XVII Congresso Nacional de Administração e Contabilidade - AdCont 2016
28 e 29 de outubro de 2016 - Rio de Janeiro, RJ

Avaliação da ocorrência do efeito índice no mercado de ações brasileiro por meio da Análise de Intervenção: Análise da segunda carteira teórica do Ibovespa de 2015.

Mário Sérgio de Almeida – Doutorando em Administração
Universidade Federal de São João del Rei
marioalmeida@ufsj.edu.br

Francisval de Melo Carvalho, Doutor em Administração
Universidade Federal de Lavras
francarv@dae.ufla.br

Paulo César Ossani, Doutorando em Estatística e Experimentação Agrária
Universidade Federal de Lavras
ossanipc@hotmail.com

Thelma Sáfadi - Pós-Doutora em Probabilidade e Estatística
Universidade Federal de Lavras
safadi@dex.ufla.br

Janderson Martins Vaz – Doutorando em Administração
Universidade Federal de Lavras
jandersonmv@hotmail.com

Resumo
Os diferentes índices de mercado são criados na tentativa de apresentar uma tendência para a média de negociações. O processo de indexação muitas vezes resulta na valorização das empresas incluídas ou desvalorização das excluídas. Hipóteses que explicam a ocorrência desses eventos remetem à negociação de fundos de índice ou mesmo à criação de um interesse diferenciado pela divulgação das novas composições. Desta forma, o objetivo é avaliar os impactos da alteração da composição da carteira teórica do Índice Bovespa – IBOVESPA, divulgada entre abril e maio de 2015. Buscou-se a observação de alguma intervenção significativa associada aos momentos da mudança desta carteira, relacionados às duas prévias e ao anúncio da efetiva alteração. Para mensuração do efeito índice foi utilizada a análise de intervenção. Foram definidos eventos associados à mudança. As séries foram corrigidas para eliminar tendência e sazonalidade. A amostra foi composta de uma inclusão e três exclusões. Observaram-se dez eventos significativos, sendo que sete foram significativamente adicionados aos modelos SARIMA elaborados para cada uma das séries de cotações. Cinco eventos estavam relacionados ao período de divulgação e/ou alteração das carteiras teóricas, sendo quatro em exclusões e um em inclusão, todos com coeficiente negativo. Dois eventos foram relacionados a uma notícia de premiação de uma das empresas componentes da amostra. Destaca-se o resultado obtido para exclusões, com pelo menos um evento significativo por empresa com coeficiente negativo, indicando uma redução do nível da série de cotação associada à exclusão da carteira do Ibovespa.

Palavras Chave: Índice, Ibovespa, Análise de Intervenção.

Área Temática: Finanças Corporativas e Mercado Financeiro

1. Introdução

O crescimento dos mercados financeiros tornou-se um aspecto de grande relevância para as empresas e governos em geral. O volume dos fluxos de recursos está envolvido com a capacidade de gestão destes grandes patrimônios, que muitas vezes passa pela necessidade de boas condições de obtenção de financiamento. Neste quesito, percebe-se o mercado de capitais como diferencial. Pinheiro (2014) faz a associação entre economias desenvolvidas e mercados de capitais desenvolvidos, tal a importância desta fonte de recursos. O elevado nível de evolução dos mercados de capitais tornou-se aspecto característico dos países em melhores situações econômicas.

Se observam, no Brasil, esforços direcionados a esta melhor qualificação do mercado. A BM&FBOVESPA vem desenvolvendo iniciativas com objetivo de modernizar e aumentar o nível de regulação de processos. Conforme indicado no Relatório Anual da BM&FBOVESPA em 2014, existe um interesse pelo aprimoramento da governança corporativa, a Bolsa tornou-se signatária do Pacto Global e participa da *Global Reporting Initiative* (GRI). Além disto, vem criando regras para que companhias de menor porte tenham acesso aos seus mercados.

Outro elemento frequente nos mercados de capitais é o nível de transparência e de evidenciação de informações. O contingente informacional é bastante elevado sobre as empresas participantes. São divulgadas constantemente cotações, volumes de negociação, informações contábeis e financeiras, entre tantas outras. Destaca-se a divulgação de índices de mercado, pelas bolsas, que traduzem de forma geral a tendência das negociações, facilitando o entendimento daqueles que não se prendem a uma análise mais completa dos fundamentos

Os índices nada mais são que carteiras teóricas periodicamente atualizadas. Cada índice é calculado seguindo metodologia própria e certamente nenhum deles tem a pretensão de eleger vencedores ou perdedores no mercado. A importância dos índices para o mercado é inegável. Trata-se de um verdadeiro termômetro para os investidores, que apenas pela observação de um dado, passam a inferir diversas possibilidades e estratégias para ampliarem suas receitas.

A modificação nas carteiras teóricas causa uma oscilação perceptível nas cotações das empresas envolvidas. Este efeito conhecido como Efeito Índice (PROCIANOY e VERDY, 2006) ou mesmo *Membership Effect* (SALAZAR, 1996) reflete os impactos dessas alterações associados à diversas hipóteses. Uma destas, a hipótese de Merton (1987) defende que qualquer divulgação de informações pode gerar interesse ou desinteresse dos investidores, tende a apresentar alterações nos mercados, modificando o processo de tomada de decisão dos investidores. A prática da gestão de fundos de índices, acaba sendo apontada como outra possível causadora deste efeito (CAMPBELL, 2004) tendo em vista que os investidores buscam acompanhar quais as empresas serão incluídas na composição dos diversos índices, modificando suas carteiras com base nestas alterações. Diante da presente contextualização o trabalho busca mensurar o impacto destas alterações para nova composição da carteira teórica do Ibovespa no período entre maio e agosto de 2015.

