

Análise de Projetos e Investimentos



André Amorim

Finanças Corporativas

Site: www.andreamorim.com.br

Email: contato@andreamorim.com.br



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (MPAF), mais conhecido mundialmente pela sigla em inglês **CAPM** (Capital Asset Pricing Model), é utilizado em finanças para determinar a taxa de retorno teórica apropriada de um determinado ativo em relação a uma carteira de mercado perfeitamente diversificada.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O modelo leva em consideração a sensibilidade do ativo ao risco não-diversificável (também conhecido como risco sistêmico ou risco de mercado),

representado pela variável conhecida como índice beta ou coeficiente beta (β), assim como o retorno esperado do mercado e o retorno esperado de um ativo teoricamente livre de riscos.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Segundo o CAPM, o custo de capital corresponde à taxa de rentabilidade exigida pelos investidores como compensação pelo risco de mercado ao qual estão expostos.

O CAPM considera que, num mercado competitivo, o prêmio de risco varia proporcionalmente ao Risco não diversificável que é o Beta (β).



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Na sua forma simples o modelo prevê que o prêmio de risco esperado, dado pelo retorno esperado acima da taxa isenta de risco, é proporcional ao risco não diversificável, chamado de β (Beta).

Este é dado pelo quociente entre a covariância do retorno do ativo com o retorno do portfólio composto por todos os ativos no mercado dividido pela variância do mercado (portfólio).



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Todos os investidores têm idênticas expectativas quanto às médias, variâncias e covariâncias dos retornos dos diferentes ativos no fim do período, isto é, têm expectativas homogêneas quanto à distribuição conjunta dos retornos.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O CAPM é um modelo de precificação de ativos tomados individualmente ou de carteiras de ativos.

No primeiro caso, fazemos uso da Linha do Mercado de Ativos, conhecida pela sigla em inglês **SML** (Security Market Line), e de sua relação com retorno esperado e risco sistemático (**beta**)



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Para entender como o mercado deve precificar ativos individualmente em relação à classe de riscos a que pertencem. **A linha do SML nos possibilita calcular a taxa risco/retorno de qualquer ativo em relação ao mercado como um todo.**



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Assim, quando a taxa de retorno esperada para qualquer ativo e deflacionada pelo seu coeficiente beta, o excesso de retorno em relação ao risco para qualquer ativo individual no mercado é igual ao excesso de retorno do mercado:

$$\frac{E(R_i) - R_f}{\beta_{im}} = E(R_m) - R_f.$$



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O excesso de retorno do mercado é efetivamente o prêmio de risco de mercado. Rearranjando a equação anterior e isolando $E(R_i)$, obtém-se a equação do modelo:

$$E(R_i) = R_f + \beta_{im}(E(R_m) - R_f).$$

Onde:

- $E(R_i)$ é o retorno esperado do ativo
- R_f é a taxa de juros livre de riscos



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

β_{im} é o coeficiente beta, que representa a sensibilidade dos retornos do ativo em relação aos do mercado

Ou também:
$$\beta_{im} = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

- $E(R_m)$ é o retorno esperado do mercado
- $E(R_m) - R_f$ é por vezes chamado de *prêmio de mercado*



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Investir, é colocar determinado recurso (numerário), por determinado tempo, com intuito de auferir lucro. Ou seja, **excedente** além, do investimento.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O que é o Beta de uma ação:

- Beta é a medida de risco de um ativo em relação a uma carteira padrão.
- O coeficiente Beta é usado para medir o risco não-diversificável, isto é fatores de mercado que afetam todas as empresas, como guerra, inflação, crises internacionais etc.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O que é o Beta de uma ação:

- O Beta da carteira de ações padrão, IBOVESPA, é sempre igual a “1”, uma vez que ela é a base para o cálculo comparativo;



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O que é o Beta de uma ação:

- Beta = 1 Ativo médio, ou seja, se o IBOVESPA valoriza 5% o ativo cresce na mesma proporção.
- Beta < 1 Ativo defensivo, ou seja, se o IBOVESPA valoriza 5% o ativo cresce menos.
- Beta > 1 Ativo agressivo, pois, se a ação tiver um beta de 2 ela vai se valorizar ou desvalorizar o dobro da IBOVESPA.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O que é o Beta de uma ação:

- Se tivermos em um cenário Altista, devemos comprar ações com $\beta > 1$.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

O que é o Beta de uma ação:

- Se o cenário estiver Baixista, deveremos comprar ações com $\beta < 1$.
- Se o cenário estiver consolidado compra ou vende ações com $\beta < 1$.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Achando o Beta (β) de uma ação:

$$\beta = \frac{\text{Covariância da Ação vs Indicador}}{\text{Variância do Indicador}}$$

Onde o Indicador é o índice do segmento da empresa utilizado (Ibovespa; Energia, IFGV etc.)



