

CAPM – CAPITAL ASSET PRICING MODEL (modelo para formação de preços de ativos de capital)

- ✓ *A equação básica e suas aplicações*
- ✓ *A adaptação ao caso brasileiro*



Autor: Francisco Cavalcante

Circular para:
⇒
⇒
⇒
⇒
⇒

ÍNDICE

Aos nossos leitores	03
Apresentação do Up-To-Date® 24	04
Prévia do Up-To-Date® 25	04
CAPM – Remuneração pela espera mais remuneração pelo risco	05
Adaptação do CAPM ao mercado brasileiro	09
A utilização do <i>c-bond</i> como medida do “risco Brasil”	11
Exemplo de uma estimativa de custo de capital	13
Caso prático proposto	14
Caso prático resolvido	15
Sinopse curricular do Autor	17

AOS NOSSOS LEITORES

Neste **Up-To-Date® 24** mostraremos o cálculo e interpretação do CAPM – Capital Asset Pricing Model, que determina o custo do capital próprio da empresa através do retorno esperado pelo investidor, dado o nível de risco incorrido.

Todo o conteúdo deste **Up-To-Date® 24** será prático, podendo ser utilizado no dia-a-dia das empresas.

Para eliminar suas dúvidas sobre o conteúdo dos **Up-To-Dates**, passe um e-mail ou fax para a **Cavalcante & Associados®** em nome de Francisco Cavalcante. Nosso e-mail é cavalcan@netpoint.com.br, e nosso fax é: (011) 251.2947

Caso deseje indicar algum amigo/colega para receber o **Up-To-Date®**, envie-nos um fax ou e-mail informando o nome e telefone desta pessoa.

Atenção! Caso não tenha recebido algum **Up-To-Date®**, envie-nos e-mail ou fax informando o número desejado.

IMPORTANTE! Mande-nos suas críticas, comentários e faça sugestão de temas que gostaria que fossem abordados em novos **Up-To-Dates**. Utilize o box abaixo.

CRÍTICAS E SUGESTÕES (favor encaminhar esta folha para nosso e-mail ou fax citados acima)

Copyright © 1998 **Cavalcante & Associados®**
Direitos Reservados. Esta obra não pode ser revendida ou
alugada, por qualquer processo, sem o prévio consentimento do autor.

APRESENTAÇÃO DO UP-TO-DATE® 24

Neste **Up-To-Date® 24** calcularemos e interpretaremos o CAPM (Capital Asset Pricing Model), que é o modelo para formação de preços de ativos de capital.

O CAPM vai nos auxiliar na determinação do custo do capital próprio (R_{CP}).

Custo do capital próprio (R_{CP}) é retorno mínimo esperado pelos investidores sobre o seu capital investido em ativos. É uma premissa fundamental para valorização de participações acionárias, análise de projeto de investimento e análise econômica, notadamente aquelas que buscam evidenciar o EVA – Economic Value Added.

O CAPM não vai gerar uma informação objetiva acerca do custo do capital próprio, aceita sem restrições pelos acionistas.

Na verdade, o CAPM vai produzir um balizamento sobre o custo do capital próprio, podendo este parâmetro ser ajustado para mais ou para menos de acordo com a percepção pessoal do investidor acerca do risco do negócio.

O CAPM vem conquistando uma gradativa disseminação no Brasil graças ao incremento das operações de compra e venda de participações acionárias e pelo processo de privatização das empresas públicas.

A leitura dos **Up-To-Dates® 1, 2, 8 a 17** é recomendável, porém não obrigatória.

PRÉVIA DO UP-TO-DATE® 25

O **Up-To-Date® 25** tratará do EBITDA – Earnings Before Interest, Tax, Depreciations e Amortization – e dos indicadores de cobertura – dos juros e juros mais amortizações do principal.

O EBITDA são informações financeiras que nos auxiliarão nas decisões sobre investimentos e financiamentos.

CAPM – REMUNERAÇÃO PELA ESPERA MAIS REMUNERAÇÃO PELO RISCO

O acionista investe seu capital numa empresa à espera de retorno.

Esta taxa de retorno será denominada de custo do capital próprio (R_{CP}).

O custo do capital próprio (R_{CP}) é o retorno **mínimo** esperado pelos acionistas sobre seu capital próprio investido no negócio.

Portanto, R_{CP} é o retorno **mínimo** esperado, e não o desejado. O retorno desejado, como o próprio nome deixa a entender, será superior ao mínimo esperado.

