

**insper**

IBMEQ  
São Paulo

# **Estimando O Custo De Capital De Companhias Fechadas No Brasil Para Uma Melhor Gestão Estratégica De Projetos**

Andrea Minardi

Antônio Zoratto Sanvicente

Carlos Mauro Gali Montenegro

Danielle Hatem Donatelli

Fernando Graciano Bignotto

**Insper Working Paper**

WPE: 088/2007



Copyright Insper. Todos os direitos reservados.

É proibida a reprodução parcial ou integral do conteúdo deste documento por qualquer meio de distribuição, digital ou impresso, sem a expressa autorização do Insper ou de seu autor.

A reprodução para fins didáticos é permitida observando-se a citação completa do documento

# ESTIMANDO O CUSTO DE CAPITAL DE COMPANHIAS FECHADAS NO BRASIL PARA UMA MELHOR GESTÃO ESTRATÉGICA DE PROJETOS<sup>1</sup>

ANDREA MARIA ACCIOLY FONSECA MINARDI

Ibmec São Paulo

ANTÔNIO ZORATTO SANVICENTE

Ibmec São Paulo

CARLOS MAURO GALI MONTENEGRO

Ibmec São Paulo

DANIELLE HATEM DONATELLI

Ibmec São Paulo

FERNANDO GRACIANO BIGNOTTO

Ibmec São Paulo

## *Resumo*

O interesse em estimar um custo de capital adequado para o risco tem crescido nas empresas nacionais. A estimação de uma taxa de desconto apropriada permite tanto alocar de maneira mais adequada os recursos internos de uma organização diversificada, como medir o desempenho e remunerar melhor os executivos, etapas essenciais para alinhar a estratégia da empresa ou organização com a criação de valor para o acionista. Existe uma polêmica razoável sobre como determinar os parâmetros do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), o modelo mais utilizado para estimar o custo de capital próprio. Este estudo faz uma análise crítica das metodologias mais utilizadas no Brasil e sugere uma metodologia que parte de dados do mercado brasileiro para estimar o prêmio pelo risco de mercado e de fundamentos para estimar o coeficiente beta de empresas de capital fechado ou divisões de grandes corporações diversificadas. Os resultados mostram que, além dos fatores considerados na literatura (alavancagem financeira e alavancagem operacional), um fator relevante para a determinação do beta é o percentual de receita gerada pelas exportações. Quanto maior o percentual de exportação, menor tende a ser o beta da empresa, ou seja, menor a sensibilidade da empresa ou unidade de negócio aos ciclos da economia brasileira.

## *Abstract*

The interest in determining an accurate risk-adjusted cost of capital is increasing in the Brazilian business environment. The estimation of an appropriate discount rate allows a better allocation of the internal resources in a diversified corporation, better measurement of the executives' performance and improved compensation programs. These are key building blocks for aligning the corporate strategy to shareholder value creation. The methods for determining the CAPM (Capital Asset Pricing Model) parameters are far from being settled. This paper evaluates the most popular methodologies among practitioners. It also proposes a methodology for estimating the Brazilian expected market risk premium using data for the Brazilian stock market and a methodology for estimating beta coefficients of private companies and business units in large diversified corporations on the basis of company fundamentals. We found that, in addition to the usual fundamentals (financial leverage and operating leverage), the higher the proportion of total revenues generated by exports, the lower the beta, and hence the lower the firm's sensitivity to Brazilian economic cycles.

Fevereiro de 2005

---

<sup>1</sup> Agradecemos o apoio financeiro do Centro de Pesquisa em Estratégia do Ibmec São Paulo.