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Primeiro Passo: Achar a variância do indicador

IEE – Índice das empresas de energia:

- 02/12 – 66.000 indicador em pontos;
- 29/11 – 63,000 indicador em pontos;
- 28/11 – 62.500 indicador em pontos;
- 27/11 – 61.000 indicador em pontos.

Achar o X (pontos) em percentual %



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Primeiro Passo: Achar a variância do indicador

Período	Pontos	X	\bar{X}	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
02/dez	66.000	4,761905	2,6736404	2,088264	4,3608481
29/nov	63.000	0,800000	2,6736404	-1,873640	3,5105283
28/nov	62.500	2,459016	2,6736404	-0,214624	0,0460635
27/nov	61.000			TOTAL	7,9174399
					+
				Períodos de "X"	3
				Variância	S^2
					2,6391466

O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Segundo passo: **Achar a covariância do ativo**

Valor da **Ação** da empresa de energia:

- 02/12 – R\$ 39,00 (trinta e nove reais);
- 29/11 – R\$ 35,00 (trinta e cinco reais);
- 28/11 – R\$ 33,00 (trinta e três reais);
- 27/11 – R\$ 32,00 (trinta e dois reais).

Achar o X (valor da Ação) em percentual %



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Segundo passo: covariância da Ação X Índices

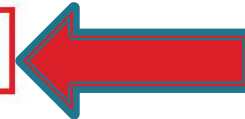
Período	Valor	X	\bar{X}	$(X - \bar{X})$
02/dez	R\$ 39,00	11,428571	6,8713925	4,557179
29/nov	R\$ 35,00	6,060606	6,8713925	-0,810786
28/nov	R\$ 33,00	3,125000	6,8713925	-3,746392
27/nov	R\$ 32,00			



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Terceiro passo: **Achar a covariância do ativo**

$$\beta = \frac{\text{Covariância da Ação vs Indicador}}{\text{Variância do Indicador}}$$



IEE

AÇÃO

$(X - \bar{X})$
2,088264
-1,873640
-0,214624



$(X - \bar{X})$
4,557179
-0,810786
-3,746392



Total

Covariância
9,516594
1,519122
0,804066
11,839782
+
3
3,946594



Covariância

O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Quarto passo: **A operação**

$$\beta = \frac{\text{Covariância da Ação vs Indicador}}{\text{Variância do Indicador}}$$

$$\beta = \frac{3,946594}{2,639147} = 1,495405 \text{ ou } \mathbf{1,5}$$



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Quinto passo: **Achar o CAPM**

Formula CAPM: $Ke = Kf + \beta (Km - Kf)$

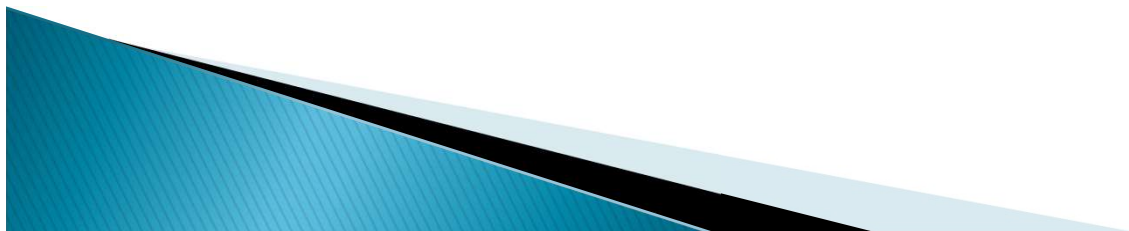
Onde:

Ke = Retorno Esperado

Kf = Rendimento Livre de Risco, no Brasil é o TDIR

β = Beta

Km = Retorno de mercado, para Ações é o Ibovespa



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

Quinto passo: **Achar o CAPM**

Formula CAPM: $Ke = Kf + \beta (Km - Kf)$

Cenário: TDIR = 9% a.a.; IBOVESPA = 16% a.a.

Assim:

$$Ke = 9 + 1,50(16-9)$$

$$Ke = 9 + 1,50 (7)$$

$$Ke = 9 + 10,5$$

Ke = 19,5% a.a. de Probabilidade de retorno.



O Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros – CAPM

FIM

