

Inspere Instituto de Ensino e Pesquisa
Programa de Mestrado Profissional em Economia

Alexandre Campos Sargi

**Retornos anormais em rebalanceamentos de índices passivos:
um estudo de caso do MSCI Brazil**

São Paulo

2018

Alexandre Campos Sargi

Retornos anormais em rebalanceamentos de índices passivos: um estudo de caso do
MSCI Brazil

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado
Profissional em Economia do Insper, como
requisito parcial para obtenção do título de Mestre
em Economia. Orientador: Prof. Dr. Adhemar
Villani Junior - Insper São Paulo 2018

São Paulo

2018

Sargi, Alexandre – São Paulo: Insper, Retornos anormais em rebalanceamentos de índices passivos: um estudo de caso do MSCI Brazil, 2018 48 f.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Economia. Área de Finanças Quantitativas) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa. Orientador: Prof. Dr. Adhemar Villani Junior

1. Índices Passivos 2. Investimentos 3. Estratégia Quantitativa

ALEXANDRE CAMPOS SARGI

Retornos anormais em rebalanceamentos de índices passivos: um estudo de caso do
MSCI Brazil

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado
Profissional em Economia do Insper, como
requisito parcial para obtenção do título de Mestre
em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Adhemar Villani Junior -
Insper São Paulo 2018

Data de aprovação:

___/___/___

Banca examinadora:

Prof. Dr. Adhemar Villani Junior

Prof. Dr. Gustavo Monteiro de Athayde

Prof. Dr. Alessandro Martim Marques

“Um autor aparece com mais vantagem nas páginas de outro livro, distinto do seu. No seu próprio, ele é apenas um candidato à espera da aprovação do leitor; no livro de outro autor ele tem a autoridade de quem legisla.”

EMERSON (1876)

RESUMO

SARGI, Alexandre. Retornos anormais em rebalanceamentos de índices passivos: um estudo de caso do MSCI Brazil, 2018. São Paulo, 2018. 48 f. Dissertação (Mestrado) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

O mercado de fundos de investimento passivos tem crescido consideravelmente durante a última década. A metodologia de rebalanceamento destes fundos, por sua transparência, é divulgada ao mercado. No presente trabalho, o objetivo é analisar quantitativamente se os rebalanceamentos destes índices são capazes de gerar retornos anormais significativos e quais motivos para que eles existam. Por meio dos dados obtidos foi possível concluir que as movimentações feitas quanto ao rebalanceamento do índice MSCI BRAZIL geram retornos anormais expressivos principalmente para empresas excluídas do índice. Vale observar que os dados mostraram sinais ambíguos quanto à hipótese de eficiência de mercado semi-forte. Para a data do anúncio do rebalanceamento foi possível observar retornos anormais estatisticamente significativos, indicando a precificação das novas características do MSCI BRAZIL pelos agentes financeiros. Porém, mesmo após anúncio do rebalanceamento retornos anormais continuaram a ser observados. O trabalho apresenta explicações teóricas para a persistência dos retornos anormais, que acarreta à discussão sobre a eficiência de mercado.

Palavras Chave: Índices Passivos, Investimentos, Estratégias Quantitativas

ABSTRACT

SARGI, Alexandre. Abnormal returns on passive index rebalances: a study case for MSCI Brazil. São Paulo, 2018. 48 p. phesis (Masters Degree) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

During the last decade the industry of passive investment funds has grown considerably. The methodology of those rebalances, for its transparency, are released to the market. At this present work, the objective is to analyze quantitatively if the rebalance of those funds are capable to generate abnormal returns and the reason for their existence. After collecting all the data, it was possible to conclude that the rebalance of the MSCI BRAZIL generates abnormal returns especially for the companies deleted from the index. It is worth to notice that the collected data show a mixed sign regarding the semi-strong efficient market hypothesis. For the date of the announcement of the rebalance it was possible to observe statistically significant abnormal returns, indicating the pricing of the new characteristics of the MSCI BRAZIL by financial agents. However, even after the rebalance announcement it was still able to notice abnormal returns. The present work will offer theoretical explanations for the persistence on the abnormal returns, which will lead to a discussion over market efficiency.

Keywords: Passive Funds, Investments, Quantitative Strategies

Sumário Executivo

Fundos passivos são aqueles que tem por finalidade replicar uma carteira teórica. Um exemplo para o Brasil seria a negociação do *exchange traded fund* (ETF) BOVA11, que replica a carteira teórica do índice Bovespa. A única forma destes fundos conseguirem replicar os movimentos da carteira teórica é ter sob gestão exatamente os ativos que compõem o índice em sua devida proporção.

O presente trabalho visa por estudar exatamente a movimentação destes fundos. Imagine que um índice passivo adicione uma empresa e delete outra de sua composição, o preço destes ativos deveriam ser impactados? Se sim, por qual motivo? Se sim, este impacto é estatisticamente significativo? Estas são as dúvidas que pretende-se responder ao decorrer deste trabalho. Se evidências empíricas e estatísticas forem observadas quanto ao impacto nos preços diversas questões poderão emergir, principalmente quanto ao questionamento de mercados eficientes.

Como forma de encontrar estas respostas foram analisados todos os rebalanceamentos do fundo passivo MSCI Brazil nos últimos cinco anos. Após coletado os dados, métodos estatísticos para análise de eventos e regressões foram realizadas. Os testes puderam demonstrar indícios que sim, o rebalanceamento de fundos passivos podem impactar os preços dos ativos para o caso do MSCI Brazil.

A importância deste trabalho não é apenas acadêmica. O presente estudo pode ser testado na prática, já que foi evidenciado oportunidades no mercado quanto ao rebalanceamento dos fundos passivos podendo gerar retorno para investidores.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Fluxo final para rebalanceamento do Ibovespa e “Cash & Carry”	15
Tabela 2: datas de rebalanceamento	30
Tabela 3: Cenários de retorno.....	31
Tabela 4: Cenários de Retorno 2	32
Tabela 5: Dados para análise do evento.....	34
Tabela 6: Retornos de empresas adicionadas e deletadas	37
Tabela 7: Retorno absoluto e Beneish e Whaley (2002).....	38
Tabela 8: Cenários de retorno separados entre adições	39
Tabela 9: Cenários de retorno separados entre exclusões.....	39
Tabela 10: Estatísticas da regressão.....	41
Tabela 11: Parâmetros da regressão.....	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Retornos anormais por Mackinlay	39
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: cotação de CPFE3 de 22/11/2017 a 1/12/2017.....	16
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Ibovespa ou MSCI	12
2 UM ESTUDO DE CASO.....	16
3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA e METODOLOGIA.....	19
3.1 Trabalhos sobre o impacto em alterações na composição do índice S&P	19
3.2 Estudo de Eventos em Economia e Finanças	21
3.3 Market model.....	21
3.4 Estimacão do “ <i>market-model</i> ”	22
3.5 Agregando retornos anormais.....	23
3.6 Estudos propostos	26
4 BASE DE DADOS	28
4.1 Para comparao de resultados de outros trabalhos.....	28
4.2 Dados para análise de eventos	33
4.3 Dados para estimativa da regressão	35
5 ANÁLISE DOS DADOS e RESULTADOS	36
5.1 Comparao com outros estudos	35
5.2 Resultado Análise de eventos	39
5.3 Resultado regressão market-model e variáveis dummy	40
6 POSSÍVEIS HIPÓTESES SOBRE O IMPACTO NOS PREÇOS EM MUDANÇAS DE ÍNDICES PASSIVOS.....	43
8 CONCLUSÃO.....	46
BIBLIOGRAFIA	48

1 INTRODUÇÃO

A indústria de fundos passivos tem crescido consideravelmente durante a última década. Vários fatores implicam neste crescimento, como a facilidade de execução, a liquidez destes ativos e a dificuldade de gerar retornos significativos pela indústria de fundos ativos em comparação com a indústria de fundos passivos, assim como evidenciado por Malkiel¹ (2003).

Esses fundos passivos são aqueles que replicam uma carteira teórica transparente ao mercado. Para que o fundo possa replicar esse índice teórico, ele deve ajustar sua carteira de ativos exatamente na mesma proporção da carteira teórica, para que não exista diferenças entre os ativos na carteira do fundo e o *benchmark*. Como exemplo, suponhamos que um fundo passivo replique a carteira teórica do índice Bovespa (Ibovespa). A metodologia do Ibovespa é totalmente transparente, com sua metodologia de rebalanceamento divulgada pela própria bolsa de valores de São Paulo (B3)¹, este sendo ajustado três vezes ao ano. A própria B3, antes da efetivação de cada mudança da carteira teórica, divulga ao mercado o peso que cada ação terá na nova carteira do Ibovespa. Deste modo, os fundos passivos que têm como referência o Ibovespa ajustam suas posições para se enquadrarem na carteira teórica divulgada.

O presente trabalho visa o estudo exatamente deste movimento de mercado. Devido ao crescimento da indústria de fundos passivos indexados, suas movimentações, ao enquadrarem-se em novas carteiras teóricas, podem impactar o preço dos ativos de forma expressiva. Outro ponto que deve ser levado em consideração não é apenas o impacto destes fluxos no preço dos ativos, mas a própria antecipação do mercado a estes movimentos, devido à transparência requerida aos fundos passivos de suas carteiras teóricas, os quais devem divulgar não só a data destas mudanças, mas também a metodologia que usam para tal. Assim, os fundos ativos, esperando grandes deslocamentos de compra ou venda nesses ativos, podem antecipar estes movimentos antes que os fundos passivos o façam, impactando nos preços dessas ações. Essa antecipação e reenquadramento dos fundos passivos criam distorções no mercado que podem ser examinadas.

Sendo assim, a proposta do presente trabalho é mostrar, por meio de um estudo empírico, que há indícios de retornos anormais devido a maneira que os ativos se comportam durante períodos próximos ao rebalanceamento. No presente caso será realizado o estudo

¹ Disponível em: http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-bovespa-ibovespa.htm

referente ao rebalanceamento do índice MSCI BRAZIL², o motivo desta escolha em detrimento do Ibovespa será apresentado na próxima sessão. Para que a análise seja possível, os dados dos últimos cinco anos de ajustes do índice MSCI BRAZIL foram coletados e analisados.

A análise concentra-se em três etapas, sendo uma de comparação com outros estudos, uma de análise de eventos proposta por Mackinlay (1997) e, por fim, uma regressão que visa mensurar estatisticamente os impactos do rebalanceamento do índice MSCI BRAZIL sobre os ativos. Os principais resultados mostraram sinais positivos quanto a evidências de hipótese de mercado eficiente³ semi-forte, de forma que, após o anúncio do ajuste do índice MSCI BRAZIL, é possível observar estatisticamente o impacto dessa nova informação sobre os preços. Porém, mesmo após o rebalanceamento do índice retornos anormais continuaram a ser observados, indo contra esta mesma hipótese. Serão apresentados os motivos teóricos pelos quais os impactos sobre os preços possam ocorrer e também sobre violações na hipótese de mercado eficiente semi-forte.

1.1 Ibovespa ou MSCI

A maior parte da literatura trabalha com estudos referentes ao índice *Standard & Poors 500* (S&P 500), um dos índices de referência para o mercado acionário norte-americano. Neste trabalho, ao replicar o estudo para o mercado brasileiro, utilizaremos o índice MSCI BRAZIL. Pode-se indagar o motivo pelo qual não foi utilizado o Ibovespa, dado que este é o índice de referência para o mercado acionário brasileiro. Porém, a escolha do índice MSCI BRAZIL, em detrimento do Ibovespa, se deve a dois fatores:

- 1) De acordo com dados obtidos pela Bloomberg, todo o volume de negócios da B3, incluindo opções, contratos a termo e todas as ações, movimentaram em média aproximadamente R\$11.414.000 por dia entre 11/01/2017 e 11/01/2018. Considerando o mesmo período, o índice MSCI BRAZIL, negociado em bolsas americanas, negociou em média R\$5.209.230 ao dia no mesmo período, ou seja, o índice MSCI

² MSCI BRAZIL é o índice passivo administrado pela Morgan Stanley Capital International, que tem por finalidade replicar as ações que melhor representam a economia brasileira. Estes índices são listados e negociados em bolsas americanas.

