

5 A Metodologia de Estudo de Eventos

5.1. Principais Conceitos

Introduzido em 1969 pelo estudo de Fama, Fisher, Jensen e Roll, o estudo de evento consiste na análise quanto à existência ou não de uma reação significativa do mercado financeiro em relação à evolução passada das cotações de uma ou mais empresas face à ocorrência de um determinado evento, que por hipótese, poderia estar afetando seus valores de mercado.

Campbell, Lo e Mackinley (1997) definem estudo de evento como o método pelo qual é possível medir o efeito de um evento econômico no valor de uma determinada empresa. Tal método é possível e eficaz em função da hipótese de que, em função da racionalidade do mercado, o efeito de um evento será refletido imediatamente nos preços dos ativos.

De acordo com Binder (1998), na prática o estudo de evento tem sido utilizado para duas principais razões:

- (i) Testar a hipótese nula de que o mercado eficientemente incorpora informações; e,
- (ii) Examinar o impacto de um determinado evento na riqueza dos acionistas de uma determinada empresa, mantendo a hipótese de mercado eficiente referente à informação pública.

Vale ressaltar, todavia, que há críticas relativas à Teoria dos Mercados Eficientes, como os Comportamentalistas (*behavioral*), por exemplo. Há ainda uma corrente bem recente liderada por Andrew Lo (2004), que propõe a Teoria dos Mercados Adaptáveis¹, uma conciliação das duas visões antagônicas anteriores, baseada em uma visão evolutiva das interações econômicas, influenciada por conceitos da economia e da psicologia. Segundo Lo, a Teoria

¹ O artigo “*The Adaptive Market Hypothesis – Market efficiency from an evolutionary perspective*” foi publicado no “*The Journal of Portfolio Management*” em 2004. Seu autor Andrew Lo é professor do *MIT Sloan School of Management*.

dos Mercados Adaptáveis pode ser vista como uma nova versão da Teoria dos Mercados Eficientes, derivada de princípios evolucionários. Segundo a Teoria proposta por Lo, os preços refletem tantas informações quanto às ditadas pela combinação das condições ambientais e o número e a natureza das “espécies” na economia, ou na “ecologia”. Assim, as preferências pelo risco agregadas não são constantes universais, mas moldadas pelas forças da seleção natural.

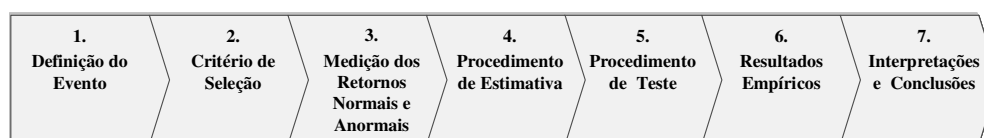
Voltando à metodologia utilizada neste trabalho, de estudo de eventos, o evento que pode vir a influenciar a expectativa dos investidores quanto ao comportamento futuro das ações de uma determinada empresa pode estar sob o controle da mesma, como o anúncio de um desdobramento de ações ou a divulgação de resultados. Há casos, todavia, em que o evento encontra-se fora de seu controle como, por exemplo, o anúncio de novas regras regulatórias (ou alguma alteração dela), uma nova legislação, que de alguma forma estarão afetando suas operações futuras. Este tipo de estudo é amplamente utilizado em função de sua forte aplicabilidade geral.

Através do estudo de evento, baseado em uma série de retornos observados antes da ocorrência de um determinado evento, calcula-se um retorno esperado para as ações em questão (“retorno normal”), que deveria ser observado caso o evento não ocorra. Após a definição do que seriam estes retornos normais, os comparamos aos retornos efetivamente observados pelas empresas, em busca da identificação ou não de comportamentos anormais de retornos em períodos próximos aos eventos que julgamos ter sido responsáveis pelos impactos traduzidos nestes retornos anormais.

5.2. As Etapas do Estudo de Eventos

Campbell, Lo e Mackinley (1997) definem sete etapas do estudo de evento, listadas na figura a seguir:

Figura 1 Etapas do Estudo de Evento



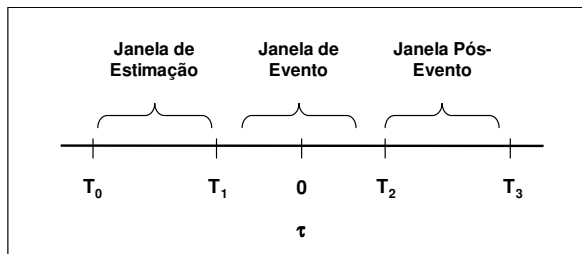
Fonte: Campbell, Lo e Mackinlay (1997)

5.2.1. Definição do Evento

A primeira tarefa desta metodologia é a definição do evento de interesse. A data da ocorrência do evento é definida como “data zero” e o período no qual os preços das ações das empresas envolvidas serão examinadas, a janela de evento.

