

# ANÁLISE DO CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO NO BRASIL POR MEIO DOS MODELOS CAPM NÃO-CONDICIONAL E CAPM CONDICIONAL

(Cost of equity analysis in Brazil: Non-Conditional CAPM and Conditional CAPM)

Lumila Souza Girioli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia  
lumilagirioli@yahoo.com.br

Evandro Marcos Saidel Ribeiro <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP  
saidel@fearp.usp.br

*Cost of equity express the minimum return required by the shareholders of a company in their decisions of capital application, in other words, the opportunity cost. A well-known method to evaluate this cost is the Capital Asset Pricing Model (CAPM). The purpose of this work is to analyze the cost of equity in Brazil by applying the non-conditional CAPM and conditional CAPM, for a sample of Brazilian companies. It was observed, that in all the companies the conditional beta is statistically more significant than the non-conditional one. In addition, we have observed that Conditional CAPM model is closer to the analyzed Brazilian companies' reality.*

*Keywords: corporate finance; cost of equity; non-conditional CAPM; conditional CAPM; conditional bet aand non-conditional beta.*

*O custo de capital próprio expressa o retorno mínimo requerido pelos acionistas de uma companhia em suas decisões de aplicação de capital próprio, ou seja, expressa o custo de oportunidade, que representa aquilo que se abre mão em detrimento de outra oportunidade. Um método direcionado a esse cálculo bastante utilizado é o modelo de precificação de ativos por meio do Capital Asset Pricing Model (CAPM). O objetivo geral deste trabalho fundamentou-se em analisar o custo do capital próprio no Brasil por meio dos modelos CAPM Não-Condicional e CAPM Condicional para uma amostra de empresas brasileiras. Observou-se que em todas as empresas o beta condicional é estatisticamente mais significativa do que o beta não-condicional. Perante isso, tem-se que o modelo CAPM Condicional é mais aderente à realidade desta amostra das empresas brasileiras.*

*Palavras-chaves: finanças corporativas; custo do capital próprio; CAPM não-condicional; CAPM condicional; beta condicional e não-condicional.*

## 1 - Introdução

Uma área bastante interessante de estudo em contabilidade é a área de Finanças Corporativas, a qual passou a focar a alocação eficiente de recursos após o desenvolvimento da Teoria Geral de Keynes (1936). Sob esse contexto, dois importantes conceitos financeiros foram desenvolvidos: retorno do investimento e custo do capital.

O custo de capital próprio expressa o retorno mínimo requerido pelos acionistas de uma companhia em suas decisões de aplicação de capital próprio, ou seja, expressa o custo de oportunidade, que representa aquilo que se abdica em detrimento de outra oportunidade.

A estimação do custo do capital próprio envolve dificuldades práticas, portanto requer a aplicação de algum método direcionado a esse cálculo. Um método bastante utilizado é o modelo de precificação de ativos *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). O CAPM é o modelo que representa o custo de oportunidade de capital, indicativo da taxa de retorno mínima que o investidor exige em suas decisões financeiras. Para o modelo, um ativo deve conter a promessa de retorno que compense o risco assumido. Existem várias versões de CAPM, como por exemplo, o CAPM de consumo, o CAPM intertemporal, o CAPM condicional, dentre outros.

Este trabalho teve como objetivo geral fazer uma análise do custo do capital próprio por meio dos modelos CAPM Não-Condiciona l e CAPM Condiciona l para uma amostra de empresas brasileiras. Acredita-se que haja diferenças significativas se comparados os dois modelos.

### 1.1 - Problema

O seguinte trabalho estudou metodologias utilizadas para mensurar o custo do capital próprio no Brasil. Perante isso, o presente trabalho pretende responder à seguinte questão: **Existem diferenças significativas na mensuração do custo do capital próprio quando se consideram os dois modelos de precificação de ativos (CAPM não condicional e o CAPM condicional) para a realidade brasileira?**

Isso é justificado pelo fato de haver diferenças no cálculo de dois modelos em particular: o CAPM não condicional e o CAPM condicional.

## 2 - CAPM (Modelo de Precificação de Ativos) Não Condiciona l

O custo de capital próprio é a medida mais difícil de ser apurada no cálculo do *Weighted Average Cost of Capital* (WACC). Isso se dá, principalmente, em razão da não existência de uma maneira explícita de se indagar diretamente ao acionista qual a taxa mínima de remuneração desejada para aplicação de seus fundos na empresa (aquisição de suas ações). No entanto, essa taxa de atratividade deve ser estimada de alguma forma (ASSAF, 2003, p. 65).

A moderna teoria de finanças procura um modelo de avaliação do custo de capital próprio que possa suprir essas dificuldades de cálculo e, da mesma forma, refletir todas as condições de incerteza associadas ao investimento. O modelo amplamente adotado pela moderna teoria de Finanças é o Modelo de Precificação de Ativos, conhecido na literatura contábil por *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), desenvolvido basicamente por Sharpe (1964) e Lintner (1965).