³ Hipótese mercado eficiente conforme Bodie, Kane e Marcus (2011) podem ser segregadas na forma fraca, semi-forte e forte. Fraca indica que os preços dos ativos refletem todas as informações públicas passadas, semi-forte indica que os ativos refletem todas as informações públicas disponíveis e que quando uma nova informação chega ao mercado os ativos são reprecificados, já no caso forte o preço dos ativos reflete informações públicas e privadas, que mesmo uma nova informação ao virar pública já era conhecida.

BRAZIL via o *exchange traded fund*⁴ EWZ, negociou ao dia aproximadamente 45,64% de toda a bolsa brasileira, tornando-se, portanto, mais relevante em termos de volume do que a própria bolsa brasileira.

- 2) Outro ponto da análise é a estratégia feita pelo mercado de “*cash & carry*”. São negociados na B3 contratos futuros⁵ da carteira teórica do Ibovespa. A estratégia de “*cash & carry*” consiste basicamente na ideia de captar os rendimentos da taxa de juros implícita entre o índice à vista e o índice futuro, considerando que o preço do contrato futuro na data zero (F_0) consiste no carregamento do ativo à vista (S_0), descontado os pagamentos de dividendos d , durante um período até seu vencimento determinado por T , carregado pela taxa de juro r_f , ou seja

$$F_0 = S_0(1 + r_f - d)^T, \quad (1)$$

onde F_0 representa o valor do contrato futuro, S_0 indica o valor do ativo à vista, r_f representa a taxa livre de risco (supondo que o mercado pode captar ou emprestar à taxa livre de risco), d indica o retorno dos dividendos (*dividend yield*) a serem pagos pelo ativo objeto e T exprime o período de tempo do vencimento do contrato futuro.

O mercado de “*cash & carry*” pode realizar dois tipos de estratégia, uma de financiamento e outra de reversão. Financiamento significa que o investidor compra os ativos à vista e vende o contrato futuro; enquanto reversão significa que o investidor vende os ativos à vista e compra o contrato futuro.

Os fluxos de operadores de “*cash & carry*” na sua modalidade de reversão e financiamento impactam concomitantemente o fluxo de rebalanceamento de fundos passivos pelas seguintes formas. Suponha que S_0 visto acima possa ser calculado no instante t , assim como divulgado pela B3⁶, como a seguir

$$S_t = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it} Q_{it}}{\alpha} \quad (2)$$

⁴ “*Exchange traded fund*”: são fundos de investimento negociados em bolsa de valores, podendo ser de gestão ativa ou passiva. No caso do MSCI BRAZIL, o fundo passivo tem sobre sua gestão apenas ações brasileiras.

⁵ Disponível em: < http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/listados-a-vista-e-derivativos/renda-variavel/futuro-de-ibovespa.htm

⁶ Disponível em:

<<http://www.bmfbovespa.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A828D295048C0EF01514544116A26AB>>

sendo S_t o valor do Ibovespa no instante t , P_{it} o valor do ativo i no instante t , Q_{it} a quantidade do ativo i na carteira teórica no instante t e α o redutor utilizado para adequar o valor total da carteira teórica ao valor divulgado pelo índice.

Suponha que uma empresa i no instante t ganhe peso no Ibovespa e, portanto, terá um aumento de $\Delta Q_i = Q_{it} - Q_{i(t-1)}$. Os fundos passivos terão que comprar esta ação na quantidade ΔQ_i para enquadrarem-se a nova carteira teórica. Por sua vez, o contrato futuro do Ibovespa é um instrumento sintético e qualquer mudança na carteira teórica é ajustada automaticamente, ou seja, este ajuste não precisa ser feito no mercado. Sendo assim, os operadores de “cash & carry” terão duas possibilidades: 1) Caso estejam financiados (comprados nos ativos à vista $\left[\frac{\sum_{i=1}^n P_{it} Q_{it}}{\alpha}\right]$ e vendidos no contrato futuro do Ibovespa), um aumento de peso da empresa i na data t em ΔQ_i fará com que os operadores de “cash & carry”, assim como os fundos passivos, também tenham que comprar o ativo i no instante t para enquadrarem-se em sua estratégia. Ou 2) supondo que operadores de “cash & carry” estejam em modalidade de reversão (comprados no contrato futuro de Ibovespa e vendidos nos ativos à vista $\left[-\frac{\sum_{i=1}^n P_{it} Q_{it}}{\alpha}\right]$) um aumento do peso da empresa i na data t em ΔQ_i faz com que os operadores de “cash & carry”, para enquadrarem-se em sua estratégia, por estarem vendidos nos ativos à vista, tenham que aumentar sua quantidade vendida a descoberto em ΔQ_i , e dessa forma terão que vender a descoberto ações da empresa i no instante t fazendo o oposto do fluxo dos índices passivos.

Suponha agora que uma empresa i no instante t venha a perder peso no Ibovespa, portanto, terá uma diminuição em $\Delta Q_i = Q_{it} - Q_{i(t-1)}$, sendo ΔQ_i um valor negativo. Analogamente ao primeiro caso, os fundos passivos terão que vender esta ação em ΔQ_i para enquadrarem-se na nova carteira teórica. Por sua vez, o contrato futuro do Ibovespa é um instrumento sintético e qualquer mudança na carteira teórica é ajustado automaticamente. Sendo assim, os operadores de “cash & carry” terão duas possibilidades: 1) Caso estejam financiados (comprados nos ativos à vista $\left[\frac{\sum_{i=1}^n P_{it} Q_{it}}{\alpha}\right]$ e vendidos no contrato futuro do Ibovespa), uma diminuição do peso da empresa i na data t em ΔQ_i fará com que os operadores de “cash & carry”, assim como os fundos passivos, tenham que vender o ativo i no instante t para enquadrarem-se em sua estratégia. Por outro lado, 2) supondo que operadores de “cash & carry” estejam em modalidade de reversão (comprados no contrato futuro de Ibovespa e vendidos nos ativos à vista $\left[-\frac{\sum_{i=1}^n P_{it} Q_{it}}{\alpha}\right]$), uma diminuição de peso da

empresa i na data t em ΔQ_i fará com que os operadores de “*cash & carry*”, para enquadrarem-se em sua estratégia, por estarem vendidos nos ativos à vista, tenham que diminuir sua quantidade vendida a descoberto em ΔQ_i , tendo que comprar ações da empresa i na data t no mercado, dessa forma fazendo o oposto do fluxo dos índices passivos. Pode-se resumir as possibilidades conforme Tabela 1.

Tabela 1: Fluxo final para rebalanceamento do Ibovespa e “Cash & Carry”

	Índice Passivo	Financiamento	Fluxo Final
ΔQ_i	+	+	+
$(-\Delta Q_i)$	-	-	-
	Índice Passivo	Reversão	Fluxo Final
ΔQ_i	+	-	indeterminado
$(-\Delta Q_i)$	-	+	indeterminado

Fonte: elaboração própria

Por fim, o mercado de “*cash & carry*”, dependendo do tamanho do posicionamento do mercado na modalidade de reversão ou financiamento pode impactar o fluxo de compras e vendas de um ativo, podendo estar a favor dos índices passivos ou contra, não podendo afirmar qual prevalecerá. Esse fator dificulta mensurar o impacto dos rebalanceamentos da carteira teórica do Ibovespa.

Devido a esses dois fatores, parece intuitivo estudar o fluxo de fundos passivos pelo índice MSCI BRAZIL, e não pelo Ibovespa. O índice MSCI BRAZIL trará uma base de dados sem interferência do “*cash & carry*” e possui uma liquidez mais relevante que a própria bolsa brasileira. A próxima sessão apresentará um caso empírico do rebalanceamento do MSCI BRAZIL. Dessa forma será possível exemplificar o comportamento de ativos durante o período de rebalanceamento e a formação de retornos anormais.

2 UM ESTUDO DE CASO

No dia 13/11/2017, a empresa MSCI, que faz a gestão do ETF “ISHARES MSCI BRAZIL”, anunciou ao mercado que, devido à oferta pública de aquisição de Ações⁷ (OPA) da empresa chinesa State Grid LTDA. pela CPFL Energia S.A. (CPFE3), alienaria as ações detidas pelo fundo passivo em favor da OPA. Portanto, o rebalanceamento do fundo seria feito no dia 30/11/2017, com efetivação da nova carteira teórica no dia 01/12/2017. As condições da oferta indicavam o pagamento de R\$27,69 por ação, em leilão organizado a ser realizado pela B3, no dia 30/11/2017, mesma data do rebalanceamento.

Segue abaixo a cotação de CPFE3 entre o período de 22/11/17 até o dia da mudança efetiva do rebalanceamento do índice MSCI BRAZIL.

Figura 1: cotação de CPFE3 de 22/11/2017 a 1/12/2017



Fonte: Bloomberg.

Pode-se observar pelo gráfico acima que as cotações da CPFE3 se mantiveram constantes até o dia 24 de novembro e, conforme a data do rebalanceamento e da OPA se aproximava, houve uma queda relevante no preço das ações, a qual, no dia do rebalanceamento, 30 de novembro de 2017, chegou à cotação mínima do período analisado de

⁷ Disponível em: <https://cpfl.riweb.com.br/show.aspx?idMateria=cu9EteBkUWVpVaus4FLaiQ==>

R\$19,6. Um dia após o rebalanceamento, no dia 01 de dezembro de 2017, as ações esboçaram pequena recuperação para R\$20,02.

Durante o mês de novembro de 2017, as ações de CPFE3 foram negociadas em média 1,4 milhões de ações por dia. Enquanto durante os dias 30/11 e 01/12 as ações de CPFE3 foram negociadas 13,8 milhões e 4,5 milhões respectivamente, ou seja, 9,85 vezes o volume médio diário e 3,2 vezes o volume médio diário para todo o mês, respectivamente. Esses valores excluem o volume referente à OPA de ações, ou seja, é o volume efetivo negociado pelo mercado ex-OPA, um indício de que o impacto nos preços possa estar relacionado ao rebalanceamento e não à OPA.

Alguns fatores podem explicar a queda de 27,46% das ações durante o período da OPA. Entre eles:

- 1) A State Grid LTDA. poderia pagar pela CPFL S.A. um valor acima do justo considerado pelo mercado; ou seja, a OPA manteria o preço das ações sobrevalorizado, na qual os investidores poderiam comprar as ações no mercado e posteriormente vendê-las à State Grid LTDA. Após o período da OPA, as ações convergiriam para o valor justo considerado pelo mercado.
- 2) Após o período final de liquidação de D+3, feito pela B3, os investidores não conseguiriam a partir do dia 27/11 participar da OPA para o fechamento de capital, fazendo com que investidores tivessem que vender suas posições no mercado a ponto de não ficarem com um ativo sem liquidez após o evento.
- 3) Fundos ativos, na expectativa de que as ações detidas pelo fundo passivo MSCI BRAZIL em CPFL S.A. fossem ser vendidas no mercado, venderiam ações a descoberto anteriormente ao rebalanceamento do MSCI BRAZIL para posteriormente recomprá-las a preços mais baixos devido ao fluxo do fundo passivo. Este caso enquadra-se na base teórica de pressão nos preços, principal foco deste estudo e que será vista em detalhe nos tópicos a seguir. Sendo pertinente o destaque neste momento.
- 4) Uma combinação de todos os fatores anteriores.

Devido aos casos acima, existem indícios para o estudo proposto, uma vez que o índice MSCI BRAZIL anuncia ao mercado suas movimentações, bem como sua metodologia, e os ativos sob gestão destes fundos são grandes o suficiente quando comparados ao volume da bolsa brasileira. Cabe assim analisar como os ativos se comportam durante os períodos de rebalanceamento.

