

---

# Análise da Relação entre o Coeficiente Beta, o Índice de Alavancagem D/E e a Taxa de Retorno de Ações Ordinárias de uma Amostra de Empresas listadas no Ibovespa

José Odálio dos Santos<sup>1</sup>  
Ricardo José da Silva Fontes<sup>2</sup>

---

•Artigo recebido em: 05/03/2012••Artigo aceito em: 07/06/2012

## Resumo

O objetivo do presente artigo foi investigar a existência de correlação positiva e estatisticamente significativa entre o Índice de Alavancagem, a Taxa de Retorno do Capital próprio e o Coeficiente Beta Ajustado pelo Modelo de Blume (1975). Previamente, assumiu-se o pressuposto de que o Coeficiente Beta poderia ser adotado como um dos referenciais para analisar o risco financeiro representado pelo Índice de Alavancagem e pela Taxa de Retorno das Ações Ordinárias.

Foram usados os preços de fechamento das ações ordinárias de 20 empresas de setores diferentes, listadas na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo - Bovespa, no período de 1995 a 2006, para o cálculo da taxa de retorno e do Coeficiente Beta. Para a análise dos dados estatísticos, foram considerados os pressupostos da normalidade, homocedasticidade, independência dos erros e linearidade. Para a validação desses pressupostos, foram utilizadas as seguintes métricas estatísticas: Teste T, *p-value* e Coeficiente de Durbin-Watson. Os resultados não foram homogêneos para todas as empresas da amostra, invalidando a premissa de que não necessariamente empresas com elevados níveis de alavancagem apresentam os maiores betas e, por consequência, maiores custos de capital do acionista.

Esse resultado sinalizou a inadequação de utilização do Coeficiente Beta como medida única do risco financeiro, devendo sempre ser analisado juntamente com informações complementares, como as informações qualitativas relacionadas aos riscos do negócio, do setor e da conjuntura econômica.

Finalmente, entendemos ser relevante a análise e conclusão do presente artigo, visto que a utilização do Beta como única ferramenta de medição de risco para determinação do custo de capital do acionista é bastante disseminada no mercado e pode levar a equívocos no cálculo do custo de capital das empresas e seu respectivo valor de mercado.

**Palavras-chave:** Risco Financeiro; Risco do Negócio; Alavancagem; Beta; Retorno.

---

<sup>1</sup> PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PROFESSOR ASSOCIADO - PÓS GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - RUA JOSÉ YAZIGI, 341, JARDIM LEONOR, CEP 05658-020, SÃO PAULO - SP TEL.: 11 91134631 - EMAIL: j.odalio@pucsp.br

<sup>2</sup> PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - MESTRE - PÓS GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - RUA MONTE ALEGRE, 984 - TEL.: 11 36708513 - EMAIL:posadm@pucsp.br

# Analysis of the Relationship among the Beta Coefficient, the Leverage Ratio D/E and the Rate of Return of Ordinary's Shares of a Sample of Companies Listed on Bovespa

---

## Abstract

The aim of this paper was to investigate the existence of a positive and statistically significance among the Leverage Ratio, the Rate of Return on Equity and Beta Coefficient Adjusted by Blume Model (1975). Previously, it was assumed the assumption that the Beta Coefficient could be adopted as one of the benchmarks to analyze the financial risk represented by the Leverage Ratio and the Rate of Return of the Common Shares. We used the closing prices of shares of 20 companies from different sectors, listed on the Stock Exchange of São Paulo - BOVESPA, for the period 1995 to 2006, to calculate the rate of return and the beta coefficient. For the analysis of statistical data, it was considered the assumptions of normality, homoscedasticity, independence of errors and linearity. For the validation of these assumptions, it was used the following statistical metrics: t test, p-value and Durbin-Watson coefficient. The results were not Homogeneous for all companies in the sample, invalidating the assumption that not necessarily companies with high leverage ratios have the highest betas and, consequently, higher costs of shareholders' capital. This result signaled the inadequacy of using the beta coefficient as the only or most important measure of financial risk. In all cases, the Beta Coefficient should be considered in conjunction with other information, such as qualitative risk related to the business and economic conditions.

**Keywords:** Financial Risk; Business Risk; Leverage; Beta; Return.

## 1. Introdução

As principais causas determinantes do risco econômico são de natureza conjuntural, de mercado e do próprio planejamento e gestão da empresa. O risco financeiro, de outro modo, está mais diretamente relacionado com o endividamento da empresa e sua capacidade de atender as exigências de todos os seus supridores de capital (ASSAF NETO, 2006, p. 206; DAMODARAN, 2004, p. 144).

Segundo o próprio autor, pode-se também dizer que o risco total de um ativo é determinado pela sua parte sistemática e não sistemática. A primeira parte está presente em todos os ativos negociados no mercado, sendo determinado por eventos políticos, econômicos e sociais. É o risco de mercado, não diversificável, não existindo maneiras de evitá-lo totalmente. A segunda é inerente às características do próprio ativo, “diversificável”, não se espalhando para outros títulos da carteira. Uma maneira de neutralizá-lo é selecionando ativos que não tenham correlação positiva entre si e que, portanto, são atingidos de maneira diferente a cada mudança do mercado.

O Coeficiente Beta mede o risco sistemático (não diversificável) tanto para os ativos individuais como para as carteiras. Quanto maior o beta, maior o prêmio de risco, e conseqüentemente, o retorno exigido também é maior. O Coeficiente Beta revela o grau de influência das variações globais do mercado na evolução da cotação dessa ação ou carteira de ações, medindo assim o seu risco sistemático.