## I. Introdução

O interesse em estimar o custo de capital em empresas brasileiras tem crescido consideravelmente. A adoção de políticas e métricas de criação de valor para o acionista é a principal explicação. Um projeto não deve ser aceito se o seu valor presente líquido for negativo, ou se seu retorno esperado for menor que o custo de capital. Diversas empresas têm se preocupado em medir o lucro econômico ou valor de mercado adicionado, e utilizam essa métrica para tomada de decisões, medidas de desempenho e remuneração de executivos. Os executivos recebem bônus proporcional ao lucro econômico, apenas se este é positivo, ou seja, se o retorno do investimento é superior ao custo de capital.

A apuração adequada do custo de capital em função do risco é muito importante, pois afetará o incentivo dos executivos a adotarem projetos e, conseqüentemente, a estratégia da empresa. Se o custo estimado de capital de um projeto for muito baixo, dado o seu risco, a empresa tenderá a aceitá-lo aumentando o risco total, e na maior parte das vezes sem se dar conta do fato. Se o custo for alto em relação ao risco, a empresa tenderá a rejeitar um projeto que poderia ser estrategicamente interessante, pois, embora o projeto pudesse trazer vantagens competitivas medidas por seu VPL positivo, tenderia a ser rejeitado por apuração errada do VPL.

A estimação do custo de capital, principalmente a do capital do acionista, é uma questão bastante polêmica. O modelo mais utilizado para estimar o custo de capital próprio é o CAPM (*Capital Asset Pricing Model*, ou Modelo de Precificação de Ativos), que exige a estimativa de uma taxa livre de risco e de um prêmio pelo risco de mercado, além da estimação do risco sistemático da empresa. Na maior parte das vezes, a empresa ou as suas unidades de negócios

não têm ações cotadas em bolsa, e não é possível medir diretamente seu risco sistemático. Ainda assim, torna-se crucial estimar o custo de capital dos acionistas para balizar a alocação interna de recursos para a avaliação de oportunidades de investimento.

Este estudo tem como objetivo apresentar uma metodologia para estimar o custo de capital próprio de empresas ou unidades de negócios no Brasil que não têm ações negociadas em bolsa, utilizando basicamente dados do mercado brasileiro.

Está estruturado da seguinte maneira: na seção II é apresentado conceitualmente o custo de capital médio ponderado (WACC), e são discutidas outras alternativas de avaliação de projetos; na seção III é feita uma análise crítica dos procedimentos mais usuais para se estimar a *security market line* brasileira, e é proposta uma metodologia para estimá-la, utilizando apenas dados de ações brasileiras; na seção IV é proposta uma metodologia para estimar o risco sistemático de empresas de capital fechado ou unidades de negócios, e na seção V o estudo é concluído.

## II. Custo médio de capital ponderado (WACC) e custo de capital próprio

Um projeto cria valor para o acionista quando possui VPL (Valor Presente Líquido) positivo, ou seja, quando a somatória do valor presente de todos os fluxos de caixa, descontados pelo custo de capital ajustado ao risco, é positiva. Desta maneira, o acionista terá como remuneração o produto do investimento por uma taxa de retorno que poderia obter no mercado aplicando em investimentos de igual risco, e mais um excedente, que corresponde ao VPL do projeto.

É comum em Finanças separar as decisões de investimento e de financiamento. Por isso, descontam-se fluxos de caixa para a firma (*free cash flow*), que supõem que o projeto será

financiado integralmente com capital próprio, ou seja, apenas pelos acionistas. A decisão de financiamento é refletida no custo de capital, o WACC (*Weighted Average Cost of Capital*), que corresponde a uma média ponderada do custo de capital próprio e do custo de capital de terceiros, sendo os pesos iguais às proporções dos financiamentos de capital próprio e capital de terceiros em relação ao total.

O valor de mercado do ativo da empresa é calculado após a subtração do valor presente do capital de giro operacional, ou seja, da parcela que é financiada espontaneamente pela própria operação, como, por exemplo, salários, impostos, fornecedores, adiantamentos de clientes. A Figura 1 ilustra o balanço a valores de mercado considerado na análise de fluxo de caixa da firma descontado.

Figura 1 – Balanço a valores de mercado adaptado para a análise de *free cash flow*.