Foi definida como problema de pesquisa a seguinte questão: Qual o impacto mensurável pela análise de intervenção das inclusões e exclusões de ações na carteira teórica do Ibovespa?

Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar quais os impactos da alteração da composição da carteira teórica do Índice Bovespa – IBOVESPA, mais especificamente na composição divulgada a partir abril de 2015. Buscou-se a observação de alguma intervenção estatisticamente significativa associada aos momentos da mudança desta carteira teórica, relacionados às duas prévias e ao anúncio da efetiva alteração.

Além desta introdução o artigo está estruturado em outras cinco partes. Após a introdução segue uma breve fundamentação teórica, a apresentação da metodologia, análise e discussão dos resultados, conclusões e as referências bibliográficas.

2. Fundamentação Teórica

Kimura (2003) apresenta as finanças comportamentais como um ramo novo na teoria financeira. Este ramo se mostra com uma grande capacidade multidisciplinar ao incorporar aspectos psicológicos dos investidores, métodos quantitativos e teoria econômica. Sobre as finanças comportamentais, Ritter (2003) apresenta como pilares centrais a psicologia cognitiva e os limites de arbitragem, quando contestam a eficiência dos mercados. Relacionando-se então esta vertente das pesquisas em finanças com a busca do entendimento do comportamento do investidor, seus padrões de tomada de decisão, entre outros aspectos, podem influenciar oscilações no mercado.

Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) apresentam o investidor como um agente seguindo princípios estatísticos (racionalidade), com preferências primitivas direcionadas à maximização da sua utilidade frente a um mercado restrito. Por outro lado, Freitas (2006) ao tratar da Teoria *Prospect*, ressalta um modelo criado por Kahneman e Tvesrky, no qual os agentes dariam maior atenção às variações que aos níveis de utilidade, relacionando aspectos de uma função de valor ponderado para avaliar decisões mais arriscadas.

Outro aspecto diferenciador do mercado de ações é percebido quando Procianoy e Verdi (2006) abordam a ideia de Modigliani e Miller de que a teoria financeira assume a possibilidade de que os investidores podem negociar grandes quantidades de ações sem afetar seu preço. Assim, o aumento de demanda por uma ação não deveria aumentar seu preço. O que para Kaserer, Munzinger e Wagner (2004) indica que enquanto nenhuma nova informação tenha sido transmitida ao mercado, os investidores estariam aptos a comprar e vender quanto desejassem ao preço atual. Contraditoriamente, a informação de alteração na composição das carteiras de índices pode afetar o preço da ação desde que afete a percepção do investidor. Relacionando então a elevação das demandas às percepções dos investidores.

Um dos conceitos básicos da Teoria de Finanças é apresentado em Korbes (2000) mostrando que os preços dos ativos financeiros fornecem sinais adequados para a alocação de recursos, ou seja, a hipótese dos mercados eficientes. Sobre esta hipótese, Oliveira e Medeiros (2009) evidenciam que os preços das ações são imprevisíveis, já que se comportam como um passeio aleatório.

Desta forma, McVerry e Vos (2009) lembram que em um mercado eficiente toda informação disponível se encontra incluída no preço. Considerando a eficiência de mercado, o valor de uma ação deveria igualar o risco ajustado do valor presente esperado de fluxos de caixa futuros para o detentor da ação. Os autores concluem, então, que é um pouco estranho o valor de uma ação ser alterado quando a mesma é incluída ou excluída de um índice de mercado. Já que se trata de informação não relacionada ao desempenho da empresa ou à possibilidade de alterar as expectativas de fluxos de caixa futuros da firma. Kaul, Mehrotra e Morck (2000) classificam as adições aos índices como uma classe de eventos diferenciada, que não deveria causar efeitos relacionados à informação.

A Hipótese dos Mercados Eficientes é relacionada por Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) ao comportamento racional de maximização da utilidade utilizando as informações de maneira ótima. Assim, os agentes operam no mercado com racionalidade limitada, estimando níveis de utilidade desejados para formar suas expectativas. Para Pindyck e Rubinfeld (2010) a utilidade reflete o nível de satisfação de uma pessoa ao consumir um bem ou exercer uma atividade.

Sobre a hipótese dos Mercados Eficientes, Ritter (2003) argumenta que ela atua como uma barreira às finanças modernas. Tal hipótese indica que a busca por retornos anormais

impulsiona o preço ao seu valor correto. Mesmo não assumindo a racionalidade de todos os investidores, presume a racionalidade do mercado.

A alteração dos preços ocorre somente quando novas informações são incorporadas e divulgadas (GONZALEZ; BASTOS e PEROBELLI, 2011). A sobre-reação de mercado, segundo Kimura (2003), é observada quando variáveis financeiras se distanciam demasiadamente de seus valores intrínsecos. Um exemplo seria uma oscilação excessiva nos preços das ações. Nestes casos, a heurística de representatividade pode estar associada à esta sobre-reação. Como indica o autor, quando notícias de desempenho boas ou ruins sobre uma empresa são divulgadas, podem direcionar a tomada de decisão, causando euforia ou desânimo provocando esta reação no mercado.

Segundo Procianoy e Verdi (2006) a possibilidade de confirmação de retornos anormais devido a adição de empresas aos índices pode sugerir que a elasticidade da demanda em relação ao preço no mercado não seria perfeita. Yun e Kim (2011) supõem uma inclinação negativa na curva de demanda, em curto ou longo prazo. Para os autores isto indica que os retornos anormais deveriam se correlacionar com a dimensão do choque de demanda.

