3
Metodologia

3.1.
O modelo

Um estudo de evento tem como objetivo avaliar quais os impactos de determinados acontecimentos sobre ativos ou iniciativas. Para isso são analisadas as diversas variáveis impactadas pelo evento. No mercado financeiro a forma mais comum é a análise de eventos sobre o valor das empresas, facilmente obtido pelo valor das ações das mesmas transacionado no mercado secundário, ou bolsa de valores. Alguns estudos, como Chan (2003), analisam ainda o volume e valor das transações para avaliar o impacto do evento, e outros podem focar na análise do movimento conhecido como "intra-day", como o realizado por Aitken, Frino, McCorry e Swan (1998). Este estudo terá como foco o valor das empresas, representado pelo valor de suas ações, conforme a cotação de fechamento no mercado onde estas são negociadas.

O modelo teórico aplicado neste estudo baseia-se principalmente no apresentado por Seiler (2004), em que se realiza uma análise estatística comparando os retornos diários das ações após a ocorrência do evento com os obtidos antes do evento. Para se ter um parâmetro de relatividade, usa-se o retorno do mercado, neste caso o índice Bovespa, para se obter um retorno em relação ao mercado. Os retornos obtidos com o ativo em comparação ao retorno do mercado, antes e após a data do evento, são avaliados para que se possam identificar retornos anormais. Retornos anormais são aqueles que não seguem uma tendência histórica. Se, por exemplo, uma ação proporciona historicamente um retorno semelhante ao retorno do mercado, mas em certo momento este comportamento é significativamente distante ao do mercado, então temos um retorno anormal. O objetivo é relacionar o evento ao retorno anormal. Se houver esta relação, o evento poderá ser considerado relevante.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA

Na revisão da literatura foram encontrados diferentes métodos para a análise de eventos. Embora as metodologias possam se diferenciar em termos de modelos matemáticos utilizados, o foco da análise recai sempre sobre a volatilidade da variável em estudo. Desta forma, determina-se qual o comportamento de determinada variável em relação à outras variáveis antes e depois do evento. A comparação dos resultados nestes dois períodos levará a determinação da relevância do evento.

Para este trabalho, portanto, a metodologia escolhida foi a tradicional análise de teste do Retorno Anormal Padrão (RAP), onde se relacionou o retorno de determinada ação e o retorno do mercado para construção de uma regressão. Esta regressão permite determinar qual o retorno esperado da ação em relação ao retorno do mercado. No pós-evento avalia-se a volatilidade em comparação com tal regressão. Esta volatilidade se torna a referência para determinação da relevância do evento. Se o retorno da ação após o evento, com base na regressão, apresentar um desvio significativo em relação ao retorno esperado, teremos um retorno anormal. Este formato é aplicado sobre toda a amostra, em cada um dos dias após o evento, para obter-se assim o Retorno Anormal Padrão (RAP) da amostra.

Como base para construção do modelo que suportou este trabalho, adaptou-se a metodologia oferecida por Seiler em “Performing Financial Studies: A Methodological Cookbook”.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA

3.2. Construção do modelo

A construção deste modelo se baseia em oito etapas distintas, conforme segue:

1. Identificação da data do evento;
2. Definição da janela;
3. Definição do período de base;
4. Seleção dos casos;
5. Cálculo dos retornos das ações;
6. Cálculo dos Retornos Anormais Padrão (RAPs);
7. Cálculo dos Retornos Anormais Padrão Acumulados (RAPAs);
8. Determinação da significância estatística;

Em seguida será demonstrado como foram realizadas, e detalhadas as considerações de cada uma destas etapas.

3.2.1. Identificação da data do evento

O evento é a publicação da informação, em forma de artigo, no Jornal Valor Econômico. Como a mídia impressa de editorial diurno publica as informações relevantes do dia anterior, foi considerada para esta análise como D0 (D + 0), ou seja, o dia do evento, como o dia anterior ao da publicação da notícia.

3.2.2. Definição da janela

A Janela é o período que compreendido entre o evento e uma data posterior ao mesmo. Não há um período pré-estabelecido na literatura, portanto neste estudo foi adotado o período de cinco dias úteis (1 semana). Este período foi escolhido, pois os eventos são absorvidos e assimilados pelo mercado no dia em que o mercado tem acesso à informação, e nos dias seguintes há um ajuste residual. A extensão por mais dias não trará uma contribuição importante ao trabalho.