Valor de mercado dos ativos (A)	Valor de mercado das dívidas financeiras (dívidas financeiras de CP + dívidas financeiras de LP) (D)
	Valor de mercado do Capital próprio (preço da ação X quantidade de ações) (E)

O fluxo de caixa da firma (FC) pode ser estimado da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} &= \text{EBIT (Earnings Before Interest and Taxes, ou Lucro Operacional)} \\ &- \text{EBIT} \times \text{alíquota de Imposto de Renda} \\ &= \text{NOPAT (Net operating profit after taxes, ou Lucro após Imposto de Renda)} \\ &+ \text{Depreciação e amortização} \\ &= \text{Fluxo de caixa das operações} \\ &- \text{Gastos de capital} \\ &- \text{Variação do Capital de Giro} \\ &= \text{Fluxo de caixa da empresa} \end{aligned}$$

O WACC é estimado conforme segue:

$$WACC = \frac{D}{A} \times k_d \times (1 - T_c) + \frac{E}{A} \times k_e \quad (1)$$

onde:

D = valor de mercado do capital de terceiros

E = valor de mercado do capital próprio

A = valor de mercado do capital total investido

$k_d$  = custo de capital de terceiros

$T_c$  = alíquota de Imposto de Renda da empresa

$k_e$  = custo do capital próprio

O Valor Presente Líquido é estimado da seguinte maneira:

$$VPL = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{FC_t}{(1+WACC)^t} \quad (2)$$

A metodologia do WACC pressupõe que a empresa tenha uma estrutura ideal de capital. No longo prazo, a empresa ajustará a relação entre capital próprio e capital de terceiros (D/E) à estrutura ideal. Os fundamentos desta metodologia estão baseados na teoria do *trade-off*, segundo a qual existe uma estrutura ótima de capital (que minimiza o WACC). Como a dívida diminui o lucro tributável, gera um benefício fiscal que aumenta com a proporção de capital de terceiros. Por outro lado, o aumento do capital de terceiros aumenta o risco de falência e o custo para o acionista. O acionista irá elevar seu custo de capital à medida que a relação D/E aumentar. Existe um determinado valor da relação D/E que minimiza o WACC.

As empresas geralmente trabalham com uma estrutura desejada de capital, embora não esteja comprovado que ela seja a estrutura que realmente minimiza o WACC. O custo de capital de terceiros pode ser estimado com facilidade, pois os executivos da empresa têm acesso a bancos, informações sobre empréstimos com o BNDES e de emissões de títulos de dívida de empresas de risco semelhante. Embora a maior polêmica recaia sobre a estimação do custo de capital próprio, em grandes conglomerados existe bastante discussão a respeito da seguinte questão: deve ser adotada uma única estrutura de capital e um único custo de capital de terceiros para o grupo todo, ou deve cada unidade de negócios ter sua estrutura de capital e seu custo de capital específicos? A adoção de uma estrutura de capital e um custo de capital de terceiro únicos para todo o conglomerado é justificada quando a taxa de juros cobrada para a obtenção de capital de terceiros é mais baixa porque as unidades fazem parte do conglomerado

e porque há uma política centralizada de obtenção de recursos. Uma política centralizada traz ganhos de escala, porém desestimula a gestão efetiva de caixa das unidades de negócios, que às vezes conseguem obter custos de capital de terceiros subsidiados ou negativos por explorarem oportunidades de arbitragem entre taxas de câmbio e taxas de juros do mercado brasileiro.

Quando a empresa não possui uma estrutura desejada de capital bem definida, ou encontra-se numa fase em que a participação de capital de terceiros em relação ao capital próprio varia muito, a metodologia do WACC não é adequada. Neste caso existe a metodologia do Valor Presente Ajustado, que desconta o fluxo de caixa da firma pelo custo de capital que o acionista teria se a empresa não tivesse dívidas. Para se obter o valor do projeto ou empresa, somam-se a esse valor os benefícios da dívida e subtraem-se seus custos. Uma outra alternativa é utilizar o fluxo de caixa para o acionista e descontá-lo ao custo de capital próprio. Isso resulta diretamente no valor de mercado do patrimônio líquido.