2.1 Efeito Índice

Segundo Elliott *et al.* (2006) o efeito índice pode ser compreendido como os impactos causados em ações e/ou empresas de capital aberto que tenham sido incluídas ou excluídas da composição de índices de mercado. Devido ao objetivo dos índices anteriormente citado, de refletir o desempenho do mercado, e inclusive devido às peculiaridades de composição dos diversos índices, a evidenciação destas alterações pode gerar interesse ou desinteresse por parte dos investidores.

Os impactos no preço das ações devido às mudanças nos índices foram amplamente estudados desde que estes efeitos positivos foram identificados por Harris e Gurel (1986) e também por Shleifer (1986), quando pesquisaram o índice S&P 500.

Campbell (2004) aponta que ao passo que as companhias são incluídas ou excluídas do índice S&P 500, os gestores de fundos buscam reajustar suas participações, negociando milhões de dólares em ações. Como esta operação é repetida por diversas instituições, vislumbrando o mesmo movimento do mercado podem ocorrer pressões anormais aos preços. Positivas nos casos de inclusão e negativas nos casos de exclusão do índice. No mesmo sentido, Peterson (2004) aponta que empresas que foram adicionadas sofrem efeitos positivos em seu preço enquanto as excluídas passam por efeitos de preço negativos.

Esta explicação para o efeito índice, a hipótese de pressão no preço apresentada inicialmente em Harris e Gurel (1986), relaciona diretamente o impacto causado nas ações incluídas e excluídas com a pratica de negociação de fundos de índice próximos da data de alteração da composição da carteira.

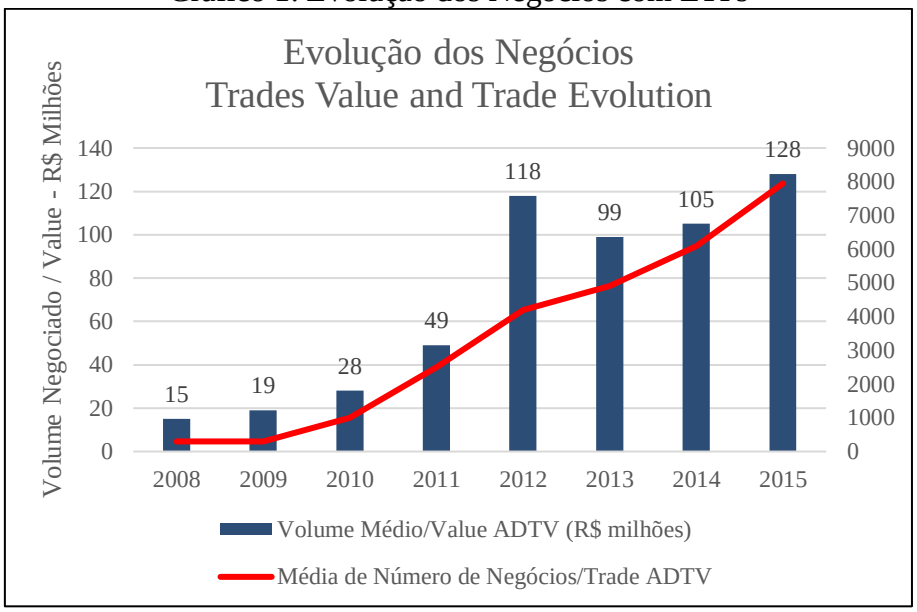
De acordo com informações veiculadas pela BM&FBOVESPA os Fundos de Índice são uma alternativa de investimento mesmo para quem dispõe de um volume baixo de recursos. Além disto, as taxas de corretagem apresentam custos comparativamente baixos, considerando outras alternativas de aplicação, tornando estes fundos ainda mais atrativos.

Segundo Maluf e Albuquerque (2013) o surgimento dos *Exchange Traded Funds* ou Fundos de Índice ocorreu na bolsa de Toronto no Canadá em 1990, sendo introduzidos nos Estados Unidos no ano de 1993. Poterba e Shoven (2002) falam sobre o rápido crescimento dos ETFs nos Estados Unidos, entre 1993 e 2001 eles totalizavam cerca de 79 bilhões de dólares em ativos. Farias (2009) aponta o PIBB11 como o primeiro ETF criado no Brasil, o fundo replica os rendimentos do índice IBrX50 desde julho de 2004.

Observando os dados do Boletim mensal sobre ETFs da BM&FBovespa (2015), no ano de 2014 foi registrado um volume de negócios de aproximadamente 35 bilhões neste tipo de fundo, sendo o BOVA11, atrelado ao índice Bovespa, o que apresentou maior volume de

negócios, acima de 1,37 milhões. Durante o primeiro semestre de 2015 a BM&FBOVESPA registrou um volume negociado acima dos 15 bilhões. O gráfico 1 abaixo apresenta a evolução do volume médio de negociações em ETFs no Brasil.

Gráfico 1: Evolução dos Negócios com ETFs



Fonte: Boletim Mensal ETFs BM&FBovespa (2015)

Este efeito de mudança em decorrência dos índices é analisado em diversos estudos. Além de apontar diferentes resultados em termos de valorização das ações e obtenção de retornos anormais, ele se mostra inexplicável pela hipótese dos mercados eficientes. Fato que também é apontado por Fajardo e Pereira (2008) quando afirmam que em mercados eficientes não há espaço para ganhos anormais. Para Kaserer, Munzinger e Wagner (2004) a dimensão do efeito índice mudou várias vezes em diferentes direções dependendo do número de portfólios indexados e o nível de consciência dos investidos sobre este efeito.

