



IBMEC SÃO PAULO
Faculdade de Economia e Administração

Carlos Augusto Contato

Estimação do Beta de Ativos Através da Criação de uma
Nova Carteira de Mercado

Orientação: Prof^o Ricardo Humberto Rocha

São Paulo

2009



IBMEC SÃO PAULO
Faculdade de Economia e Administração

Carlos Augusto Contato

Estimação do Beta de Ativos Através da Criação de uma
Nova Carteira de Mercado

Monografia apresentada ao curso de Ciências
Econômicas, como requisito parcial para a obtenção do
Grau de Bacharel do Ibmec São Paulo.

Orientação: Prof^o Ricardo Humberto Rocha

São Paulo
2009

Contato, Carlos Augusto

Estimação do Beta de Ativos Através da Criação de
uma Nova Carteira de / Carlos Augusto Contato. – São
Paulo: Ibmec, 2009.

40 p.

Monografia: Faculdade de Economia e Administração.
Ibmec São Paulo.

Orientador: Prof^o Ricardo Humberto Rocha

1. Beta
2. Capital Asset Pricing Model (CAPM)
3. Índice de Valor de Mercado (IVM)

Carlos Augusto Contato

Estimação do Beta de Ativos Através da Criação de uma Nova Carteira de Mercado

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel do Ibmec São Paulo.

Aprovado em Junho 2009

EXAMINADORES

Prof. Ricardo Humberto Rocha
Orientador

Prof. Ricardo José de Almeida
Examinador

Prof. Eduardo Luquezi Pozzi
Examinador

Resumo

Contato, Carlos Augusto. Estimação do Beta de Ativos Através da Criação de uma Nova Carteira de Mercado. São Paulo, 2009. Monografia – Faculdade de Economia do Ibmec

Neste estudo, discutiremos formas mais eficientes de se estimar o custo de capital de empresas brasileiras. Um componente fundamental para a realização deste cálculo é a quantificação do risco, que sendo otimizada pode gerar um ganho de precisão fundamental no processo de tomada de decisão. Em países com mercado de capitais mais maduro, índices que melhor representam o mercado “como um todo” estão disponíveis mais facilmente (por exemplo, o S&P 500 nos EUA). Já no Brasil, o índice de ações que representa o mercado, o Ibovespa, é um índice que para sua formação pondera a participação de cada ativo pela negociabilidade do mesmo, e não pelo seu valor de mercado. Uma vez que a formação do índice por estas duas diferentes formas resultam em composições completamente diferentes, a medida de risco será calculada erroneamente e conseqüentemente este erro também acarretará em distorções no custo de capital. Através da criação de uma nova carteira baseada em valor de mercado, espera-se obter melhores estimativas de beta que por sua vez irá compartilhar tal ganho de eficiência no cálculo do custo de capital.

Palavras-chave: Beta, Capital Asset Pricing Model (CAPM), Índice de Valor de Mercado (IVM), Custo de Capital

Abstract

Contato, Carlos Augusto. Companies Beta Estimation through the Creation of a New Market Portfolio. São Paulo, 2009. Monografia – Faculdade de Economia do Ibmec.

In this study we will discuss the most efficient ways to estimate Brazilian companies cost of capital. A fundamental component to calculate this cost of capital is the quantification of risk, which being optimized could generate a key precision gain in the decision making process. In countries where the financial markets are more mature, indexes which better represents the market as a whole are widely available (the S&P 500 is a good example in USA). In Brazil, the stock index that represents the market, called Ibovespa, is an index that weight the participation of each stock by its negociability and not by its market value. Once the formation of an index by these two different ways results in completely different formation, the measure of risk (given by beta) will be wrongly calculate and the consequence will be distortions in the cost of capital. Through the creation of a new market portfolio based on the market value, better beta estimates are expected and this gain of efficiency Will result in a better estimate of the cost of capital.

Key Words: Beta, Capital Asset Pricing Model (CAPM), Market Value Index (MVI), Cost of Capital.

Sumário

1. Introdução.....	9
2. Estrutura do Trabalho.....	11
2.1. Revisão Bibliográfica.....	11
2.1.1. Risco, Modelo CAPM e Coeficiente Beta.....	11
2.1.2. Formação do Índice da Bolsa de Valores de São Paulo.....	15
2.2. Objetivos.....	17
2.3. Justificativa.....	17
3. Modelagem.....	18
3.1. Índice de Valor de Mercado (IVM).....	18
3.2. Cálculo dos Coeficientes Beta.....	25
4. Impactos da Crise Econômica.....	31
4.1. Crise Econômica e Aumento da Volatilidade.....	31
5. Conclusão.....	36
6. Bibliografia.....	38

Lista de Figuras

Figura 1: A SML – Security Market Line ou Linha do Mercado de Títulos.....	14
Figura 2: Índice Ibovespa Vs. Índice de Valor de Mercado.....	24
Figura 3: Coeficiente Beta da Petrobras.....	26
Figura 4: Coeficiente Beta da Companhia Vale do Rio Doce.....	26
Figura 5: Coeficiente Beta do Banco Itaú.....	27
Figura 6: Coeficiente Beta do Banco Bradesco.....	27
Figura 7: Coeficiente Beta da AmBev.....	28
Figura 8: Coeficiente Beta da Embraer.....	29
Figura 9: Coeficiente Beta da Usiminas.....	30
Figura 10: Coeficiente Beta da Aracruz.....	30
Figura 11: Coeficiente Beta da Sadia.....	31

Lista de Tabelas

Tabela 1: Ações e Respectivas Participações no Ibovespa.....	19
Tabela 2: Pesos Recalculados para Composição do Índice IVM.....	21
Tabela 3: Correlação de Ativos com Problemas.....	23
Tabela 4: Beta com Crise e Beta sem Crise!.....	34

1. Introdução

Conjuntamente com o retorno esperado, o risco associado a ativos é a preocupação prioritária de investidores no processo decisório. Muitos estudos se concentram em medir corretamente esse risco, sem contar que a quantificação do mesmo é o primeiro passo para estimação de um retorno esperado através de vários modelos, entre eles o modelo CAPM, APM ou mesmo o Modelo de Múltiplos Fatores. Dessa forma, fica evidente a importância de entender o que é e como quantificar o risco de maneira a podermos calcular com eficiência retornos esperados, taxas de desconto ou qualquer variável em função do risco.

Para resolver o problema de quantificação do risco, a mais conhecida alternativa é a utilização do coeficiente Beta. Este coeficiente basicamente representa como os retornos esperados de um ativo estão correlacionados com o retorno do mercado financeiro em geral. Uma possível maneira de estimar esse coeficiente é através de uma regressão linear dos retornos de um ativo isolado contra os retornos de uma carteira de mercado (um índice de bolsa de valores, por exemplo).

O modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Black (1972) é o modelo mais difundido e empregado entre os modelos de avaliação de ativos (Bruni e Famá, 1998). Através deste modelo podemos calcular o retorno esperado de um ativo em função do coeficiente beta, da taxa livre de risco e do prêmio pelo risco de mercado (diferença entre o retorno de uma carteira de mercado e da taxa livre de risco).

Quando aplicamos o modelo CAPM para os EUA, o desempenho da bolsa de valores medido por um índice amplo como o *Standard & Poor's 500* ou o *New York Stock Exchange Composite Index* da NYSE é usado como referência para avaliação do risco de mercado. Já replicando o modelo aqui no Brasil, adotamos o IBOVESPA (Índice da Bolsa de Valores de São Paulo) como índice referência. (Famá e Penteado, 2002). A utilização do Ibovespa

como carteira de mercado vem então gerando algumas críticas, isto porque o Ibovespa é uma carteira teórica baseada na negociabilidade das ações, e não no valor de mercado das companhias, como requer o modelo CAPM (SILVA, 2003). Um dos problemas em termos um índice baseado na negociabilidade das ações pode ser ilustrado com o exemplo apresentado por Famá e Penteado (Famá e Penteado, 2002) onde foi constatado que em dezembro de 1997 a ação preferencial da antiga Telebrás chegou a representar mais de 48% do índice Bovespa. No mesmo estudo a criação de um índice teórico baseado no valor de mercado levou a mesma Telebrás a uma participação de apenas 19% no mesmo período, uma redução de mais de 50% no peso de uma mesma empresa no cálculo do coeficiente beta (Famá e Penteado, 2002).

Além de todos os problemas teóricos citados acima, existe ainda um último problema que pode causar sérias distorções quando estimamos um coeficiente Beta; uma volatilidade “exagerada” que normalmente ocorre em tempos de crise. Em outras palavras, uma crise que leve a uma diminuição no ritmo de crescimento do produto interno bruto de um país, provavelmente irá piorar o resultado de empresas operantes nesta economia. Seria racional uma nova avaliação dessas empresas que em um cenário de maior pessimismo devem ter seus valores de mercado reduzido. O que acontece neste caso, é que por atitudes não racionais os ativos caem além do seu valor intrínseco e esse tipo de variação descoordenada e sem qualquer fundamento pode levar a consideráveis alterações no momento de calcular um coeficiente beta. Em outras palavras, o comportamento irracional desencadeado por alguns players pode de alguma forma gerar inconsistências na correlação entre ativo e mercado por dado instantâneo de tempo.

Felizmente, ou não, dado a crise de liquidez e confiança desencadeada no mundo com epicentro na crise do subprime norte-americano, pegaremos um período amostral com fortes influências negativas dado a esse período de contração. Já é conhecido formalmente que a economia mundial está entrando em um período de recessão puxado principalmente pelos países desenvolvidos. Dessa forma, este é um momento adequado para entendermos as anomalias causadas por essa volatilidade exagerada, e o impacto final gerado no cálculo do risco.

Com dúvidas em relação à credibilidade do beta estimado, a análise financeira de qualquer empresa fica completamente abalada quanto a sua aplicabilidade. Investidores não conseguirão se diversificar da forma mais eficiente possível, empresas irão calcular seu custo de capital de forma errônea e a precificação de empresas pode ser subavaliada ou superavaliada, dependendo da direção do erro no cálculo do beta. Enfim, um beta crível é de importância ímpar para qualquer análise financeira que envolva risco.

