

O Modelo CAPM

por Carlos Alexandre Sá e José Rabello de Moraes

Em um mercado perfeito, caracterizado pela ausência de impostos e outros custos de transações, onde haja perfeita simetria de informações e acesso irrestrito ao crédito e onde todos os agentes possuam expectativas racionais, não há motivos para existirem taxas diferenciadas de juros. Nestas condições, o melhor investimento é sempre o que oferece a melhor taxa de retorno.

Acontece que no mundo real os mercados não são perfeitos e os agentes são avessos ao risco. Isto significa que cobram um prêmio para assumir um risco. Chamamos de risco de um investimento à incerteza quanto ao seu retorno. Veja bem que para que um investimento seja considerado arriscado não é preciso que seus resultados esperados sejam desfavoráveis, basta que sejam incertos. Assim, um ativo é muito arriscado quando seu retorno é muito imprevisível, e vice-versa.

A questão que se coloca, então, é a seguinte: qual seria o prêmio que faria com que o agente ficasse indiferente entre adquirir um investimento arriscado ou o título livre de risco?

No início dos anos 60, dois americanos, William Sharpe e John Lintner, conseguiram provar matematicamente que, em uma situação de equilíbrio, existe uma relação linear entre o excesso de retorno de um investimento e o excesso de retorno do mercado, como um todo. Sharpe e Lintner chamaram esta relação de *beta*, cuja equação é:

$$\frac{R_p - R_f}{R_m - R_f} = \beta \quad (1)$$

onde:

R_p – é a taxa de retorno do investimento, também chamada de *taxa de atratividade mínima*

R_m – é a taxa média de retorno do mercado

R_f – é a taxa de retorno de um investimento livre de risco

β – é o beta.

Resolvendo a equação (1), temos:

$$R_p = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (2)$$

Vejam os exemplos: Suponha que uma determinada empresa possua um β igual a 1,2. Qual seria o retorno mínimo desejado por seus acionistas caso o retorno esperado pelo mercado seja de 25% a.a. e a rentabilidade de um título livre de risco seja de 14,25% a.a.?

Resposta:

$$R_p = R_f + \beta (R_m - R_f) = 14,25\% + 1,2 \times (25\% - 14,25\%) = 27,15 \% \text{ a.a.}$$

Vemos, portanto, que, ao definir a equação do beta, Sharpe e Lintner partiram de duas taxas de referência. A primeira é o rendimento de um título livre de risco de retorno. Esta primeira parte do problema era fácil de resolver já que os títulos do tesouro americano são considerados livres de risco de retorno, desde que sejam resgatados no vencimento. É fácil compreender o interesse de Sharpe e Lintner pela taxa de retorno de um investimento livre de risco já que o prêmio cobrado por um investidor para fazer um investimento é, por definição, o excesso de retorno deste investimento, ou seja, é a parcela do retorno que excede a taxa de retorno de um investimento livre de risco.

A segunda taxa de referência foi o excesso de retorno do mercado, ou seja, a média do excesso de retorno de todas as transações efetuadas em uma mesma economia em um determinado período. Aí o problema complicou, já que esta informação não está disponível, ou não é observável, como gostam de dizer os economistas. A solução encontrada por Sharpe e Lintner foi considerar o Índice Dow Jones como uma amostra representativa da atividade econômica já que na Bolsa de Valores de Nova York estão representados os principais segmentos econômicos dos Estados Unidos. Não era uma solução perfeita, mas era a melhor de que dispunham.

O modelo desenvolvido por Sharpe e Lintner foi chamado de CAPM – Capital Assets Pricing Model - ou Modelo de Precificação de Ativos de Capital. A equação do CAPM representa o retorno esperado de um investimento que conduz a uma situação de equilíbrio, isto é, que não deixa espaço para que o mercado faça qualquer tipo de arbitragem. Nesta equação, o beta é o parâmetro que representa o risco sistemático.

Chamamos de risco sistemático ao risco à que estão sujeitas todas as empresas situadas em um mesmo universo econômico, ainda que com diferentes graus de intensidade. Exemplo: a inflação reduz o poder de compra da população e, em consequência, o consumo na economia. Trata-se, portanto, de um risco sistemático. No entanto, as empresas que comercializam bens necessários (como o sal, por exemplo) são menos afetadas pela redução do poder aquisitivo da população do que as empresas que vendem bens de luxo (como vinhos importados, por exemplo).