Diversos trabalhos foram realizados nesse sentido para o mercado americano, como é o caso de Jain (1987), que estudou os efeitos de adições e exclusões de ações no S&P 500 sobre os preços destas ações; Shu, Yeh e Huang (2004), por sua vez, estudaram os impactos de mudanças do Índice MSCI Taiwan sobre volumes e preços; e outros que serão indicados a seguir. O presente trabalho estudará os impactos do rebalanceamento MSCI BRAZIL para o mercado acionário brasileiro.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA e METODOLOGIA

A seguir, serão apresentados trabalhos realizados por outros autores e suas respectivas metodologias. Após esta revisão, será apresentada a metodologia a ser aplicada no presente trabalho.

3.1 Trabalhos sobre o impacto de alterações na composição do índice S&P

Jain (1987) foi um dos precursores no estudo do impacto de alterações no índice S&P 500 sobre o nível de preços dos ativos. No estudo, o autor foca principalmente na data do anúncio pelo S&P 500 de empresas adicionadas ou removidas do índice. Jain (1987) constatou que empresas incluídas ou excluídas do índice possuíam um retorno anormal de 3.07% entre o anúncio das modificações e o dia seguinte. Foram utilizados para o estudo dados obtidos entre novembro de 1977 e dezembro de 1983, ou seja, 6 anos de amostra. O autor utilizou como metodologia para mensurar os retornos anormais XR_{it} conforme a seguir, sendo calculado

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$E(\varepsilon_{it}) = 0 \text{ e } VAR(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon_t}^2 \quad (4)$$

onde R_{it} é o retorno do ativo i na data t , $\alpha_i = E(R_{it}) - \beta_i E(R_{mt})$, R_{mt} é igual ao retorno de mercado na data t , $\beta_i = \frac{Cov(R_{it}, R_{mt})}{Var(R_{mt})}$ e ε_{it} é um termo de erro do ativo i na data t . Sendo a expressão do retorno observado subtraído das expectativas do ativo “ i ” na data “ t ”, sendo o retorno anormal XR_{it} dado por

$$XR_{it} = R_{it} - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i R_{mt}). \quad (5)$$

Jain (1987) utiliza o que chamamos de “*market-model*” conforme indicado por Mackinlay (1997), que é o modelo estatístico que relaciona os retornos de qualquer ativo com relação ao portfólio de mercado.

Outros trabalhos, como os de Lynch e Mendenhall (1997) e Chen, Noronha e Singal (2004), também seguem no mesmo sentido, uma vez que estudam mudanças no índice S&P 500, bem como criam medidas de retornos anormais. Porém, não utilizam o “*market-model*” de Jain (1987) e Mackinlay (1997). A métrica de Lynch e Mendenhall (1997) foi chamada de

“*market-adjusted returns*”, que consiste no retorno do ativo adicionado ou excluído do índice e subtraído pelo retorno de mercado representado pelo S&P 500, sendo o

$$XR_{it} = \prod_{t_i=1}^T [(1 + R_{i,t_i}) - 1] - \prod_{t_i=1}^T [(1 + R_{m,t_i}) - 1], \quad (6)$$

onde T é a duração do intervalo do evento, R_{i,t_i} é o retorno do ativo i na data t_i e R_{m,t_i} é o retorno do mercado na data t_i .

Lynch e Mendenhall (1997) indicam que modelos mais sofisticados poderiam ser utilizados para o cálculo dos retornos anormais. Entretanto, o estudo demonstrou que os resultados obtidos com o modelo “*market-model*”, como o utilizado por Jain (1987), são muito próximos aos obtidos pelo “*market-adjusted returns*”. O autor indica que, no caso do “*market-model*”, os retornos anormais para adições (exclusões) tendem a ser levemente menos positivos (negativos) na média quando comparado com o modelo “*market-adjusted returns*”. Lynch e Mendenhall (1997) explicam que, dado que empresas adicionadas (excluídas) tendem a ter retornos anormais durante a mudança do índice passivo usar os dados de retornos diários para estimar os parâmetros “*market-model*” podem produzir um incremento (redução) na estimação dos α_i e β_i , tornando-os viesados.

Em outro estudo, Beneish e Whaley (2002) examinaram 49 firmas entre 1996 e 2001 e também utilizaram o modelo “*market-adjusted returns*”. Os autores observaram que para as firmas deletadas do índice, os retornos anormais 1) entre a data do anúncio até a data do rebalanceamento efetivo (na média de 10 dias úteis) foram de 10,8%; 2) entre a data do anúncio e o fechamento do dia seguinte, foram de 8,15% e 3) entre o dia seguinte ao anúncio até o preço de fechamento da data efetiva do rebalanceamento, foram de 3,7%. O autor observou que existem indícios de que as empresas deletadas eram mais impactadas do que as empresas adicionadas ao índice.

Enquanto Jain (1987) preocupava-se apenas em observar as movimentações nos preços dos ativos na data do anúncio da mudança da carteira teórica do S&P 500, trabalhos como Beneish e Whaley (2002), Chen, Noronha e Singal (2004) e Lynch e Mendenhall (1997) preocuparam-se com a trajetória do comportamento de preços, ou seja, estudaram como os preços comportavam-se entre a data do anúncio do rebalanceamento, o rebalanceamento efetivo e uma data posterior ao rebalanceamento. Como será demonstrado adiante neste trabalho, dada a transparência da metodologia do rebalanceamento do índice MSCI BRAZIL, os agentes de mercado podem prever quais empresas podem ser adicionadas ou deletadas, de modo que seja interessante não apenas a análise do comportamento dos

preços entre a data do anúncio e a data efetiva do rebalanceamento, mas também a de um período anterior.

Podemos, portanto, resumir que a literatura se divide entre dois métodos de análise para retornos anormais, uma realizada através do “*market-model*” de Jain (1987) e Mackinlay (1997) e outra pelo “*market-adjusted returns*” de Beneish e Whaley (2002), Chen, Noronha e Singal (2004). Também se pode observar que alguns trabalhos focam principalmente nos impactos dos ajustes do S&P entre a data do anúncio e o dia seguinte, ou entre o anúncio e a data do rebalanceamento.

3.2 Estudo de Eventos em Economia e Finanças

O campo de estudo de eventos para a área financeira é o arcabouço teórico e estatístico para mensurar os impactos de novas informações que chegam ao mercado. Mackinlay (1997) exemplificou diversos estudos neste sentido, entre eles o que identifica o impacto do desdobramento de ações sobre os preços das mesmas, o impacto do choque de resultados de empresas acima ou abaixo do consenso por analistas e o comportamento do preço de ações impactadas por boas ou más notícias. Neste sentido, o presente trabalho caminha na mesma direção, que seria a de definir o impacto sobre o preço das ações com relação às movimentações do índice passivo MSCI BRAZIL. Desta forma, pode-se utilizar o arcabouço apresentado no trabalho de Mackinlay (1997) para a presente análise, tanto na construção de um modelo “*market-model*”, como na análise descritiva dos dados.

3.3 Market model

Como visto acima, “*market-model*” é um modelo estatístico que relaciona os retornos de qualquer classe de ativos sobre o retorno do portfólio de mercado. O modelo assume a normalidade dos retornos. Para qualquer ativo i , o “*market-model*” consiste em

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$E(\varepsilon_{it}) = 0 \text{ e } VAR(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon_t}^2 \quad (8)$$

onde R_{it} e R_{mt} são os retornos no período t do ativo i e do portfólio de mercado, respectivamente. α_i , β_i e $\sigma_{\varepsilon_t}^2$ são os parâmetros do modelo já definidos anteriormente.

3.4 Estimação do “*market-model*”

O método de estimação para o modelo é o dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Para cada empresa observadas i na data do evento, os estimadores dos parâmetros do modelo são

$$\hat{\beta}_i = \frac{\sum_{\tau=T_0+1}^{T_1} (R_{i\tau} - \hat{\mu}_i)(R_{m\tau} - \hat{\mu}_m)}{\sum_{\tau=T_0+1}^{T_1} (R_{m\tau} - \hat{\mu}_m)^2}, \quad (9)$$

$$\hat{\alpha}_i = \hat{\mu}_i - \hat{\beta}_i \hat{\mu}_m, \quad (10)$$

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon_t}^2 = \frac{1}{L_1 - 2} \sum_{\tau=T_0+1}^{T_1} (R_{i\tau} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{m\tau})^2, \quad (11)$$

onde

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{L_1} \sum_{\tau=T_0+1}^{T_1} R_{i\tau}, \quad (12)$$

e

$$\hat{\mu}_m = \frac{1}{L_1} \sum_{\tau=T_0+1}^{T_1} R_{m\tau}. \quad (13)$$

$R_{i\tau}$ e $R_{m\tau}$ são os retornos no período τ para o ativo i e para o portfólio de mercado respectivamente. Cabe notar que dentro da metodologia proposta, $\tau = 0$ é a data base do evento; no caso do presente estudo, $\tau = 0$ é a data do anúncio do rebalanceamento pelo MSCI BRAZIL. Os parâmetros $\hat{\alpha}_i$ e $\hat{\beta}_i$ foram estimados utilizando os dados de retorno um ano antes de cada evento, ou seja, um ano antes do anúncio do rebalanceamento. Assim os parâmetros encontrados serão fixados e utilizados para estimação dos retornos anormais.

Sendo $\tau = T_0 + 1, \dots, T_1$ a janela do evento, podendo ser representada por $L_1 = T_1 - T_0$, ou seja, a diferença entre a amostra de retornos anormais de uma data do evento a ser estudado a outra (exemplo: data do anúncio e a data do rebalanceamento do MSCI BRAZIL), pode-se dessa forma, assim como Jain (1987), medir os retornos anormais conforme visto anteriormente

$$XR_{it} = R_{it} - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i R_{m\tau}). \quad (14)$$

Os retornos anormais são a diferença entre os retornos observados pelo “*market-model*” e a amostra. Sob a hipótese nula, condicional à janela do evento do anúncio das empresas adicionadas e deletadas do MSCI BRAZIL, os retornos são normalmente distribuídos com média condicional zero e variância

$$\sigma^2(XR_{it}) = \sigma_{\varepsilon_t}^2 + \frac{1}{L_1} \left[1 + \frac{(R_{m\tau} - \hat{\mu}_m)^2}{\hat{\sigma}_m^2} \right], \quad (15)$$

Onde $\hat{\sigma}_m^2$ é o desvio padrão do retorno de mercado.

