

Avaliação de Empresas

Profa. Patricia Maria Bortolon

BETA E CAPM

Aula 3

Profa. Patricia Maria Bortolon

Comparando Dispersões – aula passada

Situação do mercado	Ativo 1 (ret %)	Ativo 2 (ret %)	Ativo 3 (ret %)	Ativo 5 (ret %)	Precipitação Pluviométrica	Retorno do ativo 4 (ret %)
Boa	15	16	1	16	Grande	16
Regular	9	10	10	10	Média	10
Má	3	4	19	4	Pequena	4
Retorno Médio	9	10	10	10		10
Variância	24	24	54	24		24
Desvio Padrão	4,90	4,90	7,35	4,90		4,90

Responda:

1 – Qual o ativo de maior risco?

2 – Entre os ativos 2 e 3 qual você escolheria?

3 – Os ativos 1, 2 e 5 têm mesma variância, qual você escolheria?

Fonte: Elton, Gruber et al – Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimentos

Profa. Patricia Maria Bortolon

Combinação de Ativos – aula passada

- Vamos combinar os ativos 2 e 3.
- O investidor que tem \$1 para investir, irá aplicar \$0,60 no ativo 2 e \$0,40 no ativo 3.
- Qual o valor do \$1 assim investido após um período?
- Qual a variância dos possíveis resultados desse investimento?

Situação do mercado	Ativo 2	Ativo 3	Combinação do ativo 2 (60%) com o ativo 3 (40%)	
Boa	\$1,16	\$1,01		
Regular	\$1,10	\$1,10		
Má	\$1,04	\$1,19		

Combinação de Ativos – aula passada

- Vamos combinar os ativos 2 e 3.
- O investidor que tem \$1 para investir, irá aplicar \$0,60 no ativo 2 e \$0,40 no ativo 3.
- Qual o valor do \$1 assim investido após um período?
- Qual a variância dos possíveis resultados desse investimento?

Situação do mercado	Ativo 2	Ativo 3	Combinação do ativo 2 (60%) com o ativo 3 (40%)	
Boa	\$1,16	\$1,01	$(0,60)*1,16 + (0,40)*1,01 =$	\$1,10
Regular	\$1,10	\$1,10	$(0,60)*1,10 + (0,40)*1,10 =$	\$1,10
Má	\$1,04	\$1,19	$(0,60)*1,04 + (0,40)*1,19 =$	\$1,10

Os resultados
não variam

Risco igual a
zero!!!

Combinação de Ativos – aula passada

- O risco de uma carteira de ativos pode ser diferente do risco dos ativos individuais.
- A variância da combinação de ativos era igual a zero porque os ativos apresentavam máximos e mínimos em situações opostas de mercado.
- Quando isto ocorre é sempre possível encontrar alguma combinação dos dois ativos que resulte em retornos iguais independente da situação.

Combinação de Ativos

- O ativo 4 apresenta três retornos possíveis que dependem da precipitação pluviométrica.
- Supondo que o que ocorra no mercado não dependa da precipitação pluviométrica, podemos dizer que os retornos dos ativos 2 e 4 são *independentes*.
- