012             | -0.3682       | 0.7129         |
| Vencimento de Opções | -0.00286             | 0.0025             | -1.1197       | 0.2637         |

Fonte: Dados provenientes da pesquisa

### 6. Considerações finais

A hipótese de que os mercados acionários se comportam de maneira racional é objeto de estudo de vários trabalhos acadêmicos nas últimas décadas. Em um mercado eficiente, os preços dos ativos refletem todas as informações disponíveis e os novos acontecimentos relevantes são imediatamente incorporados aos respectivos preços. Testes empíricos, todavia, demonstraram uma série de desvios a essa teoria, principalmente no que tange à identificação

de sazonalidades e retornos sistematicamente superiores ao mercado. Neste sentido, essa comprovação de sazonalidades existentes no mercado foi mais uma vez evidenciada pela presente pesquisa.

Ao longo do presente estudo, confirma-se a existência de sazonalidades com relação ao calendário nos mercados brasileiros e norte-americanos. Em um primeiro momento, é possível confirmar a existência do efeito dia da semana no mercado brasileiro. Neste mercado, a segunda-feira caracteriza-se, no período avaliado, como o dia de rendimento inferior aos demais e a sexta-feira como o dia de maior rendimento. Já no mercado norte-americano, não foi possível evidenciar a existência de sazonalidade em função do efeito dia da semana, dando conta de que os dias da semana possuem igualdade de rendimentos.

Por sua vez, o efeito do evento virada de mês pôde ser confirmado nos dois mercados, para os quais o primeiro dia do mês apresentou um rendimento superior aos demais dias do mês. No entanto, não foram evidenciado efeito em função do último dia do mês em nenhum dos mercados. Quando considerados os cinco primeiros e cinco últimos dias do mês, apenas o mercado brasileiro apresentou um rendimento levemente superior de rentabilidade nos últimos cinco dias do mês.

Já no que diz respeito ao efeito do dia de vencimento de opções na bolsa brasileira, confirmou-se a inexistência de qualquer variação em relação a esse evento, aceitando-se a hipótese de que as negociações provenientes do exercício de opções não modificam significativamente o comportamento dos retornos da bolsa brasileira.

## Referências

- AGRAWAL, A.; TANDON, K. *Anomalies or illusions? Evidence from stock markets in eighteen countries*. Journal of International Money and Finance, v. 13, p. 83-106, 1994.
- BAYAR, A.; KAN, Ö.B. *Day of the week effects: evidence from nineteen countries*. The Global Finance Conference. Istanbul: 1999.
- BONE, R.B.; RIBEIRO, E.P. *Eficiência Fraca, Efeito Dia-da-Semana e Efeito Feriado no Mercado Acionário Brasileiro: Uma Análise Empírica Sistemática e Robusta*. RAC, v.6, n.1, jan/abr, 2002.
- COSTA Jr, N.C.A. *Sazonalidades do Ibovespa*. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, p.79-84, 1990.
- COSTA JR., N.C.A.; CERETTA, P.S. *Efeito dia da semana: evidência na América Latina*. Teor. Evid. Econ., Passo Fundo, v. 8, n. 14, p. 27-35, mai. 2000.
- DYL, E.A. *A Possible Explanation of the Weekend Effect*. Financial Analysts Journal, p. 83-87, may/jun., 1988.
- ELTON, E.J.; GRUBER, M.J.; BROWN, S.J.; GOETZMANN, W.N. *Moderna Teoria de Carteiras e Análises de Investimento*. São Paulo: Atlas, 2004.
- FAMA, E.F. *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*. Journal of Finance, v. 25, p. 383-417, 1970.
- FRENCH, K.R. *Stock Returns and the Weekend Effect*. Journal of Financial Economics, v. 8, n. 1, p. 55-69, mar., 1980.
- GIBBSONS, M.R.; HESS, P. *Day of the Week Effects and Asset Returns*. The Journal of Business, v. 54, n. 4, p. 579-596, oct., 1981.
- HAIR Jr., J.F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMOUEL, P. *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- JAFFE, J.; WESTERFIELD, R. *The Weekend Effect in Common Stock Returns: The International Evidence*. Journal of Finance, 40, 433-454, 1985.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. *Applied multivariate statistical analysis*. 5. ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2002.

KENDALL, M.G. *The analysis of economic time - series*. Journal of Royal Statistical Society, v.96, p. 11-25, 1953.

LEMGRUBER, E.F.; BECKER, J.L.; CHAVES, T.B.S. *O Efeito Fim de Semana no Comportamento dos Retornos Diários de Índices de Ações*. Anais da XII Reunião Anual da ANPAD, Natal, 26 a 28/09/1988, Belo Horizonte, Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração – ANPAD, 1988, p. 873-888.

MALHOTRA, N.K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MISHKIN, F. *Moedas, bancos e mercados financeiros*. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

NETO, A. A. *Mercado Financeiro*. 7. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

PESTANA, M.H.; GAGEIRO, J.N. *Análise de dados para ciências sociais*. 4. ed. Lisboa: Silabo, 2005.

REINGANUN, M.R. *Discussion: What the Anomailies Mean?* The Journal of Finance, v. 39, n. 3, p. 837-840, july, 1984.

ROLL, R. *Vas it Das? The Turn-off-the-year Effect and the Return Premia of Small Firms*, Journal of Portfolio Management, v. 9, p. 18-28, 1983.

ROZEFF, M.; KINNEY, W. *Capital Market Seasonality: The Case of Stock Returns*. Journal of Financial Economics, nov., 1976.

SILVA, W.V.; FIGUEIREDO, J.N.; SOUZA, A.M. *Avaliação do Efeito Dia da Semana nos Retornos dos Índices Bovespa (Brasil), Merval (Argentina) e Dow Jones (Estados Unidos)*. Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 2002.

TORRES, R.; BONOMO, M.; FERNANDO, C. *A Aleatoriedade do Passeio na Bovespa: Testando a Eficiência do Mercado Acionário Brasileiro*. RBE, Rio de Janeiro, abr-jun. 2002. p.199-247.