Pode-se observar que a variância condicional tem dois componentes. Podemos dizer que, com o aumento da janela de análise L_1 ,

$$\lim_{L_1 \rightarrow \infty} \left(\sigma_{\varepsilon_t}^2 + \frac{1}{L_1} \left[1 + \frac{(R_{m\tau} - \hat{\mu}_m)^2}{\hat{\sigma}_m^2} \right] \right) = \sigma_{\varepsilon_t}^2. \quad (16)$$

Logo, a variância dos retornos anormais será $\sigma_{\varepsilon_t}^2$ ao longo do tempo e independentes entre si. Dessa forma, sob a hipótese nula H_0 , que indica que o evento em análise não tem impacto no comportamento dos retornos, podemos utilizar as propriedades dos retornos anormais para fazer inferências sobre qualquer período dentro da janela observada, onde

$$XR_{it} \sim N(0, \sigma^2(XR_{it})). \quad (17)$$

3.5 Agregando retornos anormais

Como forma de inferir uma análise do impacto do evento sobre o retorno dos ativos durante o período em estudo (no caso, o rebalanceamento do MSCI BRAZIL), devemos, de acordo com Mackinlay (1997), agregar os retornos anormais. Essa agregação possui duas dimensões, uma pelo tempo e outra pelos ativos individuais. Considerando primeiramente a agregação pelo tempo, podemos definir $CXR_i(\tau_1, \tau_2)$ como a amostra dos retornos anormais

acumulados de τ_1 até τ_2 , onde $T_1 < \tau_1 < \tau_2 < T_2$. Os retornos anormais CRX de τ_1 até τ_2 representam a soma dos retornos anormais conforme

$$CXR_i(\tau_1, \tau_2) = \sum_{\tau=\tau_1}^{\tau_2} XR_{i\tau}. \quad (18)$$

Assintoticamente, com o crescimento de L_1 a variância dos CXR_i é

$$\sigma_i^2(\tau_1, \tau_2) = (\tau_2 - \tau_1 + 1)\sigma_{\varepsilon_i}^2. \quad (19)$$

A distribuição dos retornos anormais sob a hipótese nula, portanto, será

$$CXR_i(\tau_1, \tau_2) \sim N(0, \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2)). \quad (20)$$

Dessa forma, dada a distribuição dos retornos anormais acumulados no tempo, testes de hipótese poderão ser aplicados e realizados. Porém, como estamos trabalhando com várias observações e não apenas uma, precisamos agregar os retornos acumulados pelo tempo e também de todas as empresas na amostra. Sendo assim, utilizando toda a amostra de N observações e para cada período $\tau = T_1 + 1, \dots, T_2$, temos que

$$\overline{XR}_\tau = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N XR_{i\tau}. \quad (21)$$

Considerando um L_1 grande, a variância será dada por

$$VAR(\overline{XR}_\tau) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma_{\varepsilon_i}^2. \quad (22)$$

As médias dos retornos anormais podem ser agregadas durante a janela do evento, utilizando-se a mesma metodologia adotada para cada ativo i . Para o intervalo do estudo do evento, podemos dizer que:

$$\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2) = \sum_{\tau=\tau_1}^{\tau_2} \overline{XR}_\tau, \quad (23)$$

e que

$$VAR(\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2)) = \sum_{\tau=\tau_1}^{\tau_2} VAR(\overline{XR}_\tau). \quad (24)$$

Observe que a equação da média dos retornos anormais durante a janela analisada pode ser reescrita da seguinte maneira

$$\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CXR_i(\tau_1, \tau_2), \quad (25)$$

e que, portanto, sua variância será

$$VAR(\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2)) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma_i^2(\tau_1, \tau_2). \quad (26)$$

Como cada rebalanceamento não é concomitante com outro, podemos utilizar que o termo de covariância entre eles é zero. Podemos então inferir sobre a distribuição dos retornos anormais acumulados que

$$\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2) \sim N[0, VAR(\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2))], \quad (27)$$

para realizar testes de hipótese com relação aos retornos anormais. Como σ_ε^2 é desconhecido, Mackinlay (1997) indicou como estimador o próprio σ_ε^2 da amostra utilizada para o “*market-model*” durante a janela do evento. Sendo assim, conforme o estudo da análise de eventos podemos fazer testes de hipótese, onde sob H_0

$$\theta_1 = \frac{\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2)}{\sqrt{\text{VAR}(\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2))}} \sim N(0,1), \quad (28)$$

Temos, por fim, uma distribuição que combina o número de ativos na amostra N e a janela de estimação L_1 .

3.6 Estudos propostos

O presente trabalho propõe-se a realizar análises semelhantes às de Chen, Noronha e Singal (2004) e Lynch e Mendenhall (1997) utilizando o modelo “*market adjusted returns*”, com relação ao rebalanceamento do MSCI BRAZIL, empregando a mesma metodologia para os retornos anormais a ponto de termos a mesma base de comparação. Adicionalmente, será analisada a possibilidade de antecipação do anúncio do rebalanceamento, como se os agentes de mercado pudessem replicar a metodologia do rebalanceamento do MSCI BRAZIL e prever quais empresas poderiam ser adicionadas ou deletadas. Uma métrica de retorno absoluto também foi criada como efeito de comparação.

Utilizando o arcabouço teórico de Mackinlay (1997) através do “*market-model*”, também será realizada por meio do estudo de eventos uma análise empírica e estatística dos dados, podendo assim observar se estatisticamente existem retornos anormais para as empresas adicionadas ou excluídas do índice MSCI BRAZIL.

Por fim, também utilizando o “*market-model*”, com base em todas as empresas da amostra para o caso brasileiro dos ajustes do MSCI BRAZIL, e também adicionadas à amostra outras 20 empresas não impactadas pelo rebalanceamento como forma de controle, será proposta a seguinte regressão

$$R_{it} = \alpha + \beta_0 R_{mt} + \beta_1 (\text{dummy}(\text{adi})) + \beta_2 (\text{dummy}(\text{del})) + \varepsilon_t, \quad (29)$$

onde R_{it} é o retorno das N empresas da amostra durante o período t (entre a data do anúncio e a data do rebalanceamento), R_{mt} é o retorno do Ibovespa durante o período t , a variável $\text{dummy}(\text{adi}) = (1 \text{ caso a empresa seja adicionada ao índice; } 0 \text{ caso a empresa seja excluída ou que não seja impactada pelo rebalanceamento})$, e a variável $\text{dummy}(\text{del}) = (1 \text{ caso a empresa seja excluída do índice; } 0 \text{ caso a empresa venha a ser adicionada ou que não seja impactada pelo rebalanceamento})$. Espera-se que, com esta regressão, através do parâmetro β_1 , será possível estimar como uma adição da empresa i ao índice passivo pode impactar o

retorno R_{it} , e através do parâmetro β_2 estimar o impacto de uma exclusão da empresa i do índice passivo sobre R_{it} .

4 BASE DE DADOS

Nesta sessão será apresentada a forma pela qual a base de dados foi construída, bem como a comparação desta base com outros trabalhos realizados.

4.1 Para comparação de resultados de outros trabalhos

Foram obtidos todos os rebalanceamentos do MSCI BRAZIL (EWZ) desde maio de 2013 até julho de 2018, constituindo em 12 movimentações com adições ou exclusões, totalizando uma amostra de 46 eventos. Uma amostra de 5 anos parece apropriada. Lynch e Mendenhall (1997) utilizaram uma amostra entre 1990 e 1995, Beneish e Whaley (2002) entre 1996 e 2001 e Dash (2002) entre 1998 e 2002. Para cada rebalanceamento, foi obtida a data do rebalanceamento efetiva (que consiste na data em que os fundos passivos realizam sua movimentação no mercado), a data do anúncio e a data um dia após o anúncio do rebalanceamento pelo MSCI BRAZIL (que seria o dia em que se poderia comprar ou vender ações no mercado após a divulgação da mudança). Com essas datas, foi possível obter o preço de fechamento de mercado para esses 46 eventos. Uma data 7 dias anterior ao anúncio da mudança na carteira também foi obtida, considerando a hipótese de que é possível antecipar as mudanças na carteira teórica que serão anunciadas. Uma amostra dos retornos entre a data do anúncio do rebalanceamento e o rebalanceamento efetivo também será obtida para comparação com outros trabalhos, principalmente de Jain (1987). Chen, Noronha e Singal (2004) e Beneish e Whaley (2002) também observaram o comportamento dos ativos após o rebalanceamento como forma de analisar se o impacto deste sobre os preços é persistente; sendo assim, também será observado o comportamento dos preços 10 e 35 dias após o rebalanceamento conforme os dois estudos.

O objetivo é observar efetivamente o comportamento do preço destes ativos durante a mudança na carteira teórica do índice passivo MSCI BRAZIL. A importância de se obter o preço do ativo 7 dias antes do anúncio está em poder analisar se existem retornos anormais significativos a ponto de haver indícios para prever o próprio rebalanceamento e sua movimentação, e não apenas depois que a mudança da carteira teórica é anunciada ao mercado. Ademais, se existe uma informação ainda não disseminada, espera-se retornos ainda maiores da estratégia acima, caso esta seja realizada antes do anúncio. Esta hipótese tange o estudo de mercados eficientes semi-forte, que afirma que os preços refletem todas as informações públicas disponíveis e que os preços mudam imediatamente após nova informação atingir o mercado, conforme Malkiel² (2003).

Para a análise, serão criadas duas séries de dados: uma de retornos absolutos, outra como proposta por Chen, Noronha e Singal (2004) e Beneish e Whaley (2002) e outra por

Jain (1987). Para formar a base de dados, portanto, foi utilizado o “*market adjusted returns*” no caso de Chen, Noronha e Singal (2004) e Beneish e Whaley (2002), e o “*market-model*” para Jain (1987). Foram obtidos os retornos anormais para 1) todas as datas mencionadas acima; 2) 7 dias antes do anúncio até a data efetiva do rebalanceamento; 3) no dia do anúncio; 4) um dia após o anúncio; 5) na data do rebalanceamento efetivo; 5) 10 dias posteriores à mudança da carteira teórica do índice; e 6) 35 dias posteriores à mudança da carteira teórica do índice.

Cabe destacar que a importância de se obter os preços dos ativos um dia após o anúncio do rebalanceamento deve-se ao fato observado por Jain (1987), o qual destaca que, após divulgadas as mudanças do índice ao mercado, as ações deletadas ou adicionadas tendem a ter retornos anormais. Sendo assim, se os dados fossem obtidos na própria data do anúncio, não estaríamos capturando a precificação dos agentes econômicos desta nova informação.

A “**Tabela 2**” apresenta as datas dos rebalanceamentos, contendo também as seguintes informações:

ADI/DEL: sendo ADI se a ação foi adicionada ao índice e DEL no caso de exclusão;

DATA REBAL: data em que a nova carteira teórica passará a vigorar;

DATA EFETIVA: data em que a movimentação da carteira do fundo ocorrerá - cabe explicar que essa movimentação ocorre um dia útil anterior à DATA REBAL. O ajuste ocorre para que a nova carteira passe a vigorar de acordo com a carteira teórica;

Anúncio: data na qual o MSCI BRAZIL divulga ao mercado os ajustes que ocorrerão em sua carteira teórica na DATA REBAL e DATA EFETIVA.