A definição da data zero e do número de observações que comporão a janela de evento é feita de maneira bastante subjetiva. No entanto, a identificação precisa da data de ocorrência do evento, bem como do período ideal da janela de evento pode estar contribuindo para um resultado da análise mais próxima da realidade. Particularmente em relação à janela de evento, seu número de observações não pode ser curto demais, de modo que não capture eventuais “vazamentos” de informações (*insider information*), ou longo demais, capturando oscilações anormais não relacionadas ao evento em questão. A figura a seguir esquematiza a linha de tempo de um estudo de evento:

Figura 2: Linha do Tempo para um Estudo de Evento



Fonte: Campbell, Lo e Mackinlay (1997)

Onde: $\tau = 0$: data do evento

$\tau = T_1 + 1$ até $\tau = T_2$: janela de evento

$\tau = T_0 + 1$ até $\tau = T_1$: janela de estimação

5.2.2. Critério de Seleção

Após a identificação do evento de interesse, é necessário determinar o critério de seleção de uma determinada empresa no estudo. Campbell, Lo e Mackinley (1997) atentam para o fato de que tal seleção pode envolver algumas restrições relativas à listagem ou não das ações em determinadas bolsas de valores, bem como disponibilidade de informações quanto às suas cotações, etc.

5.2.3. Retornos Normais e Anormais: Modelos de Medição

Buscando observar o impacto do evento nas ações das empresas selecionadas, faz-se necessário a medição dos retornos anormais, que segundo Campbell, Lo e Mackinley (1997), tratam-se do retorno *expost* realmente observado pela ação subtraído de seu “retorno normal” para a mesma data. Conforme já ressaltado anteriormente, o retorno normal é o retorno esperado para a ação caso o evento em questão não tivesse ocorrido. Assim, temos:

$$A_{i,t} = R_{i,t} - E[R_i | X_i]$$

Onde $A_{i,t}$, $R_{i,t}$ e $E[R_i | X_i]$ são, respectivamente, os retornos em excesso (retorno anormal), real e normal para a determinada ação no período t .

Campbell, Lo e Mackinley (1997) e Brown e Warner (1984) listam os três principais métodos de medição dos retornos anormais:

- (i) Retornos Ajustados à Média (ou a uma Constante): assume que o retorno médio de uma determinada ação é constante ao longo do tempo. O retorno em excesso para cada observação é calculado através da seguinte fórmula:

$$A_{i,t} = R_{i,t} - \bar{R}_i$$

Onde $\bar{R}_i$ é a média simples dos retornos da ação no período da janela de estimação.

- (ii) Retornos Ajustados ao Mercado: proposto por Lerner (1999), os retornos anormais são calculados através da diferença entre o seu retorno e a carteira de mercado, definida através da equação a seguir:

$$A_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t}$$

Onde $R_{m,t}$ é o retorno da carteira de mercado.

- (iii) Modelo de Mercado: também denominado OLS (*Ordinary Least Squares*), relaciona os retornos de uma determinada ação aos retornos de um portfolio de mercado. Representa uma evolução sobre os modelos anteriores uma vez que ao remover a porção do retorno da ação que ocorre em função do mercado, a variância dos retornos anormais é reduzida. De acordo com Campbell, Lo e Mackinley (1997), tal fato pode ampliar a habilidade em se detectar os efeitos de eventos isolados. No entanto, ressaltam que os benefícios do uso deste modelo dependem do R^2 da regressão. Quão maior este indicador, maior será a redução das variâncias e, portanto, maiores os benefícios.

Por este método, os retornos anormais são calculados de acordo com a fórmula a seguir:

$$A_{i,t} = R_{i,t} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{m,t}$$

Onde:

$$R_{i,t} = \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{m,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$E[\varepsilon_{i,t}] = 0$$

$$\text{Var}[\varepsilon_{i,t}] = \sigma_{\varepsilon_{i,t}}^2$$

As variáveis $\hat{\alpha}_i$ e $\hat{\beta}_i$ são os parâmetros de uma regressão simples, calculados para o período da janela de estimação. Este modelo

pressupõe normalidade conjunta dos retornos dos ativos, linearidade, estacionaridade, independência dos resíduos em relação ao retorno de mercado e estabilidade da variância dos resíduos.