O grande atrativo do CAPM é que o modelo promove, de maneira explícita, o ajuste à taxa de retorno exigida (ASSAF, 2003, p. 65).

## 2.1 - Estimativa do Custo do Capital Próprio

O modelo do CAPM estabelece uma relação linear entre risco e retorno para todos os ativos, permitindo apurar-se, para cada nível de risco assumido, a taxa de retorno que premia essa situação. Embora apresente algumas limitações, o modelo é extremamente útil para avaliar e relacionar risco e retorno, sendo o mais utilizado pela literatura financeira para estimar o custo de capital próprio (ASSAF, 2003, p. 65).

O risco total de um ativo pode ser decomposto em duas partes: diversificável e sistemático. O risco diversificável é aquele que pode ser eliminado pela diversificação. Esse risco não preocupa o investidor diversificado, já que sua carteira é ampla. A remuneração exigida por este tipo de investidor deve ser apenas do outro risco: o sistemático. Tem-se como exemplo do risco diversificável a concorrência, as greves e o endividamento da firma.

Já o risco sistemático é mais preocupante e relevante, pois depende de fatores conjunturais, do mercado e da economia como um todo, que atingem todas as empresas. Além disso, o risco não é eliminado com a diversificação, por isso sua importância. Alguns exemplos de risco sistemático são: guerras, crise cambial, inflação, crise política etc.

Segundo Assaf (2003, p.67),

A hipótese fundamental do CAPM pressupõe que o prêmio pelo risco do investidor seja determinado pelo risco sistemático. Assume-se que todos os investidores mantêm *portfolios* bem diversificados, nos quais eliminou-se totalmente o risco diversificável. Dessa forma, somente há compensação de retorno pelo risco sistemático presente na carteira, constituindo-se no componente relevante da formação da taxa de retorno requerida.

O coeficiente beta do modelo CAPM mede o risco sistemático de um título. Essa mensuração é dada pela inclinação (parâmetro angular) da reta de regressão linear entre os retornos do título e os retornos da carteira de mercado, geralmente identificada por uma carteira de ações. Neste trabalho, utilizou-se a carteira do IBOVESPA, prevista para o quadrimestre de setembro a dezembro de 2007, com 61 empresas.

A carteira de mercado, teoricamente é considerada a mais diversificada, contendo apenas risco sistemático, portanto, seu beta deve valer 1,0. Quando o beta de um ativo vale 1,0 é porque seu retorno está se movendo na mesma direção e com a mesma intensidade do retorno médio da carteira de mercado. Ocorrendo isso, pode-se afirmar que o risco do ativo é igual ao risco sistemático da carteira de mercado. Já se o beta de um ativo for maior do que 1,0, significa que o risco é maior que o de mercado (espera-se também uma taxa de retorno mais elevada de maneira a remunerar esse risco adicional). Por fim, os ativos com betas inferiores a 1,0 apresentam um risco menor que o de mercado e, portanto, um risco menor que o risco sistemático contido na carteira de mercado e também uma expectativa de retorno mais baixa. Exemplificando, um título com beta de 3,0 indica um risco três vezes o de mercado e um beta inferior a 1,0 indica um risco menor.

## 3 - Modelo Condicional de Precificação de Ativos

Uma metodologia alternativa ao CAPM proposto por Sharpe (1964) e Lintner (1965) é o CAPM condicional, estudado por Bonomo e Garcia (2001). Eles estenderam e testaram o CAPM condicional proposto por Bodurtha e Mark (1991).

Este trabalho testou o CAPM condicional para uma amostra de empresas brasileiras, conforme metodologia de cálculo de Bonomo e Garcia (2001).

Segundo Bonomo e Garcia (2001, p. 73), o beta de uma carteira de ativos é definido como a covariância condicional entre o erro de previsão do retorno da carteira e o erro de previsão do retorno de mercado, dividida pela variância condicional do erro de previsão do retorno de mercado. Assume-se que ambos os componentes do beta condicional seguem um processo *Autoregressive Conditional Heterocedasticity* (ARCH) – Heterocedasticidade Auto-regressiva Condicionada, – um conceito de heterocedasticidade condicional introduzido por Engle (1982). Retornos esperados de mercado também seguem uma estrutura auto-regressiva. Usando uma estrutura auto-regressiva, esperamos estimar melhor os retornos e suas variâncias e covariâncias (a abordagem do trabalho de Bonomo e Garcia assumiu um regime fixo de segmentação ao longo do período). Os modelos foram estimados pelo método dos momentos generalizados (GMM).