Desde que os efeitos foram identificados várias hipóteses para explicar estas mudanças de preço foram formuladas. Uma das primeiras hipóteses foi apresentada por Merton (1987) na formulação de um modelo de equilíbrio de mercado. O autor considera a aquisição e difusão de informação como atividades centrais em todo o campo das Finanças, especialmente nos mercados de capitais. Ele também aponta que a difusão de todo o tipo de informação publicamente disponível chega aos investidores, que reagem a ela de alguma forma. Analisando o modelo apresentado por Merton (1987), os autores Polonchek e Krehbiel (1994) mostram que um exame estatístico do equilíbrio entre relações de preço revela que um aumento relativo na base de investidores poderá reduzir o custo de capital e ampliar o valor de mercado de uma firma.

Neste sentido, Polonchek e Krehbiel (1994) evidenciam que desde que a base de investidores comece a crescer o preço da ação irá subir, dando consistência ao modelo desenvolvido, e que os preços das ações algumas vezes reagem a qualquer informação amplamente divulgada sobre a firma.

Outro aspecto bastante relevante é a utilização do Ibovespa ou outros índices como meta de rentabilidade por fundos de investimento. Prática também comum em mercados como observado nos trabalhos de Harris e Gurel (1986), e Campbell (2004), sendo esta uma das causas para alterações dos valores de índices de mercado. Neste caso os investidores buscam replicar em seu fundo a rentabilidade obtida por determinado índice.

Polonchek e Krehbiel (1994) concluem que a hipótese de Merton leva a crer que os investidores que não monitoram as firmas incluídas frequentemente são aqueles que serão atraídos pelo investimento, resultado da ampla divulgação da alteração na composição do índice. Sendo assim, pelo modelo de Merton (1987) a alteração do volume de informações sobre uma firma chama a atenção dos investidores gerando aumento do valor da firma, aumento na demanda pelas suas ações, e consequentemente retornos anormais quando as elevações de preço são mantidas ao longo do tempo.

Um entendimento semelhante é observado nas hipóteses de visibilidade apresentada por Karserer, Munzinger e Wagner (2004) e do conteúdo de informação de Dash e Liu (2008). Tais hipóteses assumem que ações que chamem a atenção dos investidores de alguma forma tendem a apresentar maiores elevações de preço quando incluídas nas carteiras teóricas. McVerry e Vos (2009) mostram que esta hipótese se assemelha à hipótese de liquidez com o diferencial de que não é necessária uma elevação no volume de negociações, esta elevação acontece como consequência da informação. Os autores apontam casos em que além da divulgação da alteração do índice, são apresentados prospectos dos novos incluídos, a informação acaba por influenciar os investidores.

2.2 O índice Bovespa – Ibovespa

Segundo a BM&FBOVESPA o Ibovespa tem como objetivo ser o indicador do desempenho médio das cotações dos ativos de maior negociabilidade e representatividade do mercado de ações brasileiro. Ele é definido como um índice de retorno total, composto pelas ações e *units* exclusivamente de ações das companhias litadas na BM&FBOVESPA, segundo os critérios a seguir.

A BM&FBovespa apresenta como critérios de inclusão no Ibovespa:

1. Estar entre os ativos elegíveis que representam 85% do valor acumulado das carteiras anteriores do Índice de Negociabilidade nas três carteiras anteriores;
2. Ter presença em pregão de 95% no período de vigência das três carteiras anteriores;
3. Ter participação em termos de volume financeiro maior ou igual a 0,1%, no mercado a vista (lote-padrão), no período de vigência das três carteiras anteriores;
4. Não ser classificado como "Penny Stock".

Os quatro critérios devem ser atendidos cumulativamente. Um ponto que chama atenção é o quarto critério incluído em 2014. Este concretizou a mudança, após 45 anos, da metodologia de elaboração do índice Bovespa. Tal fato está relacionado a desvalorização da OGX Petróleo e Gás Participações S.A, que após processo de recuperação judicial, mesmo com grande participação no índice, viu seu valor de mercado reduzir assustadoramente, tornando-se uma empresa classificada como *penny stock*. A mudança foi justamente a exclusão das empresas classificadas como *penny stocks*.

Aspecto de grande relevância para este trabalho é que a carteira teórica do Ibovespa tem vigência de quatro meses. Sendo reavaliada nestes intervalos para alteração da participação relativa, exclusão e/ou inclusão de novos papéis. Os dados são analisados em referência aos últimos doze meses de cada reavaliação. Para o Ibovespa são divulgadas três prévias (30,15 e 1 dia) antes da entrada em vigor da nova carteira, momento que os investidores serão informados das alterações.

3. Metodologia

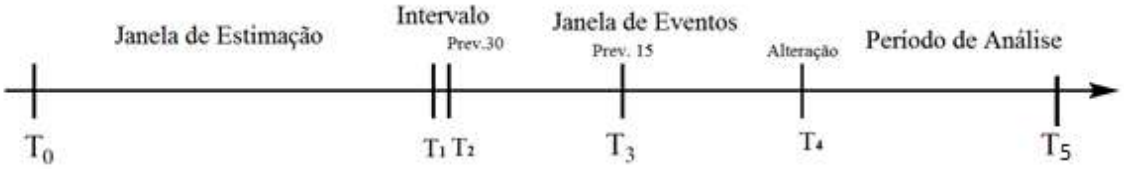
3.1 Definição de eventos

O evento definido como principal para atingir os objetivos propostos obviamente são as datas de inclusão ou exclusão das ações na composição dos índices. Entretanto, como

observado em Serra *et al.* (2011) se faz necessário um período anterior para estimação dos valores, desta forma pretende-se trabalhar com uma janela de estimação de aproximadamente 30 dias antes da inclusão ou exclusão de ações do índice Ibovespa.