Existem algumas outras propostas de medição dos retornos normais e anormais para tratar de casos específicos como, por exemplo o proposto por Scholes e Williams (1977), que buscou estimar betas para séries de dados de ações cuja negociação ocorre com menor frequência e, portanto, não sincronizada com a evolução do mercado. Segundo ele, o fato dos preços de algumas ações serem distintos (não contínuos) e randômicos impossibilita o cálculo preciso dos retornos em um período específico, principalmente com o uso de informações diárias, podendo causar sérios problemas econométricos.

Dimson (1979) também lança uma proposta de medição de retornos, neste caso, levando-se em consideração ações sujeitas a negociações com pouca frequência, o que segundo ele poderia estar introduzindo um forte viés na análise. As fontes deste viés decorrem do preço de fechamento de uma determinada ação não necessariamente ter acontecido simultaneamente ao fechamento do mercado, mas ser resultado de uma transação que ocorreu em um momento anterior. Outras fontes de viés dizem respeito à diferença que geralmente existe entre os preços de compra e venda em ações menos líquidas, bem como o aumento da variável “erro” na regressão com o mercado.

Vale ressaltar, todavia, que ambos os casos não se aplicam à amostra que utilizamos em nossa análise, composta por ações de empresas de telecomunicações. Estas empresas estão entre as mais líquidas do mercado, portanto, negociadas com frequência e em sincronia com o desenrolar das negociações que ocorrem no mercado como um todo. Suas ações são tão ativamente negociadas diariamente que se pode dizer que seus preços são registrados quase que continuamente.

No entanto, o fato das empresas de telecomunicações serem reguladas pode introduzir uma dificuldade adicional à análise de estudo de evento.

5.2.4. Estudo de Evento em Regulação

Binder (1985) adverte que, em primeiro lugar, em muitos casos de alterações regulatórias, não há como definir o momento exato da mudança de expectativa dos investidores ou a alteração pode ocorrer em mais de um anúncio. Aliado a isto, em anúncios regulatórios, a probabilidade de antecipação em relação ao fato consumado em si devido à formação de expectativas é mais comum. De acordo com Brown e Warner apud Binder (1985), os efeitos de datas imprecisas podem reduzir a eficácia do estudo de evento.

Em segundo lugar, Binder (1985) ressalta que não é claro para os investidores *a priori* se a nova regulação traz efeitos positivos ou negativos para as empresas. Ademais, dentro de um mesmo setor, enquanto algumas podem sair vitoriosas, outras empresas podem sair perdendo com os efeitos da regulação.

Finalmente, ao contrário de outros eventos, a regulação estará afetando empresas de uma mesma indústria ao longo de um mesmo período. Em função disso, quando retornos em excesso significativos são encontrados não se pode afirmar com certeza se eles ocorrem em função do efeito regulatório ou devido a outro choque na indústria.

Estas dificuldades que surgem na aplicação da metodologia do estudo de evento em empresas reguladas podem tornar desejável a utilização de um modelo específico para medição dos retornos anormais para a avaliação de estudo de evento em empresas reguladas. Izan (1978) e Binder (1985) propõem modelos alternativos para captar este efeito. Nestes modelos, o objetivo é modelar os retornos anormais como coeficientes em um modelo de regressão. A amostra deve incluir dados anteriores à observação do evento e dados dentro da janela de evento.

Izan (1978) inclui variáveis *dummy* que permitem o intercepto variar ao longo do evento. O objetivo é parametrizar o efeito do evento diretamente na regressão, isto é, os retornos anormais são modelados como coeficientes na reta de regressão. Segundo Izan, a medida do efeito de uma mudança regulatória em um portfólio de ações reguladas é a soma dos *gammas* estimados na equação:

$$R_{l,t} = \alpha_l + \beta_l R_{m,t} + \sum_{a=1}^A \gamma_{la} D_{a,t} + u_{l,t}$$