Ao considerar que o risco, no contexto financeiro, segundo Groppelli e Nikbakht (2000), representa uma medida de volatilidade dos retornos associada à incerteza sobre resultados futuros, seria fundamental que o Coeficiente Beta fosse reflexo dos principais fatores de risco do negócio (sistêmicos e não sistêmicos) e do risco financeiro representado pelo Índice de Alavancagem e o Custo do Capital Próprio. No caso de existência de uma relação lógica entre esses parâmetros, esperar-se-ia que quanto maior fosse o Índice de Alavancagem da empresa, maior seria o seu Coeficiente Beta e, conseqüentemente, maior seria a taxa de retorno exigida pelo acionista ordinário. É nesse questionamento que está centrado o desenvolvimento deste artigo.

---

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1 Custo do Capital Próprio

O custo de oportunidade do capital próprio é o rendimento mínimo exigido pelos acionistas, igual ao que obteriam em outras aplicações alternativas. Numa situação de endividamento, os acionistas exigem um aumento da taxa de retorno do capital próprio, de forma a compensarem o aumento do risco financeiro induzido pelo endividamento. Esse aumento é designado por prêmio de risco financeiro e adiciona-se ao custo de oportunidade para se saber o custo do capital próprio.

De forma análoga, quanto maior for o risco econômico, maior será a variância do rendimento da empresa. Usualmente, o custo do capital próprio é decomposto em três partes: custo de oportunidade, que reflete o valor temporal do dinheiro; o prêmio de risco financeiro, que reflete o risco de falência inerente ao aumento de endividamento; e o prêmio de risco econômico, que reflete a aleatoriedade da atividade econômica.

Embora seja reconhecido cada vez mais que o custo do capital do acionista é uma informação de grande importância, não existe maneira de observá-lo diretamente no mercado. É necessário que se adote algum modelo para estimá-lo. Sabe-se que, quanto maior for o risco, maior deverá ser o custo de capital do acionista. Uma das maneiras de se estimar o retorno em função do risco é utilizar a SML (linha de mercado de títulos), ou seja, o CAPM (Modelo de Precificação de Ativos com Risco), desenvolvido por Sharpe (1964) e Lintner (1965).

O conhecimento do custo de capital do acionista, ou seja, da taxa de retorno por ele exigido, torna-se cada vez mais importante. Avaliar ativos e decisões gerenciais corretamente pode ser decisivo para a sobrevivência da empresa no longo prazo.

O Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (CAPM) é um modelo que permite calcular esse custo. Nesse modelo, é necessário estimar a **Linha de Mercado de Títulos (SML)**, e para isso, é necessário adotar um *benchmark* para a taxa de retorno livre de risco e estimar o retorno esperado da carteira de mercado.

O CAPM diz que o investidor quer ser remunerado apenas pelo risco de mercado ao qual está exposto, e que esse risco pode ser medido pelo Coeficiente Beta, cujo valor depende de como os retornos do ativo variam em conjunto com os retornos da carteira de mercado, e é expresso pela fórmula:

$$R_i = R_f + [\beta (\bar{R}_m - R_f)] \quad (1)$$

Onde:

$R_i$  = taxa de retorno do ativo

$R_f$  = taxa livre de risco

$\bar{R}_m$  = retorno esperado da carteira de mercado.

$\beta$  = Coeficiente Beta

Para estimar a SML, devem-se definir *benchmarks* para o ativo livre de risco e para a carteira de mercado. Dessa maneira, pode-se estabelecer que o retorno livre de risco é o retorno do *benchmark* do ativo livre de risco, e o prêmio pelo risco de mercado é a diferença entre o retorno de uma carteira que represente o mercado e o ativo livre de risco.

## 2.2 Beta

Brealey, Meyerse Allen (2008) definem o beta como a sensibilidade do ativo *i* em relação aos movimentos de mercado. Conforme Ross, Westerfield e Jaffe (2002), o beta pode ser definido como a contribuição padronizada de um ativo *i* ao risco de uma carteira ampla e diversificada.

O beta histórico de ativos negociados publicamente (bolsas) pode ser determinado pela regressão dos retornos do ativo contra os retornos do mercado (portfólio) – índice em que o ativo está inserido.

Deve-se observar que o beta obtido de forma histórica, apesar de muito utilizado, não oferece garantia de ser um bom estimador do beta a ser utilizado na determinação do custo de capital.

Segundo Damodaran (2004), os betas podem ser influenciados pelo modo como o processo de estimação é realizado. Para tanto, é fundamental escolher corretamente o índice de mercado, o intervalo de tempo e a frequência dos dados a serem utilizados.

Para corrigir possível viés gerado pela falta de sincronia entre os preços de fechamento do ativo e os preços de fechamento do índice de mercado, que são cotados de forma discreta e continua respectivamente, gerando possíveis erros na regressão, Sanvicente e Minardi (1999) propõem a utilização de um estimador de variáveis, desenvolvido por Scholes e Williams (1977), definido como:

$$\text{Beta} = \frac{\beta_{-1} + \beta_0 + \beta_1}{(1+2p)} \quad (2)$$

Onde:

$\beta_{-1}$  : é o coeficiente da regressão entre  $R_{i,t}$  e  $R_{m,t-1}$ ;

$b_0$  : é o coeficiente da regressão entre  $R_{i,t}$  e  $R_{m,t}$ ;

$\beta_1$  : é o coeficiente da regressão entre  $R_{i,t}$  e  $R_{m,t+1}$ ;

$p$  : é a correlação entre  $R_{m,t}$  e  $R_{m,t-1}$ ;

$R_{i,t}$  : Retorno corrente do ativo

$R_{m,t-1}$  : Retorno passado do mercado

$R_{m,t}$  : Retorno corrente do mercado

$R_{m,t+1}$  : Retorno futuro do mercado

Dentre os vários trabalhos questionando o CAPM, Fama e French (1992) atualizaram e resumiram evidências empíricas mostrando que a relação entre o  $\hat{\alpha}$  (beta) e o retorno médio das ações é menos inclinada do que o previsto pelo modelo de Sharpe (1964).