### 3.1 - Estimação por GMM

As hipóteses de que os retornos dos ativos e do portfólio de mercado são independentes e normalmente distribuídos (IDD), geralmente usadas na análise empírica do CAPM, são irrealistas. Na literatura contábil, diversos artigos, como Fama (1965,1976), Blattberg e Gonedes (1974), Affleck-Graves e McDonald (1989), e livros como Campbell, Lo e McKinlay (1997), mostram que, na prática, o retorno dos ativos não tem distribuição normal. Outros chamam a atenção também para a presença de heterocedasticidade e autocorrelação no retorno dos ativos de mercado.

Segundo Ribenboim (2002, p. 23), a existência da normalidade no retorno dos ativos é uma condição suficiente, mas não necessária, para derivar o CAPM. Ao assumir que os retornos são normalmente distribuídos, está se facilitando a análise estatística adotada. Sem esta hipótese, as propriedades da amostra finita do CAPM são mais difíceis de serem derivadas.

Com relação à presença de autocorrelação, pode-se afirmar que o modelo CAPM com beta constante baseia-se na premissa de não-existência de dependência temporal entre os ativos. Fica claro, então, que para testar o modelo CAPM empiricamente deve-se relaxar hipóteses.

Ao adotar o procedimento de estimação do modelo CAPM da versão Sharpe (1964) assumindo normalidade, estamos estimando uma matriz de covariância dos estimadores de forma incorreta. Isso cria um viés nas estatísticas dos testes de hipóteses. MacKynlay e Richardson (1991) quantificam o viés e mostram que, ao assumir a hipótese de normalidade em detrimento da hipótese de que os retornos tenham distribuição t de Student, estar-se-á rejeitando a hipótese nula de validade do modelo mais frequentemente do que deveria. Esse viés é reflexo do fato de que a variância condicional dos erros no modelo que assume normalidade não é mais independente do retorno dos ativos.

Ribenboim (2002, p. 24), afirma que, para resolver o problema de robustez nos testes do CAPM, deve-se testá-lo, utilizando o método dos momentos generalizados (GMM). Os testes com GMM garantem robustez dos resultados mesmo na presença de dependência serial e heterocedasticidade no retorno condicionado dos ativos do mercado. A vantagem do GMM está na robustez da matriz de covariância dos estimadores, o que permite maior segurança no teste de hipótese da validade do modelo CAPM.

### 3.2 - CAPM Condicional

Recentes testes do CAPM têm se concentrado em estimar o modelo com o beta variando no tempo. Esses modelos são conhecidos como versões condicionais do CAPM de Sharpe-Lintner.

O CAPM condicional é uma forma conveniente de incorporar variâncias e covariâncias que se modificam ao longo do tempo, o que empiricamente verifica-se em séries temporais em finanças. O CAPM condicional permite que o prêmio de risco do ativo  $i$  possa variar a partir da variação de três componentes: a variância condicional do portfólio de mercado, a covariância condicional entre o retorno do ativo  $i$  e o retorno do portfólio de mercado e o prêmio de risco do portfólio de mercado (RIBENBOIM, 2002, p. 27).

Segundo Ribenboim (2002, p. 27), quando se analisa o CAPM de forma pragmática, a maioria dos artigos concorda que o modelo não é “literalmente” verdadeiro. Entretanto, como nenhuma teoria representa exatamente a realidade, o CAPM continua sendo válido como *benchmark* se for validado empiricamente.

Na modelagem mais recente de testes do CAPM condicional, os artigos têm-se concentrado em incorporar processos ARCH e GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heterocedasticity* – Heterocedasticidade Autoregressiva Condicionada) na variância do retorno do portfólio de mercado e na covariância entre o retorno dos ativos e do portfólio de mercado.

O modelo condicional descrito abaixo foi testado por Bonomo e Garcia (2001) com dados brasileiros, através de uma versão proposta por Bodurtha e Mark (1991). No modelo testado, ambos os componentes de beta, a variância do retorno de mercado e a covariância entre o retorno do portfólio de mercado e o retorno de um ativo  $i$ , seguem um processo ARCH. Essa modelagem foi escolhida pelos autores porque dados brasileiros revelavam autocorrelação na série do quadrado do retorno dos ativos. E, também, o modelo especificado permite achar estimadores mais robustos para mudanças estruturais.