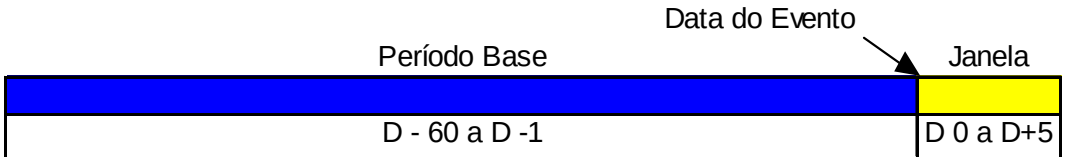
3.2.3. Definição do período base

Para que se determine se as ações analisadas terão ou não um comportamento anormal após o evento sendo estudado, se faz necessário obter o retorno médio destas mesmas ações durante um prazo anterior ao evento. Este prazo se configura como o Período Base, que também não possui um tempo ideal pré-estabelecido na literatura. Para este estudo foram considerados 60 dias úteis (ou equivalente a três meses), como Período Base. Este período, portanto, inicia-se no dia D-60 (D menos 60), e estende-se até o dia anterior ao evento, ou “D – 1” (D menos 1).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA

O gráfico abaixo ilustra o Período Base, assim como a Janela:

Figura 1 - Demonstração da Janela



3.2.4.
Seleção dos casos

Os casos, ou eventos envolvendo as ações a serem analisadas, foram coletados através da análise das capas diárias do Jornal Valor Econômico entre 01 de Julho de 2006 e 30 de Junho de 2007. Isso significa que para a construção da Janela e do Período Base, foram coletadas as cotações de alguns casos em datas anteriores (60 dias úteis) e posteriores (5 dias úteis) ao evento.

Para esta seleção, foram consideradas informações que traduzissem um claro relato de ocorrência favorável ou desfavorável à empresa analisada. Estes fatos envolveram publicação de resultados acima ou abaixo dos esperados, anúncio de expansão ou retração, anúncios de novos investimentos ou desinvestimentos, ações de marketing, acidentes, lançamento de novos produtos, contratação de executivos de renome, substituição do principal executivo, e riscos ambientais, entre outras.

3.2.5.
Cálculo dos retornos das ações

Para o cálculo dos retornos das ações, usa-se como base os retornos obtidos por cada ação e do mercado durante o Período Base. Como índice do mercado foi utilizado o Índice Bovespa, da Bolsa de Valores de São Paulo, que é o mercado onde as ações avaliadas se encontram cotadas.

Para o retorno diário, tanto da ação como do índice de mercado, utilizou-se do método logarítmico, conforme demonstrado abaixo:

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA

$$\textbf{Retorno} = \textbf{Ln}\left(\frac{Pt}{Pt-1}\right) \qquad (1)$$

Onde:

Pt = Preço/Valor da ação ou do íncide na data, e;

***Pt* -1** = Preço/Valor da ação ou do íncide no dia útil anterior.

3.2.6.
Cálculo dos retornos anormais padrão (RAPs)

Para se obter os Retornos Anormais fez-se necessário antes a realização do cálculo do retorno esperado. Este cálculo inicial é suportado através da determinação do "alfa" e do "beta" de cada ação, para que se possa determinar qual o retorno esperado da ação em função da variação do índice de mercado.

Para se obter o "alfa" executam-se duas regressões, uma sobre e o retorno da ação e outra sobre o retorno do mercado, possibilitando assim definir o ponto de interseção entre as duas regressões. Este ponto de interseção é o "alfa" da ação em relação ao mercado. Para estas regressões utiliza-se todo o período apurado, ou seja, a Janela mais o Período Base.

Para se obter o "beta" executa-se uma regressão linear levando em consideração tanto o retorno da ação como do mercado durante todo o mesmo período utilizado para a determinação do "alfa".

As fórmulas utilizadas para estes cálculos estão discriminadas abaixo:

Alfa

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \qquad (2)$$

Beta

$$b = \frac{\left(n\sum xy - \left(\sum x\right)\left(\sum y\right)\right)}{\left(n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2\right)} \qquad (3)$$

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA

Tendo o “alfa” e o “beta” definidos para cada ação, pode-se assim obter o resíduo do retorno esperado para esta mesma ação, e assim iniciar a análise comparativa entre o retorno esperado e o retorno obtido na Janela após o evento. O resíduo em questão é a diferença entre o retorno obtido pela ação em cada dia da Janela, em relação ao Retorno Esperado pela fórmula determinada pelas regressões, utilizando o “alfa” e “beta” apurados.

A referida fórmula está disposta abaixo:

$$\text{Re}\,torno Esperado = a + bRM \qquad (4)$$

Onde:

a = alfa

b = beta

RM = Retorno do Mercado

Utiliza-se a mesma fórmula para obter o Retorno Anormal (RA) da ação no período da janela (t), conforme demonstrado abaixo:

$$RA_{jt} = R_{jt} - a_j - b_j RM_t \qquad (5)$$

Onde:

RA_{jt} = Retorno Anormal da ação *j* no tempo *t* (janela)

R_{jt} = Retorno da ação *j* no tempo *t*

a_j = alfa da ação *j*

b_j = beta da ação *j*

RM_t = Retorno do Mercado no tempo *t*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA

ara determinar o Retorno Anormal Padrão (RAP), deve-se dividir o retorno da ação sobre o desvio padrão da mesma, isto para cada ação em cada dia da Janela. O conjunto destes cálculos possibilitará obter um padrão dos retornos anormais sobre a amostra.