Usando modelos de regressão, Fama e French (1992) e Sharpe (1964) confirmaram que o tamanho, a relação P/L, D/PL e P/PL contribuem para a explicação do retorno esperado das ações obtido pelo beta de mercado. Seus resultados não confirmaram, no entanto, que o retorno médio das ações é positivamente relacionado ao beta de mercado.

Segundo Fama e French (1992), as estimativas do CAPM para o custo do capital do acionista de ações com altos betas são muito altas (comparadas à média histórica dos retornos), e as estimativas para as ações com baixos betas são também muito baixas.

Outros trabalhos acadêmicos publicados em 1992 mostraram resultados contraditórios aos encontrados por Fama e French (1992), como por exemplo, o estudo conduzido por Kothari, Shanken e Sloan (1992), que concluíram que os retornos (calculados anualmente) refletiam compensação significativa para o risco medido pelo beta.

Black (1993) demonstrou que os resultados obtidos em carteiras de ativos mostravam uma relação, mesmo que fraca, entre o beta e o retorno obtido para o período analisado.

Damodaran (2004) cita que índices de mercados emergentes possuem elevada concentração em poucos papéis, resultando em estimativas pouco confiáveis dos betas, além de medidas questionáveis do risco de mercado.

Stulz (1984) argumenta que, devido à internacionalização do capital, a aplicação de modelos de CAPM padrão sofre distorções, quando aplicados a países com diferentes taxas de inflação, cestas de consumo e diferentes oportunidades de investimentos.

### **2.3 Modelos inspirados no CAPM**

Tentando corrigir essas deficiências do CAPM, foram criados vários modelos alternativos ou complementares, inspirados no CAPM. Dependendo do grau de segmentação ou grau de integração dos mercados, podem-se adotar diferentes abordagens para a determinação do custo de capital.

Bodnar, Dumas e Marston (2003) propõem três modelos: CAPM Global, CAPM Local e CAPM Multifator.

### 2.3.1 CAPM Global

Com a integração dos mercados financeiros, surgiram modelos propondo correções ao modelo de Sharpe (1964) e Lintner (1965). Stulz (1984) propôs um modelo global. Continuou usando premissas básicas do CAPM, alterando as variáveis para o cenário global, e adotando a premissa de mercados totalmente integrados, em que investidores mantêm carteiras globais.

Para mercados financeiros completamente integrados, um investidor qualquer não estaria sujeito ao risco-país, pois pelo princípio da diversificação, o investidor diversificaria em um portfólio global, então:

$$R_i = R_{fg} + b_{lg} (R_{mg} - R_{fg}) \quad (3)$$

onde:

$R_i$  é o retorno esperado do ativo  $i$ .

$R_{fg}$  é o retorno do ativo livre de risco global.

$R_{mg}$  é o retorno da carteira de mercado global.

$b_{lg}$  é o beta da empresa local, calculado em relação à carteira de mercado global.

### 2.3.2 CAPM Local

Caso os mercados financeiros não sejam integrados, ou seja, haja alguma barreira para entrada ou saída do capital, um investidor racional qualquer estará sujeito ao risco local, ou seja, ao risco do país em cujo mercado está investindo.



Pereiro (2002) e Bodnar, Dumas e Marston (2003) enfatizam que em mercados segmentados, caso dos emergentes, o investidor está sujeito a outros riscos que não podem ser desprezados. Dentre eles:

- Risco devido a crises políticas.
- Risco devido à expropriação de ativos por parte do governo.
- Risco inflacionário.
- Risco de liquidez por imposição de barreiras de saída ao capital.
- Risco cambial.
- Risco de *default* pelo governo.

Assim, ao investir em mercados segmentados, o mais adequado seria utilizar o CAPM Local, descrito:

$$R_i = R_{fl} + \beta_{il} (R_{ml} - R_{fl}) \quad ; \quad R_{fl} = R_{fg} + R_c \quad (4)$$

onde:

é o custo do capital do acionista da empresa *i*.

é o retorno do ativo livre de risco local.

é o retorno do ativo livre de risco global.

é a prêmio de risco do país.

é o beta da empresa local calculado em relação ao mercado local.

é o retorno da carteira de mercado local.

Com relação ao mercado local, Damodaran (2004) sugere uma versão modificada do CAPM Local,

$$R_i = R_f + b_i (R_m - R_f) + 1 R_c \quad (5)$$

onde:

$R_i$  é o retorno esperado do ativo  $i$ .

$R_f$  é o retorno do ativo livre de risco para mercados maduros.

$R_m - R_f$  é o prêmio de risco de mercado para mercados maduros.

$R_c$  é o prêmio de risco do país em relação ao mercado maduro.

$I$  é a divisão entre a proporção da receita da empresa, obtida no mercado local, e a proporção média da receita obtida localmente

Damodaran (2004) define a taxa livre de risco global como sendo aquela representada por mercados considerados maduros; sendo assim, seria adotada a taxa livre de risco oferecida pelo mercado norte-americano, e o beta seria calculado em relação às empresas do setor em mercados maduros, desalavancados por meio da equação de Hamada:

$$\beta_l = \beta_u \left[ 1 + \frac{D}{E} (1 - T) \right] \quad (6)$$

onde:

$\beta_l$  é o beta alavancado da empresa.

$\beta_u$  é o beta desalavancado da empresa.

$D/E$  é a relação entre a dívida e o patrimônio líquido da empresa.

$T$  é a alíquota de imposto.

E então, alavancados para a estrutura de capital da empresa alvo, Damodaran (2004) inclui ainda o prêmio de risco país ( $R_c$ ), e define como exemplo de mercado maduro o mercado norte-americano.