O CAPM condicional pode ser especificado da seguinte maneira:

$$E[r_i(t) | \Omega_t] = \beta_{it} E[r_M(t) | \Omega_t] \quad (1)$$

onde  $r_i(t)$  é o retorno de um período da carteira  $i$  em excesso ao retorno do ativo sem risco;  $r_M(t)$ , o excesso de retorno da carteira de mercado; e  $\beta_{it}$  é dado pela seguinte expressão:

$$\beta_{it} = \frac{Cov[r_i(t), r_M(t) | \Omega_t]}{Var[r_M(t) | \Omega_t]} \quad (2)$$

Nessa versão do CAPM, todos os momentos são condicionados à informação disponível no tempo  $t$ , representado pelo conjunto de informação  $\Omega_t$ . Muitos estudos de apreçamento de ativos nos mercados de ações norte-americanos (por exemplo, Ferson & Harvey, 1991) têm mostrado que é essencial permitir que os momentos variem com o tempo, uma vez que há evidências de que tanto os betas – a razão covariância/variância – quanto o preço do risco  $E[r_M(t) | \Omega_t]$ , variam no tempo. Isso é ainda mais essencial em mercados emergentes, onde rápidas e importantes mudanças nas condições políticas e econômicas podem causar consideráveis variações nos fatores. Para especificar o modelo (1) para estimação, foram decompostos os retornos em uma parte esperada e em uma parte de erro:

$$r_i(t) = E[r_i(t) | \Omega_t] + u_i(t) \quad (3)$$

$$r_M(t) = E[r_M(t) | \Omega_t] + u_M(t) \quad (4)$$

onde  $u_i(t)$  e  $u_M(t)$  são erros de previsões ortogonais à informação em  $\Omega_t$ . A equação (1) pode, portanto, ser reescrita como:

$$E[r_i(t) | \Omega_t] = \frac{E[u_i(t)u_M(t) | \Omega_t]}{E[u_M(t)^2 | \Omega_t]} E[r_M(t) | \Omega_t] \quad (5)$$

Para obter um conjunto de condições de momento para a estimação GMM, é preciso especificar modelos paramétricos para as expectativas do lado direito de (5). Seguindo Bodurtha e Mark (1991), preferiu-se especificar processos auto-regressivos para cada um dos valores esperados:

$$E[u_M(t)^2 | \Omega_t] = \delta_{0M} + \sum_{j=1}^{k_{cM}} \delta_{jM} u_M(t-j)^2 \quad (6)$$

$$E[u_i(t)u_M(t) | \Omega_t] = \delta_{0i} + \sum_{j=1}^{k_i} \delta_{ji} u_i(t-j)u_M(t-j) \quad (7)$$

$$E[r_M(t) | \Omega_t] = \alpha_{0M} + \sum_{j=1}^{k_M} \alpha_{jM} r_M(t-j) \quad (8)$$

O número de defasagens  $k_{cM}$ ,  $k_i$ ,  $k_M$  a ser incluído em cada uma das equações acima continua a ser uma questão empírica, dada a restrição imposta pelo número de observações disponíveis. As formas finais das condições de momento que serão usadas para a estimação GMM podem, portanto, ser escritas como:

$$r_M(t) = \alpha_{0M} + \sum_{j=1}^{k_M} \alpha_{jM} r_M(t-j) + u_M(t) \quad (9)$$

$$u_M(t)^2 = \delta_{0M} + \sum_{j=1}^{k_{cM}} \delta_{jM} u_M(t-j)^2 + v_M(t) \quad (10)$$

$$u_i(t)u_M(t) = \delta_{0i} + \sum_{j=1}^{k_i} \delta_{ji} u_i(t-j)u_M(t-j) + v_{iM}(t), i = 1, \dots, N \quad (11)$$

$$r_i(t) = \frac{\delta_{0i} + \sum_{j=1}^{k_i} \delta_{ji} u_i(t-j)u_M(t-j)}{\delta_{0M} + \sum_{j=1}^{k_{cM}} \delta_{jM} u_M(t-j)^2} \left[ \alpha_{0M} + \sum_{j=1}^{k_M} \alpha_{jM} r_M(t-j) \right] + u_i(t), i = 1, \dots, N \quad (12)$$

onde  $v_M(t)$  e  $v_{iM}(t)$  são os erros de previsão condicionais.

Os passos do desenvolvimento desse modelo descrito acima foram feitos em uma planilha de Excel® para todas as empresas da amostra.

## 4 - Metodologia

### 4.1 - Modelo de Pesquisa

Este trabalho será classificado conforme a tipologia proposta por Beuren (2006). Quanto aos objetivos, a presente pesquisa é explicativa, pois visa a identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Quanto aos procedimentos, a pesquisa é experimental, pois manipulará e observará variáveis por meio do banco de dados Economática<sup>®</sup>. Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é quantitativa, pois empregará instrumentos estatísticos com a intenção de garantir a precisão dos resultados e evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências a serem feitas.

A pesquisa empírica centrou-se nas empresas brasileiras, especificamente as empresas da carteira do IBOVESPA prevista para o quadrimestre de setembro-dezembro/2007, conforme disponibilizadas no *site* da BOVESPA e no *software* Economática<sup>®</sup>.

### 4.2 - Hipóteses

A hipótese deste trabalho é que existe uma diferença significativa entre os resultados obtidos pelos modelos CAPM Não-Condiciona l e CAPM Condiciona l quando aplicados a uma amostra de empresas brasileiras.