Existem diversas metodologias para estimar o custo de capital próprio: CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), APT (*Arbitrage Pricing Model*), modelo de três fatores de Fama e French (1991). A metodologia mais utilizada, e da qual tratamos neste trabalho, é a versão do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) de Sharpe (1964), Lintner (1965), e Mossin (1966).

De acordo com essa versão, o investidor só se preocupa com o risco sistemático ou não diversificável do investimento, pois está totalmente diversificado, não incorrendo em risco específico. A carteira de mercado consegue capturar todos os eventos sistemáticos que influenciam o retorno do investimento. Desta maneira, o custo de capital próprio de uma empresa pode ser estimado de acordo com a equação da SML (*Security Market Line*):

$$k_e = r_f + \beta^*[E(r_m) - r_f] \quad (3)$$

onde:

$k_e$  = custo do capital próprio

$r_f$  = taxa de juros do ativo livre de risco

$\beta$  = coeficiente beta, que mede a sensibilidade do valor do capital próprio ao valor da carteira de mercado

$E(r_m)$  = retorno esperado da carteira de mercado

$[E(r_m) - r_f]$  = prêmio pelo risco da carteira de mercado

A discussão sobre o custo de capital próprio será dividida em duas partes: (1) estimação da SML e (2) estimação do coeficiente beta.

### III. Estimação da SML para empresas brasileiras

#### III.1. Taxa de juros livre de risco

É comum que as empresas de consultoria e os bancos de investimento sugiram a grandes empresas, com investimentos e possibilidade de atrair investidores internacionais, que adotem a média histórica da taxa de juros livre de risco dos Estados Unidos. A adoção da taxa de juros livre de risco americana não está conceitualmente errada, pois, como os acionistas têm acesso a investimentos globalizados, obteriam esta taxa ao aplicarem em títulos do governo americano, que teoricamente seriam os investimentos mais próximos a um investimento livre

de risco disponíveis no mundo. Porém, a utilização da média histórica é passível de crítica. A decisão de investimento é feita no momento corrente. O investidor tem como alternativa ao projeto um investimento livre de risco para o longo prazo com a taxa corrente, e não com a taxa histórica. Além disso, a taxa de juros livre de risco corrente para longo prazo de aplicação reflete as expectativas de taxas futuras de curto prazo até o vencimento formadas à luz das informações atuais. Expectativas correntes são muito mais adequadas do que as médias de valores efetivos passados, não necessariamente condizentes com a realidade corrente. Portanto, a taxa de juros livre de risco atual é mais adequada do que a taxa de juros livre de risco histórica, pois reflete o custo de capital corrente e as expectativas de taxas de curto prazo futuras condicionadas às informações atuais.

### III.2. Prêmio pelo risco de mercado brasileiro

É normal encontrar em relatórios de bancos de investimento e consultoria a seguinte sugestão de *security market line*:

$$k_e = r_f + \beta \times [E(r_m) - r_f] + \text{risco Brasil} \quad (4)$$

onde  $[E(r_m) - r_f]$  é estimado com base no prêmio histórico anual de uma carteira de ações de empresas americanas.

Como os retornos exigidos do mercado brasileiro são maiores, adiciona-se à SML o risco Brasil, que é medido pela diferença entre o *yield to maturity* de um título do governo brasileiro de longo prazo em relação a um *U. S. Treasury Bond* de mesma duração.