Com o objetivo de analisar os dados posteriores para confirmação de eventos significativos na intervenção, a proposta é que a análise se estenda por 60 dias após a alteração o que permitiu verificar a existência destes eventos também após a adequação da carteira em um prazo mais estendido. O modelo adaptado de Serra *et al*. (2011) apresenta a linha do tempo proposta para o trabalho.

Figura 1- Linha do Tempo



Fonte: Adaptado pelo autor de Serra *et al.*(2011)

Considerando, então:
T_0 a T_1 = 30 dias antes da prévia.
T_2 = Data da prévia, primeiro anúncio a nova composição.
T_3 = Data da Segunda prévia, quinze dias antes da alteração.
T_4 a T_5 = Período de análise posterior 60 dias.

3.2- Análise de Intervenção

De acordo com Bisgaard e Kulahci (2011) as intervenções são eventos que provocam alguma mudança no nível da série temporal. Em decorrência destes efeitos, o curso natural da série temporal é interrompido, como uma mudança ou um ajuste, em resposta a mudanças políticas, crises, desastres naturais, entre outros. Em casos que o tempo do evento é conhecido, os autores, defendem o uso da análise de intervenção para analisar e modelar a mudança.

Segundo Morettin e Toloi (2006, p. 301) "a análise de intervenção tem por objetivo avaliar o impacto de tal evento no comportamento da série". Os autores ainda indicam que intervenção seria qualquer ocorrência de algum tipo de evento em dado instante de tempo T. Neste sentido, o foco de observação neste trabalho foram as datas de divulgações de prévias e alteração de composição das carteiras. Imagina-se a ocorrência de fatos significativos associados à alteração, contudo foram analisados quaisquer eventos observados entre T_0 a T_5.

Os efeitos de intervenção foram incialmente analisados no trabalho de Box e Tiao (1975) quando desenvolveram um trabalho objetivando estudar a possibilidade dos efeitos de intervenção na presença de estruturas de ruído dependentes. Os autores concluem que as características dinâmicas da função de transferência e de partes de ruído do modelo eram anteriormente ignoradas.

Conforme observado em Morettin e Toloi (2006) o efeito de uma intervenção é percebido na alteração do nível ou inclinação da série. Para os autores as alterações podem ser, em relação à manifestação, abruptas ou residuais, e em relação à duração, permanentes ou temporárias.

Corroboram a ideia Hipel e Mcleod (1994) ao afirmarem que um modelo de intervenção é desenvolvido para descrever as mudanças no nível médio de uma série temporal devido a causas naturais ou voluntárias. Para os autores o modelo de intervenção é um tipo de modelo de função de transferência de ruído (TFN – *transfer-function-noise*). Segundo Hipel e

Mcleod (1994), um modelo de intervenção pode modelar estocasticamente os efeitos de qualquer número de intervenções sobre o nível médio de uma série.

Para desenvolvimento da análise de intervenção foi utilizado o software Gretl, os testes para avaliação e eliminação de componentes tendência e sazonalidade foram elaborados com auxílio do software R.

3.3 Descrição da Amostra

A amostra selecionada para o desenvolvimento do trabalho foi composta pelas as adições e exclusões da carteira teoria do Ibovespa no segundo quadrimestre de 2015, composição válida para o período entre maio e agosto daquele ano. A tabela abaixo relaciona as prévias e a efetiva modificação divulgadas durante o mês de abril de 2015, que antecedeu à alteração da carteira teórica.

Tabela 1 - Alterações na composição da carteira do segundo quadrimestre de 2015

Data da Divulgação	01/04/2015	16/04/2015	30/04/2015
Evento	1ª Prévia	2ª Prévia	Nova Carteira
Alterações na Composição	Inclusão	Inclusão	Inclusão
	SMLE3	SMLE3	SMLE3
	Exclusão	Exclusão	Exclusão
	LIGT3	LIGT3	LIGT3
	PGDR3	PGDR3	PGDR3
		EVEN3	EVEN3

Fonte: Dados BM&FBOVESPA.

Pelos dados da tabela percebe-se que foram uma adição e três exclusões. Assim sendo, o trabalho foi desenvolvido com a inclusão de SMLE3 e as exclusões EVEN3, LIGT3 e PGDR3. SMLE3 corresponde ao Smiles, programa de multifidelização no Brasil, criado pela Varig e adquirido pela Gol, que em 2013 tornou-se uma empresa independente. Foi a única ação incluída na carteira participante da amostra.

Sobre as exclusões, EVEN3 representa o patrimônio da Even, empresa que atua no ramo de empreendimentos residenciais e comerciais, com atuação nas regiões sul e sudeste na última década. LIGT3 representa a empresa Ligth S.A. atuando no estado do Rio de Janeiro no ramo de geração e distribuição de energia, entre outros empreendimentos. A ação LIGT3 está relacionada ao setor de energia elétrica com a atividade principal de exploração de serviços de energia elétrica.

Finalmente, a PGDR3 é fração do patrimônio da PDG Realty S.A. Empreendimentos e Participações. A empresa atua na área de construção civil com foco no mercado residencial, tendo destaque entre as construtoras e incorporadora do mercado imobiliário brasileiro.

3.4 – Tratamento das séries

As quatro séries analisadas foram inicialmente testadas para verificar presença de tendência e sazonalidade. O teste de Wald-Wolfowitz indicou a presença de tendência nas quatro séries. Resultado semelhante ao teste de Kruskal-Wallis que indicou a existência de sazonalidade.

Para correção inicial dos dados as séries foram diferenciadas sazonalmente objetivando a remoção da sazonalidade. Seguindo o determinado em Morettin e Toloi (2006), casos em que as duas componentes (S e T) estão presentes, deve-se eliminar a Sazonalidade para testar a presença de tendência.