## 5 - Amostra, Coleta dos Dados

A metodologia de cálculo do CAPM e Beta Condiciona l foi baseada em Bonomo e Garcia (2001, p.74), conforme descrita no item 3.2.

A parte empírica deste trabalho foi desenvolvida da seguinte forma: todos os cálculos e desenvolvimento do modelo (equações 1 a 12) foram feitos na planilha Excel<sup>®</sup> por acreditar-se que a modelagem pelo Excel<sup>®</sup> proporciona uma melhor compreensão da teoria desenvolvida neste trabalho.

O primeiro passo foi definir a amostra. As ações escolhidas pertencem à carteira prevista para o quadrimestre de setembro a dezembro de 2007 do IBOVESPA com 61 empresas (tabela 4). O índice IBOVESPA foi escolhido, pois este é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro. Sua relevância advém do fato do IBOVESPA retratar o comportamento dos principais papéis negociados na BOVESPA e também por sua tradição, pois o índice manteve a integridade de sua série histórica e não sofreu modificações metodológicas desde sua implementação, em 1968.

Após a escolha da amostra das empresas, o período de coleta dos dados foi definido, os dados foram colhidos do banco de dados Economática<sup>®</sup>. O período adotado para o trabalho foi o intervalo entre janeiro de 2000 e dezembro de 2006. Ao começar a desenvolver o modelo, as empresas Cesp e Eletropaulo tiveram de ser retiradas da amostra por não conterem dados suficientes para os cálculos descritos a seguir.

A coleta procedeu da seguinte forma:

- foi coletado o preço diário de fechamento das ações de cada empresa, de janeiro de 2000 a dezembro de 2006;

- em seguida coletou-se o preço diário de fechamento das ações do índice IBOVESPA (utilizado como *proxy* da carteira de mercado) de janeiro de 2000 a dezembro de 2006;
- o passo seguinte foi calcular o retorno contínuo das ações das empresas e do IBOVESPA, por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Retorno de uma ação} = \text{Ln} (\text{preço hoje/ preço ontem})$$

O retorno contínuo é mais indicado do que o retorno discreto (Retorno discreto = (preço hoje – preço ontem) / preço ontem), pois por meio dele medimos a volatilidade da ação;

- a etapa seguinte foi calcular o coeficiente beta diário das ações das empresas, utilizando a fórmula:

$$\beta_1 = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (14)$$

- adotou-se o valor de  $n$  igual a 30 e utilizou-se um intervalo de 30 dias por acreditar-se que assim o valor intrínseco da empresa seria praticamente diário, já que foi utilizado um deslocamento de dados. Sendo assim, analisou-se os 30 primeiros dados, depois se descartou o primeiro dado e adicionou-se o trigésimo primeiro dado e assim sucessivamente.;
- para dar significância ao beta obtido foi calculado o valor P.
- o passo seguinte foi calcular o CAPM Condicional conforme proposto por Bonomo e Garcia (2001, p. 74) – descritos na seção 3.2

Após isso se chegou ao beta condicional e também foi calculada a diferença dos betas (beta não-condicional menos o beta condicional). Para esse beta condicional encontrado também foi calculado o valor P conforme os passos descritos acima.

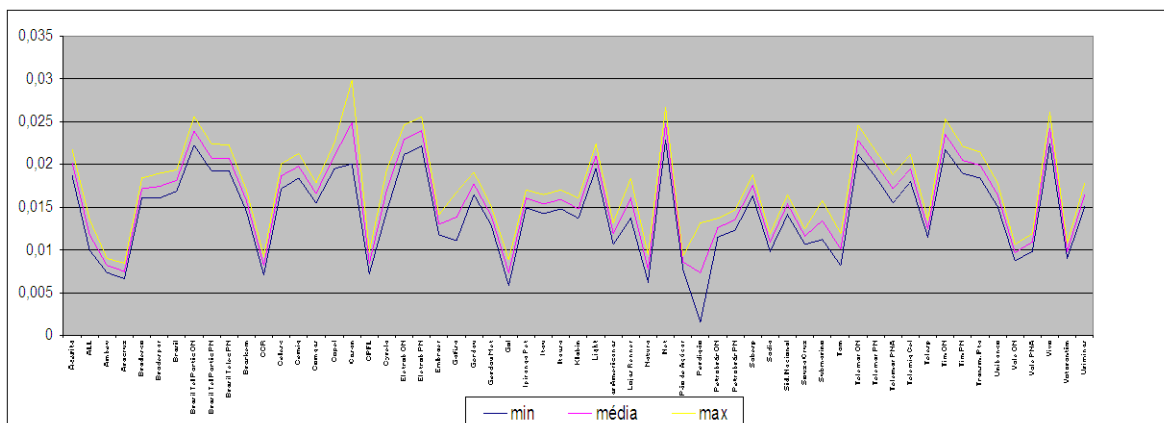
## 6 - Apresentação e Análise dos Dados

Para dar mais significância aos dados, foi estabelecido um intervalo de confiança da diferença dos betas (beta não-condicional menos beta condicional). Calculou-se o desvio-padrão da diferença dos betas pela função DESVPAD do Excel<sup>®</sup>. Foi estabelecido um alfa de 0,001 para todas as empresas da amostra. Calculou-se também o inverso da distribuição t de Student pela função INVT do Excel<sup>®</sup>. A diferença mínima foi estabelecida pela diferença média menos o erro. A diferença máxima é a diferença média somada ao erro.