O prêmio pelo risco histórico americano é razoavelmente constante, e não reage a alterações de grau de aversão ao risco no mercado. Novamente, como a tomada de decisão é feita hoje, o custo de oportunidade do investidor deve refletir as condições do momento corrente. Além disso, de acordo com os fundamentos da versão utilizada do CAPM, o prêmio pelo risco da carteira de mercado brasileira já reflete todos os riscos sistemáticos, e isto inclui o risco Brasil, de acordo com evidências em Sanvicente (2004). Portanto, ao invés de se somar o risco Brasil a um prêmio de risco histórico americano, seria mais adequado inferir diretamente dos dados brasileiros o prêmio pelo risco de mercado, que é a metodologia proposta neste estudo.

O ponto de partida para a metodologia sugerida é o modelo de Gordon, que supõe que os dividendos crescem a uma taxa constante  $g$ . O valor intrínseco da ação corresponde ao valor presente dos fluxos de dividendos, descontados ao custo de oportunidade do capital próprio ( $k$ ). Se os dividendos crescem a uma taxa constante, o valor intrínseco de uma ação ( $V_0$ ) corresponde ao valor presente de uma perpetuidade de crescimento constante, obtido pela expressão a seguir:

$$V_0 = \frac{D_1}{k - g} \quad (5)$$

onde  $D_1$  é o dividendo por ação que será distribuído no período 1.

Se for feita a suposição de que o mercado é eficiente, o preço da ação,  $P_0$ , será igual ao valor intrínseco. Desta maneira, o preço da ação conterá a informação do retorno exigido pelo investidor, e supondo que a ação possa ser avaliada pelo modelo de Gordon, pode-se estimar o retorno exigido pelo investidor através da relação a seguir:

$$k = \frac{D_1}{P} + g \quad (6)$$

O retorno esperado para a carteira de mercado nada mais é do que a média dos retornos exigidos para cada ação individualmente.

Observam-se as informações de dividendos por ação pagos na data zero e coleta-se o preço corrente da ação. Os dividendos por ação no período 1 podem ser estimados por  $D_0 \times (1+g)$ .

Entretanto, não se observa uma estimativa da taxa média de crescimento para todo o período futuro. Uma das premissas que podem ser feitas para o mercado brasileiro é a de que, em média, as empresas crescem à sua taxa de crescimento sustentável, ou seja, à taxa de retorno que suas operações conseguem sustentar sem que se alterem a política de dividendo e a estrutura de capital das empresas. Desta maneira, pode-se estimar  $g$  por:

$$g = \text{ROE} \times b \quad (7)$$

onde ROE é o retorno sobre o patrimônio líquido, e  $b$  é a taxa de retenção de lucros. A taxa de retenção de lucros corresponde a  $1 -$  taxa de pagamento de dividendos.

O retorno esperado da carteira de mercado  $E(r_m)$  pode ser estimado tirando-se a média simples dos retornos individuais dos títulos negociados na BOVESPA, apurados com os dados de preço e informações contábeis de ações brasileiras:

$$E(r_m) = \text{média} \left( \frac{D_0}{P_0} \right) \times [1 + \text{média}(g)] + \text{média}(g) \quad (8)$$

A título de ilustração, estimou-se o retorno esperado da carteira do mercado brasileiro em dezembro de 2003, adotando-se esta metodologia. Obteve-se uma expectativa de retorno do mercado brasileiro de 14,88% ao ano, em taxas dolarizadas. Foram coletados dados em dólares da ação mais líquida de todas as empresas com títulos negociados na BOVESPA.

Foram eliminadas da amostra as empresas com lucro e/ou patrimônio líquido negativo em dezembro de 2003, as que não tiveram a ação mais líquida negociada nos últimos 15 dias do ano, e os casos que são claramente *outliers*. Para o cálculo do ROE, adotou-se o patrimônio líquido médio simples. A amostra final era composta de 103 empresas.