Tabela 2: datas de rebalanceamento

	Empresa	ADI/DEL	Data Rebal	Data Efetiva	Anuncio
1	MDIA3 BZ Equity	ADI	03/06/2013	31/05/2013	15/05/2013
2	SUZB5 BZ Equity	ADI	03/06/2013	31/05/2013	15/05/2013
3	TAE11 BZ Equity	ADI	03/06/2013	31/05/2013	15/05/2013
4	PDGR3 BZ Equity	DEL	03/06/2013	31/05/2013	15/05/2013
5	DASA3 BZ Equity	DEL	03/06/2013	31/05/2013	15/05/2013
6	OIBR3 BZ Equity	DEL	03/06/2013	31/05/2013	15/05/2013
7	LIGT3 BZ Equity	DEL	03/06/2013	31/05/2013	15/05/2013
8	ELPL4 BZ Equity	DEL	03/06/2013	31/05/2013	15/05/2013
9	ESTC3 BZ Equity	ADI	30/08/2013	02/09/2013	14/08/2013
10	ARTR3 BZ Equity	DEL	26/11/2013	27/11/2013	07/11/2013
11	ENEV3 BZ Equity	DEL	26/11/2013	27/11/2013	07/11/2013
12	MPLU3 BZ Equity	DEL	26/11/2013	27/11/2013	07/11/2013
13	VVAR11 BZ Equity	ADI	30/05/2014	02/06/2014	15/05/2014
14	HGTX3 BZ Equity	DEL	30/05/2014	02/06/2014	15/05/2014
15	POMO4 BZ Equity	DEL	30/05/2014	02/06/2014	15/05/2014
16	MRVE3 BZ Equity	DEL	30/05/2014	02/06/2014	15/05/2014
17	ALLL3 BZ Equity	DEL	25/11/2014	26/11/2014	06/11/2014
18	BRPR3 BZ Equity	DEL	25/11/2014	26/11/2014	06/11/2014
19	CSMG3 BZ Equity	DEL	25/11/2014	26/11/2014	06/11/2014
20	BRAP4 BZ Equity	DEL	29/05/2015	01/06/2015	12/05/2015
21	ELET3 BZ Equity	DEL	29/05/2015	01/06/2015	12/05/2015
22	GOAU4 BZ Equity	DEL	29/05/2015	01/06/2015	12/05/2015
23	BRSR6 BZ Equity	DEL	30/11/2015	01/12/2015	12/11/2015
24	CYRE3 BZ Equity	DEL	30/11/2015	01/12/2015	12/11/2015
25	ECOR3 BZ Equity	DEL	30/11/2015	01/12/2015	12/11/2015
26	USIM5 BZ Equity	DEL	30/11/2015	01/12/2015	12/11/2015
27	VVAR11 BZ Equity	DEL	30/11/2015	01/12/2015	12/11/2015
28	TIET11 BZ Equity	ADI	31/05/2016	01/06/2016	12/05/2016
29	BTOW3 BZ Equity	DEL	31/05/2016	01/06/2016	12/05/2016
30	ESTC3 BZ Equity	DEL	31/05/2016	01/06/2016	12/05/2016
31	ELET3 BZ Equity	ADI	30/11/2016	01/12/2016	15/11/2016
32	TOTS3 BZ Equity	DEL	30/11/2016	01/12/2016	15/11/2016
33	CESP6 BZ Equity	DEL	30/11/2016	01/12/2016	15/11/2016
34	TAE11 BZ Equity	DEL	30/11/2016	01/12/2016	15/11/2016
35	TRPL4 BZ Equity	ADI	31/05/2017	01/06/2017	15/05/2017
36	TIET11 BZ Equity	DEL	31/05/2017	01/06/2017	15/05/2017
37	CRFB3 BZ Equity	ADI	30/11/2017	01/12/2017	13/11/2017
38	CPL6 BZ Equity	DEL	30/11/2017	01/12/2017	13/11/2017
39	CPFE3 BZ Equity	DEL	30/11/2017	01/12/2017	13/11/2017
40	DTEX3 BZ Equity	DEL	30/11/2017	01/12/2017	13/11/2017
41	LAME3 BZ Equity	DEL	30/11/2017	01/12/2017	13/11/2017
42	IRBR3 BZ Equity	ADI	31/05/2018	30/05/2018	14/05/2018
43	MGLU3 BZ Equity	ADI	31/05/2018	30/05/2018	14/05/2018
44	BRDT3 BZ Equity	ADI	31/05/2018	30/05/2018	14/05/2018
45	QUAL3 BZ Equity	DEL	31/05/2018	30/05/2018	14/05/2018
46	TRPL4 BZ Equity	DEL	31/05/2018	30/05/2018	14/05/2018

Fonte: elaborado pelo autor (2018)

A “**Tabela 3**” e a “**Tabela 4**” apresentam os retornos obtidos através dos cenários de retorno absoluto, onde se pode comprar as ações adicionadas e vender a descoberto as ações excluídas do índice, e o mesmo exercício realizado conforme apresentado durante a metodologia nos trabalhos de Chen, Noronha e Singal (2004), Beneish e Whaley (2002) e Jain (1987). Os dados de retorno de mercado foram obtidos utilizando o ativo BOVA11, que replica o Ibovespa. A “**Tabela 3**” e a “**Tabela 4**” apresentarão as seguintes informações:

RETORNO (-7 até Efetivo): O retorno entre 7 dias corridos anteriores ao anúncio do rebalanceamento, carregando a posição até a data do rebalanceamento (“DATA EFETIVA”)

RETORNO (ANC até Efetivo): O retorno entre o dia do anúncio do rebalanceamento, carregando a posição até a data do rebalanceamento (“DATA EFETIVA”).

RETORNO (ANC+1 até Efetivo): O retorno entre o dia posterior ao anúncio do rebalanceamento, carregando a posição até a data do rebalanceamento (“DATA EFETIVA”).

Tabela 3: Cenários de retorno

TICKER	ADI/DEL	Retorno Absoluto		Retorno Beneish e Whaley (2002) - Market Adjusted Returns	
		Retorno (-7 até Efetivo)	Retorno (ANC+1 até Efetivo)	Retorno (-7 até Efetivo)	Retorno (ANC+1 até Efetivo)
1 MDIA3 BZ Equity	ADI	4,22%	1,47%	8,34%	3,74%
2 SUZB5 BZ Equity	ADI	1,57%	-0,39%	5,69%	1,89%
3 TAEE11 BZ Equity	ADI	7,41%	2,29%	11,52%	4,57%
4 PDGR3 BZ Equity	DEL	-2,67%	1,28%	-6,78%	-0,99%
5 DASA3 BZ Equity	DEL	4,88%	5,12%	0,76%	2,85%
6 OIBR3 BZ Equity	DEL	17,50%	17,66%	13,39%	15,39%
7 LIGHT3 BZ Equity	DEL	9,34%	6,51%	5,23%	4,24%
8 ELPL4 BZ Equity	DEL	1,68%	8,66%	-2,43%	6,39%
9 ESTC3 BZ Equity	ADI	3,59%	1,73%	-4,74%	0,73%
10 ARTR3 BZ Equity	DEL	3,47%	-1,91%	-0,61%	-0,73%
11 ENEV3 BZ Equity	DEL	35,11%	17,75%	31,03%	16,86%
12 MPLU3 BZ Equity	DEL	-1,44%	2,49%	-5,52%	1,61%
13 VVAR11 BZ Equity	ADI	-3,68%	-8,50%	-0,45%	-7,15%
14 HGTX3 BZ Equity	DEL	11,60%	4,25%	8,36%	-0,20%
15 POMO4 BZ Equity	DEL	-8,12%	-13,26%	-11,35%	-17,71%
16 MLVE3 BZ Equity	DEL	0,28%	-7,12%	-2,95%	-11,57%
17 ALLL3 BZ Equity	DEL	7,05%	8,20%	12,73%	10,08%
18 BRPR3 BZ Equity	DEL	13,33%	4,82%	19,01%	8,37%
19 CSMG3 BZ Equity	DEL	11,60%	-2,46%	17,27%	1,09%
20 BRAP4 BZ Equity	DEL	15,88%	4,43%	7,09%	3,77%
21 ELET3 BZ Equity	DEL	18,36%	7,06%	9,56%	1,01%
22 GOAU4 BZ Equity	DEL	22,05%	12,19%	13,26%	6,15%
23 BRSR6 BZ Equity	DEL	17,31%	6,10%	11,03%	-14,42%
24 CYRE3 BZ Equity	DEL	21,69%	16,92%	15,40%	13,19%
25 ECOR3 BZ Equity	DEL	12,40%	0,36%	6,12%	-3,38%
26 USIM5 BZ Equity	DEL	29,99%	22,82%	23,70%	19,08%
27 VVAR11 BZ Equity	DEL	21,00%	12,41%	14,72%	8,67%
28 TIET11 BZ Equity	ADI	-5,91%	-7,11%	9,93%	-12,11%
29 BTOW3 BZ Equity	DEL	30,25%	-0,42%	14,41%	4,58%
30 ESTC3 BZ Equity	DEL	0,45%	1,95%	-15,40%	-3,51%
31 ELET3 BZ Equity	ADI	6,79%	8,47%	13,87%	-6,62%
32 TOTS3 BZ Equity	DEL	15,07%	6,67%	7,99%	21,76%
33 CESP6 BZ Equity	DEL	15,57%	8,61%	8,49%	6,66%
34 TAEE11 BZ Equity	DEL	13,40%	2,58%	6,32%	0,63%
35 TRPL4 BZ Equity	ADI	4,92%	-0,34%	9,91%	-2,56%
36 TIET11 BZ Equity	DEL	1,71%	-5,76%	-3,27%	-3,54%
37 CRFB3 BZ Equity	ADI	-6,46%	3,93%	-3,50%	-0,91%
38 CPLE6 BZ Equity	DEL	5,16%	-1,26%	2,21%	3,59%
39 CPFE3 BZ Equity	DEL	27,28%	27,41%	24,33%	29,18%
40 DTEX3 BZ Equity	DEL	10,10%	1,22%	7,15%	2,99%
41 LAME3 BZ Equity	DEL	5,04%	1,13%	2,09%	2,90%
42 IRBR3 BZ Equity	ADI	-2,66%	-4,33%	4,54%	-12,52%
43 MGLU3 BZ Equity	ADI	11,95%	1,83%	19,15%	-6,36%
44 BRDT3 BZ Equity	ADI	-16,51%	-14,35%	-9,31%	-4,45%
45 QUAL3 BZ Equity	DEL	18,76%	9,37%	11,56%	-0,53%
46 TRPL4 BZ Equity	DEL	6,36%	1,77%	-0,85%	-8,14%

Fonte: elaboração própria (2018)

RETORNO (EFE+10): O retorno entre os 10 dias posteriores ao rebalanceamento efetivo e o rebalanceamento efetivo.

RETORNO (EFE+35): O retorno entre os 35 dias posteriores ao rebalanceamento efetivo e o rebalanceamento efetivo.

RETORNO (ANC+1): O retorno entre um dia após o anúncio e o anúncio.

Tabela 4: Cenários de Retorno 2

TICKER	Retorno Absoluto	Retorno Beneish e Whaley (2002)	Retorno Absoluto	Retorno Beneish e Whaley (2002)	Jain (1987)
	EFE até EFE+10	EFE até EFE+10	EFE até EFE+35	EFE até EFE+35	ANC até ANC+1
1 MDIA3 BZ Equity	-11,93%	-5,08%	-11,65%	4,97%	0,50%
2 SUZB5 BZ Equity	-5,68%	2,43%	2,97%	21,04%	0,26%
3 TAEE11 BZ Equity	-3,45%	4,89%	-6,25%	11,49%	4,95%
4 PDGR3 BZ Equity	1,30%	7,14%	20,35%	-7,39%	0,85%
5 DASA3 BZ Equity	-0,54%	9,00%	-7,47%	25,11%	1,60%
6 OIBR3 BZ Equity	-9,09%	16,79%	8,39%	9,00%	4,93%
7 LIGT3 BZ Equity	7,83%	-0,04%	10,77%	6,09%	1,12%
8 ELPL4 BZ Equity	11,46%	-4,49%	20,16%	-7,09%	-2,59%
9 ESTC3 BZ Equity	-0,85%	-4,71%	-4,55%	-6,01%	-0,29%
10 ARTR3 BZ Equity	4,22%	-0,84%	0,83%	-0,22%	1,31%
11 ENEV3 BZ Equity	7,19%	-4,18%	-2,74%	3,28%	-2,31%
12 MPLU3 BZ Equity	2,49%	1,01%	-6,29%	6,53%	-1,80%
13 VVAR11 BZ Equity	10,13%	3,68%	6,77%	2,48%	0,00%
14 HGTX3 BZ Equity	-4,98%	-0,78%	1,74%	-5,63%	1,64%
15 POMO4 BZ Equity	1,99%	-7,55%	9,72%	-14,63%	-0,76%
16 MRVE3 BZ Equity	-6,93%	0,96%	-2,97%	-0,98%	6,25%
17 ALLL3 BZ Equity	15,51%	-6,73%	14,67%	-6,69%	2,42%
18 BRPR3 BZ Equity	6,19%	5,03%	3,85%	6,51%	3,61%
19 CSMG3 BZ Equity	10,80%	-0,48%	-0,72%	11,22%	5,39%
20 BRAP4 BZ Equity	-2,85%	2,44%	11,49%	-11,38%	4,08%
21 ELET3 BZ Equity	5,99%	-6,70%	12,41%	-12,57%	8,90%
22 GOAU4 BZ Equity	8,50%	-9,62%	31,12%	-43,58%	6,08%
23 BRSR6 BZ Equity	-7,58%	7,12%	2,17%	3,49%	-1,20%
24 CYRE3 BZ Equity	-4,13%	4,03%	-1,33%	7,02%	0,44%
25 ECOR3 BZ Equity	3,23%	-3,26%	15,77%	-13,02%	1,06%
26 USIM5 BZ Equity	17,23%	-20,75%	33,97%	-45,73%	5,38%
27 VVAR11 BZ Equity	-8,67%	8,05%	10,12%	-5,55%	1,25%
28 TIET11 BZ Equity	-0,07%	0,10%	9,68%	3,03%	3,11%
29 BTOW3 BZ Equity	3,16%	-3,09%	-19,48%	10,51%	9,99%
30 ESTC3 BZ Equity	-32,67%	24,79%	-44,40%	24,96%	4,80%
31 ELET3 BZ Equity	-8,01%	-6,59%	-9,42%	-14,15%	3,43%
32 TOTS3 BZ Equity	-5,99%	7,77%	-14,19%	8,68%	1,44%
33 CESP6 BZ Equity	-5,75%	7,55%	-7,18%	2,95%	1,37%
34 TAEE11 BZ Equity	-7,62%	9,20%	-17,96%	11,48%	0,38%
35 TRPL4 BZ Equity	-1,47%	-0,87%	2,72%	2,38%	0,79%
36 TIET11 BZ Equity	-0,87%	1,48%	-2,47%	2,15%	2,91%
37 CRFB3 BZ Equity	1,86%	1,42%	-0,46%	-9,32%	0,00%
38 CPLE6 BZ Equity	1,16%	-1,57%	-2,36%	-6,56%	2,78%
39 CPFE3 BZ Equity	9,29%	-10,64%	6,39%	-15,69%	0,04%
40 DTEX3 BZ Equity	1,91%	-2,35%	-10,11%	0,33%	5,06%
41 LAME3 BZ Equity	2,69%	-3,17%	-5,31%	-3,82%	2,90%
42 IRBR3 BZ Equity	2,59%	8,72%	-2,14%	0,54%	5,00%
43 MGLU3 BZ Equity	3,68%	9,74%	14,69%	15,53%	-1,55%
44 BRDT3 BZ Equity	-7,20%	-1,56%	0,27%	2,99%	1,67%
45 QUAL3 BZ Equity	6,93%	-1,25%	0,26%	2,45%	6,08%
46 TRPL4 BZ Equity	7,15%	-1,50%	8,21%	-6,23%	2,98%