2. Estrutura do Trabalho

2.1. Revisão Bibliográfica

2.1.1. Risco, Modelo CAPM e Coeficiente Beta

Antes de começarmos a estimar coeficientes para quantificar o risco, precisamos primeiro ter em mente o que é risco e qual parte dele é de fato quantificada quando estimamos o coeficiente beta. Primeiro, o risco não é necessariamente ruim. Em chinês, a palavra risco é formada por dois símbolos, um representa perigo, e o outro representa oportunidade. Nesse contexto, o risco pode vir a trazer maiores retornos, mas para aqueles que souberem aproveitá-lo como vantagem. (Damodaran, 2003).

Em termos probabilísticos, o risco é definido como a probabilidade de não se obter sucesso, ou seja, a probabilidade de ocorrerem fracassos. Em geral, podemos definir o risco como o desvio-padrão ou variância dos retornos observados acerca dos retornos esperados. Investimentos que apresentarem maior taxa de retorno com as menores taxas de variação são considerados melhores investimentos. Embora essa seja a mais comum definição de risco, devemos tomar um extremo cuidado com essa abordagem, isso porque o cálculo da variância leva em consideração os desvios negativos e positivos, e isso pode levar um ativo com alta variância, mas com retornos sempre acima do esperado ser considerado mais arriscado do que um ativo com menor

variância, mas que sempre oferece retornos abaixo do esperado. Existem outras definições menos conhecidas ou aceitas de risco como o conceito de que risco é o grau de incerteza a respeito de um evento (KNIGHT, 1964) ou que risco pode ser definido como a possibilidade de prejuízo financeiro (GITMAN, 1997).

Além de entendermos a definição de risco, é importante também que saibamos diferenciar os dois tipos de risco existente. O risco diversificável e o não diversificável. Primeiro, o risco diversificável ou risco específico é aquele em que um problema estará afetando apenas uma empresa em especial ou um setor, por exemplo, se o governo americano diminuir o orçamento destinado ao departamento de defesa, as indústrias armamentistas provavelmente serão afetadas, enquanto a indústria de alimentos, automobilística e outras não sofrerão qualquer problema (Damodaran, 2003).

Há também o risco não diversificável ou risco de mercado ou ainda risco sistemático. Este risco está associado a medidas que afetam o mercado como um todo, por exemplo, quando as taxas de juros aumentam, a economia como um todo é atingida, e não somente alguns setores. Embora o risco de mercado não seja protegido pela diversificação de ativos, é possível se precaver do risco não-diversificável através do chamado gerenciamento de risco, por meio de medidas operacionais que podem diminuir o impacto de possíveis eventos negativos (Damodaran, 2003).

O coeficiente beta é estimado através de uma regressão linear entre a taxa de retorno de determinado ativo contra a taxa de retorno de uma carteira que represente o mercado. Dessa forma, o beta indica a contribuição em termos de risco que o ativo traz a carteira de mercado (SILVA, 2003). Segue abaixo a equação determinante do coeficiente beta:

$$\beta_a = \frac{Cov(r_a, r_p)}{Var(r_p)}$$

Onde o beta do ativo alfa é função da covariância entre o retorno de mercado e o retorno do próprio ativo alfa e da variância do retorno do mercado.

É interessante verificar que o beta de um portfólio, pode ser reduzido através da associação de dois ou mais ativos, cada um com seu determinado grau de risco, que devido à correlação entre eles pode apresentar risco associado menor do que cada ativo sendo observado separadamente (Markowitz, 2000).

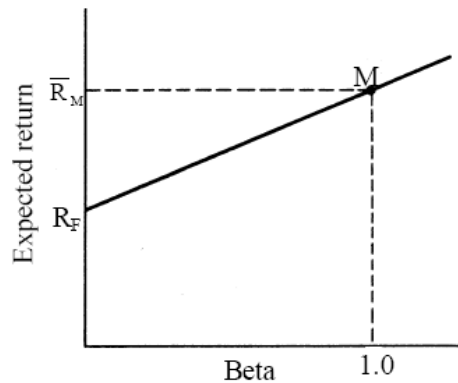
Dentro da área de finanças a preocupação com o cálculo do valor intrínseco de um ativo é constante. Para o cálculo do valor justo desses ativos, um componente imprescindível é a taxa de desconto aplicada, e para isso o dimensionamento das variáveis risco e retorno simultaneamente são de vital importância para que esse cálculo seja realizado da forma mais eficiente possível. Por isso devemos destacar a importância do modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) que tem como sua maior vantagem o fato de considerar a incerteza diretamente, permitindo assim estudar o impacto duplo e simultâneo da lucratividade e do risco sobre o valor de ativos analisados (Alcantara, 1981).

Famá e Penteado (Famá e Penteado, 2003) listaram alguns dos vários pressupostos que sustentam o modelo CAPM, os mesmos se encontram abaixo:

- Não existem custos de transação;
- Os ativos são infinitamente divisíveis;
- Não existe imposto de renda para pessoas físicas;
- Nenhum indivíduo pode afetar o preço das ações, seja comprando ou vendendo;
- Ao tomarem decisões sobre seus portfólios, os indivíduos o fazem levando em conta apenas as condições de risco e retorno;
- Vendas a descoberto são livres;
- Os indivíduos podem, de forma ilimitada, aplicar ou tomar recursos à taxa livre de risco;
- Todos os investidores possuem expectativas homogêneas e idênticas;
- Todos os ativos são negociáveis;

Dessa forma, a eficiência dos mercados financeiros poderia ser explicada pela linha de mercado de capitais apresentada na figura abaixo:

Figura 1: A SML – *Security Market Line*, ou Linha do Mercado de Títulos



Fonte: ELTON e GRUBER, 1995: 300.

Na figura, M representa o portfólio de mercado, Rf a taxa livre de risco e Rm a taxa de retorno da carteira de mercado. É intuitivo pensar que *como beta é a medida apropriada de risco, os títulos com beta elevados devem ter um retorno esperado superior ao de títulos com betas mais reduzidos* (Bruni e Famá, 1998).

O modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) pode ser representado pela seguinte equação:

$$E(R_i) = R_f + \beta_{im}(E(R_m) - R_f)$$

Em que:

E(Ri) = retorno esperado do ativo i.

Rf = taxa de retorno livre de risco

Beta = coeficiente já apresentado anteriormente

$(E(R_m) - R_f) = \text{prêmio por unidade de risco de mercado}$

Apesar de ser um modelo com muitas virtudes, o modelo CAPM também é alvo de críticas no meio acadêmico. Fama e French (Fama and French, 2003) salienta que o CAPM é atrativo por oferecer fortes e intuitivas previsões sobre como medir o risco e as relações entre o próprio risco e o retorno esperado. Para eles, o histórico empírico do CAPM é muito pobre, pobre o bastante para invalidar a maneira como ele é usado em suas aplicações. Eles ainda dizem que os problemas empíricos do CAPM podem ser reflexos de falhas teóricas, resultado de tantas premissas simplificadoras.

Em outro estudo, Fama e French (Fama and French, 1996) rejeitam a hipótese central do CAPM, de que o coeficiente beta é suficiente para explicar os retornos esperados. Eles ainda comentam que com certeza é possível que as aparentes falhas empíricas do modelo sejam razão das más proxies utilizadas como portfólio de mercado. Em outras palavras, o mercado verdadeiro é “*mean-variance efficient*” mas as proxies usadas em testes empíricos não o são. Nesse contexto, a revitalização do modelo CAPM aguarda o surgimento de uma “verdadeira” carteira de mercado. Carteira essa que deixará de lado as anomalias existentes na média dos retornos e então revelará o beta suficiente para explicar os retornos esperados. Em geral, as críticas normalmente são em função das más proxies utilizadas como carteira de mercado, e então a aplicabilidade do modelo, que por estar com uma carteira de mercado “errada” estimará um beta ou um custo de capital que estará também fora da realidade.

2.1.2. Formação do Índice da Bolsa de Valores de São Paulo

Como argumentado algumas vezes nos tópicos anteriores, a motivação para este estudo se dá fundamentalmente pela maneira como o Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (IBOVESPA) é formado. O Ibovespa, por ser uma carteira teórica baseada na negociabilidade das ações na bolsa dá maior

peso para ações que são mais negociadas. Antes de montarmos nosso índice de valor de mercado, vale a pena entender exatamente como o peso de cada ativo é escolhido no Ibovespa para mais tarde entendermos as diferenças estruturais entre esses dois índices de mercado.

Antes de chegar diretamente ao cálculo dos pesos de cada ação no Ibovespa, é importante ficar atento a algumas suposições feitas. Basicamente, a carteira começou com um valor base de “100 pontos” a partir de uma carteira de ações. Supõe-se que não foi realizado nenhum investimento desde a sua criação, considerando apenas ajuste por distribuição de proventos (sendo assim o índice reflete não apenas as variações dos preços de suas ações como o impacto da distribuição de proventos). (Bovespa, 2009)

A participação de cada ação na carteira tem relação direta com a representatividade desse título no mercado a vista. Essa representabilidade é obtida pelo índice de negociabilidade da ação. No relatório “Índice Bovespa: Definição e Metodologia” (Bovespa, 2009) a seguinte equação mostra como é calculado o índice de negociabilidade:

$$IN = \sqrt{\frac{ni}{N} \times \frac{vi}{V}}$$

Em que:

IN = índice de negociabilidade;

ni = número de negócios com a ação “i” no mercado a vista (lote-padrão);

N = número total de negócios no mercado a vista da Bovespa (lote-padrão);

vi = volume financeiro gerado pelos negócios com a ação “i” no mercado a vista (lote-padrão);

V = volume financeiro total do mercado a vista da BOVESPA (lote-padrão).

Tendo calculado o índice de negociabilidade de cada ação nos últimos 12 meses, a Bovespa então coloca estes índices em uma tabela em ordem decrescente. O número de ações que entram no índice Ibovespa é o número necessário para que as ações presentes no índice somem 80% de participação nas negociações considerando todas as ações presentes na Bovespa. Ainda, outros dois requisitos são necessários para um ativo entrar na composição do

Ibovespa além de estar dentre os 80% acima mencionados. Apresentar participação em termos de volume superior a 0,1% do total e ainda ter sido negociado em mais de 80% do total de pregões do período. (Bovespa, 2009)

Uma vez tendo identificado quais ações farão parte do índice e quais os pesos atribuídos a cada uma dessas ações, podemos então apurar um observação do índice Bovespa em qualquer instante de tempo da seguinte forma:

$$Ibovespa_t = \sum_{i=1}^n P_i \times Q_i$$

Em que:

Ibovespa t = índice Ibovespa no instante t;

n = número total de ações componentes da carteira teórica;

P = preço da ação “i” no instante t;

Q = quantidade teórica da ação “i” na carteira no instante t.

