




André Amorim
Finanças Corporativas
Controladoria



 • contato@andreamorim.com.br
 • www.andreamorim.com.br



1

9ª Aula – CAPM **Controladoria**




André Amorim
Finanças Corporativas



2

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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.

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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.

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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).

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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 variancia do mercado (portfolio).

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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.

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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)

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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.

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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:

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

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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*

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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.

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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;

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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.

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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.)

9ª Aula – CAPM

Controladoria

Primeiro Passo: Achar a variância do indicador

IEE – Índice das empresas de energia:

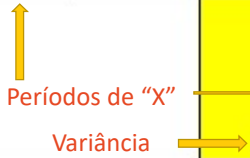
- 02/12 – 66.000 indicador em pontos;
- 29/11 – 63,000 indicador em pontos;
- 28/11 – 62.500 indicador em pontos;
- 27/11 – 61.000 indicador em pontos.

Achar o X (**pontos**) em percentual %

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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
					
					3
				S²	2,6391466

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

21

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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 %

André Amorim
Finanças Corporativas

Anhanguera

22

9ª Aula – CAPM

Controladoria

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			

23

9ª Aula – CAPM

Controladoria

Terceiro passo: Achar a covariância do ativo

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

IEE		AÇÃO		
$(X - \bar{X})$	$\times$	$(X - \bar{X})$	$=$	Covariância
2,088264		4,557179		9,516594
-1,873640		-0,810786		1,519122
-0,214624		-3,746392		0,804066
		Total		11,839782
				$\div$
				3
				3,946594

24

9ª Aula – CAPM

Controladoria

Quarto passo: A operação

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

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

9ª Aula – CAPM

Controladoria

Quinto passo: Achar o CAPM

Formula CAPM: $K_e = K_f + \beta (K_m - K_f)$

Onde:

 K_e = Retorno Esperado K_f = Rendimento Livre de Risco, no Brasil é o TDIR β = Beta K_m = Retorno de mercado, para Ações é o Ibovespa

9ª Aula – CAPM

Controladoria

Quinto passo: Achar o CAPM

Formula CAPM: $K_e = K_f + \beta (K_m - K_f)$

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

Assim:

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

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

$$K_e = 9 + 10,5$$

$$K_e = 19,5\% \text{ a.a. de Probabilidade de retorno.}$$

9ª Aula – CAPM

Controladoria

FIM