O gráfico 1 mostra as variações mínimas e máximas do beta não-condicional e condicional encontradas.

Observa-se que, para todas as empresas, o Intervalo de Confiança para a diferença é maior do que zero. Portanto, existem diferenças significantes entre os modelos. A empresa que apresentou o menor limite inferior do intervalo de confiança é a Perdigão, com 0,001509. Já a de maior limite superior do intervalo de confiança é a Cosan, com 0,024946.





**Gráfico 1. Variações mínimas, médias e máximas da diferença dos betas Condicional e Não-Condicional por dispersão**

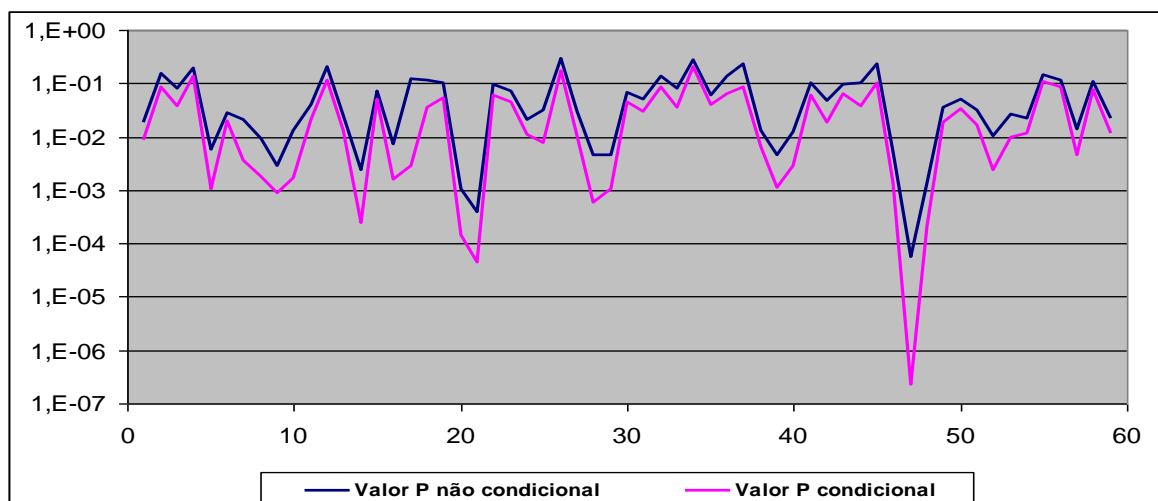
Por fim, Tabela 1 contém a comparação dos valores dos betas condicionais e não-condicionais para todas as empresas da amostra e seus respectivos valores P.