2.2. Objetivos

Quando estimamos o custo de capital ou o coeficiente beta de empresas brasileiras através do modelo CAPM, utilizamos o Ibovespa como retorno de mercado. Como o Ibovespa é uma carteira baseada na negociabilidade das ações, temos aqui um problema que resultará em desvios na estimação dos parâmetros de interesse. O primeiro objetivo deste trabalho é criar uma composição mais eficiente de ativos e que melhor represente a “real” carteira de mercado.

Em um segundo momento, após a criação de uma carteira de mercado mais eficiente, o objetivo será a estimação do coeficiente beta de ativos a serem escolhidos e a comparação desse coeficiente, com o mesmo coeficiente estimado utilizando o Ibovespa como carteira de mercado. Nota-se que ainda existe o interesse de enfatizar o efeito propagado pela crise. Alguns resultados interessantes que foram obtidos serão analisados um pouco mais a frente.

2.3. Justificativa

A motivação para a escolha do tema a ser apresentado é proveniente de diversas razões. A primeira razão vem pelo interesse em relação ao tema amplamente visto na disciplina Finanças I no 4º Semestre, visto em Finanças Corporativas no 5º Semestre e novamente em Avaliação de Empresas no 7º Semestre, todos eles, do curso de graduação em Ciências Econômicas do Ibmec São Paulo. O interesse profissional na área de finanças também foi um fator importantíssimo, dada a oportunidade de um trabalho acadêmico amplamente discutido e de grande potencial prático. Além disso, a constante crítica de diversos autores em relação à utilização do Ibovespa como carteira de mercado trouxe uma motivação extra no sentido de entender melhor o problema e replicar uma solução apresentada a pouco mais de seis anos. Outra grande motivação que surgiu de maneira não prevista durante este trabalho foi a crise de liquidez e confiança desencadeada nos EUA. A fim de tornar este trabalho ainda mais prático, estenderemos nosso período amostral o máximo possível, e essa decisão tem dois focos bastante definidos. Primeiro, a inclusão do período de crise no espaço amostral deve tornar nosso estudo bem mais quantitativo, além de apresentar uma oportunidade de estudar os impactos provocados por turbulências na economia mundial quando trabalhamos com medidas de risco como o Beta. Dessa forma, encontraremos uma resposta menos estática em relação a variações nas condições macroeconômicas. O segundo foco é o interesse de inter-relacionar conteúdos até então estudados isoladamente, unindo ferramentas distintas para explicação de um objetivo em comum.

3. Modelagem

3.1. Índice de Valor de Mercado (IVM)

Nesta etapa do nosso trabalho, começaremos a trabalhar com a base de dados que usaremos para estimação de nossos parâmetros Beta. Como estamos trabalhando com ações do índice Bovespa, uma primeira suposição que faremos é a respeito da composição de nosso índice de valor de mercado. As ações que integrarão o IVM serão as mesmas ações que hoje fazem parte

da carteira teórica do Ibovespa. Isso porque, o interesse principal de nosso estudo é mudar o peso de cada ativo no índice resultante, dando influência a seu valor de mercado e não negociabilidade, de forma a podermos obter um ganho teórico replicando o modelo CAPM.

As ações que compõem o Ibovespa no primeiro trimestre de 2009 e seus respectivos pesos no total da carteira são as seguintes:

Tabela 1: Ações e respectivas participações no Ibovespa.

Código	Ação	Tipo	Part.(%)	Código	Ação	Tipo	Part.(%)
ALLL11	ALL AMER LAT	UNT N2	1,415	KLBN4	KLABIN S/A	PN N1	0,355
AMBV4	AMBEV	PN	1,122	LIGT3	LIGHT S/A	ON NM	0,203
ARCZ6	ARACRUZ	PNB N1	0,777	LAME4	LOJAS AMERIC	PN INT	1,200
BTOW3	B2W VAREJO	ON NM	0,904	LREN3	LOJAS RENNER	ON NM	0,858
BVMF3	BMF BOVESPA	ON NM	4,360	NATU3	NATURA	ON NM	0,638
BBDC4	BRADESCO	PN N1	3,700	NETC4	NET	PN N2	0,946
BRAP4	BRADESPAR	PN N1	1,199	BNCA3	NOSSA CAIXA	ON NM	0,397
BBAS3	BRASIL	ON NM	2,404	PCAR4	P.ACUCAR-CBD	PN N1	0,553
BRTP3	BRASIL T PAR	ON EJ N1	0,284	PRGA3	PERDIGAO S/A	ON NM	0,887
BRTP4	BRASIL T PAR	PN EJ N1	0,437	PETR3	PETROBRAS	ON EJ	3,061
BRTO4	BRASIL TELEC	PN EJ N1	0,420	PETR4	PETROBRAS	PN EJ	16,715
BRKM5	BRASKEM	PNA N1	0,545	RDOD3	REDECARD	ON NM	0,933
CCRO3	CCR RODOVIAS	ON NM	0,611	RSID3	ROSSI RESID	ON NM	0,569
CLSC6	CELESC	PNB N2	0,121	SBSP3	SABESP	ON NM	0,403
CMIG4	CEMIG	PN N1	1,642	SDIA4	SADIA S/A	PN N1	1,139
CESP6	CESP	PNB N1	1,215	CSNA3	SID NACIONAL	ON	3,454
CGAS5	COMGAS	PNA	0,114	CRUZ3	SOUZA CRUZ	ON EJ	0,487
CPL6	COPEL	PNB N1	0,651	TAMM4	TAM S/A	PN N2	0,711
CSAN3	COSAN	ON NM	0,603	TNLP3	TELEMAR	ON	0,418
CPFE3	CPFL ENERGIA	ON NM	0,522	TNLP4	TELEMAR	PN	1,093
CYRE3	CYRELA REALT	ON NM	1,257	TMAR5	TELEMAR N L	PNA EJ	0,296
DURA4	DURATEX	PN N1	0,551	TLPP4	TELESP	PN EJ	0,191
ELET3	ELETROBRAS	ON N1	0,952	TCSL3	TIM PART S/A	ON	0,197
ELET6	ELETROBRAS	PNB N1	0,951	TCSL4	TIM PART S/A	PN	0,758
ELPL6	ELETROPAULO	PNB N2	0,691	TRPL4	TRAN PAULIST	PN N1	0,371
EMBR3	EMBRAER	ON NM	0,656	UGPA4	ULTRAPAR	PN N1	0,437
GFSA3	GAFISA	ON NM	0,930	UBBR11	UNIBANCO	UNT EDJ	2,417
GGBR4	GERDAU	PN N1	3,100	USIM3	USIMINAS	ON EJ N1	0,620
GOAU4	GERDAU MET	PN N1	0,916	USIM5	USIMINAS	PNA EJ	3,047
GOLL4	GOL	PN N2	0,737	VCPA4	V C P	PN N1	0,618
ITAU4	ITAUBANCO	PN EDJ	3,471	VALE3	VALE R DOCE	ON N1	3,270
ITSA4	ITAUSA	PN EJ N1	2,238	VALE5	VALE R DOCE	PNA N1	11,884
JBSS3	JBS	ON NM	0,658	VIVO4	VIVO	PN EJ	0,722

Fonte: www.bovespa.com.br

A tabela acima mostra as 66 ações presentes no índice Ibovespa. Podemos ver logo na primeira coluna o código da ação utilizado na Bovespa,

ao lado do nome da respectiva companhia e mais importante ainda, na última coluna, a participação de cada ativo (em %) na carteira teórica mais utilizada pelo mercado. Saber as ações integrantes do índice Ibovespa é de importância fundamental, uma vez que dessa forma ficamos sabendo quais ações devem entrar em nosso índice de valor de mercado e neste primeiro momento, nos resta apenas calcular o peso de cada um desses ativos pelo seu respectivo valor de mercado.

Chegar a participação de cada ativo no índice de valor de mercado não é uma tarefa tão difícil, e isso se deve as mais eficientes bases de dados que estão disponíveis hoje em dia. A base de dados Economática, por exemplo, oferece um cálculo do valor de mercado das empresas listadas em bolsa pelo menos uma vez ao final de cada trimestre. Mesmo tendo extraído os dados em meados de fevereiro de 2009, o valor de mercado das empresas utilizado em nosso estudo é referente ao último dia útil do mês de setembro no ano de 2008. Isso se deve ao fato de que os dados correspondentes ao último dia útil de dezembro ainda não estavam disponíveis para todos os ativos quando este estudo foi realizado. Com o objetivo de não causar qualquer viés para os valores de mercado das companhias, principalmente devido a alta volatilidade ocorrida no final do ano de 2008, optamos por escolher um ponto no tempo em que haviam observações válidas para todos os ativos. A Economática calcula o valor das empresas listadas na Bovespa de forma que o valor de mercado é igual ao total de ações outstanding multiplicada pela cotação não ajustada por proventos. Para empresas com mais de uma classe de ações, o valor de mercado é igual ao somatório do total de ações outstanding do tipo “i” multiplicada pela cotação não ajustada por proventos das ações deste mesmo tipo, em que “i” é uma variável que representa as diferentes classes de ações.

Antes de calcular o peso de cada ativo em nosso índice IVM, algumas suposições precisam ser esclarecidas. Empresas como, por exemplo, Petrobras, Vale ou Eletrobrás, possuem em nosso índice tanto ações ON como ações PN. Nestes casos, calculamos o peso da empresa em nosso novo índice de acordo com seu valor de mercado e em seguida dividimos este mesmo valor proporcionalmente para cada uma das ações ON e PN de acordo com sua participação no valor total da empresa. Assim, para calcular o peso de uma ação “y” no índice IVM devemos pegar o valor de mercado de y e dividir pela

soma do valor de mercado de todas as outras companhias. Para empresas com ações ON e PN presentes no índice IVM, o valor obtido anteriormente deve ser ponderado pela participação de cada tipo de ação no valor da empresa. Através destes cálculos, chegamos a tabela apresentada abaixo que além de estar em ordem decrescente apresenta simultaneamente o peso de cada ativo na carteira IVM e na carteira teórica do Ibovespa:

Tabela 2: Pesos Recalculados para Composição do Índice IVM.