A fórmula para se obter este resultado segue abaixo:

$$RAPjt = \frac{RAjt}{\sqrt{S^2_{RAjt}}} \qquad (6)$$

Onde:

RAPjt = retorno anormal padrão para a ação *j* no tempo *t*

RAjt = retorno anormal da ação *j* no tempo *t*

$\sqrt{S^2_{RAjt}} = S_{RAjt}$ = desvio padrão dos retornos anormais da ação *j* no tempo *t*

Já o resultado de S^2_{RAjt} provém de uma fórmula envolvendo os retornos residuais em função do mercado, conforme segue:

$$S^2_{RAjt} = \left(\frac{\sum_{t=-60}^{-5} \left(RA_{jt(per.base)} - \overline{AR}_{j(per.base)} \right)^2}{Dj - 2} \right) * \left(1 + \frac{1}{Dj} + \frac{\left(R_{mt(janela)} - \overline{R}_{m(per.base)} \right)^2}{\sum_{t=-60}^{-5} \left(R_{mt(per.base)} - \overline{R}_{m(per.base)} \right)^2} \right)$$

(7)

onde:

S^2_{RAjt} = Variância dos retornos anormais da ação *j* no tempo *t*

$RA_{jt(per.est.)}$ = RA da empresa *j* no tempo *t* do período base

$\overline{AR}_{j(per.est.)}$ = média do RA da empresa *j* no tempo *t* do período base

Dj = número observado de dias de transação da empresa *j* do período base

$R_{mt(janela)}$ = Retorno do mercado (Bovespa) no tempo *t* da janela

$R_{mt(per.est.)}$ = Retorno do mercado (Bovespa) no tempo *t* do período base

$\overline{R}_{m(per.est.)}$ = Retorno médio do mercado (Bovespa) no período base

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA

3.2.7.
Cálculo dos retornos anormais padrão acumulados (RAPAs)

O cálculo dos Retornos Anormais Padrão Acumulados é uma extensão do cálculo dos Retornos Anormais Padrão (RAPs), onde se procura conceder maior consistência na análise, pois se avalia o resultado acumulado de todo o período da Janela, e não a cada dia isoladamente.

3.2.8.
Determinação da relevância estatística

A partir do resultado do Retorno Anormal Padrão (RAP) pode-se realizar uma análise estatística para se verificar a relevância do resultado obtido. Esta análise será realizada calculando-se p-value do somatório dos "RAPs" para cada dia da Janela, ou seja, a soma do RAP de cada ação dentro da amostra. Esta Soma dos Retornos Anormais Padrão é denominada como "SRAP". Na primeira fase calcula-se o Z-statistic, e em seguida o p-value. O Z-statistic segue a seguinte fórmula:

$$Z-statistic_t = \frac{SRAPt}{\sqrt{\left(\sum_{j=1}^{N} \frac{D_j - 2}{D_j - 4}\right)}} \qquad (8)$$

Onde:

$Z-statistic_t$ = Z-statistic para cada dia da janela

$SRAP_t$ = Somatório dos Retornos Anormais Padrão no período *t*

Dj = Número de dias apurados (Período Base + Janela)

N = Número de empresas na amostra

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA

No caso dos Retornos Anormais Padrão Acumulados (RAPAs), o cálculo do *Z-statistic* é adaptado, conforme a fórmula abaixo:

$$Z-statistic(a)_t = \left(\frac{1}{\sqrt{N}}\right)\left(\frac{\left(\sum_{T_1}^{T_2} RAP_{jt}\right)}{\sqrt{(T_2 - T_1 + 1)\left(\frac{D_j - 2}{D_j - 4}\right)}}\right) \quad (9)$$

Onde:

$Z-statistic(a)_t$ = Z-statistic para dos resultados acumulados

N = Número de empresas na amostra

RAP_{jt} = RAP para a ação *j* em cada dia do período *t*

T_1 = Primeiro dia do período *t*

T_2 = Último dia do período *t*

Dj = Número de dias apurados (Período Base + Janela)

De posse dos Z-statistics, para os resultados diários ou acumulados, pode-se obter os p-values, e conseqüentemente a relevância dos resultados encontrados. Este estudo utilizará o p-value ao nível de significância de 95%, portanto se o resultado desta análise for inferior a 0,05, teremos um resultado relevante, que apontará para uma influência da publicação no retorno da ação.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611961/CA