O retorno mínimo esperado sobre o capital próprio investido no negócio leva em consideração dois elementos:

1. Remuneração pela espera, e
2. Remuneração pelo risco.

Remuneração pela espera

É a remuneração justificada pelo sacrifício do consumo presente, à espera de um benefício superior no futuro.

Esta remuneração pela espera considera como referência a taxa de juros oferecida por um investimento livre de risco.

No Brasil, sob o ponto de vista do investidor pessoa física, a caderneta de poupança é considerada um investimento livre de risco. Portanto, a remuneração oferecida por este ativo se justifica apenas pela espera.

Remuneração pelo risco

O risco total de uma participação acionária é o somatório de duas partes:

Risco total de um ativo = risco diversificável + risco não diversificável

O risco diversificável representa a parcela do risco de um ativo que está associado a causas randômicas e pode ser eliminado pela diversificação.

O risco diversificável é representado por eventos específicos como: greves, processos trabalhistas, ações regulatórias, perda de um cliente importante, falta de suprimento de matérias primas, etc.

Quando construímos uma carteira de ativos da mesma natureza (participações acionárias por exemplo) podemos através da diversificação entre 15 ou 20 ações eliminar o risco diversificável.

Já o risco não diversificável é atribuído a fatores de mercado que afetam a todas as empresas, e que não pode ser eliminado através da diversificação. Fatores como guerra, inflação, crises internacionais, crises políticas são eventos de risco não diversificável.

Assume-se que todo investidor pode através da diversificação eliminar todos os riscos diversificáveis. Portanto, o único risco relevante é o não diversificável.

Pesquisas demonstram que investidores são recompensados por tomar somente aqueles riscos que não podem ser eliminados através da diversificação.

Qualquer investidor deve estar preocupado com o risco diversificável, que reflete a contribuição de um ativo ao risco da carteira.

A medição do risco não diversificável é fundamental para a definição da remuneração pelo risco, componente do custo do capital próprio (R_{CP}).

Coeficiente beta

O coeficiente beta, β , é usado para medir o risco não-diversificável.

É um índice que mede a relação entre o retorno de um ativo em relação ao retorno do mercado.

O coeficiente beta de um ativo pode ser encontrado examinando-se os retornos do ativo, em relação aos retornos do mercado.

O retorno de mercado é o retorno da carteira de mercado com todas as ações negociadas.

No Brasil, o retorno de mercado poderá ser medido pela variação do índice BOVESPA.

O índice BOVESPA mede a variação de uma carteira teórica de ações negociadas, na Bolsa de Valores de São Paulo, principal Bolsa brasileira.

Costumeiramente, os coeficientes beta movimentam-se na mesma direção do índice de mercado.

As interpretações são as seguintes:

<i>Beta</i>	<i>Interpretação</i>
1,0	A ação tem o <u>mesmo</u> risco de mercado. Se a variação do mercado - índice BOVESPA subir 10%, a ação também sobe 10%. Se a variação no índice BOVESPA for de -10%, a ação também variará em -10%.
1,2	A ação tem um risco <u>maior</u> do que o risco de mercado. Se a variação do índice BOVESPA subir 10%, a ação sobe 12%. Se a variação do índice BOVESPA for de -10%, a ação cai 12%.
0,8	A ação tem um risco <u>menor</u> que o risco de mercado. Se a variação do índice BOVESPA subir 10%, a ação sobe 8%. Se a variação do índice BOVESPA for de -10%, a ação cai 8%.

A equação

Usando o coeficiente beta para medir o risco não-diversificável, o modelo de formação de preços de ativos de capital (CAPM) é dado pela seguinte equação:

$$R_{CP} = R_{LR} + [\beta \times (R_M - R_{LR})], \text{ onde}$$

R_{CP} = Retorno exigido pelo capital próprio, ou sobre um ativo

R_{LR} = Retorno oferecido por um ativo livre de risco

β = Coeficiente beta ou índice de risco não-diversificável

R_M = Retorno de mercado, ou retorno de uma carteira de ativos ou retorno do índice BOVESPA (no Brasil)

Exemplo:

$$R_{LR} = 6,0\%$$

$$\beta = 1,0$$

$$R_M = 11,0\%$$

$$R_{CP} = 6,0\% + [1,0 \times (11,0\% - 6,0\%)]$$

$$R_{CP} = 6,0\% + 5,0\% = 11,0\%$$

Interpretação:

$\beta \times (R_M - R_{LR})$ é o prêmio pelo risco. A porção do prêmio pelo risco ($R_M - R_{LR}$) é chamada de prêmio pelo risco de mercado, uma vez que representa o prêmio que o investidor deve receber por tomar um montante médio de risco associados com a manutenção da carteira de ativos de mercado.