Fonte: elaboração própria (2018)

4.2 Dados para análise de eventos

Para a análise referente ao trabalho de Mackinlay (1997) sobre o estudo de eventos, uma janela para definir o evento deve ser criada. Foi considerada como $\tau = 0$ a data do anúncio do rebalanceamento, e a janela inicia 15 dias úteis anteriores a $\tau = 0$ até 30 dias úteis posteriores a $\tau = 0$. Após definida a janela, foram obtidos os retornos diários de todos os ativos adicionados e excluídos do índice já descritos no item A. O mesmo foi feito para os retornos de mercado durante a mesma janela para cada rebalanceamento.

. Os dados utilizados para estimação dos parâmetros de cada ativo foram os retornos diários um ano anterior ao anúncio do rebalanceamento até a data do mesmo. Com estes dados, foi possível estimar conforme o “*market-model*” os $\hat{\alpha}_i$ e $\hat{\beta}_i$ de cada empresa e consequentemente os XR_{it} . Após a obtenção dos retornos anormais, foram calculados os $CXR_i(\tau_{-15}, \tau_{+30})$ separando-os entre adição e exclusão e chegando à base de dados mostrada na “**Tabela 5**”:

Tabela 5: Dados para análise do evento

τ	CXR (adição)	CXR (exclusão)	τ	CXR (adição)	CXR (exclusão)
-15	0.000	0.000	Data Efetiva	0.041	-0.073
-14	0.000	-0.002	16	0.035	-0.069
-13	0.005	0.002	17	0.041	-0.075
-12	0.004	0.000	18	0.041	-0.075
-11	-0.002	0.002	19	0.041	-0.077
-10	0.005	0.001	20	0.057	-0.077
-9	0.011	-0.006	21	0.053	-0.089
-8	0.001	-0.011	22	0.057	-0.083
-7	0.005	-0.016	23	0.056	-0.082
-6	0.011	-0.013	24	0.052	-0.082
-5	0.009	-0.006	25	0.047	-0.086
-4	0.021	-0.016	26	0.047	-0.084
-3	0.022	-0.026	27	0.044	-0.085
-2	0.012	-0.039	28	0.051	-0.091
-1	0.009	-0.044	29	0.060	-0.088
Anúncio	0.010	-0.067	30	0.062	-0.098
1	0.027	-0.064	31	0.064	-0.086
2	0.023	-0.068	32	0.056	-0.096
3	0.028	-0.059	33	0.063	-0.091
4	0.029	-0.063	34	0.055	-0.091
5	0.025	-0.063	35	0.670	-0.090
6	0.017	-0.068	36	0.073	-0.084
7	0.022	-0.070	37	0.600	-0.094
8	0.027	-0.069	38	0.064	-0.089
9	0.027	-0.072	39	0.063	-0.094
10	0.033	-0.075	40	0.063	-0.095
11	0.039	-0.080	41	0.063	-0.090
12	0.039	-0.087	42	0.072	-0.092
13	0.046	-0.097	43	0.062	-0.099
Data Rebal	0.048	-0.081	44	0.068	-0.094

Fonte: elaboração própria (2018)

4.3 Dados para estimação da regressão

Foram obtidos os dados de retorno das ações adicionadas e excluídas conforme descrito no item A, entre o anúncio do rebalanceamento e a data efetiva. O mesmo foi realizado para os retornos de mercado para o mesmo período. Vinte empresas foram adicionadas à amostra, as quais não sofriram impacto do rebalanceamento no mesmo período como forma de controle.

5 ANÁLISE DOS DADOS e RESULTADOS

O estudo proposto tem três frentes. Uma comparação de resultados com outros estudos. Uma metodologia para a análise de eventos proposta por Mackinlay (1997) para empresas adicionadas e excluídas do MSCI BRAZIL. Uma regressão proposta para mensurar os impactos do rebalanceamento do MSCI BRAZIL sobre os preços. Abaixo serão apresentados os resultados obtidos.

5.1 Comparação com outros estudos

Começaremos por analisar os resultados obtidos para o mercado brasileiro com relação aos estudos realizados para o mercado americano quanto ao S&P500.

A. Data do anúncio e o dia seguinte ao anúncio:

Quando comparado ao trabalho de Jain (1987), tratando-se do rebalanceamento do MSCI BRAZIL, obtivemos um retorno anormal de 2,31% em média entre a data do anúncio e o dia seguinte ao anúncio, contra 3,07% do estudo para o mercado americano. Em termos de volatilidade o desvio padrão calculado conforme,

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \sum_{i=1}^N (x - \bar{x})^2}, \quad (30)$$

sendo N o tamanho da amostra, encontrado por Jain (1987) foi de 2,02%, enquanto na amostra para o MSCI BRAZIL foi obtido 2,81%. Em termos de taxa de sucesso, sendo a

$$taxa\ de\ sucesso = \frac{\#acertos}{N}, \quad (31)$$

onde N é o tamanho da amostra e *acertos* indica o número total de empresas adicionadas ao índice que tiveram retornos positivos e de empresas que obtiveram retornos negativos e foram excluídas. Jain (1987) obteve 94,25%, enquanto o presente estudo, 84,78%. Baneish e Whaley (1996) em outro estudo obtiveram retornos anormais de 2,55% considerando a métrica do “*market adjusted returns*” entre o anúncio e o dia posterior, Chen, Noronha e Singal (2004) chega ao valor de 3,2% e 93,00% de taxa de sucesso. Logo, temos evidências de acordo com

outros trabalhos na literatura, de que o mercado brasileiro, ao falarmos do rebalanceamento do MSCI BRAZIL, se assemelha aos mercados desenvolvidos.

B. Data do anúncio até a data efetiva do rebalanceamento:

Com relação ao estudo de Chen, Noronha e Singal (2004) e Beneish e Whaley (1996), o presente estudo diverge quanto à obtenção de resultados no caso de adições. Enquanto os autores obtiveram retornos anormais de 5,40% e 6,00%, respectivamente, entre a data do anúncio e a data efetiva do rebalanceamento, o presente estudo encontrou apenas negativos 0,19%.

Já no caso de exclusões, os resultados seguem padrões de diversos estudos. Lynch e Mendenhall (1997) obtiveram em sua amostra de 15 empresas entre 1990 e 1995 um retorno anormal para empresas deletadas de 14,44%. Dash (2002), em sua amostra de 1998 e 2002 com 59 firmas, apresentou um retorno anormal de 11,70%. Beneish e Whaley (2002) evidenciaram que empresas deletadas do índice do anúncio até a data efetiva perderam 10,80% de seu valor. O presente estudo em sua amostra de 34 empresas deletadas evidenciou para a mesma métrica retornos de 8,00% para empresas deletadas entre o anúncio e a data efetiva.

C. Retornos 10 e 35 dias após o rebalanceamento

Para finalizar a análise de todo o período do rebalanceamento, foram coletados os retornos de duas datas posteriores ao ajuste do MSCI BRAZIL, uma de 10 dias e outra de 35 dias depois. Os retornos foram segregados entre empresas adicionadas e deletadas.

Tabela 6: Retornos de empresas adicionadas e deletadas

	EFE+10	EFE+35
Retorno (adi)	-1,88	0,03%
Retorno (del)	-0,98%	-2,12%

Fonte: elaboração própria (2018).

Esperava-se que na média, após o ajuste do rebalanceamento, parte dos retornos anormais observados diminuíssem. Dez dias após o ajuste do fundo passivo para as empresas adicionadas ao índice, observou-se uma queda na média de -1,88% no retorno das ações. Já para 35 dias após o ajuste, observou-se um retorno em média de 0,03%. Para as empresas deletadas 10 dias após o rebalanceamento, houve uma queda de -0,98%, e para 35 dias -

2,12%. Não é possível inferir que parte dos retornos anormais obtidos durante o período de rebalanceamento foi revertida. As empresas deletadas continuaram a ter retornos negativos, e após 35 dias do ajuste as empresas adicionadas tiveram retornos estáveis.

Podia-se esperar que, se o rebalanceamento criou retornos anormais, após o período de ajuste os ativos voltariam aos níveis pré-rebalanceamento e devolveriam estes retornos anormais. Beneish e Whaley (2002) e Chen, Noronha e Singal (2004) chegaram a resultados de que, após o rebalanceamento, os retornos anormais eram devolvidos parcialmente, também mostrando persistência parcial no nível de preços após a mudança do índice passivo S&P500. Adiante na análise de estudo de eventos será possível observar a persistência dos retornos anormais de forma mais completa referente ao estudo do rebalanceamento do índice MSCI BRAZIL.

D. Metodologia proposta: 7 dias antes do anúncio até a data efetiva e 1 dia após o anúncio até a data efetiva

Uma análise adicional neste estudo visa observar os retornos de duas outras datas: 7 dias anteriores ao anúncio do rebalanceamento, e um dia após o anúncio, em que os participantes do mercado precificam a nova informação. A importância dessa análise está em tentar mensurar a hipótese de mercado eficiente semi-forte. Podemos observar em todas as amostras que os retornos obtidos entre os cenários de 7 dias antes do anúncio até a data do rebalanceamento efetivo são maiores que os retornos um dia após o anúncio até a data do rebalanceamento efetivo conforme observado na **“Tabela 7”** abaixo. Temos um indício, portanto, de que quando uma nova informação chega ao mercado com relação à nova composição do índice MSCI BRAZIL, ela impacta o preço dos ativos tanto para empresas adicionadas quanto para as deletadas, corroborando com a hipótese de mercado eficiente semi-forte, conforme Malkiel² (2003). Como forma de corroborar este indício, o capítulo de análise de eventos irá realizar testes estatísticos para observar se a precificação da informação da nova composição do índice MSCI BRAZIL ocorre de forma eficiente como o esperado. Segue abaixo a **“Tabela 7”** com a informação da comparação dos retornos 7 dias antes do anúncio e um dia após o anúncio, que mostra a redução dos retornos.