### 2.3.3 CAPM Multifator

Para mercados que não sejam totalmente integrados, nem totalmente segmentados, Bodnar, Dumas e Marston (2003) propõem a utilização do CAPM Multifator ou Multibeta:

$$R_i = R_f + b_{ie}(R_{me} - R_f) + b_{il}(R_{ml} - R_f) \quad (7)$$

$R_i$  é o retorno esperado do ativo  $i$ .

$R_f$  é o retorno do ativo livre de risco.

$b_{ie}$  é o beta do ativo  $i$  para mercados globais.

$R_{me} - R_f$  é o prêmio de risco para mercados globais.

$b_{il}$  é o beta do ativo  $i$  para o mercado local.

$R_{ml} - R_f$  é o prêmio de risco para o mercado local.

Bodnar, Dumas e Marston (2003) afirmam que em modelos multifatores, a medida do risco não é unidimensional. Ao contrário, existem várias dimensões nas quais um investidor estará exposto simultaneamente.

De acordo com os autores, o modelo multifator seria o mais apropriado para empresas que atuam em mercados cujo grau de integração e segmentação não sejam plenos, o que parece ser o caso de mercados considerados emergentes.

Bodnar, Dumas e Marston (2003) procuram enfatizar a relevância da segmentação dos mercados na decisão sobre qual dos modelos utilizar para determinar o custo de capital das empresas. Os autores consideram que os mercados são segmentados se o investidor de um determinado país tem acesso apenas aos ativos emitidos nesse país. Nesse caso, então, o beta seria calculado em relação ao mercado local.

Na hipótese de mercado totalmente integrado, isto é, com investidores tendo acesso a diferentes ativos em diferentes países, ter-se-iam

carteiras globais e possivelmente diversificadas. Nessa condição, o beta deveria ser calculado em relação a uma carteira global.

Caso os mercados não sejam totalmente segmentados, nem totalmente integrados, deve-se que determinar o beta, tanto para a carteira local como para a carteira global, utilizando o modelo multifatorial para determinar o Retorno dos ativos.

## 2.4 Ajuste no Cálculo do Coeficiente Beta Proposto por Blume

Um dos primeiros acadêmicos a verificar se os betas históricos são estimativas confiáveis do risco sistemático futuro foi Blume (1975).

De acordo com estudo apresentado por ele, os coeficientes betas estimados por regressões tendem, no longo prazo, a convergir para a média dos coeficientes beta de longo prazo, ou seja, 1.

Isto significa que betas históricos altos ( $> 1$ ) tendem a superestimar betas em futuros períodos de tempo, e betas históricos baixos ( $< 1$ ) tendem a subestimar betas em períodos futuros.

O autor propõe um ajuste no cálculo do beta, conforme a equação:

$$\beta_{aj} = \frac{2}{3} \times \beta_n + \frac{1}{3} \times 1 \quad (8)$$

$\beta_{aj}$  é o beta ajustado;

$\beta_n$  é o beta histórico.

## 3. Pesquisa e resultado

### 3.1 O Tipo de Pesquisa

Baseada em critérios de classificação proposto por Vergara (1997), a presente pesquisa, quanto aos fins, pode ser classificada como descritiva, pois é baseada na aplicação de modelos para estimação do custo de capital próprio. Para o autor, o objetivo da pesquisa descritiva é deter-

minar as características de uma população ou de um fenômeno, estabelecendo, também, possíveis correlações entre as variáveis.

### 3.2 Amostra

Foram selecionadas 20 empresas de capital aberto, atuantes em setores diferentes da atividade econômica:

**Tabela 1- Setor e nome das empresas da amostra**

SETOR	EMPRESA	SETOR	EMPRESA
<b>AEROESPACIAL</b>	Embraer	<b>MINERAÇÃO</b>	Vale
<b>TRANSPORTE AÉREO</b>	Gol	<b>FUMO</b>	Souza Cruz
<b>ALIMENTOS</b>	Sadia	<b>PETRÓLEO E GÁS</b>	Petrobras
<b>BEBIDAS</b>	Ambev	<b>SANEAMENTO BÁSICO</b>	Sabesp
<b>COSMÉTICOS</b>	Natura	<b>CALÇADOS</b>	Alpargatas
<b>INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS</b>	Banco do Brasil, Bradesco e Itaú	<b>TV POR ASSINATURA</b>	Net
<b>PAPEL E CELULOSE</b>	Aracruz, Suzano e Votorantim CP	<b>SIDERURGIA</b>	Cia. Siderúrgica Nacional
<b>COMÉRCIO</b>	Cia. Brasileira de Distribuição e Lojas Americanas		

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Como fonte de informação, utilizou-se os dados históricos divulgados pelo Instituto *Ibbotson*, pela Bloomberg e pela Economatica.

### 3.3 Procedimentos Metodológicos

Para a determinação do beta, foram coletados dados, do período entre 01/01/2000 e 09/05/2009, de todas as ações das empresas da amostra, além dos dados do Ibovespa no mesmo intervalo de tempo.

### 3.4 Procedimentos Estatísticos

Nas investigações do teste de hipóteses e na análise da variância, consideraram-se os seguintes critérios: normalidade, homocedasticidade, independência dos erros e linearidade. A normalidade requer que os valores de Y sejam normalmente distribuídos em relação a X. A homocedasticidade pressupõe que as variações em torno da linha de regressão sejam constantes para todos os valores de X. Ou seja, Y varia na mesma proporção, tanto para valores de X baixos como para valores de X altos. A homocedasticidade é fundamental para a determinação dos coeficientes de regressão. A independência dos erros requer que o erro seja independente para cada valor de X. É fundamental quando se analisam dados coletados ao longo de um determinado período de tempo. A linearidade pressupõe que a relação entre as variáveis deva ser linear.

Para verificar a existência de autocorrelação nos retornos utilizados no cálculo do beta e nos valores obtidos no custo de capital, utilizou-se a metodologia conhecida como Estatística de Dublin-Watson.