**Tabela 1 – Beta Condicional e Não-Condicional e seus respectivos valores P**

<b>Empresas</b>	<b>Beta Não-Cond.</b>	<b>Valor p</b>	<b>Beta Cond.</b>	<b>Valor p</b>	<b>Difer. Média</b>
Acesita	0,947626052	0,018905717	0,935311448	0,00855241	0,02024603
ALL	0,556560755	0,149215905	0,565874848	0,08737782	0,01176809
Ambev	0,491783972	0,080646510	0,489284887	0,03688474	0,00813351
Aracruz	0,442558697	0,191528825	0,435437501	0,13669191	0,00753391
Bradesco	0,877150368	0,005611472	0,862227259	0,00102228	0,01721408
Bradespar	0,929933689	0,028563407	0,912795169	0,01921727	0,01749712
Brasil	0,906515953	0,021058314	0,900848439	0,00367137	0,01815443
Brasil Tel Partic ON	1,182465785	0,009144003	1,153178567	0,00173816	0,02393997
Brasil Tel Partic PN	1,079829944	0,002796701	1,060905962	0,00087667	0,02080911
Brasil Telec PN	1,096773607	0,012934672	1,091446717	0,00168524	0,02077961
Braskem	0,875785019	0,039134768	0,864820827	0,02093177	0,01575378
CCR	0,471873291	0,200192579	0,466120482	0,11189959	0,00818951
Celesc	0,950543416	0,024240985	0,934213775	0,01303650	0,01864159
Cemig	1,079691201	0,002332780	1,065998350	0,00024106	0,01983653
Comgas	0,832671369	0,069932007	0,811039775	0,05114678	0,01664920
Copel	1,090745504	0,007217723	1,082327315	0,00162460	0,02105370
Cosan	1,131810829	0,120872372	1,115667371	0,00288420	0,02494627
CPFL	0,505324812	0,115930707	0,520006917	0,03499379	0,00848773
Cyrela	0,922779203	0,103619172	0,942135137	0,05210908	0,01695713
Eletrob ON	1,264907056	0,001037874	1,247270248	0,00014184	0,02291752
Eletrob PN	1,294624767	0,000378236	1,273631071	4,4747E-05	0,02388929
Embraer	0,622990544	0,097236101	0,613588698	0,05984754	0,01297374
Gafisa	0,799335618	0,072338480	0,801556000	0,04362992	0,01384419
Gerdau	0,945912406	0,021029033	0,937135531	0,01102855	0,01774895
Gerdau Met	0,787619561	0,031611972	0,785163498	0,00768146	0,01396733
Gol	0,457174624	0,297006459	0,484048321	0,17344782	0,00727058
Ipiranga Pet	0,834776945	0,030486927	0,825192510	0,01042778	0,01601360
Itau	0,818981046	0,004679377	0,803798092	0,00057553	0,01535608
Itausa	0,788135223	0,004559520	0,776008032	0,00106216	0,01591891

Klabin	0,800496331	0,065947922	0,792975041	0,04421816	0,01481170
Light	1,023788419	0,051631822	1,011999351	0,03046751	0,02096090
Lojas Americanas	0,604186962	0,137294347	0,596569477	0,08512473	0,01191859
Lojas Renner	0,789060564	0,082332385	0,797619388	0,03585933	0,01608614
Natura	0,445388917	0,281008684	0,437200463	0,21064011	0,00779758
Net	1,222923718	0,058480223	1,203103657	0,04053934	0,02476235
Pão de Açúcar	0,504058956	0,139774853	0,503740681	0,06304119	0,00857389
Perdigão	0,678058016	0,230925347	0,698357684	0,08379878	0,00729187
Petrobrás ON	0,750993376	0,013000626	0,739378369	0,00639863	0,01257187
Petrobrás PN	0,781391301	0,004571487	0,766277871	0,00110786	0,01350467
Sabesp	0,865928494	0,012026198	0,857455135	0,00282421	0,01753867
Sadia	0,602319501	0,104344724	0,601938545	0,05967932	0,01087234
Sid. Nacional	0,910620866	0,048685128	0,903716723	0,01839131	0,01533369
Souza Cruz	0,587113253	0,096373512	0,578542106	0,06360070	0,01155232
Submarino	0,768855893	0,101296180	0,781382689	0,03794732	0,01348409
Tam	0,505136096	0,233789917	0,531569788	0,10271661	0,01003143
Telemar ON	1,200383668	0,005016446	1,182244843	0,00131930	0,02287147
Telemar PN	1,096786799	5,48232E-05	1,071890623	2,3120E-07	0,02000532
Telemar PNA	1,061066167	0,001315991	1,046971162	0,00020664	0,01715996
Telemig Cel	1,030882303	0,036356314	1,006178011	0,01834794	0,01955658
Telesp	0,674362893	0,051649268	0,659742138	0,03320962	0,01251749
Tim ON	1,184879000	0,031664030	1,170346348	0,01635068	0,02352265
Tim PN	1,115712068	0,010438753	1,099809260	0,00234824	0,02051098
Transm. Pta	1,042038451	0,026414511	1,029031079	0,00991687	0,01989406
Unibanco	0,871932921	0,022318109	0,858732957	0,01189503	0,01640350
Vale ON	0,548423133	0,141150660	0,537117448	0,10501211	0,00972725
Vale PNA	0,604302415	0,116343714	0,588922775	0,08608611	0,01091376
Vivo	1,228709166	0,013763047	1,196726524	0,00447940	0,02427712
Votorantim	0,546160205	0,109713224	0,534107746	0,07498118	0,00983831
Usiminas	0,871932921	0,022318109	0,858732957	0,01189503	0,01640350

A tabela 1 é representada graficamente pela oscilação dos valores P das empresas da amostra durante todo o período.



**Gráfico 2. Oscilação dos valores P das empresas**

Observa-se, por meio do valor P que o beta condicional é estatisticamente mais significativo do que o beta não-condicional. Perante isso, tem-se que o modelo CAPM condicional é mais aderente à realidade desta amostra das empresas brasileiras.

As diferenças médias de um beta para outro oscilam entre 0,7271% e 2,4946%. Logo, são positivas, assim um modelo superestima o valor de uma empresa de 0,73% em até 2,50%.