Já o risco não sistemático afeta uma empresa ou um segmento econômico sem que as empresas fora deste segmento sejam significativamente afetadas. Um exemplo de risco não sistemático seria um aumento acentuado de atos terroristas em vôos comerciais. Isto teria um enorme impacto sobre o faturamento e, conseqüentemente, sobre o resultado das empresas aéreas. Possivelmente as vendas de sorvetes não seriam afetadas. Outros exemplos de riscos específicos ou não sistemáticos seriam: o anúncio de que uma empresa ganhou uma grande concorrência; a descoberta de que o principal produto de uma empresa é cancerígeno; a publicação de um grande escândalo envolvendo os principais executivos de uma grande corporação. O risco de estes eventos ocorrerem afeta as empresas envolvidas; as demais empresas, não.

Procuramos identificar os riscos sistemáticos e os não sistemáticos pelo fato de os riscos não sistemáticos serem diversificáveis e os riscos sistemáticos, não. Um risco é diversifi-

cável quando pode ser diluído em uma carteira pela aquisição de ativos que sejam negativamente correlacionados com ele.

Suponhamos, por exemplo, que haja um aumento acentuado do preço dos combustíveis. É provável que isto afete negativamente a venda de carros. Para diluir este risco, o administrador de uma carteira que possuísse ações de empresas da indústria automobilística poderia adquirir ações de empresas de petróleo que possivelmente lucrariam com este aumento de preços. Assim, o prejuízo que investidor pudesse vir a ter nas ações de empresas de indústrias automobilísticas poderia ser parcialmente compensado pelos ganhos com as ações das empresas de petróleo.

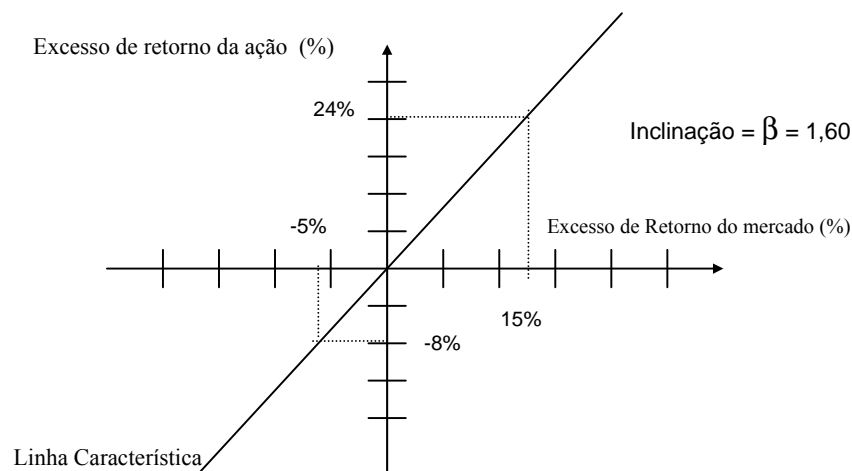
O coeficiente β dá a medida do risco sistemático. Vamos explicar isto melhor. Imagine que em quatro situações diferentes o excesso de retorno do mercado e o excesso de retorno da empresa que estamos analisando tenham variado conforme a tabela abaixo:

	Tipo de mercado	Excesso de retorno do mercado	Excesso de retorno da empresa
I	Em alta	15 %	33 %
II	Em alta	15 %	15 %
III	Em baixa	-5 %	-5 %
IV	Em baixa	-5 %	-11 %

Supondo que todas as situações acima sejam igualmente prováveis, temos que:

Tipo de mercado	Excesso de retorno da empresa
Em alta	+ $(33 \% \times \frac{1}{2}) + (15 \% \times \frac{1}{2}) = 24 \%$
Em baixa	- $(-5 \% \times \frac{1}{2}) + (-11 \% \times \frac{1}{2}) = -8 \%$

Verifica-se pelo quadro acima que quando o mercado passa da pior situação (-5%) para a melhor situação (15%), ou seja, quando o mercado varia 20%, o retorno da empresa acima do investimento livre de risco varia 32% (= 24% - (-8%)). Isto significa que o “beta” da empresa é 1,6. A figura a seguir ilustra o ocorrido.