ATIVOS	CARTEIRA IVM	IBOVESPA	ATIVOS	CARTEIRA IVM	IBOVESPA
PETR3	11,917	3,061	USIM5	0,585	3,047
ITAU4	9,043	3,471	USIM3	0,581	0,620
PETR4	8,693	16,715	ALLL11	0,570	1,415
VALE3	7,759	3,270	PRGA3	0,562	0,887
BBDC4	6,004	3,700	CPLE6	0,562	0,651
AMBV4	5,048	1,122	SBSP3	0,559	0,403
VALE5	5,023	11,884	TRPL4	0,558	0,371
BBAS3	3,275	2,404	ELET6	0,519	0,951
UBBR11	3,261	2,417	TCSL4	0,495	0,758
ITSA4	3,172	2,238	NETC4	0,415	0,946
CSNA3	2,076	3,454	LIGT3	0,407	0,203
ELET3	2,065	0,952	CESP6	0,397	1,215
TLPP4	1,839	0,191	BRTP3	0,382	0,284
GGBR4	1,811	3,100	LAME4	0,376	1,200
BRTO4	1,541	0,420	TNLP3	0,376	0,418
RDGD3	1,503	0,933	ELPL6	0,342	0,691
CPFE3	1,271	0,522	CGAS5	0,329	0,114
CMIG4	1,258	1,642	VCPA4	0,322	0,618
CRUZ3	1,204	0,487	CSAN3	0,315	0,603
TMAR5	1,164	0,296	KLBN4	0,309	0,355
BVMF3	1,121	4,360	CYRE3	0,296	1,257
VIVO4	0,945	0,722	ARCZ6	0,293	0,777
CCRO3	0,843	0,611	TCSL3	0,256	0,197
TNLP4	0,752	1,093	TAMM4	0,255	0,711
NATU3	0,749	0,638	BRKM5	0,249	0,545
GOAU4	0,702	0,916	BTOW3	0,231	0,904
BRTP4	0,655	0,437	SDIA4	0,229	1,139
PCAR4	0,654	0,553	GOLL4	0,176	0,737
EMBR3	0,627	0,656	LREN3	0,172	0,858
BNCA3	0,624	0,397	DURA4	0,155	0,551
BRAP4	0,610	1,199	CLSC6	0,134	0,121
UGPA4	0,599	0,437	GFSA3	0,129	0,930
JBSS3	0,592	0,658	RSID3	0,063	0,569

Podemos notar pela tabela acima que muito embora as ações que compõe os dois índices são as mesmas, os pesos atribuídos a cada uma delas em quase todos os casos mudam consideravelmente. Alguns ativos que se

destacam são ações do Banco Itaú que aumentaram sua participação em mais de 200% e mesmo a Petrobras que teve uma mudança considerável de pesos entre suas ações ON e PN.

Uma vez tendo estimado o peso de cada um dos 66 ativos em nossa carteira baseada em valor de mercado, podemos calcular o retorno da carteira como um todo multiplicando o retorno de cada ação individualmente pelo peso da respectiva ação em nosso índice. Essa parece ser uma tarefa simples, mas tivemos que fazer algumas suposições devido a complicações que surgiram para padronizarmos a amostra que contém 66 ativos. Cabe ainda destacar que nossa amostra começa no primeiro dia útil do ano de 2001 e estende-se até fevereiro de 2009. Mesmo considerando que uma amostra de 60 meses (5 anos) é estatisticamente aceitável, decidimos estender este período um pouquinho mais a fim de captar desde o princípio influências do atual presidente Lula tanto antes quanto depois de sua eleição.

Como mencionado acima, nossa amostra possui alguns problemas que exigiram certas medidas corretivas. Basicamente, tivemos dois problemas principais: buracos na amostra e ações que começaram a ser negociadas depois de 2001 quando começa nosso período amostral. O primeiro problema, buracos na amostra, foi resolvido de forma bastante simples. Como o mercado estava aberto e ativos isolados não estavam sendo operados, consideramos “zero” o retorno desses mesmos ativos. De qualquer forma, devido a baixa ocorrência de tal fato e o fato de ainda distribuir o peso dos ativos, os efeitos em nossos resultados serão insignificantes. O segundo problema foi um pouco mais complicado de ser resolvido. Uma vez que companhias como, por exemplo, BMF & Bovespa passaram por processos de fusão, o novo papel resultante acaba ficando com poucas observações ao longo do tempo. A própria BMF & Bovespa tem sua primeira cotação em agosto de 2008, o que nos deixa com quase 8 anos sem observações. Outras companhias também apresentaram o mesmo problema com cotações que datam a um período posterior ao início de 2001, o número de empresas com problema em nosso estudo totalizou 17 empresas. Entre elas podemos citar Cosan, CCR Rodovias, Gol Linhas Aéreas, ALL Logística, entre outras. Devido ao alto número de companhias que apresentaram este problema, chegamos a conclusão de que seria inviável retirá-las do trabalho. Outra solução sugerida pelo Prof.

Domingos Pandeló da faculdade de economia Ibmec São Paulo foi a utilização de retornos de um ativo também presente em nosso índice que estivesse mais correlacionado com cada uma das empresas que apresentaram o problema. Basicamente, calculamos a correlação de cada uma das 17 empresas que apresentaram problema com as outras 39 empresas presentes em nosso índice. Segue abaixo, uma tabela com as maiores correlações e os ativos “substitutos” para os períodos sem observação:

Tabela 3: Correlação de Ativos com Problemas

ATIVOS COM PROBLEMAS		ATIVOS MAIS CORRELACIONADOS		CORRELAÇÃO
BTOW3	B2W Varejo	LAME3	Lojas Americanas	0,974
ALLL11	ALL Logística	DURA4	Duratex	0,948
BVMF3	BMF & Bovespa	USIM5	Usiminas	0,957
CCRO3	CCR Rodovias	ITSA4	Itaú S.A.	0,986
JBSS3	JBS	SBSP3	Sabesp	0,833
CSAN3	Cosan	EMBR3	Embraer	0,641
CYRE3	Cyrela	UBBR11	Unibanco	0,941
CPFE3	CPFL Energia	CPLE6	Copel	0,958
ELPL6	Eletropaulo	BRTO4	Brasil Telecom	0,918
CESP6	Cesp	BBAS3	Brasil	0,862
GFSA3	Gafisa	ARCZ6	Aracruz	0,912
GOLL4	Gol	EMBR3	Embraer	0,799
LREN3	Lojas Renner	UBBR11	Unibanco	0,941
NATU3	Natura	TCSL3	TIM	0,867
BNCA3	Nossa Caixa	VCPA4	VCP	-0,695
RDCD3	Redecard	ITSA4	Itaú S.A.	0,807
TAMM4	Tam	TCSL3	TIM	0,86
TMAR5	Telemar	CSNA3	Sid Nacional	0,91

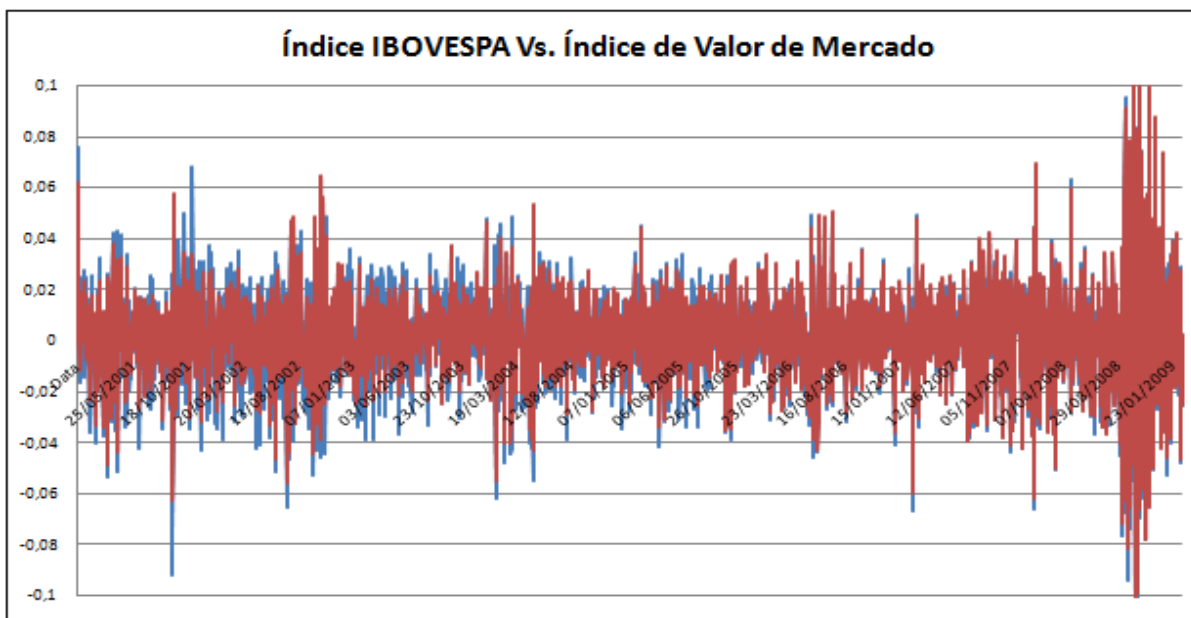
Podemos ver pelo cálculo de nossas correlações que alguns casos são bastante intuitivos, como a B2W Varejo e Lojas Americanas ou então CPFL Energia e Copel, uma vez que essas empresas são muito similares e operam no mesmo setor. Essa relação intuitiva, no entanto, não pode ser vista em casos como Natura e TIM ou mesmo TAM e TIM, que além do nome parecido não compartilham de qualquer similaridade operacional. Além disso, vale destacar as ações da Nossa Caixa que tiveram como maior correlação “positiva” a Sid Nacional com índice de correlação de 0,2. Por isso consideramos a “maior” correlação negativa que neste caso foi a VCP. Em nosso modelo, utilizaremos para a Nossa Caixa no período em que suas ações

não eram negociadas os retornos da VCP com o sinal invertido dada a correlação inversa calculada.

Finalmente, após conseguir calcular o peso de cada ativo em nosso índice de valor de mercado e ainda ter padronizado nossa amostra, podemos calcular uma série de retornos que será usada para substituir o Ibovespa no cálculo do coeficiente beta.