Procedeu-se com os testes de Dickey-Fuller Aumentado, para verificar a tendência após a eliminação da sazonalidade. O resultado não apresentou p-valor significativo para nenhuma das séries da amostra. Assim sendo, procedeu-se com a inserção da variável temporal *time*, desenvolvendo a modelagem da tendência por meio de mínimos quadrados ordinários. Para as quatro séries restantes percebeu-se um R^2 muito baixo, e mesmo com as variáveis significativas, o coeficiente da tendência apresentou valores praticamente desprezíveis. Diante, do impacto ínfimo da tendência nas séries, as análises foram elaboradas utilizando o método da Análise de Intervenção.

Para as séries diferenciadas foram propostos diferentes modelos da classe ARIMA, considerando o critério de Akaike e principalmente aqueles mais parcimoniosos, considerando um menor número de componentes. Apresenta-se abaixo, a fórmula dos modelos utilizados, sendo que em todos eles optou-se pela defasagem específica do componente MA (médias móveis). Para SMLE3 um SARIMA $(1,0,4)x(0,1,0)_5$; para EVEN3 um SARIMA $(1,0,3)x(0,1,0)_5$; LIGT3 um SARIMA$(1,0,5)x(0,1,0)_5$; em e finalmente para PGDR3 um SARIMA $(1,0,4)x(0,1,0)_5$. Abaixo são apresentadas as equações elaboradas para cada modelo SARIMA.

Equação 1 - Modelo SMLE3

$$(1-0{,}722739B)\,(1-B^5)\,Zt = (1-0{,}0{,}272005B^4)a_t$$

Equação 2 - Modelo EVEN3

$$(1-0{,}828013B)\,(1-B^5)\,Zt = (1+0{,}1727252B^3)a_t$$

Equação 3 - Modelo LIGT3

$$(1-0{,}981396B)\,(1-B^5)\,Zt = (1+0{,}843580^5)a_t$$

Equação 4 - Modelo PGDR3

$$(1-0{,}851068B)\,(1-B^5)\,Zt = (1-0{,}344485B^4)a_t$$

Após a verificação dos resíduos que indicaram a qualidade do modelo, para cada intervalo de estimação que englobou o período entre 25/03/2015 e 29/07/2015, foram registrados os eventos significativos apresentados na análise de intervenção. Posteriormente os eventos significativos foram incorporados a cada um dos modelos para análise do impacto causado.

4. Resultados e Análise

Para as quatro séries estudadas, posteriormente às correções que eliminaram os componentes tendência e sazonalidade, que representam as ações incluídas e excluídas foram submetidas à análise de intervenção. O resultado mostrou dez eventos significativos apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 – Eventos Significativos

Ações	Eventos Significativos
SMLE3	30/04/2015; 16/07/2015; 22/07/2015; 23/07/2015
EVEN3	04/05/2015; 08/05/2015
LIGT3	30/03/2015; 13/05/2015
PGDR3	01/04/2015;13/04/2015

Fonte: desenvolvido pelo autor.

Posteriormente esses eventos foram convertidos em variáveis *dummy* e adicionados aos modelos apresentados anteriormente utilizando-se dos modelos SARIMA propostos para cada uma das empresas analisadas. Buscando justamente verificar a significância da presença destes eventos em cada um dos modelos, indicando ou não a relevância desta intervenção.

O foco do trabalho são elementos associados ao período de alteração da composição do Ibovespa, ocorrida em 04/05/2015, bem como as prévias de alteração que ocorreram 30 e 15 dias antes durante o mês de abril/2015, e a divulgação da alteração no último dia do mês.

Nas ações SMLE3 quatro pontos de significância foram testados, conforme apresentado na tabela 2 acima. Os eventos foram relacionados na tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Eventos SMLE3

Evento	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
30/04/2015	-1,84352	1,07398	0,0861*
16/07/2015	2,96290	0,886401	0,0008***
22/07/2015	-0,434076	0,984205	0,6592
23/07/2015	-2,87794	0,905213	0,0015***

* significativo a 10%, *** significativo a 1%.
Fonte: elaborado pelo autor.

Percebe-se um evento significativo durante o período de alteração da composição do índice em 30/04, último pregão antes da efetiva alteração e data do anúncio da nova composição. Observa-se que a intervenção é significativa, contudo o coeficiente apresenta um resultado diferente do que seria esperado para uma ação incluída, devido ao seu sinal negativo.

Outro ponto digno de análise são os três eventos significativos em julho. Neste caso o distanciamento em relação às alterações não poderia ser justificado pelo efeito índice. Assim sendo ao buscar uma razão para os repetidos eventos significativos, observou-se que houve uma divulgação em julho em relação à uma qualificação como empresa com distinção relacionada ao seu valor de mercado. A Smiles foi muito bem graduada em um estudo de uma consultoria independente (*Reputation Dividend Brasil*) em relação a outras participantes do índice Bovespa. No caso a empresa foi a segunda colocada com 45% de valor de prêmio de reputação em relação ao valor de mercado, com base no mês de junho de 2015. Aspecto que gerou uma diferenciação e tal divulgação tende a promover alterações nos preços da mesma, principalmente em momentos próximos a esta divulgação.

Destaca-se principalmente o evento do dia 16/07, altamente significativo e com um coeficiente positivo, indicando a razão de um possível impacto na elevação da série de preços da SMLE3.

Entre os eventos posteriores, um deles não pode ser considerado intervenção pela ausência de significância, enquanto o evento do dia 23/07 apresenta uma redução equivalente ao aumento ocorrido anteriormente. Provavelmente indicando um retorno à situação anterior à divulgação, quando se considera o nível da série temporal.