Linha Característica da Ação

Analisando a figura acima verificamos que:

- Quando o β é igual a zero, ou seja, quando a rentabilidade de um investimento não varia com o mercado, este investimento é considerado como sendo livre de risco;
- Quando o β é igual a 1, o risco da empresa é igual ao risco do mercado;
- Se em um determinado ano a rentabilidade do mercado acima da taxa livre de risco for 5%, a rentabilidade esperada da empresa acima da taxa livre de risco será 8 % ($1,6 \times 5\%$);
- Quanto maior for o β , maior será o risco sistemático da empresa e, conseqüentemente, maior será a remuneração exigida pelo acionista.

O beta de uma empresa é afetado por seu endividamento e pelos impostos incidentes sobre o lucro³⁰. Quanto mais endividada estiver a empresa, mais elevado será seu beta. Duas empresas idênticas em tudo, mas com diferentes graus de endividamento, apresentarão betas diferentes. Ora, sendo assim, se quisermos inferir o beta de uma empresa comparando-o com o beta de outra empresa assemelhada, mas com diferente grau de endividamento, primeiro temos que desalavancar³¹ as duas empresas para depois compara-las. Isto é feito usando a expressão:

$$\beta_D = \frac{\beta_E}{\left[1 + (1 - I_L) \times \frac{D}{PL} \right]}$$

onde:

³⁰ No Brasil temos 15% de Imposto de Renda, 10% de Adicional de IR e 9% de Contribuição Social sobre o Lucro. A soma destes três impostos totaliza 34 %.

³¹ O termo "desalavancar" neste contexto significa "expurgar os efeitos do endividamento financeiro".

β_D – é o beta desalavancado;

β_E - é o beta da empresa³²;

I_L – é a soma das alíquotas de todos os impostos incidentes sobre o lucro e igual a 0,34 tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil.

Digamos que tenhamos identificado na bolsa de Nova York sete empresas que atuam no ramo da XYZ. O quadro abaixo representa os betas destas empresas, seu grau de endividamento e os betas desalavancados.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E	Empresa F	Empresa G	Média
β_E	0,65	0,64	0,66	0,74	0,65	0,63	0,69	0,67
(D / PL)	1,38	0,79	0,11	1,26	0,34	1,45	0,47	
β_D	0,34	0,42	0,62	0,40	0,53	0,32	0,52	0,45

Consideramos que o beta desalavancado da XYZ seja igual à média aritmética dos betas desalavancados das empresas assemelhadas, ou seja, 0,45. No entanto a XYZ possui dívidas como se pode observar em seu último balanço publicado, conforme mostrado abaixo.

Balanço Patrimonial

(\$000)

	Ano 1	Ano 2
ATIVO		
Disponível	8.300	35.000
Realizável de Curto Prazo	5.825.000	2.340.000
Contas a Receber	615.000	655.000
Estoques	615.000	615.000
Outros	4.595.000	1.070.000
Realizável de Longo Prazo	875.000	1.990.000
Permanente	8.800.000	12.010.000
Investimentos	1.100.000	1.225.000
Imobilizado	7.700.000	10.785.000
Total do Ativo	15.500.000	14.350.000
PASSIVO		
Exigível de Curto Prazo	4.020.000	3.620.000
Empréstimos e Financiamentos	1.220.000	2.500.000
Fornecedores	470.000	365.000
Salários e Contribuições	50.000	55.000
Tributos a Recolher	90.000	100.000

³² Na verdade, o que chamamos de "beta da empresa" é o β do seu Patrimônio Líquido.

Outros	2.190.000	600.000
Exigível de Longo Prazo	5.710.000	5.580.000
Empréstimos e Financiamentos	3.475.000	3.200.000
Outros	2.235.000	2.380.000
Patrimônio Líquido	5.770.000	5.150.000
Capital	1.680.000	1.680.000
Reservas	3.650.000	3.470.000
Lucros Acumulados	440.000	
Total do Passivo	15.500.000	14.350.000

Dividindo seu endividamento financeiro de \$ 5.700 mil (=2.500 mil + 3.200 mil) por seu Patrimônio Líquido, chegamos a um índice de endividamento de 1,11. Agora temos que alavancar o β da empresa, ou seja, ajusta-lo para refletir os efeitos do endividamento financeiro. Temos, então, que:

$$\beta_E = \beta_D \times \left[1 + (1 - I_L) \times \frac{D}{PL} \right] = 0,45 \times [1 + (0,66 \times 1,11)] = 0,78$$

Na equação do CAPM, o excesso de retorno do mercado, ou seja, o prêmio de risco do mercado é dado pela expressão $(R_m - R_f)$ onde:

- R_m é o retorno esperado do mercado representado pelo índice Dow-Jones ou pelo S&P 500;
- R_f é a rentabilidade esperada de um ativo livre de risco.