Segue abaixo um gráfico com os retornos do Ibovespa conjuntamente com o retorno de nosso Índice de Valor de Mercado:

Figura 2: Índice Ibovespa Vs. Índice de Valor de Mercado



No gráfico acima, a série de dados em azul representa os retornos da carteira teórica Ibovespa enquanto a série de dados em vermelho representa os retornos de nossa recém criada carteira baseada no valor de mercado das companhias. O gráfico nos mostra duas coisas bastante interessantes. Primeiro um fato bastante intuitivo e que já era esperado é a maior volatilidade apresentada pelo índice ibovespa. Isso considerando um estudo de Famá e Penteadó (Famá e Penteadó, 2003) o qual chegaram a conclusão que comparando uma empresa com uma carteira mais volátil, a empresa mostrará um beta menor (risco menor). O índice IVM diminui um pouco a volatilidade da

carteira de mercado e isso deve fazer o beta dessas mesmas companhias apresentarem consideráveis aumentos.

O segundo fato que chama bastante atenção analisando este gráfico diz respeito a enorme volatilidade no final da série. A curiosidade se dá não pelas causas dessa volatilidade, que já sabemos ser fruto da crise econômica mundial, mas sim pelo fato de que a volatilidade do índice IVM passa a ser maior que a do Ibovespa, fato que não acontecia durante todos os anos anteriores. Mais a frente neste estudo iremos desenvolver um pouquinho mais a respeito desse assunto e tentar entender porque isso está acontecendo.

3.2. Cálculo dos Coeficientes Beta

Nesta parte de nosso estudo finalmente poderemos calcular o coeficiente Beta de alguns ativos que serão escolhidos das duas formas propostas acima. Primeiro calcularemos o coeficiente Beta utilizando o Ibovespa como carteira de mercado, e depois faremos o mesmo processo utilizando nosso recém criado índice IVM como Proxy para a carteira de mercado.

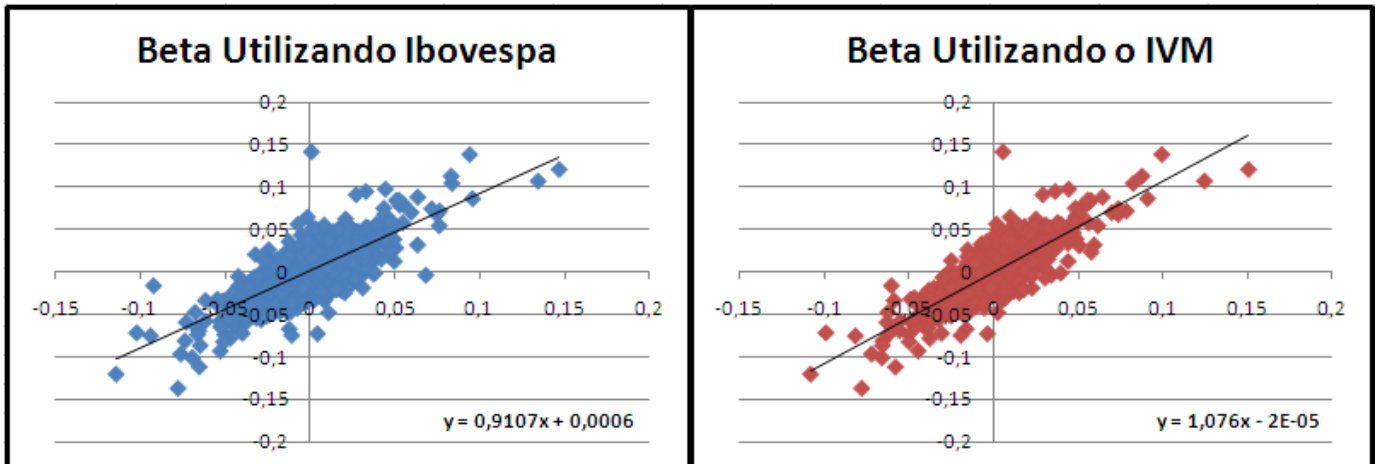
Por motivos simplificadoros não iremos calcular o coeficiente Beta de todas as empresas presentes em nosso Índice de Valor de Mercado. O que faremos para diminuir o número de coeficientes a serem calculados será simplesmente calcular os coeficientes Betas das cinco maiores empresas presentes no índice IVM (Petrobrás, Vale do Rio Doce, Itaú, Bradesco e AmBev), além de calcular o coeficiente Beta de duas empresas intermediárias (Embraer e Usiminas) e duas empresas com participação pequena no índice IVM (Aracruz e Sadia).

Cabe ressaltar aqui a maneira a qual apresentaremos os resultados obtidos. Existem várias maneiras de se calcular o coeficiente Beta. No começo deste trabalho mostramos algumas delas, mas visto que todas essas opções são igualmente eficiente, nossa escolha se deu não pela complexidade do cálculo, mas sim por um modelo com uma “saída” mais ilustrativa. Abaixo, apresentaremos regressões lineares onde no eixo X estarão os retornos da carteira que representa o mercado (Ibovespa ou IVM) e no eixo Y os retornos do ativo que desejamos calcular o risco. Cabe destacar que o coeficiente

angular da regressão linear é uma estimativa para o coeficiente Beta, e é através desta estimativa que faremos as comparações entre os valores obtidos através do Ibovespa e através do índice IVM.

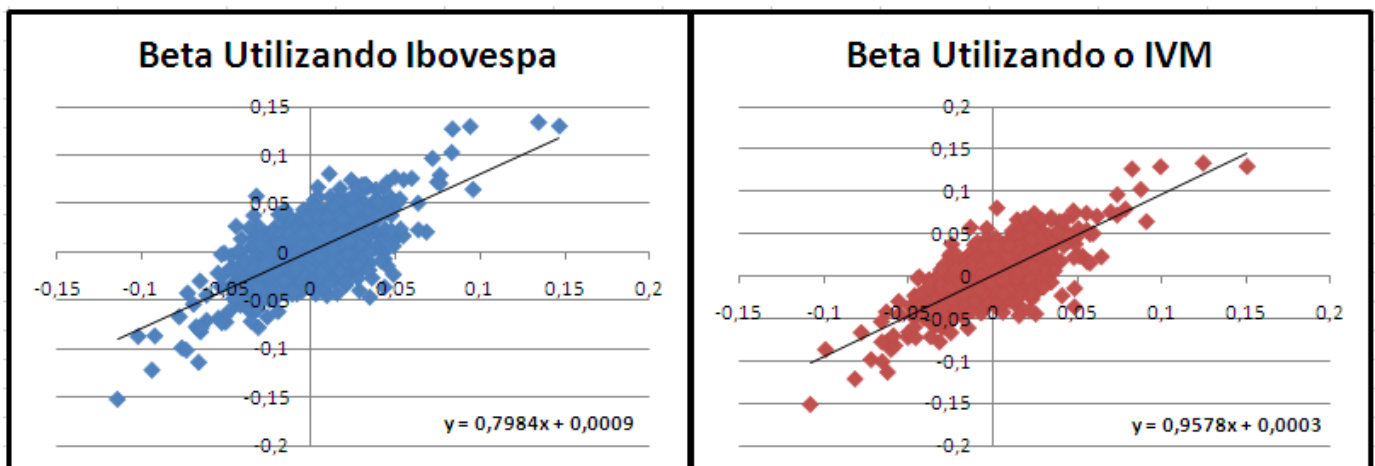
Segue abaixo as regressões das empresas analisadas:

Figura 3: Coeficiente Beta da Petrobras



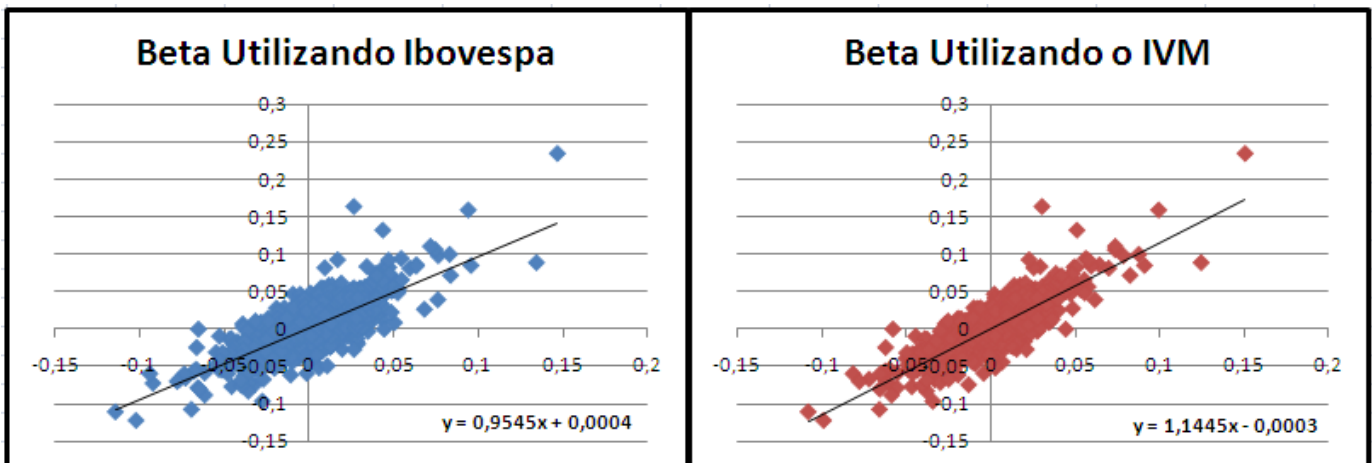
Como podemos ver através dos gráficos apresentados acima (figura 3), do lado esquerdo, em azul, estimamos o Beta da empresa em questão, neste caso a Petrobras, utilizando o Ibovespa como a carteira de mercado. Já do lado direito, em vermelho, estimamos o Beta utilizando o índice IVM como representante da carteira de mercado. Neste primeiro caso, podemos notar a reta de regressão linear utilizando o índice IVM bem mais inclinada do que quando o Ibovespa foi utilizado. Isso ocorre uma vez que o coeficiente Beta da Petrobras sofre um aumento da ordem de 18% passando de 0,91 para 1,07.