Ao final de 2003, o *yield-to-maturity* do U. S. Treasury Bond de 10 anos era de 4,30% ao ano. Desta maneira,  $E(r_m) - r_f = 14,88\% - 4,30\% = 10,58\%$ . A SML em dólar para o mercado brasileiro, ao final de dezembro de 2003 foi estimada em:

$$E(r_i) = 4,30\% + \beta_i \times 10,58\% \quad (9)$$

Uma das vantagens de se utilizar os dados de mercado para se estimar a SML é que essa pode ser revista a qualquer momento, pois continuamente os preços das ações reagem a novas informações, alterando-se. O *dividend yield*  $\left(\frac{D_0}{P_0}\right)$  se modifica, assim como  $E(r_m)$ .

IV. Estimativa de betas do capital próprio de empresas brasileiras de capital fechado e unidades de negócios

Estimada a SML, o próximo passo é estimar o coeficiente beta, que mede o risco sistemático do ativo, ou quanto o valor do ativo varia em relação ao valor da carteira de mercado.

Se a empresa tiver ações cotadas em bolsa e suas ações forem razoavelmente líquidas, pode-se estimar o beta através de uma regressão dos retornos em excesso da ação em relação aos retornos em excesso de um índice de mercado.

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i \times (r_{m,t} - r_{f,t}) + e_{it} \quad (10)$$

O coeficiente  $\alpha$  é a constante estimada da regressão e o coeficiente  $\beta$  é a estimativa do risco sistemático. É possível minimizar o problema de falta de liquidez através do ajuste por falta de sincronização dos dados, proposto por Scholes e William (1977), citado por Paula Leite e Sanvicente (1995), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$BETA = \frac{\sum_{k=-1}^1 BETA_k}{1 + 2\rho} \quad (11)$$

onde:

quando  $k = -1$ , a regressão envolve os retornos  $R_{i,t}$  e  $R_{m,t-1}$

quando  $k = 0$ , a regressão envolve os retornos  $R_{i,t}$  e  $R_{m,t}$

quando  $k = 1$ , a regressão envolve os retornos  $R_{i,t}$  e  $R_{m,t+1}$

$\rho$  = coeficiente de correlação entre  $R_{m,t}$  e  $R_{m,t-1}$ , sendo  $i$  a ação analisada e  $m$  o índice de mercado utilizado.

A maior parte das estimativas de betas utiliza como índice de mercado o Ibovespa. Este índice, entretanto é ponderado pela negociabilidade das várias ações da carteira, refletindo sua

liquidez, e não o seu valor de mercado. Como o CAPM parte de uma carteira de mercado ponderada por valor de mercado, seria mais adequada a utilização de um índice do mercado brasileiro ponderado por valor de mercado. Uma sugestão para resolver a questão é empregar o MSCI Brasil, índice construído pela Morgan Stanley Capital International, cujas séries estão disponíveis nos bancos de dados da Bloomberg e da Reuters.

O grande problema ao se estimar um beta é quando o projeto, unidade de negócio ou empresa não tem ações cotadas em bolsa. A metodologia mais utilizada parte do princípio de que é possível encontrar no mercado um ativo negociado com as mesmas características do objeto de avaliação, ou seja, um ativo gêmeo. Como o ativo gêmeo dificilmente terá a mesma estrutura de capital, é necessário ajustar o beta do ativo gêmeo pela alavancagem da empresa a ser avaliada. Utiliza-se para isso a relação desenvolvida por Hamada (1971), presente nos livros-texto de finanças, entre o beta de uma empresa desalavancada (cujo quociente entre capital de terceiros e capital próprio D/E, é igual a zero) e o beta desta mesma empresa alavancada (com D/E acima de zero). Essa relação parte do pressuposto de que, à medida que aumenta a proporção do capital de terceiros, o acionista corre mais risco, e isso é refletido em seu beta através da seguinte relação:

$$\beta_{alavancado} = \beta_{desalavancado} \times \left( 1 + \frac{D}{E} \times (1 - T_c) \right) \quad (12)$$

onde  $T_c$  corresponde à alíquota de imposto de renda de pessoa jurídica, ou seja, pago pela empresa.