Tabela 7: Retorno absoluto e Beneish e Whaley (2002)

	Retorno Absoluto		Retorno Beneish e Whaley (2002)	
	Retorno (-7 até Efetivo)	RETORNO (ANC+1 até Efetivo)	Retorno (-7 até Efetivo)	Retorno (ANC+1 até Efetivo)
Média	9,06%	3,74%	6,72%	1,84%
Desvio Padrão	10,77%	8,28%	9,61%	9,28%
Acertos	38	33	33	27
Erros	8	13	13	19
Acerto/Total	82,61%	71,74%	71,74%	58,70%

Fonte: elaborado pelo autor (2018)

A “**Tabela 7**” pode ser segregada entre adições (“**Tabela 8**”) e exclusões (“**Tabela 9**”), chegando a mesma conclusão anterior. Os retornos observados diminuem após divulgação do rebalanceamento do MSCI para cada ativo estudado.

Tabela 8: Cenários de retorno separados entre adições

	Retorno Absoluto		Retorno Beneish e Whaley (2002)	
	Retorno (-7 até Efetivo)	RETORNO (ANC+1 até Efetivo)	Retorno (-7 até Efetivo)	Retorno (ANC+1 até Efetivo)
Média	0,44%	-1,27%	5,41%	-3,48%
Acertos	7	6	8	4
Erros	5	6	4	8
Acerto/Total	58,33%	50,00%	66,67%	33,33%

Fonte: elaborado pelo autor (2018)

O número de acertos indica quais ativos adicionados que tiveram retornos positivos e quais ativos excluídos tiveram retornos negativos. Pode-se observar em todos os casos houve uma redução no número de acertos comparando os retornos observados após o anúncio do rebalanceamento com relação à aqueles observados 7 dias antes do evento.

Tabela 9: Cenários de retorno separados entre exclusões

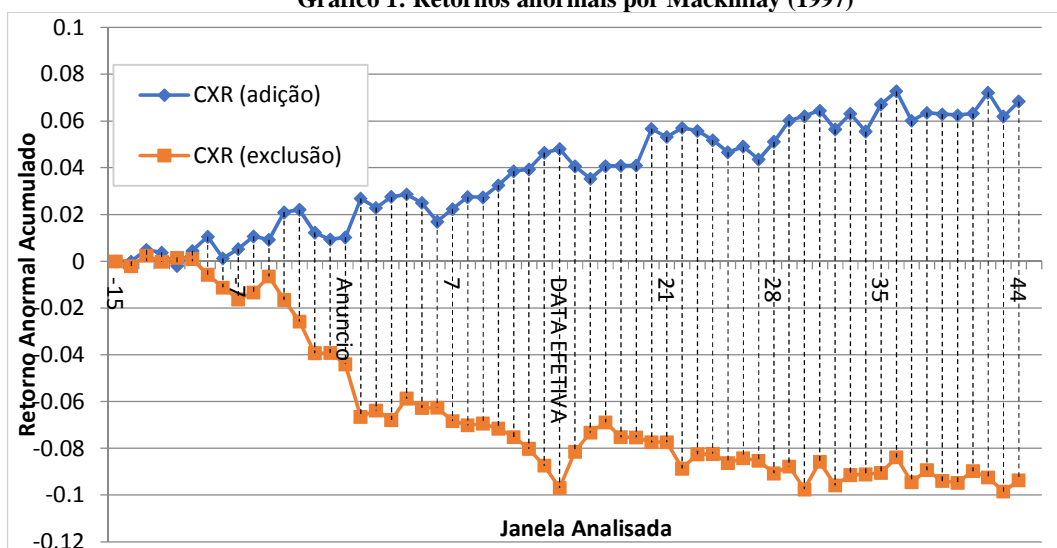
	Retorno Absoluto		Retorno Beneish e Whaley (2002)	
	Retorno (-7 até Efetivo)	RETORNO (ANC+1 até Efetivo)	Retorno (-7 até Efetivo)	Retorno (ANC+1 até Efetivo)
Média	12,10%	5,52%	7,18%	3,72%
Acertos	31	27	25	23
Erros	3	7	9	11
Acerto/Total	91,18%	79,41%	73,53%	67,65%

Fonte: elaborado pelo autor (2018)

5.2 Resultado Análise de Eventos e hipótese de mercado eficiente

Após replicar a metodologia de Mackinlay (1997) o “**Gráfico 1**” foi construído como forma de observar os retornos anormais estimados durante a janela do evento analisada.

Gráfico 1: Retornos anormais por Mackinlay (1997)



Fonte: elaborado pelo autor (2018) a partir de Mackinlay (1997)

Pode-se observar que os retornos anormais acumulados, tanto para adição quanto para exclusão de ações referentes ao índice MSCI BRAZIL, entre τ_{-15} e τ_{-10} , são próximos de nulos. Ao aproximarem-se do anúncio, os retornos anormais começam a se tornar positivos para as empresas adicionadas e negativos para as excluídas. Cabe ressaltar que, um dia após o anúncio τ_0 e τ_{+1} , o retorno anormal para as empresas adicionadas é de 1,7%, enquanto para empresas excluídas é de -2,25%. Entre τ_0 e $\tau_{Data\ Efetiva=14}$ o retorno anormal para empresas adicionadas chega a 3,88%, enquanto para as empresas excluídas, -5,3%. Entre τ_{14} e τ_{16} , logo após o rebalanceamento efetivo, parte destes retornos diminuem -1,3% para empresas adicionadas e 2,4% para empresas excluídas. É possível observar pelos dados certa persistência nos retornos anormais para empresas adicionadas e excluídas mesmo após o rebalanceamento.

Com a base de dados construída, será possível realizar, conforme a metodologia apresentada de Mackinlay (1997), o teste de hipótese sobre a significância destes retornos, onde H_0 indicando que os retornos anormais médios são iguais a zero, podem ser testados utilizando-se a estatística teste:

$$\theta_1 = \frac{\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2)}{\sqrt{VAR(\overline{CXR}(\tau_1, \tau_2))}} \sim N(0,1), \quad (32)$$

Utilizando (τ_0, τ_{+1}) , sendo $\overline{CXR}(\tau_0, \tau_{+1}) = 1,7\%$ para empresas adicionadas e $\overline{CXR}(\tau_0, \tau_{+1}) = -2,25\%$ para empresas excluídas, e seus respectivos erros padrão de 0,61% e 0,50%, podemos chegar a $\theta_1 = 2,728$ (p-valor = 0,0032) e $\theta_1 = -4,508$ (p-valor = 0,0001), respectivamente, ou seja, podemos rejeitar a hipótese nula H_0 de que o anúncio do rebalanceamento não tem impacto sobre os preços.

Já utilizando (τ_0, τ_{+14}) , sendo $\overline{CXR}(\tau_0, \tau_{+14}) = 3,88\%$ para empresas adicionadas e $\overline{CXR}(\tau_0, \tau_{+14}) = -5,77\%$ para empresas excluídas e seus respectivos erros padrão de 1,1% e 0,476%, podemos chegar a $\theta_1 = 3,536$ (p-valor = 0,002) e $\theta_1 = -12,13$ (p-valor = 0,0001) respectivamente, ou seja, podemos rejeitar a hipótese nula H_0 de que entre o anúncio e a data efetiva do rebalanceamento os retornos são iguais a zero.

Portanto, temos sinais que indicam que o mercado, ao receber novas informações sobre as características do rebalanceamento, reprecificam os ativos. Essa evidência está em linha com a hipótese de mercado eficiente semi-forte. Porém, mesmo após o rebalanceamento,

retornos anormais continuam a ser apresentados de forma estatisticamente significante, contrariando tal hipótese de eficiência. Malkiel² (2003) indica dois fatores que podem explicar a presença de retornos anormais após eventos. Um deles é chamado de “*bandwagon effect*”, que pode ser resumido como um efeito de inércia. Investidores ao ver uma ação subindo de preço acreditam que este movimento continuará. Outro fator indicado por Malkiel¹ (2003), referente ao momento de curto prazo de ativos, indica que o mercado menospreza novas informações e que estas são incorporadas aos preços ao longo do tempo. O autor mesmo ao evidenciar anomalias indica que não devemos abandonar hipóteses de eficiência de mercado. Se existem retornos anormais, conforme Grossman e Stiglitz (1980) existe um risco ou custo associado para captura-los, os mercados passam por aprendizados e estes deixam de existir.

5.3 Resultado regressão *market-model* e variáveis dummy

A seguinte regressão foi proposta junto à metodologia:

$$R_{it} = \alpha + \beta_0 R_{mt} + \beta_1(\text{dummy}(\text{adi})) + \beta_2(\text{dummy}(\text{del})) + \varepsilon_t, \quad (31)$$

tendo sido os parâmetros já definidos anteriormente. Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas abaixo,

Tabela 10: Estatísticas da regressão

<i>Estatísticas da Regressão</i>	
R-quadrado	22.550%
R-quadrado ajustado	18.803%
Erro Padrão da regressão	7.451%
Observações	66

Fonte: elaborado pelo autor (2018)

Tabela 11: Parâmetros da regressão

	<i>Df</i>	<i>F</i>	<i>Estatística</i> <i>F</i>
Regressão	3	6.017	0.001
Resíduo	62		
Total	65		

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-Valor</i>
α	-0.013	0.017	-0.779	0.439
$\beta_0 R_{mt}$	0.459	0.262	1.751	0.085
$\beta_1(\text{dummy}(\text{adi}))$	0.043	0.029	1.490	0.141
$\beta_2(\text{dummy}(\text{del}))$	-0.051	0.021	-2.377	0.021

Fonte: elaborado pelo autor (2018)

A regressão destina-se a explicar os retornos dos ativos R_{it} durante o período do rebalanceamento entre a data do anúncio e a data efetiva do rebalanceamento. A amostra, como exposto anteriormente, inclui 20 empresas aleatórias que não foram impactadas pelo rebalanceamento durante a data do ajuste. Sendo assim, α refere-se à constante; β_0 refere-se ao parâmetro de sensibilidade do retorno de R_{it} com o retorno de mercado dado por R_{mt} ; β_1 é o parâmetro da variável dummy que é ativada quando a empresa foi adicionada ao índice MSCI BRAZIL e não acionada quando a empresa foi excluída do índice passivo ou encontra-se as empresas de controle; e β_2 é o parâmetro da variável *dummy* que é ativada quando a empresa foi excluída do índice MSCI BRAZIL e não acionada quando a empresa foi adicionada ou encontra-se as empresas de controle.

Pode-se observar através da regressão um coeficiente de explicação R-quadrado de 22,55%. A regressão pode ser considerada estatisticamente válida através da estatística F de 0,001, rejeitando, portanto, a hipótese nula de insignificância da regressão. Dentre os parâmetros, β_0 demonstrou-se significativo para um nível de significância de 90%, indicando que cada 1% na variação de R_{mt} implica na média de um incremento de retorno de 0.459% em R_{it} . Cabe notar que β_0 possui sentido econômico de que os retornos dos ativos são positivamente correlacionados com o de mercado. β_1 demonstrou-se não significativo para um nível de significância de 90%. Porém, o parâmetro β_1 , assim como esperado, apresentou sinal positivo de 4,3%, indicando que, caso seja a empresa adicionada ao índice passivo, há um incremento de retorno positivo de 4,3% em média acima do retorno de mercado. Para β_2 temos um parâmetro estatisticamente significativo para um nível de confiança de 90%, sendo que para empresas excluídas do índice MSCI BRAZIL espera-se uma redução em média de 5,1% em seu retorno para o período do rebalanceamento.

Dessa forma, de acordo com a regressão proposta, é possível observar que existem indícios nos dados com relação ao impacto do rebalanceamento do índice MSCI BRAZIL sobre as empresas adicionadas ou excluídas. As empresas adicionadas são impactadas positivamente, e as excluídas são impactadas negativamente.

6 POSSÍVEIS HIPÓTESES SOBRE O IMPACTO NOS PREÇOS EM MUDANÇAS DE ÍNDICES PASSIVOS

Abaixo serão abordados os motivos pelos quais as mudanças em índices passivos podem impactar o preço de ações, como evidenciamos nos dados.