Figura 4: Coeficiente Beta da Companhia Vale do Rio Doce



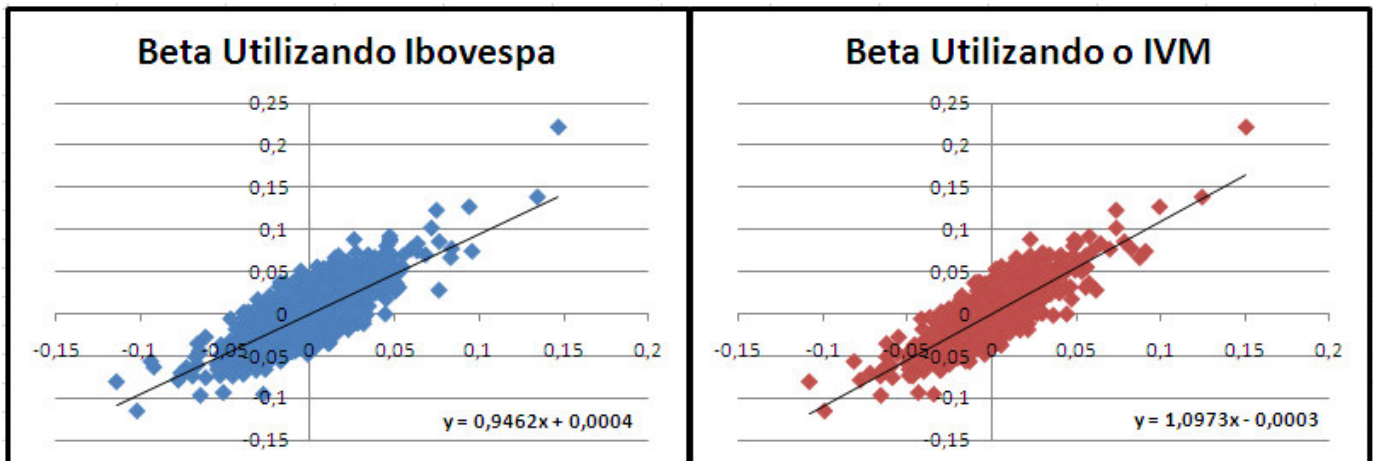
Acima, a Figura 4 nos mostra as estimativas para o coeficiente Beta da Companhia Vale do Rio Doce. Assim como ocorreu com a Petrobras, podemos notar uma reta de regressão mais inclinada quando utilizamos o índice IVM como a carteira de mercado. O aumento no coeficiente Beta é bem parecido com o aumento observado na Petrobras alcançando a ordem de 19,9% com um aumento do Beta de 0,79 para 0,95.

Figura 5: Coeficiente Beta do Banco Itaú



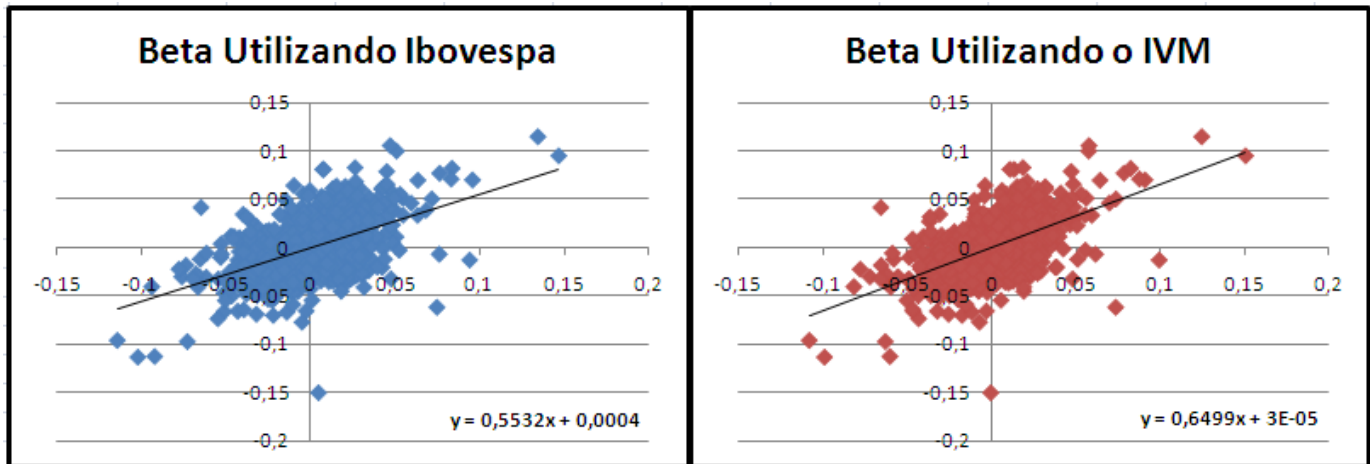
A figura 5, apresentada acima, mostra o cálculo do coeficiente Beta do Banco Itaú. Novamente, a reta de regressão calculada pelo índice IVM é mais inclinada, e o aumento no coeficiente calculado ficou na ordem de 19,9%, aumento idêntico ao calculado na Companhia Vale do Rio Doce. No caso do Itaú o coeficiente beta passa de 0,95 para 1,14.

Figura 6: Coeficiente Beta do Banco Bradesco



A figura 6 mostra o cálculo do coeficiente Beta para o Banco Bradesco. Aqui fica uma interessante comparação com o coeficiente calculado para o Banco Itaú. Podemos ver que no caso do Bradesco o coeficiente Beta foi de 0,94 para 1,09. Um aumento da ordem de 15,9% ante a 19,9% de aumento no coeficiente Beta do Itaú. Lembramos que não é objetivo deste estudo explicar as razões de uma diferença tão expressiva entre duas empresas do mesmo setor. Porém, não deixa de ser inquietante o fato de esses dois bancos que apresentavam coeficientes Beta tão próximos se estimados pelo Ibovespa, apresentarem uma diferença tão significativa quando o cálculo é feito através do índice IVM.

Figura 7: Coeficiente Beta da AmBev

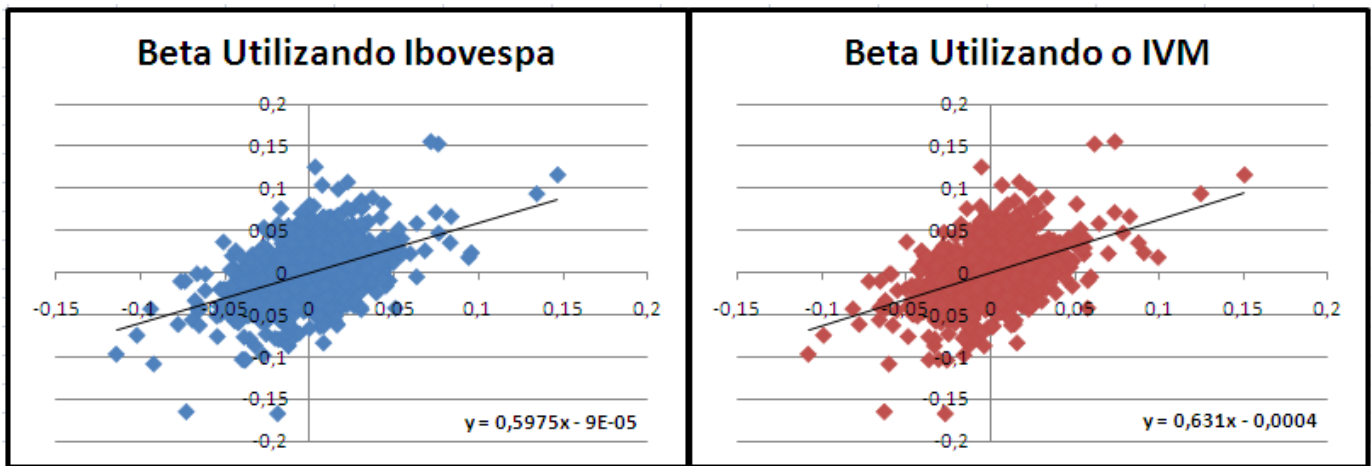


Com o cálculo do coeficiente Beta da AmBev apresentado pela figura 7, saímos um pouco de setores mais tradicionais como os setores de petróleo, mineração ou bancos e passamos para um setor de bens de consumo. A AmBev é a maior indústria privada de bens de consumo do Brasil e a maior cervejaria da América Latina. No entanto, a mudança de setor apenas reduziu o nível do Beta, que sendo calculado pelo Ibovespa como carteira de mercado atingia o nível de 0,55. Já quando calculamos pelo índice IVM o aumento chega a ordem de 17,48% levando o Beta a 0,6499.

Essas cinco primeiras empresas analisadas são as empresas que mais estão influenciando nosso índice de valor de mercado. As cinco juntas são responsáveis por mais de 50% da composição do índice. A primeira conclusão que podemos tirar por enquanto é que nossas expectativas estão sendo

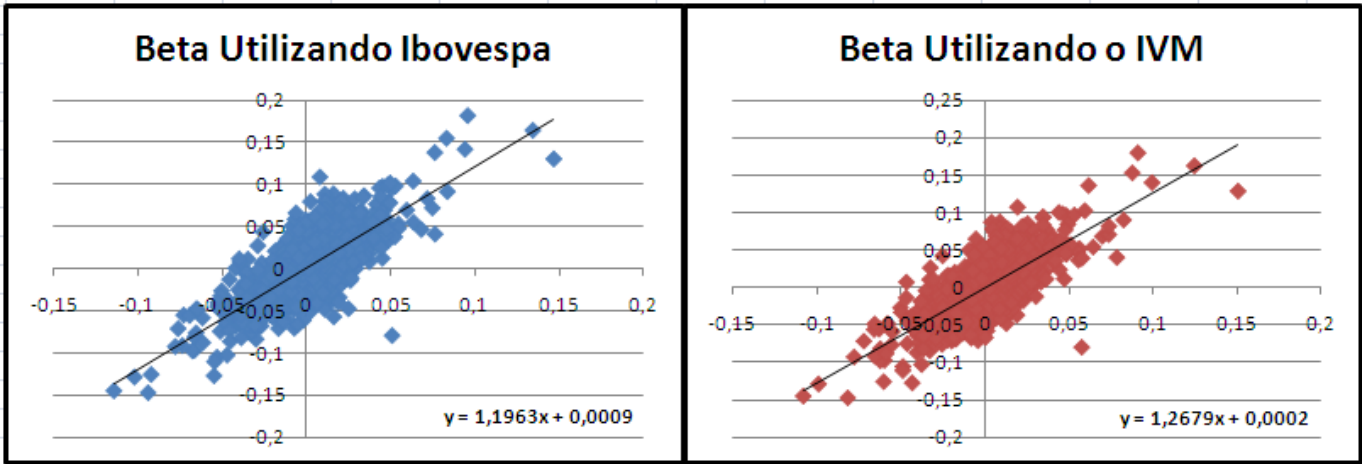
confirmadas, assim como o resultado do trabalho realizado por Famá e Penteado (2002), onde os autores encontraram a mesma relação de betas maiores quando o cálculo é realizado através do índice IVM. No entanto, cabe destacar uma relativa surpresa quanto ao padrão de aumento no coeficiente beta que ficou entre 15 e 20%, mesmo tendo comparado 5 empresas de 4 setores diferentes. Abaixo, estaremos comparando empresas com participação mediana no índice IVM.