Esta metodologia traz alguns inconvenientes que são ignorados na prática. Dificilmente o ativo gêmeo com ações negociadas terá realmente as mesmas características do projeto,

empresa ou unidade de negócio. Muitas vezes, são utilizados ativos gêmeos de empresas de outros países, o que agrava o problema ainda mais, porque isso introduz outras variáveis diferenciadoras.

De acordo com diversos livros-texto em finanças (Bodie, Kane e Marcus (2002), Ross, Westerfeld e Jaffe (2002), Brealey e Myers (2003)), o coeficiente beta de uma empresa é determinado por três fatores: (1) elasticidade-renda da demanda (uma medida associada à intensidade com a qual as vendas da empresa reagem às flutuações do nível de atividade econômica); (2) alavancagem operacional (relação entre custos fixos e custos variáveis de operação); e (3) alavancagem financeira (relação entre capital próprio e capital de terceiros, ou seja, grau de endividamento). A metodologia ajusta o beta de uma empresa gêmea unicamente pela alavancagem financeira.

A metodologia proposta neste estudo procura estabelecer um modelo de fundamentos de beta. Procura determinar uma equação na qual cada fundamento ou característica da empresa ou projeto tem um peso empiricamente estimado na determinação do beta. Para isso, foram testadas as seguintes características das empresas: alavancagem operacional, alavancagem financeira, e adicionou-se o percentual das exportações na receita bruta da empresa, pois acredita-se que, quanto mais se exporta, menor deve ser a sensibilidade das vendas da empresa às oscilações da economia nacional. A metodologia para estimar o coeficiente de cada variável foi uma regressão múltipla estimada por *pooling de cross-sections* e séries de tempo, na qual o beta de cada empresa era a variável dependente, e as características de alavancagem operacional, alavancagem financeira e percentual de receita bruta exportado as variáveis independentes.

Para estimar os betas, foram coletadas no banco de dados da Economatica séries mensais de preço da ação mais líquida de cada empresa não financeira listada na BOVESPA de dezembro

de 1998 a dezembro de 2003. Para cada ação, foram montadas três séries de retornos de 36 meses (Janeiro de 1999 a Dezembro de 2001, Janeiro de 2000 a Dezembro de 2002, e Janeiro de 2001 a Dezembro de 2003). Foram eliminadas todas as séries que continham menos de 12 observações. Em seguida, foram estimados três betas (2001, 2002 e 2003) para cada uma das 268 ações da amostra final, utilizando-se o ajuste de sincronização proposto por Scholes e Williams (1977).

Foi feita uma regressão dessas séries de betas em relação às variáveis calculadas para cada empresa:

GAF = Grau de alavancagem financeira = Dívida financeira líquida/Patrimônio líquido

GAO = Grau de alavancagem operacional = Ativo imobilizado/Ativo total

EXP = Percentual de receita bruta exportada

Embora fosse mais adequado estimar o GAO pela relação entre custos fixos e custos variáveis, não foi possível obter essa informação nas demonstrações contábeis divulgadas pelas empresas. Foi adotada a relação entre ativo imobilizado e a ativo total na crença de que haja uma relação direta entre o grau de imobilização dos ativos e a proporção de custos fixos.

A literatura diz que um dos fatores que determinam o beta é a elasticidade-renda da demanda. Não foi encontrado um modelo adequado para estimar a elasticidade-renda dessa amostra de empresas. Por isso, foi utilizada a variável percentual de receita bruta exportada, que deveria estar negativamente correlacionada com a elasticidade-renda.

O resultado da regressão de *pooling de cross-sections* e séries de tempo foi o seguinte:

$$\beta_i = 1,0523 + 0,0442 \times GAF_i + 0,1496 \times GAO_i - 0,1674 \times EXP_i \quad (13)$$

Todos os coeficientes foram significativos a 5%, e o  $R^2$  obtido para a regressão foi de 95%. Os sinais dos coeficientes também foram coerentes com o que prediz a teoria: quanto maiores a alavancagem financeira e a alavancagem operacional, maior o risco sistemático medido pelo beta; quanto maior o percentual de exportação, menor o risco sistemático.