A. Pressão nos preços

Como o rebalanceamento é anunciado ao mercado, os agentes econômicos sabem quais ações serão compradas e vendidas. Como não existem substitutos perfeitos no mercado para estas empresas, e a curva de demanda por estas ações é negativamente inclinada, um choque temporário de compra ou venda devido ao rebalanceamento pode impactar os preços.

B. Certificação

Uma empresa, ao ser adicionada ao S&P 500 ou MSCI BRAZIL, passa por uma certificação. De acordo com a metodologia de rebalanceamento, que passa por uma coleta de dados de valor de mercado e flutuação livre (ações que se encontram em circulação, excluindo controladores), o índice tenta replicar as empresas que têm representatividade na economia, sugerindo que empresas adicionadas terão longevidade e liderança em suas respectivas indústrias conforme explicado por Chen, Noronha e Singal (2004). O inverso vale para empresas deletadas, que são aquelas que estão perdendo representatividade.

C. Liquidez

Uma empresa, ao ser adicionada em um índice passivo, tende a apresentar uma melhora nos níveis de liquidez e uma piora ao ser excluída. Aumentar o volume diário negociado por uma ação tende a diminuir os custos de transação e diminuir o prêmio por liquidez. Uma empresa que possui menor prêmio de liquidez tem seus fluxos de caixa futuros descontados por uma taxa de desconto menor; então, mesmo que uma empresa adicionada ao índice passivo não mude nada em sua estrutura operacional, o ganho de volume negociado pode gerar valor ao ativo.

D. Atenção dos investidores

Quando uma empresa é adicionada em um fundo passivo, pode-se esperar um aumento na atenção dos investidores sobre determinada ação. Quando o número de investidores que analisam uma empresa aumenta, pode-se esperar uma cobrança maior sobre os administradores. Chen, Noronha e Singal (2004) observaram que empresas adicionadas ao

S&P 500 tiveram um aumento na base de acionistas e o inverso ocorreu para empresas deletadas, corroborando a hipótese de atenção dos investidores. Denis et al. (2003), após estudarem a performance de 236 firmas adicionadas ao S&P 500 entre 1987 e 1999, observaram que as empresas novas entrantes tiveram um aumento em suas estimativas de lucro por ação, ou seja, fato que ajudaria a explicar a evidência nos dados de efeitos permanentes nos preços após o rebalanceamento.

E. Melhora operacional

Essa hipótese pode estar correlacionada à concepção de atenção dos investidores, segundo a qual, ao aumentar o número de analistas de determinada empresa, há diminuição da assimetria de informação. Dessa forma, empresas adicionadas ao S&P ou MSCI BRAZIL podem ter mais acesso ao mercado de capitais a custos mais baixos, melhorando os seus resultados operacionais. Lima (2007) também aborda este tópico demonstrando que o aumento no nível de evidenciação também ajuda empresas a captarem capital de terceiros a custos mais baixos, melhorando estimativas de lucro. Conforme Lima (2007), um maior nível de evidenciação pode reduzir a assimetria de informação entre os investidores e empresas, podendo diminuir a taxa de desconto dos fluxos de caixa.

7 É POSSIVEL PREVER O ÍNDICE MSCI BRAZIL?

Devido à transparência quanto à metodologia do rebalanceamento dos índices passivos como o MSCI BRAZIL, os participantes de mercado são capazes de estimar as ações que serão adicionadas ou deletadas. Esta seção ilustra, com relação ao rebalanceamento de Junho de 2018, em que um banco de investimento internacional fez as seguintes previsões:

- BRDT3 seria adicionada com 100% de probabilidade;
- IRBR3 seria adicionada com 90% de probabilidade;
- MGLU3 seria adicionada com 50% de probabilidade;
- QUAL3 seria deletada com 50% de probabilidade.

De acordo com a base de dados coletada para este mesmo rebalanceamento, as movimentações foram de adição para BRDT3, IRBR3 e MGLU3. Foram excluídas as empresas QUAL3 e TAEE11. Logo, a previsão errou 100% apenas com relação a TAEE11, em não observar que a empresa seria deletada do índice.

Para o rebalanceamento de março de 2018, este mesmo banco fez a previsão de que nenhuma empresa seria adicionada ou deletada do índice e, de fato, nenhuma mudança ocorreu.

Bancos e gestoras podem replicar o modelo de rebalanceamento dos índices passivos e prever suas movimentações. Disso, infere-se que é possível tentar captar retornos anormais antes que a informação do ajuste das carteiras teóricas chegue ao mercado. Essa premissa foi testada no presente trabalho onde foi observado que os retornos das empresas adicionadas e excluídas 7 dias antes do anúncio até a data do rebalanceamento são maiores que os retornos após o anúncio e também pela análise de eventos de Mackinlay (1997) que tiveram retornos anormais estatisticamente significantes após o anúncio do rebalanceamento.

8 CONCLUSÃO

Após realizada a coleta de dados e feita a comparação entre outros trabalhos, pode-se obter os mesmos resultados que outros estudos acadêmicos, como Jain (1987), Shu, Yeh e Huang (2004), Beneish e Whaley (2002) e Malkiel² (2003), que indicam que o rebalanceamento dos índices passivos impactam de forma estatisticamente relevante o preço dos ativos. Foi possível observar provas empíricas quanto à hipótese de mercado eficiente semi-forte somente para a data do anúncio do rebalanceamento, em que pudemos medir que os retornos dos ativos diminuem depois que as informações da movimentação dos índices passivos são anunciadas ao mercado, quando comparados aos retornos anteriores ao anúncio. O trabalho também demonstrou através da regressão utilizando variáveis *dummy* que o retorno das empresas adicionadas ou excluídas são explicados de forma estatisticamente significativa pelas exclusões do índice MSCI BRAZIL e pelo próprio retorno de mercado. O parâmetro da variável *dummy* referente à adição ao índice teve sinal positivo de 4,3%, porém a variável não foi estatisticamente relevante.

Tanto a metodologia “*market-model*” e “*market adjusted model*” apresentaram resultados semelhantes, ambos caminhando para convergência de que os retornos durante o período de rebalanceamento de empresas adicionadas são impactadas positivamente, e as excluídas, negativamente. O estudo de eventos proposto por Mackinlay (1997), ao ser replicado para o caso de rebalanceamento do índice MSCI BRAZIL, deu indícios empíricos e estatísticos sobre os retornos anormais das empresas adicionadas e excluídas ao índice. Na análise destes retornos anormais, foi possível observar uma persistência dos mesmos, ou seja, as empresas adicionadas ou excluídas não retornaram ao seu valor original após o rebalanceamento. Essa persistência pode ser explicada como visto nas hipóteses teóricas como certificação, atenção dos investidores e “*bandwagon effect*”.

A regressão realizada é mais um indício para corroborar a suspeita do presente estudo. A partir dos parâmetros estimados, foi possível observar que, em média, empresas adicionadas ao índice durante o período de rebalanceamento têm retornos anormais positivos em relação ao de mercado, e as empresas excluídas do índice durante o mesmo período têm retornos anormais negativos em relação ao de mercado.

Cabe ressaltar que o trabalho também demonstrou, a partir do estudo de eventos e o estudo de teste de hipóteses, que, na data do anúncio, existe uma nova informação a ser precificada pelo mercado sobre os ativos. Os retornos anormais entre a data do anúncio e o dia seguinte foram estatisticamente diferentes de zero, um indício que corrobora a hipótese de mercado eficiente semi-forte apenas para a data do anúncio. Com relação ao período do

rebalanceamento como um todo, os ativos continuaram a apresentar retornos anormais o que vai contra a hipótese de mercado eficiente semi-forte, onde era de se esperar um fim ao impacto no preço dos ativos, o que não ocorreu. Talvez estes retornos possam ser explicados como visto na base teórica pela pressão nos preços e o “*bandwagon effect*”. Investidores na expectativa de compra e venda a serem realizadas pelos fundos passivos agem a frente do MSCI BRAZIL durante o período de rebalanceamento gerando retornos anormais. Mesmo que tal anomalia seja apresentada, a hipótese de eficiência semi-forte não deve ser abandonada. É de se esperar que agentes de mercado aprendam com o tempo e que distorções como esta são os incentivos necessários para que profissionais descubram novas informações e formulem novas bases de dados para que rapidamente reflitam informações sobre os preços. Esta é a ideia proposta por Grossman e Stiglitz (1980), que tentam redefinir a noção de eficiência de mercado, onde existe um custo para se obter informação e que este custo deve ser remunerado.

Por fim, o presente trabalho apresentou evidências importantes quanto ao estudo do rebalanceamento de índices passivos e que mesmo sem mudar a forma operacional das companhias, impactaram positivamente o valor das empresas adicionadas e negativamente as empresas excluídas do índice MSCI BRAZIL. Parece existir evidências para realizar na prática estratégias de compra e venda de ativos impactados pelo rebalanceamento do índice MSCI Brazil. Se ainda existem retornos anormais com relação à movimentação de índices passivos no Brasil, de acordo com as teorias de eficiência de mercado, eles não estarão presentes no longo prazo.

BIBLIOGRAFIA

BODIE, Z., KANE, A. & MARCUS, A. J. **“Investments and portfolio management”**, 9^a ed., Berkshire, England: MCGraw-Hill Europe, 2011.

BENEISH, M. D., WHALEY R. E. **“An anatomy of the “S&P 500 Game: The effects of changing the rules”**”, Journal of Finance 51, pp. 1909–1930. 1996

BENEISH, M. D., WHALEY R. E. **“S&P 500 index replacements: A new game in town”**”, Journal of Portfolio Management 29, pp. 51–60, 2002.

CHEN, H.; NORONHA, G.; SINGAL, V. **“The Price Response to S&P 500 Index Additions and Deletions: Evidence of Asymmetry and a New Explanation”**”, The Journal of Finance, Vol LIX, No. 4, 2004.

DASH, S. **“Price changes associated with S&P 500 deletions. Time variation and effect of size and share prices”**”, Standard & Poor’s (New York, NY), 2002.

DENIS, D. K.; MCCONNELL, A; YU, Y. **“S&P500 Index Additions and Earnings Expectations”**”, The Journal of Finance, 2003.

GROSSMAN, S.; STIGLITZ, J. **“On the Impossibility of Informationally Efficient Markets”**”, American Economic Review, 70:3, pp. 393-408, 1980.

JAIN, P. C. **“The Effect on Stock Price of Inclusion in or Exclusion from the S&P 500”**”, Pensilvânia: The Warton School, University of Pennsylvania. Financial Analysts Journal, pp. 58-65, 1987.

LIMA, G. A. S. F. **“Nível de evidênciação × custo da dívida das empresas brasileiras”**”, Revista de Contabilidade & Finanças, USP, São Paulo, v. 20, n. 49, pp. 95-108, 2007.

LINTNER, J. **“The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets”**”, Review of Economics and Statistics, 47 (1965), pp. 13-37, 1965.

LYNCH, A.W.; MENDENHALL, R. R. **“New evidence on stock price effects associated with changes in the S&P 500 index”**”, The Journal of Business, 1997.

MACKINLAY, A. C. **“Event studies in Economics and Finance”**”, Journal of Economic Literature, Vol. 35, No 1, 1997.

MALKIEL¹, B. G. **“Passive Investment Strategies and Efficient Markets”**”, European Financial Management, 2003.

MALKIEL², B. G. **“The Efficient Market Hypothesis and Its Critics”**, Journal of Economics Perspectives, 2003.

SHARPE, W. F. **“Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk”**, Journal of Finance, 19 (1964), pp. 425-442, 1964.

SHU, PEI-GI; YEH, YIN-HUA; HUANG, YU-CHEN. **“Stock Price and Trading Volume Effects Associated with Changes in the MSCI Free Indices: Evidence from Taiwanese Firms Added to and Deleted from the Indices”**, Fu-Jen Catholic University, 2004.