Figura 8: Coeficiente Beta da Embraer



A figura 8 mostra o cálculo do coeficiente Beta para a Embraer, empresa voltada para o setor de aviação. Aqui, como já havíamos citado acima estávamos esperando alguma relação diferente se comparado com as cinco empresas analisadas anteriormente. Primeiro, assim como a AmBev, o coeficiente Beta da Embraer é baixo quando calculado pelo Ibovespa, alcançando 0,59. No entanto, quando calculado pelo IVM o aumento foi de apenas 5,6% levando o Beta a 0,63. Assim, a Embraer além de reforçar nossa hipótese sobre o Beta estar subavaliado, quando estimado pelo Ibovespa, mostra um aumento no coeficiente Beta consideravelmente menor do que todas as empresas analisadas até agora quando estimado pelo índice IVM.

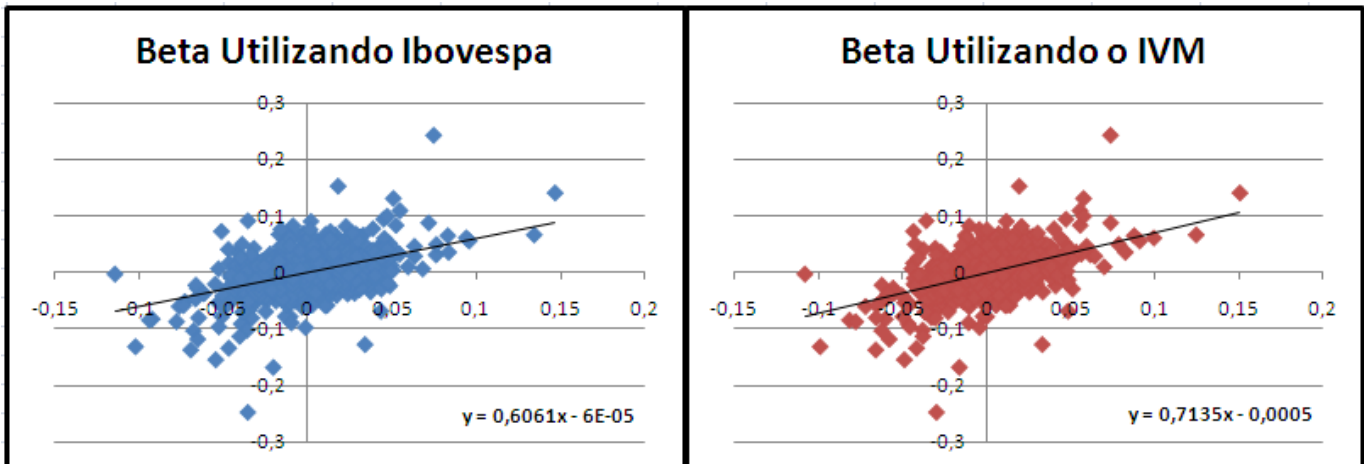
Figura 9: Coeficiente Beta da Usiminas



A Usiminas, com seu cálculo apresentado através da Figura 9 parece seguir o mesmo padrão apresentado pela Embraer. Assim como em todas as empresas comparadas, a reta de regressão estimada com o índice IVM apresenta-se mais inclinada indicando maior coeficiente Beta e conseqüentemente maior risco. O aumento no coeficiente Beta, como já foi dito, foi similar ao da Embraer, representando elevação de 5,9% levando o Beta de 1,19 para 1,26.

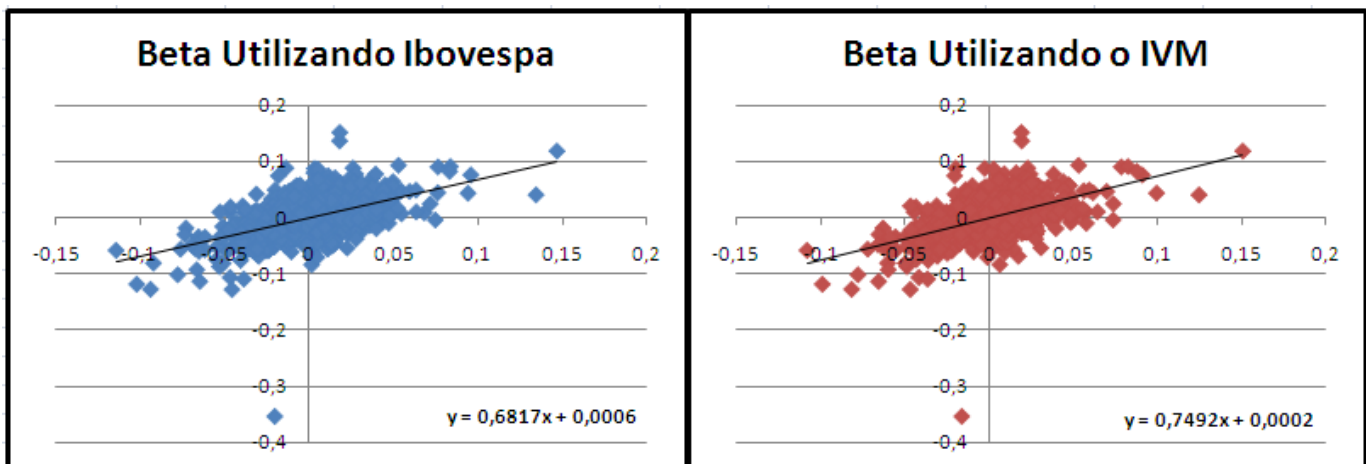
Terminando a análise das duas empresas com representatividade média no índice IVM, chegamos a conclusões bastante parecidas com as encontradas anteriormente. Primeiro, nos dois casos analisados, houveram aumentos no valor do coeficiente beta (ou também no risco). Fato que já havia ocorrido com todas as empresas até agora analisadas. Um outro ponto interessante foi que apesar de os coeficiente Betas continuarem a aumentar, a magnetude com que esses aumentos se deram diminuíram consideravelmente (enquanto os aumentos eram de 15 a 20% nas primeiras 5 empresas analisadas, Embraer e Usiminas passaram a ter aumento de 5 a 6%).

Figura 10: Coeficiente Beta da Aracruz



A figura 10, apresentada acima, mostra os cálculos do coeficiente Beta da Aracruz, empresa brasileira de produção de celulose. A Aracruz faz parte do nosso terceiro grupo de comparação, sendo agora juntamente com a Sadia que será apresentada mais abaixo, o grupo que representa as empresas que menos influenciam a composição do índice IVM. No caso da Aracruz, novamente temos uma reta de regressão mais inclinada quando o coeficiente Beta é estimado pelo índice IVM. O aumento fica na ordem de 17% levando o Beta de 0,60 para 0,71.

Figura 11: Coeficiente Beta da Sadia



A Sadia, com seus cálculos representados na figura 11 também tem seu coeficiente Beta aumentado quando o mesmo é estimado pelo índice IVM. Neste caso, o aumento é de 9,9%, levando o coeficiente Beta de 0,68 para 0,74.

Nestes dois casos, não encontramos um padrão de variação do Beta como encontramos nas outras duas “classes”. No entanto, observamos mais uma vez o índice de valor de mercado oferecer estimativas para o coeficiente Beta maiores do que quando o mesmo coeficiente é calculado pelo Ibovespa.

4. Impactos da Crise Econômica

4.1. Crise Econômica e Aumento da Volatilidade

Como vimos na sessão anterior, temos fortes evidências para comprovar os resultados encontrados por Famá e Penteado (2002), de que a utilização de uma carteira baseada no valor de mercado das ações (e não na negociabilidade) deve apresentar uma estimativa para Beta maior do que as geradas anteriormente, e conseqüentemente maior risco. No entanto, durante nosso trabalho, outra questão interessante acabou surgindo. A figura 2, mostra um gráfico conjunto dos retornos históricos do Ibovespa e dos retornos da então criada carteira de mercado. Um fato intrigante foi que durante todo o período analisado o índice de valor de mercado apresentava volatilidade menor que os retornos do Ibovespa, fato que se inverteu com o início da crise de confiança e liquidez desencadeada nos EUA. Um cuidado que deve ser tomado é o de analisar os efeitos desta crise ao estimar nossos coeficientes beta. Como sabemos que momentos de crise podem vir a influenciar negativamente a eficiência de nossos cálculos, faremos alguns testes para verificar a integridade do modelo. No entanto, antes destes testes, achamos muito importante endender as causas desta crise desde seu princípio.

O início desta monstruosa crise vem desde o ano passado com a crise do subprime. Normalmente, apenas pessoas com históricos de créditos considerados bons recebiam empréstimos. Nos últimos anos, dois fenômenos foram fundamentais e podem ser considerados a raiz da crise que hoje se alastra internacionalmente. Primeiro, o fato de o mercado imobiliário americano estar fortemente aquecido e com ele os preços dos imóveis estarem nas nuvens. Somado a isso, a abundância de liquidez no mercado mundial levou os bancos com linhas de crédito ociosas a emprestarem dinheiro a pessoas com histórico de crédito ruim, ou mesmo que não comprovavam renda. (Gazeta Mercantil, 2008).

Ainda, segundo dados do The Wall Street Journal (The Wall Street Journal, 2008), além do alto risco agregado pelo perfil dos novos tomadores de crédito, os bancos começaram a fazer empréstimos não usuais, com juros mais baixos nos primeiros anos do contrato e prestações iniciais apenas com pagamento de juros. Os tomadores de empréstimos também acreditavam que com o preço de seus imóveis continuando alto eles conseguiriam reajustar

seus empréstimos e obter melhores condições quando a onda de juros baixos terminasse. Porém, contrariando todas as expectativas a bolha imobiliária estourou, e o preço dos imóveis nos EUA começou a desabar. O primeiro efeito foi de famílias que não conseguiram honrar suas hipotecas e perderam suas casas. Os bancos por sua vez começaram a tomar prejuízo, isso porque o desaquecimento no setor imobiliário levou o preço dos imóveis a patamares tão inferiores que eles não eram capazes de cobrir a garantia oferecida pelos empréstimos. Com a inadimplência dos tomadores de empréstimo e sem reaver o principal com a venda dos imóveis dados como garantia, os bancos acabaram amargando altos prejuízos.