Outro exemplo:

$$R_{LR} = 6,0\%$$

$$\beta = 1,2$$

$$R_M = 11,0\%$$

$$R_{CP} = 6,0\% + [1,2 \times (11,0\% - 6,0\%)]$$

$$R_{CP} = 6,0\% + 6,0\% = 12,0\%$$

Interpretação:

É uma ação que apresenta um risco superior ao risco de mercado, portanto merece um prêmio superior ao risco de mercado.

Outro exemplo:

$$R_{LR} = 6,0\%$$

$$\beta = 0,8$$

$$R_M = 11,0\%$$

$$R_{CP} = 6,0\% + [0,8 \times (11,0\% - 6,0\%)]$$

$$R_{CP} = 6,0\% + 4,0\% = 10,0\%$$

É uma ação que apresenta um risco inferior ao risco de mercado, portanto merece um prêmio inferior ao risco de mercado.

Limitações do CAPM no Brasil

A aplicação do CAPM no Brasil fica prejudicada por diversos fatores:

R_{LR} = O retorno livre de risco variou enormemente nos últimos anos em razão da política econômica do governo.

β , R_M = O beta e o retorno de mercado apresentam grande volatilidade em razão do mercado de capitais ser imperfeito no Brasil: pouco volume transacionado, poucas ações, muito concentrado e empresas com má comunicação com o mercado dificultando a correta avaliação dos ativos.

ADAPTAÇÃO DO CAPM AO MERCADO BRASILEIRO

A equação apresentada acima é característica dos Estados Unidos, e portanto, deve ser ajustada às características do mercado brasileiro, como segue:

$$R_{CP} = R_{LR} + \beta \times [E(R_M) - R_{LR}] - \text{inflação/EUA} + \text{risco/BR}$$

Ativo sem Risco (R_{LR})

É considerado um ativo sem risco aquele que não tem o risco de *default*, ou seja, não há o risco da instituição emissora não honrar o compromisso. Nos Estados Unidos, os títulos de longo prazo do tesouro norte-americano são considerados ativos sem risco e, no modelo CAPM, a taxa de retorno desses títulos é equivalente à taxa R_{LR} .

Prêmio de Risco do Portfólio de Mercado [$E(R_M) - R_{LR}$]

A diferença entre a taxa de retorno esperada do portfólio de mercado e a taxa de retorno do ativo sem risco é considerada o prêmio de risco do portfólio de mercado. Como o retorno do portfólio de mercado é incerto, há um prêmio para o investidor por retê-lo ao invés de reter o ativo sem risco, cujo retorno é certo.

O retorno da carteira de ações no Standard & Poor's 500 Stock Composite Index (S&P 500) é geralmente usado para medir o retorno do mercado nos EUA.

Risco não-diversificável (β)

O beta da empresa mede a sensibilidade de uma mudança no retorno das ações da empresa, dada uma mudança no retorno do portfólio de mercado, cujo beta é igual a um.

A estimativa do risco não-diversificável (β) leva em conta o fato de que as ações da empresa avaliada sejam ou não cotadas nas Bolsas de Valores.

Na hipótese das ações da empresa não serem negociadas em bolsa, faz-se necessária uma pesquisa, dentre as empresas do setor com ações negociadas publicamente, do beta daquelas que tenham um nível similar de risco.

O beta do portfólio de mercado corresponde ao beta médio de todos os ativos, ponderado pela participação relativa de cada um deles no valor de mercado do portfólio de mercado.

Taxa de Inflação Norte-Americana

Uma vez que as projeções são geralmente realizadas sem inflação e as taxas utilizadas no cálculo da taxa de desconto são nominais, deve-se subtrair da taxa de desconto calculada pelos parâmetros acima a taxa de inflação norte-americana para que sejam utilizadas taxas de retorno reais.

Prêmio de Risco Brasil

No Brasil, tanto a taxa de retorno do ativo sem risco, quanto o prêmio de risco do portfólio de mercado podem ser baseados no modelo norte-americano. Porém, devido ao elevado grau de incerteza no ambiente político-econômico brasileiro, convém adotar um prêmio de risco Brasil.

A utilização de indicadores norte-americanos implica na adoção de um prêmio de risco Brasil.