Onde: α_l e β_l = parâmetros da regressão

$R_{m,t}$ = retorno do portfolio de mercado

D_{at} = “1” durante o período do anúncio a e “0”, caso contrário

l = portfolio de ações na indústria l

$u_{l,t}$ = componente randômico

Binder (1985) evolui em relação à proposta de Izan, ressaltando que os testes de hipótese no modelo anterior provavelmente não seriam tão eficazes quando retornos anormais diferem entre empresas. Binder resalta que esta possível assimetria poderia ser modelada através da desagregação deste modelo em um sistema de regressões multivariadas dos retornos, obtendo uma equação para cada empresa, como descrito a seguir:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{1,t} = \alpha_{10} + \alpha_{11} D_{0t} + \alpha_{12} DJAN_t + \beta_{10} R_{m,t} + \beta_{11} R_{m,t} D_{0t} + \sum \gamma_{1a} D_{a,t} + u_{1,t} \\ R_{2,t} = \alpha_{20} + \alpha_{21} D_{0t} + \alpha_{22} DJAN_t + \beta_{20} R_{m,t} + \beta_{21} R_{m,t} D_{0t} + \sum \gamma_{2a} D_{a,t} + u_{1,t} \\ \vdots \\ R_{2,t} = \alpha_{20} + \alpha_{21} D_{0t} + \alpha_{22} DJAN_t + \beta_{20} R_{m,t} + \beta_{21} R_{m,t} D_{0t} + \sum \gamma_{2a} D_{a,t} + u_{1,t} \end{array} \right.$$

Onde: D_{0t} = “1” para todas as observações entre o primeiro período de e a última observação da amostra e 0, caso contrário

$DJAN$ = “1” somente durante Janeiro (controla a sazonalidade de Janeiro no efeito tamanho nos retornos das ações)

Os gamas (γ) podem diferir entre ações

Segundo Binder, o principal benefício da regressão multivariada em relação ao modelo de retorno da regressão proposta por Izan é que poderiam ser testadas hipóteses em conjunto, enquanto o método de Izan testa para efeitos médios.

5.2.5.

Procedimento de Estimativa

Após a seleção do modelo de retornos normais, os parâmetros do modelo devem ser estimados utilizando as observações da janela de estimação. Vale ressaltar que, conforme destacamos na Figura 4, não devem ser incluídas neste procedimento nem a data do evento (data zero), muito menos a janela de evento, período em que acredita-se que já haja algum tipo de influência nas negociações das ações. Segundo Campbell, Lo e Mackinley (1997), tal fato ajuda a prevenir que os parâmetros sejam influenciados pelo evento em si.

5.2.6.

Procedimento de Teste

Após o cálculo dos parâmetros, os retornos anormais podem ser calculados e os procedimentos de teste podem ser feitos. A hipótese nula (H_0) deve ser definida, sendo de que o evento não tem impacto sobre a média e variância dos retornos. A estatística de teste é a z , que para média igual a zero resume-se à razão entre o a média do retorno em excesso para a janela de evento sobre o desvio padrão da janela de estimação.

$$\text{Teste: } \frac{A_t}{\sigma_{(A_t)}}$$

Onde: A_t = retorno em excesso da janela de evento

$\sigma_{(A_t)}$ = desvio padrão da janela de estimativa

Na metodologia proposta por Izan, aplicada em eventos regulatórios, em particular, as hipóteses testadas podem ser:

Hipótese 1: $\gamma_{ia} = 0$ para todo i , a é a hipótese conjunta que todo o retorno em excesso é igual a zero;

Hipótese 2: $\gamma_{ia} = 0$ para todo i , uma hipótese conjunta similar é de que todo o retorno em excesso para o período de anúncio é igual a zero

Hipótese 3: $(1/N) \sum_i \gamma_{ia} = 0$ é a hipótese de que o retorno em excesso médio durante o período de anúncio a é igual a zero.

O procedimento de teste realizado nesta análise é verificar se o modelo (*dummies*) é útil em estimar y , sendo F a estatística de teste.

$$H_0: \beta_1 = \gamma_1 = \dots = \gamma_k = 0$$

H_a : pelo menos um dos parâmetros $\beta_1, \gamma_1, \dots, \gamma_k$ é diferente de zero

$$\text{Teste F: } \frac{\text{SS (Modelo)}}{\text{SSE}} \frac{n-(k+1)}{k}$$

$$\frac{R^2}{(1 - R^2)} \frac{n-(k+1)}{k}$$

Região de rejeição: $F > F_{\alpha}$

5.2.7.

Resultados Empíricos, Interpretações e Conclusões

Após todo o procedimento estatístico e de teste de hipótese é importante a apresentação dos resultados empíricos e de um diagnóstico acerca das conclusões. Outro ponto interessante seria a tentativa de definir o mecanismo pelo qual o evento pode ter afetado o desempenho das ações.