Considerando a primeira das empresas com ações excluídas do índice a EVEN3 apresentou dois eventos significativos em análise que posteriormente se ajustaram bem ao modelo, sendo ambos significativos a 1%. Interessante perceber que ambos estão na semana inicial da alteração da composição apresentando um coeficiente negativo aspecto condizente com a exclusão da ação do índice, também relacionado à uma possível redução do seu volume de negociação e principalmente justificando uma tendência de redução em sua cotação. Os dados foram apresentados na tabela 4 abaixo.

Tabela 4 – Eventos EVEN3

Evento	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
04/05/2015	-0,279577	0,111122	0,0119***
08/05/2015	-0,463025	0,0954033	1,21e-06***

*** significativo a 1%.
Fonte: elaborado pelo autor.

Para LIGT3 percebeu-se um evento significativo no dia 13/05, alguns dias após a sua exclusão do índice. Pelo distanciamento à data de recomposição da carteira do Ibovespa, imagina-se que oscilação possa vir a representar um reflexo da exclusão da empresa, tendo em vista o comportamento do coeficiente com sinal negativo. Outra alternativa seria a proximidade da realização de Assembleia Geral Extraordinária, que seria em 18/05/2015. Além da exclusão do índice, a recomposição do Conselho de Administração da Companhia pode ser vista como uma questão preocupante pelo investidor, que também pode ter influenciado no evento significativo apresentado na tabela 5 abaixo.

Tabela 5 – Eventos LITG3

Evento	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
30/03/2015	0,367468	0,302644	0,2247
13/05/2015	-0,400804	0,132309	0,0025***

*** significativo a 1%.
Fonte: elaborado pelo autor.

Já para PGDR3, dois eventos foram percebidos, contudo, apenas um apresentou-se significativo ao ser inserido no modelo, podendo ser analisado como intervenção. Este pode ser considerado como efeito da alteração da composição do índice, tendo em vista que está situado entre a primeira e segunda prévias. A primeira prévia já indicava a saída de PGDR3 da composição e tal fato foi confirmado na segunda e na nova composição. Neste sentido, imagina-se que a primeira divulgação pode ter motivado uma desvalorização confirmada pelo sinal negativo do coeficiente, apresentado na intervenção obtida em 13/04. Os dados são apresentados na tabela 6 abaixo.

Tabela 6 – Eventos PGDR3

Evento	Coeficiente	Erro padrão	p-valor
01/04/2015	0,0246086	0,0257300	0,3389
13/04/2015	-0,0409136	0,0243899	0,0934*

* significativo a 10%.
Fonte: elaborado pelo autor.

5. Considerações Finais

O presente trabalho trouxe a proposta de apresentar por meio de análise de intervenção a mensuração do impacto da indexação, ou mesmo da exclusão de ações das carteiras teóricas do índice Bovespa. Fazendo uso da análise de intervenção foram obtidos sete eventos significativos nas séries analisadas. Interessante perceber que dois desses estavam associados ao período anterior à mudança de composição, quando a BM&Fbovespa divulga prévias da alteração desde um mês antes desta alteração ser efetivada. Outros três eventos significativos estavam associados ao período pós alteração da carteira, dois deles (EVEN3) na semana de alteração enquanto outro (PGDR3) na semana seguinte a efetiva alteração, quando se pode precisar quais ações foram incluídas ou excluídas da carteira teórica.

Foram apresentadas diferentes hipóteses associadas à motivação do efeito índice. Entre elas destaca-se a hipótese de pressão no preço, relacionada aos investimentos em fundos

de índice. Acredita-se que exista uma relação associada à busca dos investidores de fundos de índice (ETF), que pela alteração de suas carteiras de investimento replicando a carteira do índice de referência, acabam negociando papéis daquelas empresas, adquirindo das empresas incluídas e buscando pela realização das excluídas.

Dentre os eventos considerados significativos como intervenção, cinco apresentaram-se dentro do período de divulgação ou alteração da carteira do Ibovespa. Todos os eventos de exclusão apresentaram um coeficiente de sinal negativo, condizente com a expectativa de que a exclusão direcione para uma redução da cotação das ações. O único evento significativo na inclusão associado ao efeito índice, foi apresentado na data da divulgação da nova composição, contudo também apresentou sinal negativo.

Outra hipótese relevante para explicação dos resultados obtidos é a hipótese proposta por Merton (1987) em que qualquer evidenciação que gere uma percepção distinta do investidor pode vir a influenciar sua decisão de compra e posteriormente aumentar as séries de cotação. Foram percebidos dois eventos associados à premiação recebida pela empresa Smiles. Destacando-se principalmente o primeiro deles que, diante de notícia favorável, indicou pelo coeficiente um movimento de elevação no nível da série de cotações da empresa.

Neste sentido, foi possível a estimação do impacto do efeito índice principalmente quando se consideram as exclusões, todas com coeficiente negativo e com eventos significativos associados às séries de cotações das ações excluídas. Recomenda-se como sugestões a novos trabalhos a busca por novas alternativas que justifiquem as alterações nas séries de cotações, e venham a explicar de forma mais completa os diferentes comportamentos observados no mercado acionário.

6. Referências Bibliográficas

BISGAARD, S.; KULAHCI, M. **Time Series Analysis and Forecasting by Example**. Wiley. p.392. 2011.

BM&FBovespa. **Metodologia do Índice Bovespa**. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A828D29514A326701516E695D7F65C0>. Acesso em: Maio de 2016. São Paulo, Abril/2015.

BM&FBovespa). **Boletim ETF**. São Paulo: BOVESPA. Disponível em: <http://bmfbovespa.com.br/Etf/download/ETFs-Boletim-Mensal-0615.pdf >. Acesso em: 09/07/2015.