## 7 - Considerações Finais

O objetivo inicial deste estudo fundamentou-se em analisar o custo do capital próprio no Brasil por meio dos modelos CAPM Não-Condicional e CAPM Condicional. A hipótese nula foi construída acreditando-se que não havia diferenças significativas entre os dois modelos para uma amostra de empresas brasileiras e, por conseqüente, a hipótese alternativa acreditava que havia diferenças significativas entre os dois modelos.

A amostra deste trabalho foi composta pela carteira teórica do IBOVESPA para o quadrimestre de setembro a dezembro de 2007, contendo 61 empresas. Para todas essas empresas, foi calculado o retorno contínuo, o beta não-condicional e seu respectivo valor p, e o beta condicional e seu valor p. Como foram coletados preços de fechamento diários de janeiro de 2000 a dezembro de 2006, totalizou-se aproximadamente 3000 cálculos de beta para cada empresa. Todos os dados foram modelados no Excel<sup>®</sup>. O modelo condicional foi estimado por GMM até o momento de ordem 2, conforme modelo proposto por Bonomo e Garcia (2001).

Para uma melhor análise dos dados, foi estabelecido um intervalo de confiança da diferença dos betas (beta não-condicional menos beta condicional). Observa-se que, para todas as empresas, o intervalo de confiança para esta diferença é maior que zero, ou seja, rejeitou-se a hipótese nula ( $H_0$ ). Portanto, existem diferenças significantes entre os modelos.

A empresa que apresentou o menor limite inferior do intervalo de confiança foi a Perdigão, com 0,001509. Já a de maior média limite superior do intervalo de confiança foi a Cosan, com 0,024946.

As diferenças médias de um beta para outro oscilaram entre 0,7271% e 2,4946%. Considerando-se o alto volume de negociações do mercado, esses percentuais acabam se tornando muito significativos na avaliação de uma empresa.

Observou-se por meio dos valores P, conforme o gráfico 2, que para todas as empresas o beta condicional é estatisticamente mais significativo do que o beta não-condicional. Perante isso, tem-se que o modelo CAPM Condicional é mais aderente à realidade desta amostra das empresas brasileiras.

Espera-se, com este trabalho, ter contribuído com aspectos da mensuração do custo do capital próprio no Brasil.

## 8 - Referências

AFFLECK-GRAVES, J.; MCDONALD, B. Non-normalities and tests of asset pricing theories. *Journal of Finance*, v. 44, p. 899-908, 1989.

ASSAF NETO, A. *Contribuição ao Estudo da Avaliação de Empresas no Brasil: uma aplicação prática*. 2003. 202 f. Tese de Livre-Docência – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

\_\_\_\_\_. *Mercado Financeiro*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BEUREN, I. M. *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BLATTBERG, R.; GONEDES, N. A comparison of stable and student distributions as statistical models for stock prices. *Journal of Business*, v. 47, p. 244-280, 1974.

BODURTHA, J. M.; MARK, N. C. Testing the capm with time-varying risks and returns. *Journal of finance*, v. 46, n. 4, p.485-505, 1991.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO (BOVESPA). Disponível em: <[www.bovespa.com.br](http://www.bovespa.com.br)>. Acesso em: 02 ago. 2007.

BONOMO, M.; GARCIA, R. Tests of conditional asset pricing models in the brazilian stock market. *Journal of internacional money and finance*, v.12, p. 71-90, 2001.

CAMPBELL, J. Y.; LO, A. W.; MACKINLAY, A. C. *The econometrics of financial markets*. 2 ed. New Jersey: Princeton University Press, 1997.

ENGLE, R. F. Autoregressive conditional heterocedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, v. 50, p. 987-1007, 1982.

FAMA, E. F. The behavior of stock market prices. *Journal of Business*, v. 38, n. 1, p. 34-105, jan. 1965.

\_\_\_\_\_. *Foundations of finance: Portfolio Decisions and Securities Prices*. New York, Basic Books, 1976.

FERSON, W. E.; HARVEY, C. R. The variation of economic risk premiums. *Journal of Political Economy*, v. 99, p. 385-415, 1991.

KEYNES, J. M. *A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda*. 1ªed. São Paulo: Atlas, 1982. Original, 1936.

LINTNER, J. Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification. *Journal of Finance*, Columbus, v. 20, p. 587-616, dez. 1965.

MACKINLAY, A. C.; RICHARDSON, M. P. Using generalized method of moments to test mean-variance efficiency. *Journal of Finance*, v. 46, n. 2, 1991.

RIBENBOIM, GUILHERME. *Testes de versões do modelo CAPM no Brasil*. In: BONOMO, Marco (Org.). *Finanças Aplicadas ao Brasil*. Rio de Janeiro: FGV, 2002. v. 1. 468

SHARPE, WILLIAM F. Capital Assets Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, Columbus, v. 19, p. 425-442, set. 1964.