Dados recentes indicam que, atualmente, o prêmio de risco do mercado nos Estados Unidos está em torno de 8% a.a. Ora, como estamos no Brasil, temos que considerar o chamado *risco Brasil*.

O risco Brasil representa o prêmio exigido pelos investidores estrangeiros para aplicar em ativos brasileiros. O risco Brasil é um dado observável. O Brasil lança periodicamente títulos da dívida brasileira no exterior. Estes títulos são negociados no mercado. Todas as vezes que algum fato aumenta a percepção de que o Brasil possa não honrar estes títulos no seu vencimento, o mercado passa a exigir um deságio maior para transacioná-los. Este deságio é a medida do risco Brasil.

Como o mercado transaciona todos os dias títulos da dívida externa brasileira, o risco Brasil é avaliado todos os dias. Suponhamos que o risco Brasil projetado pelo nosso cenário econômico seja 2,6% ao ano.

Substituindo, então, as variáveis da equação (1) pelos valores encontrados, temos:

$$R_e = R_{fUSA} + \beta_{eUSA} (R_{mUSA} - R_{fUSA}) + \omega_b$$

onde;

$$R_{fUSA} = 5 \% \text{ a.a.}$$

$$\beta_{eUSA} = 0,78$$

$$(R_{mUSA} - R_{fUSA}) = 8\%$$

$$\omega_b = 2,60\%$$

Assim:

$$R_e = 5\% + (0,78 \times 8\%) + 2,60\% = 11,84\% \text{ a.a.}$$

Observe que até agora estivemos trabalhando em um mundo dolarizado: a taxa livre de risco era americana, as empresas comparadas eram americanas, o risco sistemático era americano e o risco Brasil representava uma avaliação feita por um investidor atuando em uma economia dolarizada. Então, a taxa encontrada acima representa a remuneração do acionista caso ele estivesse investindo em um ativo denominado em dólares. Para ajustar esta taxa à realidade brasileira temos que levar em consideração a taxa do dólar na data do orçamento, a taxa do dólar projetado para o final do exercício e a inflação no Brasil relativa à inflação nos USA. Levando tudo isto em consideração, temos que a remuneração do acionista no Brasil é dada pela equação:

$$r_d = \left[(1 + r_c) \times \frac{C_{t+1}}{C_t} \times \frac{(1 + \pi_d)}{(1 + \pi_c)} \right] - 1$$

onde:

r_d = retorno doméstico, ou seja o retorno do acionista no Brasil;

r_c = retorno calculado do acionista nos USA. No nosso exercício $r_c = 11,84\%$;

C_t = taxa do dólar no momento do orçamento. Suponhamos que no momento da conversão $C_t = 2,20$;

C_{t+1} = taxa do dólar projetada para o final do exercício que está sendo orçado. Suponhamos que pelo nosso cenário econômico $C_{t+1} = 2,40$

π_d = inflação doméstica projetada. Pelo nosso cenário econômico, $\pi_d = 4,05\%$.

π_c = inflação projetada nos USA. Pelo nosso cenário econômico, $\pi_c = 2\%$.

Substituindo os valores na equação temos:

$$r_d = \left[(1 + 0,1184) \times \frac{2,40}{2,20} \times \frac{1,045}{1,020} \right] - 1 = 25\%$$

A equação acima é chamada de equação de paridade a descoberto da taxa de retorno. O termo “a descoberto” vem do fato de a taxa do dólar ser projetada para o futuro. Esta equação é quem garante o equilíbrio dos mercados internacionais, ou seja, que garante que, no nosso exemplo, seria indiferente para um investidor aplicar a 11,84% a.a. nos Estados Unidos ou a 25% a.a. no Brasil.

Carlos Alexandre Sá e José Rabello de Moraes são professores de finanças e autores do livro “O Orçamento Estratégico: uma visão empresarial”.