A ponte que levou a crise do subprime à crise de liquidez foi através de um processo chamado de securitização. A securitização é uma ferramenta financeira usada para transformar uma carteira mais homogênea em títulos mobiliários que são comprados ou vendidos. Esse processo tem por objetivo transformar ativos não líquidos em títulos mobiliários líquidos e espalhar o risco pelo mercado. A vantagem para quem compra um título deste tipo é o compromisso de um pagamento futuro do principal e de juros. Quem vende, além de visar uma divisão de riscos também tem como objetivo a obtenção de novos fundos. (Tomiatti e Oliveira, 2007)

As características que tornaram a securitização uma ferramenta constantemente utilizada são as mesmas que fizeram que, com a crise, os prejuízos atingissem dezenas, ou centenas, de instituições financeiras e fundos de investimento. Com o risco espalhado para todos os lados, as instituições relutam em emprestar dinheiro umas às outras, e dessa forma devido à falta de confiança que o tomador de empréstimos irá pagar o credor surge a crise de liquidez.

Tendo em vista todo o caminho traçado pela crise, é de fundamental importância entender que inevitavelmente a falta de crédito ocorrerá tanto para as empresas como para os consumidores. Isso aumenta o risco das empresas de duas maneiras. Primeiro, as empresas mais alavancadas terão maiores problemas e maiores custos de rolagem de suas dívidas. Segundo, com a queda no crédito ao consumidor, as pessoas devem comprar menos e a receita

das empresas deve diminuir. É intuitivo achar que o lucro dessas empresas deve cair (receitas em baixa e custos em alta), e, portanto o valor de mercado das mesmas será reduzido. O fato relevante é que com a crise o valor das empresas negociadas em bolsa (aquelas que calcularemos o coeficiente Beta) cai além de seu valor justo, e isto pode afetar algumas empresas mais do que outras. Um problema amplamente conhecido que ocorre quando utilizamos períodos de crise é a respeito das atitudes irracionais tomadas pelo mercado. Isso pode influenciar os números do mercado e conseqüentemente nossos cálculos. Para tentar entender o tamanho deste impacto, calcularemos os coeficientes Beta das mesmas nove empresas apresentadas acima, porém com um período amostral que vai do primeiro dia útil do ano 2001 até não mais fevereiro de 2009 e sim até o último dia útil de 2007. Desta forma, estaremos excluindo de nosso período amostral o período de crise econômica.

Abaixo, apresentaremos uma tabela com o cálculo do Beta para antes e depois da crise. A coluna “Amostra Total” representa um período que inclui a crise descrita mais acima. Dessa forma a amostra vai desde o primeiro dia útil de 2001 até o último dia útil de fevereiro de 2009. Já na coluna “Amostra Parcial, reduzimos nosso período de análise afim de não incluir períodos de crise. Por isso, neste caso a amostra utilizada data desde o primeiro dia útil de 2001 até o último dia útil de 2007. Em ambos os casos, temos tamanhos amostrais aceitáveis, uma vez que as duas amostras possuem períodos superiores a dois anos.

Tabela 4: Beta com Crise e Beta sem Crise!

EMPRESA	AMOSTRA COMPLETA			AMOSTRA PARCIAL		
	Beta IBOVSPA	Beta IVM	Variação (%)	Beta IBOVSPA	Beta IVM	Variação (%)
Petrobras	0,91	1,07	17,5%	0,81	1,05	29,6%
Vale	0,79	0,95	20,2%	0,61	0,82	34,4%
Itaú	0,95	1,14	20%	0,86	1,12	30,2%
Bradesco	0,94	1,09	15,9%	0,90	1,11	23,3%
AmBev	0,55	0,64	16,3%	0,55	0,70	27,2%
Embraer	0,59	0,63	6,7%	0,59	0,64	8,4%
Usiminas	1,19	1,26	5,8%	1,20	1,33	10,8%
Aracruz	0,60	0,71	18,3%	0,44	0,57	29,5%

Sadia	0,68	0,74	8,8%	0,62	0,71	14,5%
-------	------	------	------	------	------	-------

A partir da tabela de coeficientes Beta apresentada acima, chegamos a algumas conclusões. Primeiramente, o efeito causado pela crise no cálculo de todos os coeficientes é perfeitamente nítido. Alguns casos mais gritantes chamam mais atenção comparando o cálculo do coeficiente Beta quando estimado pelo Ibovespa. Entre eles podemos citar Petrobras, Vale e Aracruz, as duas últimas com diferenças maiores que 20% entre o período de amostra total e de amostra parcial. Exceto pela Usiminas, todas as empresas analisadas apresentam Beta maior com o período amostral que leva em consideração o período de crise. Esse resultado é bastante intuitivo, uma vez em meio a crise, é razoável imaginar que uma empresa sozinha deve ter volatilidade maior do que uma carteira diversificada como a que representa o mercado.

Os próximos dois resultados são ainda mais interessantes para nosso estudo. Mais uma vez, todas as empresas analisadas, independente do período amostral utilizado apresentam um aumento em seu coeficiente Beta quando o mesmo é calculado pelo índice IVM. Isso reforça ainda mais os resultados obtidos na sessão anterior e mesmo os resultados obtidos por Famá e Penteado (Famá e Penteado, 2002).

Outro fato que deixa ainda mais claro o ganho teórico do índice IVM é a consistência de suas estimativas seja em um período amostral que inclua crise ou não. Como podemos observar na tabela acima, se excluirmos Vale e Aracruz, o resto das empresas possuem variação menor que 5% comparando o coeficiente Beta calculado através do índice IVM nos dois períodos. Esse resultado é importantíssimo e pode apontar o índice IVM como uma possível solução para se calcular o risco de empresas em momentos de instabilidade econômica.

5. Conclusão

Primeiramente, através dos cálculos realizados, pudemos confirmar nossa expectativa de que o coeficiente Beta (a medida de risco) aumenta se o mesmo for estimado utilizando-se um índice de valor de mercado. O resultado é intuitivo uma vez que a cálculo do coeficiente através de uma carteira como o Ibovespa (baseada na negociabilidade das ações) vem a muito tempo sofrendo críticas devido ao seu descolamento da teoria financeira.

Realizando testes com nove empresas presentes em nosso índice de valor de mercado, pudemos constatar que em todos os casos e em todas as circunstâncias o índice IVM oferece estimativas maiores para o coeficiente beta. Em outras palavras, considerando que as estimativas obtidas através do índice IVM são válidas, estimações através do Ibovespa estão sempre subavaliadas. Isso quer dizer que algumas empresas calculando seu custo de capital através do modelo CAPM, e utilizando o Ibovespa como a carteira de mercado para calcular o Beta estará calculando um custo de capital abaixo do “custo real” uma vez que esta mesma empresa está subavaliando seu risco.

Ainda, a utilização do índice Ibovespa como carteira de mercado se mostrou ainda mais inconsistente em períodos de crise econômica. Como vimos na sessão 4, o valor de beta em períodos amostrais diferentes variam consideravelmente mais quando este coeficiente é calculado através do Ibovespa. Quando o mesmo cálculo é realizado através do índice IVM os valores de Beta apresentam uma variabilidade bem menor e sugerem a carteira IVM como uma eficiente forma de se estimar o risco, mesmo em períodos de alta volatilidade.

Assim como no estudo de Famá e Penteadó (2002), o objetivo aqui não é questionar a utilização do índice Ibovespa como medida de desempenho das ações em bolsa. A crítica que se faz é em relação a utilização do Ibovespa como uma Proxy para a carteira que representaria o mercado. A mesma crítica se aplica a outros índices de mercado com composições que não sigam os princípios teóricos do modelo CAPM desenvolvido por Sharpe.

Neste estudo, chegamos as mesmas conclusões que Famá e Penteado e acreditamos provar a ineficiência do Ibovespa para calcular o coeficiente Beta, seja lá qual for sua utilidade.

6. Bibliografia

PENTEADO, Marco Antônio de Barros; FAMÁ, Rubens. Será que o beta que temos é o beta que queremos?. Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo, v. 09, no 3, julho/setembro 2002. P. 37-50.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. Eficiência, Previsibilidade dos Preços e Anomalias em Mercados de Capitais: Teoria e Evidência. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo: PPGA-FEA-USP, v.1, n.7, 2 Trim. 1998. P. 71-84.

SILVA, Marco Aurélio Vallim Reis . Alguns problemas para a estimação do custo do capital próprio no mercado acionário brasileiro. Relações humanas, São Bernardo do Campo, v. 20, 2003. P. 27-34.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. Cambridge: Blackwell, 2000.

FAMA, Eugene F. and FRENCH, Kenneth R., The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence (August 2003). CRSP Working Paper No. 550; Tuck Business School Working Paper No. 03-26. P.15-21.

ALCANTARA, José C. G. O modelo de avaliação de ativos (Capital Asset Pricing Model) – Aplicações. Revista de Administração de Empresas. Rio de Janeiro, v.21, n 1, 1981. P. 55-65.

FAMA, Eugene F. and FRENCH, Kenneth R., The CAPM is Wanted, Dead or Alive. Journal of Finance, Volume 51, Issue 5 (Dec., 1996). P. 1947-1958.

DAMODARAN, Aswath, Value and Risk: Beyond Betas. Stern School of Business, 2003. P. 2-15

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J. Modern Portfolio Theory and Investment Analysis. 5. Ed. New York: John Wiley and Sons, 1995.

MORGAN, JP. RiskMetrics. Technical Document, New York, 1996 P. 75-100.

TOMIATTI, Cláudio Roberto; OLIVEIRA, Édson Ferreira. Mercado de Capitais: Securitização. Revista da Pós-Graduação, Volume 1, No 2 (2007). P. 48-60.

PEREIRA, Pedro Luiz Valls. Estimação de Volatilidades. RiskTech. São Paulo, 2000. P. 2-6.

Índice Bovespa: Definição e Metodologia. BMF & Bovespa, Brasil. Disponível em: <http://www.bovespa.com.br/Pdf/Indices/IBovespa.pdf>