A UTILIZAÇÃO DO C-BOND COMO MEDIDA DO “RISCO BRASIL”

O C-bond nasceu em 1994, quando o governo brasileiro assinou o acordo de renegociação da dívida externa brasileira, que consistiu em trocar uma dívida por outra, de prazo mais longo e de juros mais baixos. Além disso, o país teve um desconto no valor principal do que devia.

Os valores que eram devidos pelo governo brasileiro a bancos, principalmente norte-americanos, foram transformados em seis tipos de títulos com vencimento de até 30 anos.

O C-bond é um título de 20 anos, com carência de 10 anos e vencimento em 14 de abril de 2014. Sua remuneração é de 8% ao ano.

Deságio e “spread”

A cotação pela qual o C-bond é vendido e comparado é dada em forma de deságio sobre o valor de emissão dos títulos.

Esse deságio reflete a confiança de que o governo brasileiro vai honrar a dívida no vencimento. Quanto maior o deságio, menor a confiança.

Em 21/8/98, o título era negociado a 55,63% do seu valor de face, indicando baixíssima confiança. O C-bond é um título sem qualquer garantia e, por isso, é risco Brasil puro.

Quanto maior o deságio com que o título é negociado, maior aumenta o rendimento prometido. Porque o investidor estará desembolsando menos com mesmo valor de face, sobre o qual incidem os juros pagos.

O mercado financeiro costuma medir o rendimento do C-bond na forma de prêmio (“spread”) em relação ao juro dos títulos do Tesouro dos EUA.

Os chamados “treasuries” americanos são considerados os títulos com menor risco no mundo, praticamente nulo e, por essa razão, servem como parâmetro para os demais.

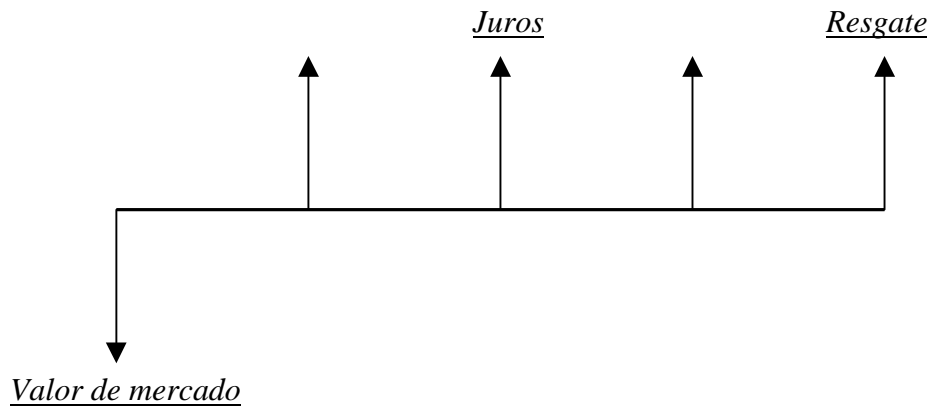
Quanto maior o “spread” que o C-bond paga sobre o “treasury”, maior risco que os investidores estão atribuindo ao Brasil.

Em 21/8, o C-bond fechou pagando 11,67% sobre o título dos EUA, o maior “spread” desde abril de 95, quando o país estava mergulhando na crise do México.

O rendimento do C-bond é calculado pela TIR:

Monta-se um fluxo de caixa , onde a saída é o valor de mercado do título, as entradas os juros pagos e o valor de resgate ao final.

O risco Brasil é calculado pela diferença obtida entre esta TIR e o valor pago pelos títulos americanos para o mesmo período.



EXEMPLO DE UMA ESTIMATIVA DE CUSTO DE CAPITAL

A taxa de desconto definida com base no custo do capital é essencial para o estabelecimento da taxa de retorno mínimo aceitável pela administração em novas propostas de investimento. Os investimentos que tem rendimento maior que o custo de capital criarão valor para o acionista, enquanto que aqueles cujo rendimento seja menor que o custo de capital reduzirão valor para o acionista.

Suponhamos que determinado investidor possui as seguintes informações para calcular o custo de capital mais apropriado para utilizar:

Taxa livre de risco: 3,0%

Taxa de retorno de mercado: 8,0%

Beta: 1,10

Inflação EUA: 0,5%

Risco Brasil: 2,0%

O CAPM, neste caso é: $3,0\% + [1,13 \times (8\% - 3\%)] - 0,5\% + 2,0\%$

$CAPM (R_{CP}) = 3,0\% + 5,5\% - 0,5\% + 2,0\% = 10,0\%$

O CAPM aponta um retorno mínimo esperado pelos acionistas que é ajustado para mais ou menos pelos investidores em função da percepção que tenham a respeito do risco.