CAMPBELL, S.A. Price effects surrounding composition changes of the S&P 500: aggregate effects since 1999. **Sanford University – Economics Department**. Março.2004

ELLIOTT, W.B.; NESS, B.F.V; WALKER, M.D.; WARR, R.S. What drives the S&P 500 inclusion effect? **Analytical Survey. Financial Management**, p. 31-48.2006.

FAJARDO, J.; PEREIRA, R. Efeitos Sazonais no índice Bovespa. **BBR Brazilian Business Review**, v.5, n. 3, p.244-254, set/dez. 2008.

FARIAS, M. A. ETFs, PIBB, e a liquidez das ações. **Caderno de Pesquisa Investimento,** Fundacao Getulio Vargas, 1, 3-57. 2009.

FREITAS, A. U. Avaliando o comportamento do gestor especialista em ações sob a ótica de behavioral finance. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmec. 2006.

BOX, G.E.P.; TIAO G.C. Intervention analysis with Applications to Economic and Environmental Problems. **Journal of the American Statistical Associatin**, Vol.70, No. 349. pp. 70-79. 1975.

GONZALEZ, R. M.; BASTOS, S. Q. A.; PEROBELLI, F. F. Comportamento dos investidores na crise: Uma análise para o Brasil no período de 2005 a 2009. In: **IV Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira (AKB)**. Rio de Janeiro/RJ. 2011.

GUJARATI, D. N **Econometria Básica** – Rio de Janeiro : Elsevier, 4.ed. 2006.

HARRIS, L.; GUREL, E. Price and volume effects associated with changes in the S&P 500 list: New evidence for the existence of price pressures. **The Journal of Finance**, v.41, n.4, p. 815-829, set. 1986.

HIPEL, K.W.; MCLEOD, A.I. Time Series Modelling of Water Resources and Environmental Systems. Elsevier Science Pub Co. Janeiro. p. 1013. 1994.

KASERER, C.; MUNZINGER, J.; WAGNER, N. The index effect: Comparison of different measurement approaches, CEFS working paper series, n.2004-04, 2004.

KAUL, A.; MEHROTHRA, V. ; MORCK, R. Demand Curves for stocks do slope down: New evidence from a index weights adjustment. **The journal of Finance.** Vol. Lv. No. 2. Abril.2000.

KIMURA, H. Aspectos comportamentais associados às relações do Mercado de Capitais. **RAE-Eletrônica**, Volume 2, Número 1, jan-jun.2003

KORBES, P. J. Indicadores do Mercado Acionário Brasileiro: análise comparativa entre ponderação pelo valor de mercado e ponderação pelo índice de liquidez. Florianopolis: CPGE/UFSC. 2000.

MALUF, Y. S.; ALBUQUERQUE, P. H. Evidências Empíricas: Arbitragem no Mercado Brasileiro com Fundos ETFs. **Revista Contabilidade e Finanças –USP.** São Paulo, v. 24, n. 61, p. 64-74 jan/fev/mar/abr. 2013.

MCVERRY, N.; VOS, E. NZX50: Increased Investibility and Price Pressure on Additions and Deletions [online]. **New Zealand Journal of Applied Business Research**, v. 7, n. 2, p.1-17. 2009.

MERTON, R.C. A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information. **Journal of Finance**, American Finance Association, v.42, N.3, p. 483-510, Jul. 1987

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. Análise de séries temporais. 2.ed ver. ampl. São Paulo: Blucher, 2006.

OLIVEIRA, G. R.; MEDEIROS, O.R. Testando a existência de efeitos lead-lag entre os Mercados Acionários Norte-Americano e Brasileiro. **BBR Brazilian Business Review**. v. 6, n. 1, Vitória - ES, pp. 1-21. Jan-Abr. 2009.

PETERSON, A.C. Price effects associated with changes in the Standard & Poor´s 500 index composition: The removal and replacement of seven non - U. S. companies. **Economics Discussion Papers**, University of Otago, n. 0404, fev. 2004.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D.L. Microeconomia. 7.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2010.

PINHEIRO, J. L. **Mercado de Capitais: fundamentos e técnicas**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2014.

POLONCHEK, J.; KREHBIEL, T. Price and volume effects associated with changes in the Dow Jones Averages. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 34, n. 4, p. 305-306. 1994.

PORTEBA, J.M.; SHOVEN, J.B. Exchange Traded Funds: A New Investment Option for Taxable Investors, **MIT Department of Economics Working Paper** 02-07. 2002.

PROCIANOY, J. L.; VERDI, R. S. Reação do Mercado à Alteração na Composição da Carteira de Índices de Bolsa de Valores Brasileiros. **Revista Brasileira de Finanças**, v.4, n.2. 2006

RITTER, J. R. Behavioral finance. **Pacific-Basin Journal** 11 pp. 429-437. 2003.

SALAZAR, J. N. A. Avaliação empírica do comportamento das ações no contexto da reavaliação da carteira teórica do índice Bovespa. Fundação Getúlio Vargas. Escola de Administração de empresas de São Paulo. 1996.

SERRA, R.G.; LIMA, G.A.S.F., MARTELANC, R.; LIMA, I. S. Efeito no preço das ações ingressantes no Ibovespa. **Revista Contabilidade Vista & Revista**, Belo Horizonte, v. 22, n. 2, p. 15-42, abr./jun. 2011.

SHLEIFER, A. Do demand curves for stocks slope down? **The Journal of Finance**, v. 41, n.3, p. 579-590, Jul. 1986.

YUN, J.; KIM, T.S. Information content of changes in index composition. **Asia-Pacific Journal of Financial Studies**, v.40, p. 317-346. 2011.