O procedimento estatístico para determinação dos betas foi o dos mínimos quadrados. Foram feitos ajustes propostos Blume (1975).

### 3.5 Estimação da Taxa de Retorno

Para calcular o Retorno dos ativos, utilizamos a equação:

$$R_e = \left( \frac{p_t + D}{p_{t-1}} - 1 \right) \quad (9)$$

$R_e$  é o Retorno total do ativo;

$p_t$  é o Preço do ativo no intervalo de tempo t;

$p_{t-1}$  é o Preço do ativo no intervalo de tempo t-1;

$D$  é o Dividendo no intervalo de tempo t.

### 3.6 A Escolha do Período de Tempo

Nesta pesquisa, devido à recente desregulamentação dos mercados locais e fortes variações na taxa de câmbio, adotou-se o período de dois anos com frequência de retornos semanais. Optou-se por semanal, em vez de diário, devido à possível adição de ruídos, que reduziriam a qualidade estatística da regressão.

Como é possível calcular o beta de forma estatística para qualquer empresa que tenha um período de retornos de dois anos no mínimo, pode ser que nem todos tenham significância estatística. Para corrigir possíveis erros, adotou-se um tratamento estatístico nos dados ao avaliar a qualidade dos betas.

Para avaliar a qualidade dos dados, aplicou-se o teste T. Esse teste verificou se o coeficiente beta obtido foi estatisticamente diferente de zero, num certo nível de confiança.

### 3.7 Estimação do Beta Setorial

Para calcular o beta setorial, adotou-se a metodologia proposta por Kaplan e Peterson (1998), na qual, após desalavancado o beta de cada empresa pela equação de Hamada, este foi alavancado novamente pela relação D/E do setor, e então, é ponderado pela participação dos ativos da empresa no total de ativos do setor.

### 3.8 Escolha da Taxa Livre de Risco

A taxa livre de risco a ser utilizada deverá ser aquela que mais se aproxima do período do fluxo de caixa das empresas avaliadas. Assim, optou-se pelos *T-Bonds* de 10 anos, como referência do mercado americano e a média de retorno dos *Globals* de 10 anos, acrescida da expectativa cambial como referência para a taxa livre de risco local.

### 3.9 Escolha do Índice de Mercado

O CAPM pressupõe que a medida ideal de mercado a ser usada na equação de regressão deve ser aquela que represente toda a economia, ponderada pelo respectivo valor de mercado. Como esta medida ainda é impossível de ser obtida, adota-se um índice que mais se aproxime da carteira de mercado.

No caso brasileiro, utilizou-se o Ibovespa como *proxy* da carteira de mercado. Para o mercado americano, Damodaran (2004) sugere a adoção do S&P 500, visto que inclui as 500 maiores empresas da economia, dando uma boa representatividade.

### 3.10 Cálculo do Prêmio de Risco

A escolha do prêmio de risco do mercado americano em detrimento do brasileiro se dá devido ao pequeno histórico de tempo em que o prêmio de risco é positivo.

### 3.11 Risco-País

Como *proxy* para o risco-país, utilizou-se o risco-país medido pelo EMBI (*Emerging Market Brazilian Index*) calculado pelo JPMorgan.

### 3.12 Dados Utilizados na Determinação do Custo de Capital do Acionista

- **Taxa de retorno do ativo livre de risco** (preço de fechamento do T-Bond para 10 anos em 8 de maio de 2009, divulgada pela Bloomberg): 3,20% aa;

- **Prêmio de risco para o mercado americano** (Diferença entre o Retorno de Mercado obtido pelo S&P 500 e a taxa de retorno do ativo



livre de Risco para *Large Caps* calculada pelo Instituto Ibbotson e divulgada no livro SBBI edição 2008):

- **Risco-país medido pelo EMBI** – *Emerging Market Brazilian Index*, calculado e divulgado pelo J.P.Morgan (Fonte: Broadcast): **250 pontos base = 2,5%**

- **Expectativa da Inflação brasileira** para o período de um ano divulgada pelo relatório Focus do Banco Central do Brasil = **4,5%aa**.

- **Expectativa da inflação americana** para o período de um ano divulgada pela Bloomberg = **2,5% aa**

## 4 Análise de resultado

Na Tabela 2 são descritos os betas obtidos para cada empresa calculados segundo a metodologia proposta por Blume (1975), os *p-values* e os resultados das estatísticas de Durbin-Watson.

**Tabela 2 - Beta Ajustado, *p-value* e Coeficiente Durbin-Watson – 01/06 a 05/09**

EMPRESAS / SETOR	Período	Beta Ajustado M. Blume	<i>p-value</i>	Coeficiente Durbin-Watson
<b>AEROESPACIAL</b>				
<b>Embraer</b> <b>TRANSPORTE AÉREO</b>	01/06 a 05/09	0,7573	0,0013	1,9703
<b>Gol</b>	01/06 a 05/09	0,8910	0,0000	2,0844
<b>BEBIDAS</b>				
<b>AmBev</b> <b>ALIMENTOS</b>	01/06 a 05/09	0,6901	0,0217	2,3012
<b>Sadia</b>	01/06 a 05/09	0,9773	0,0000	2,1581
<b>FUMO</b>				
<b>Souza Cruz</b>	01/06 a 05/09	0,6589	0,0445	1,9814
<b>COSMÉTICOS</b>				
<b>Natura</b>	01/06 a 05/09	0,6175	0,0176	2,3767

**Tabela 2 - Beta Ajustado, *p-value* e Coeficiente Durbin-Watson –  
01/06 a 05/09**

(continuação)