CASO PRÁTICO PROPOSTO

Calcule o R_{CP} da empresa XPTO de acordo com os dados a seguir:

T-Bond americano: 6,0%

Taxa de mercado: 15,0%

Beta: 1,10

Inflação americana: 2,0%

Valor de mercado do c-bond brasileiro: \$70

Valor de resgate do c-bond brasileiro: \$120

Juros pagos ao ano: 8,0% do valor de resgate. ($\$9,6 = 0,08 \times \120)

Prazo do c-bond: 15 anos

CASO PRÁTICO RESOLVIDO

Calcule o R_{CP} da empresa XPTO de acordo com os dados a seguir:

T-Bond americano: 6,0%

Taxa de mercado: 15,0%

Beta: 1,10

Inflação americana: 2,0%

Valor de mercado do c-bond brasileiro: \$70

Valor de resgate do c-bond brasileiro: \$120

Juros pagos ao ano: 8,0% do valor de resgate ($\$9,6 = 0,08 \times \120)

Prazo do c-bond: 15 anos

1. Primeiramente, vamos calcular a taxa de risco do Brasil:

Valor de mercado (momento 0)	Juros (momentos 1 a 14)	Valor de resgate + Juros (momento 15)
\$70	\$9,6	\$120 + \$9,6

PERÍODO	FLUXO DE CAIXA	PROVA DA TIR
0	(\$70,00)	(\$70,00)
1	\$9,60	\$8,33
2	\$9,60	\$7,23
3	\$9,60	\$6,28
4	\$9,60	\$5,45
5	\$9,60	\$4,73
6	\$9,60	\$4,11
7	\$9,60	\$3,57
8	\$9,60	\$3,10
9	\$9,60	\$2,69
10	\$9,60	\$2,33
11	\$9,60	\$2,03
12	\$9,60	\$1,76
13	\$9,60	\$1,53
14	\$9,60	\$1,33
15	\$129,60	\$15,53
TIR	15,19%	////////

O prêmio pelo risco Brasil é de 9,19% (15,19% - 6,0%).

2. Substituindo a expressão do CAPM, temos:

$$R_{CP} = 6,0\% + [1,10 \times (15,0\% - 6,0\%)] - 2,0\% + 9,19\%$$

$$R_{CP} = 6,0\% + 9,9\% - 2,0\% + 9,19\% = 23,09\%$$

SINOPSE CURRICULAR DO AUTOR

Francisco Cavalcante

- Administrador de Empresas graduado pela EAESP/FGV.
- Conquistou o prêmio nacional "Analista de Valores Mobiliários do Ano" em 1980, promovido pela ABAMEC.
- Autor do livro "Introdução do Mercado de Capitais" editado pela CNBV Comissão Nacional de Bolsa de Valores (1ª, 2ª e 3ª edições - 1998).
- É professor convidado da Escola de Pós Graduação em Economia (EPGE) e da Escola Brasileira de Administração Pública (EBAP), ambas da Fundação Getúlio Vargas.
- É Sócio-Diretor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos, sempre com apoio do microcomputador. A Cavalcante & Associados também elabora projetos de capitalização de empresas, assessora na obtenção de recursos estáveis e compra e venda de participações acionárias.
- O consultor Francisco Cavalcante já desenvolveu mais de 100 projetos de consultoria, principalmente nas áreas de planejamento financeiro, formação do preço de venda, avaliação de empresas e consultoria financeira em geral, sempre utilizando recursos da informática.

Consulte a Cavalcante & Associados para consultorias e treinamentos "in company" nas áreas de:

- ↳ **Formação do Preço de Venda;**
- ↳ **Determinação do valor de Participações Acionárias;**
- ↳ **Avaliação Econômica e Financeira de Empresas (Implantação do EVA®);**
- ↳ **Captação de Recursos para Financiar Projetos de Investimentos (via BNDES e FINEP) e**
- ↳ **Elaboração de Planilhas Personalizadas para Projeções Financeiras (Balanço, Resultado e Fluxo de Caixa).**

Contate Francisco Cavalcante pelos telefones:

(011) 251.1992 - 283.4973 - 289.5616

<mailto:cavalcante@netpoint.com.br>

Cavalcante & Associados® e Up-To-Date® são marcas registradas do Escritório de Serviços Financeiros Francisco Cavalcante & Associados S/C Ltda.