A equação (13) permite obter betas de empresas brasileiras de capital fechado, de unidades de negócio, e de ramos de negócios, bastando para isso que sejam fornecidas estimativas das três variáveis independentes, muitas vezes disponíveis em demonstrativos elaborados para fins internos. Esta é uma flexibilidade que pode ser bastante valiosa na avaliação de desempenho de oportunidades de investimento disponíveis a uma unidade de negócios.

Embora o coeficiente da variável “percentual de receita bruta exportada” não seja mencionado na teoria como um dos determinantes de beta, ela mostrou-se significativa e apresentou um sinal de acordo com o esperado: quanto mais uma empresa exporta, menor é a sua sensibilidade aos ciclos econômicos brasileiros. No Brasil, observa-se um movimento de grandes conglomerados em aumentar sua participação em mercados internacionais, seja através de um aumento das exportações de produtos produzidos no Brasil, seja através de investimentos diretos em unidades que produzem no exterior.

## V. Conclusão

A metodologia proposta neste estudo parte unicamente de dados brasileiros para estimar prêmios pelo risco de mercado e betas de empresas brasileiras. Não são utilizados dados de outros países que têm fundamentos diferentes do Brasil, e nem são aplicados procedimentos *ad hoc* não comprovados empiricamente para ajustar dados internacionais ao Brasil.

O modelo proposto para estimar betas com base em fundamentos foi estatisticamente significativo, e permite resolver bem problemas de unidades de negócios e empresas que não tenham ações cotadas em bolsa. Além disso, permite que se estime o custo de capital de diversas linhas de negócio dentro de uma mesma unidade de negócio.

É interessante observar que a variável receita bruta exportada sobre receita total foi significativa na determinação do beta. Quanto mais se exporta, menor é o beta. Isso é coerente com o que se observa com diversos conglomerados brasileiros, que têm como política aumentar sua participação no mercado internacional.

## VI. Referências bibliográficas

Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A. **Investments**, 5a. edição. New York, McGraw-Hill, 2002.

Brealey, R. A., Myers, S. C. **Principles of Corporate Finance**, 7a. edição. New York, McGraw-Hill, 2003.

Fama, E. F., French, K. “The Cross-Section of Expected Stock Returns“. University of Chicago Center for Research in Security Prices, 1991.

Hamada, R. S. “The effect of the firm’s capital structure on the systematic risk of common stocks”. **The Journal of Finance**, vol. 27, n. 2, May 1971, pp. 435-452.

Lintner, J. “Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification”, **The Journal of Finance**, vol. 20, n. 5, Dec. 65, pp.587-616.

Mossin, J. “Equilibrium in a Capital Asset Market”. **Econometrica**, vol. 34, n. 4, Oct. 1966, pp. 768-783.

Paula Leite, H., Sanvicente, A. Z. **Índice BOVESPA: Um Padrão para os Investimentos Brasileiros**. São Paulo, Atlas, 1995.

Ross, S., Westerfield, R., Jaffe, J. **Corporate Finance**, 6a. edição. New York, McGraw-Hill, 2002.

Sanvicente, A. Z. “A Relevância de Prêmios por Risco Soberano e Risco Cambial no Uso do CAPM para a Estimação do Custo de Capital das Empresas”. IV Encontro Brasileiro de Finanças, Sociedade Brasileira de Finanças, Rio de Janeiro, 2004.

Scholes, M., Williams, J. “Estimating Betas from Non-synchronous Data”, **Journal of Financial Economics**, vol. 5, 1977, pp. 309-327.

Sharpe, W. F. “Capital Asset Prices - A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, **The Journal of Finance**, vol. 19, n. 4, Sept. 1964, pp.425-442.