EMPRESAS / SETOR	Período	Beta	<i>p-value</i>	Coeficiente Durbin-Watson
		Ajustado M. Blume		
<b>INST. FINANCEIRAS</b>				
<b>Banco do Brasil</b>	01/06 a 05/09	1,0539	0,0000	2,4813
<b>Bradesco</b>	01/06 a 05/09	1,0757	0,0002	2,1138
<b>Itaú</b>	01/06 a 05/09	1,1564	0,0000	2,1776
		<b>M. Blume</b>		<b>Durbin-Watson</b>
<b>MINERAÇÃO</b>				
<b>Vale do Rio Doce</b>	01/06 a 05/09	1,0400	0,0026	2,3517
<b>PAPEL E CELULOSE</b>				
<b>Aracruz</b>	01/06 a 05/09	1,0555	0,0000	1,7076
<b>Suzano</b>	01/06 a 05/09	0,8226	0,0078	2,2516
<b>Votorantim CP</b>	01/06 a 05/09	1,0496	0,0000	1,6133
<b>PETRÓLEO E GÁS</b>				
<b>Petrobras</b>	01/06 a 05/09	1,0503	0,0002	2,0641
<b>SANEAMENTO BÁSICO</b>				
<b>Sabesp</b>	01/06 a 05/09	0,8981	0,0121	2,1692
<b>CALÇADOS</b>				
<b>Alpargatas</b>	01/06 a 05/09	0,6855	0,0495	1,8484
<b>TV POR ASSINATURA</b>				
<b>Net</b>	01/06 a 05/09	0,9776	0,0000	2,3417
<b>SIDERURGIA</b>				
<b>Cia. Siderúrgica Nacional</b>	01/06 a 05/09	1,2090	0,0000	2,0344
<b>COMÉRCIO</b>				
<b>Cia. Brasileira de Distribuição</b>	01/06 a 05/09	0,8968	0,0006	2,0214
<b>Lojas Americanas</b>	01/06 a 05/09	1,0460	0,0000	2,1270

**Fonte:** Instituto Ibbotson, Bloomberg

Os dados utilizados no cálculo do beta foram analisados para se verificar a existência de homocedasticidade, normalidade e autocorrelação no período de 01/2006 a 05/2009, usando-se um intervalo de confiança de 95%. Os resultados obtidos através dos *p-values* confirmaram a significância dos resultados obtidos.

Para a verificação da autocorrelação foi executado o teste estatístico de Durbin-Watson, e os valores encontrados confirmaram a hipótese nula da não existência de autocorrelação entre os valores obtidos para os betas.

Foram executados também testes estatísticos T, com o objetivo de verificar se os coeficientes betas encontrados seriam estatisticamente diferentes de zero para um intervalo de confiança de 95%. Os resultados encontrados foram satisfatórios para 99% dos betas encontrados.

Assumiu-se então que os resultados obtidos para o beta foram estatisticamente significantes, podendo ser utilizados no cálculo do custo de capital do acionista das empresas da amostra.

Após testar a adequação dos betas, utilizaram-se os mesmos para calcular o custo de capital do acionista, associando-o a outras variáveis. Esta análise visou identificar se dentre os diferentes setores estudados existiam diferenças estatisticamente significantes. Utilizou-se novamente a estatística de Durbin-Watson.

Na Tabela 3 são apresentados o Beta Ajustado, a Relação D/E, o Resultado Operacional, a Taxa de Retorno e índices de correlação. Para a análise comparativa desses indicadores, utilizaram-se três intervalos de tempo: 01/00 a 12/02, 01/03 a 12/05 e 01/06 a 05/09.

**Tabela 3 - Beta Ajustado, Relação D/E, Resultado Operacional, Correlações e Tx. de Retorno**

EMPRESAS	Intervalos de Tempo	Beta Ajustado M. Blume	Relação D/E	Resultado Operacional	Correlação Beta x D/E	Correlação Beta x Resultado Operacional	Taxa de Retorno
<b>Embraer</b>	01/06 a 05/09	0,7573	72,00	1.112.587	0,82480	-0,80436	14,25%
	01/03 a 12/05	0,8095	76,80	794.188	0,68029	0,64700	16,33%
	01/00 a 12/02	0,7444	58,70	2.165.994			26,15%
<b>Gol</b>	01/06 a 05/09	0,8910	140,50	(85.264)	0,69112	-0,71234	15,22%
	01/03 a 12/05	0,4547	93,40	510.462			13,74%
<b>Ambev</b>	01/06 a 05/09	0,6901	63,80	5.770.957	0,14325	0,70539	13,77%
	01/03 a 12/05	0,6078	36,30	3.895.754	0,02052	0,49757	14,86%
	01/00 a 12/02	0,6313	108,60	2.126.593			25,33%
<b>Sadia</b>	01/06 a 05/09	0,9773	2.080,70	697.413	0,98983	0,68961	15,85%
	01/03 a 12/05	0,6254	139,40	640.834	0,97976	0,47557	14,98%
	01/00 a 12/02	0,5866	254,20	338.930			25,01%
<b>Souza Cruz</b>	01/06 a 05/09	0,6589	52,40	1.603.741	0,63093	-0,17061	13,54%
	01/03 a 12/05	0,7850	61,40	967.614	0,39807	0,02911	16,15%
	01/00 a 12/02	0,5787	30,30	998.875			24,96%
<b>Natura</b>	01/06 a 05/09	0,6175	68,70	757.121	0,76432	-0,22356	15,76%
	01/03 a 12/05	0,7320	36,00	521.610			12,35%
<b>Banco do Brasil</b>	01/06 a 05/09	1,0539	1.641,20	7.788.840	-0,54673	0,78414	16,40%
	01/03 a 12/05	0,9833	1.401,40	7.853.504	0,29892	0,61488	17,59%
	01/00 a 12/02	0,9400	2.124,60	1.362.763			27,56%
<b>Banco Itaú</b>	01/06 a 05/09	1,1564	1.349,10	(692.122)	0,99613	-0,99970	17,14%
	01/03 a 12/05	0,8448	872,00	8.182.604	0,99228	0,99939	16,58%
	01/00 a 12/02	0,9895	1.129,90	4.252.071			27,92%
<b>Bradesco</b>	01/06 a 05/09	1,0757	1.226,50	7.788.840	0,99904	-0,51459	16,56%
	01/03 a 12/05	0,8556	975,20	7.853.504	0,99809	0,26480	16,66%
	01/00 a 12/02	1,0778	1.216,40	1.362.763			28,56%
<b>Vale</b>	01/06 a 05/09	1,0400	47,10	27.399.809	-0,81292	0,99574	24,65%
	01/03 a 12/05	0,7151	52,10	14.853.651	0,66084	0,99151	16,41%
	01/00 a 12/02	0,5359	114,00	5.125.000			14,63%
<b>Aracruz</b>	01/06 a 05/09	1,0555	1.021,80	573.536	0,99850	-0,54406	24,88%
	01/03 a 12/05	0,5771	95,90	1.034.412	0,99701	0,29600	17,23%
	01/00 a 12/02	0,5676	135,40	608.750			14,73%

**Tabela 3 - Beta Ajustado, Relação D/E, Resultado Operacional, Correlações e Tx. de Retorno**

(continuação)

EMPRESAS	Intervalos de Tempo	Beta Ajustado M. Blume	Relação D/E	Resultado Operacional	Correlação Beta x D/E	Correlação Beta x Resultado Operacional	Taxa de Retorno
<b>Suzano Papel</b>	01/06 a 05/09	0,8226	204,30	938.429	-0,19589	0,45515	24,40%
	01/03 a 12/05	0,7797	114,40	624.561	0,03837	0,20716	16,37%
	01/00 a 12/02	0,5016	185,20	682.539			15,29%
<b>Votorantim CP</b>	01/06 a 05/09	1,0496	143,70	320.627	0,58811	-0,98727	25,45%
	01/03 a 12/05	0,6668	94,90	701.456	0,34588	0,97471	15,71%
	01/00 a 12/02	0,6477	136,00	652.832			14,90%
<b>Petrobras</b>	01/06 a 05/09	1,0503	45,80	49.777.722	-0,99177	0,98944	26,65%
	01/03 a 12/05	0,9622	57,00	40.143.384	0,98362	0,97900	19,25%
	01/00 a 12/02	0,8133	89,70	9.477.686			13,58%
<b>Sabesp</b>	01/06 a 05/09	0,8981	65,40	2.113.986	-0,03025	-0,25060	27,33%
	01/03 a 12/05	0,9409	78,60	1.689.573	0,00091	0,06280	21,07%
	01/00 a 12/02	0,9070	109,40	1.341.008			17,52%
<b>Alpargatas</b>	01/06 a 05/09	0,6855	38,00	193.299	-0,49227	0,99919	12,77%
	01/03 a 12/05	0,6487	18,50	161.740	0,24233	0,99838	11,58%
	01/00 a 12/02	0,4839	42,10	50.801			9,88%
<b>Net</b>	01/06 a 05/09	0,9776	66,60	372.510	0,90211	-0,97722	14,51%
	01/03 a 12/05	1,0831	127,10	238.666	0,81381	0,95496	17,64%
	01/00 a 12/02	1,2007	1.227,30	(99.623)			29,31%
<b>Cia. Siderúrgica Nacional</b>	01/06 a 05/09	1,2090	218,40	9.606.891	0,91360	0,99580	26,69%
	01/03 a 12/05	0,9684	135,90	3.698.313	0,83467	0,99161	19,42%
	01/00 a 12/02	0,8187	138,60	(1.409.363)			17,78%
<b>Cia. Brasileira de Distribuição</b>	01/06 a 05/09	0,8968	63,20	706.817	0,16633	0,77250	15,26%
	01/03 a 12/05	0,6459	48,30	481.161	0,02766	0,59676	15,13%
	01/00 a 12/02	0,7036	81,20	296.117			25,86%
<b>Lojas Americanas</b>	01/06 a 05/09	1,0460	1.232,90	601.559	0,93483	0,83022	16,34%
	01/03 a 12/05	0,7863	418,20	267.860	0,87391	0,68926	16,16%
	01/00 a 12/02	0,8574	323,50	107.895			26,97%

Fonte: Elaborada pelos autores

A Tabela 4 apresenta um resumo dos resultados para a compatibilidade do relacionamento entre as seguintes variáveis: o Índice de Alavancagem e o Coeficiente Beta (**Relação D/E:b**), o Índice de Alavancagem e a Taxa de Retorno sobre as Ações Ordinárias (**Relação D/E:Re**) e o Coeficiente Beta e Taxa de Retorno sobre as Ações Ordinárias (**Relação b:Re**). Os casos de relação positiva entre as variáveis são identificados como **Conformes**. Os casos de relação negativa entre as variáveis são identificados como **Não Conformes**.

**Tabela 4 - Relação entre as Variáveis**

Período	Relação D/E:b		Relação D/E:Re		Relação b:Re	
	% Conforme	%Não Conforme	% Conforme	%Não Conforme	% Conforme	%Não Conforme
01/00 a 12/05	40%	60%	40%	60%	70%	30%
01/05 a 05/09	85%	15%	70%	30%	75%	25%
01/00 a 05/09	35%	65%	20%	80%	55%	45%

**Fonte:** Elaborada pelos autores

Os resultados mostraram que, não necessariamente, sempre ocorrerá uma relação positiva entre o Índice de Alavancagem, o Coeficiente Beta e a Taxa de Retorno sobre as ações ordinárias para todas as empresas. Observou-se o maior percentual de conformidade, ou seja, de relacionamento positivo entre as variáveis, no período de janeiro de 2005 a maio de 2009, para as três relações pesquisadas.

Para os períodos de janeiro de 2000 a dezembro de 2005 e janeiro de 2000 a maio de 2009, predominou o relacionamento negativo para as relações entre o Índice de Alavancagem e o Coeficiente Beta, e entre o Índice de Alavancagem e a Taxa de Retorno das Ações Ordinárias, contrariando o comportamento inicialmente esperado de que quanto maior fosse o endividamento, maior seria o Coeficiente Beta e a Taxa de Retorno das Ações Ordinárias.

Os resultados da relação entre o Coeficiente Beta e a Taxa de Retorno das Ações Ordinárias atenderam às expectativas iniciais para a predominância das empresas, servindo de indício de que quanto maior for à exposição ao risco sistêmico, maior será a taxa de retorno exigida pelos supridores de capital patrimonial.

Deve-se destacar que os percentuais de não conformidade entre o comportamento do relacionamento entre as variáveis conduzem ao raciocínio de que, além do Coeficiente Beta, outras informações, indispensavelmente, devem ser analisadas para o entendimento da real ou aproximada evolução do risco financeiro de cada empresa pesquisada. Além das informações quantitativas representadas por parâmetros absolutos (evolução de custos, despesas e receitas) e índices de desempenho (liquidez, endividamento, imobilização, rotatividade, lucratividade, rentabilidade, etc.), devem ser analisadas informações de natureza qualitativa relacionadas à competência dos gestores, idoneidade no mercado de crédito, relacionamento bancário, carteiras de clientes, carteiras de fornecedores, concorrência, situação tecnológica, estratégias mercadológicas, políticas de crédito, riscos sistêmicos, etc.

É fundamental, por exemplo, que a elevação do endividamento seja analisada criteriosamente, devendo ser consideradas situações nas quais o aumento do endividamento pode ser favorável à gestão de fluxo de caixa da empresa. É o caso concreto, quando se tratar de dívidas de longo prazo concedidas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que proporciona benefícios às empresas, como o subsídio governamental da taxa de juros, a carência no pagamento das prestações iniciais e o prazo longo de amortização. Além disso, não deve ser descartada as situações em que o maior endividamento possa gerar contrapartida de maiores gerações de faturamento e fluxos de caixa operacionais, face à eficiente gestão dos recursos financeiros captados pelos gestores do negócio.

## 5. Considerações finais

Na maioria das vezes, o impacto de um baixo beta é o fator determinante no baixo custo de capital do acionista. Todavia, um baixo beta poderia ser uma distorção causada, por exemplo, pela baixa liquidez das ações nas bolsas de valores. Por outro lado, muitas ações não são negociadas diariamente, e, nesse caso, seu preço não estaria refletindo o movimento do mercado, o que acabaria reduzindo a covariância com o próprio mercado, resultando num beta artificialmente baixo.

Deve-se também considerar que, sob a ótica da Hipótese de *Pecking-Order* proposta por Myers e Majluf (1984), empresas com alta taxa de crescimento normalmente necessitam de grandes quantidades de capital de terceiros, o que acaba por levar os índices de endividamento e alavancagem a níveis mais altos, devido principalmente à relutância dos administradores em emitir novas ações para financiar seus orçamentos de capital.

Corroborando com as considerações extraídas da pesquisa, Damodaran (2004) destaca o fato de a maior alavancagem não representar o maior beta, pois, além da alavancagem financeira, o cálculo do beta é influenciado por fatores diversos, como a variabilidade no faturamento e a alavancagem operacional.

## REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, A. *Mercado financeiro*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- BLACK, F. Beta and Return. *Journal of Portfolio Management*, p. 8-18, Fall 1993.
- BLUME, M. E. Betas and their regression tendencies. *The Journal of Finance*, v. xxx, n. 3, 1975.
- BODNAR, G. M.; DUMAS, B.; MARSTON, R. C. Cross-Border Valuation: The International Cost of Equity Capital. *National Bureau of Economic Research*, Nov. 2003.



BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. *Principles of Corporate Finance*. 9<sup>nd</sup> ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

DAMODARAN, A. *Investment valuation*. 2<sup>n</sup> ed., 2002, Willey Finance. Finanças corporativas: teoria e prática. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, v. 47, n. 2, p. 427-465, June 1992.

GROPPELLI, A. A.; NIKBAKHT, E. Finance. 4<sup>nd</sup> ed. New York: Barron's, 270, 2000.

KAPLAN, P. D.; PETERSON, J. D. Full-Information Industry Betas. *Financial Management*, Summer 1998.

KOTHARI, S. P.; SHANKEN; SLOAN, R. G. Another look at the cross-section of expected stock returns. *Working paper*, Dec. 1992.

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, p.13-37, 1965.

MYERS, Stewart; MAJLUF, Nicholas. Corporate Financing and Investments Decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, v. 13, p. 187-221, 1984.

PEREIRO, L. E. The valuation of closely-held companies in Latin America. *Emerging Markets Review*, 2001.

ROSS, S.; WESTERFIELD, R.; JAFFE, J. Tradução de *Corporate Finance*. 5<sup>nd</sup> 1999, por Antonio Zorato Sanvicente. Administração Financeira. São Paulo: Atlas, 2002.

SANVICENTE, Z.; MINARDI, A. M. *Problemas de estimação do custo de capital no Brasil*. FinanceLab, Ibmec São Paulo, 1999.

SHARPE, W. F. Capital Asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, v. 19, n. 3, p. 425-442, Sept 1964.

SCHOLES, M.; WILLIAMS, J. Estimating betas from nonsynchronous data. *Journal of Financial Economics*, v. 5, p. 309-327, 1977.

STULZ, R. M. Pricing capital assets in an international setting: an introduction. *Journal of International Business Studies*, v. 15, n. 3, p. 55-73, 1984.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 1997.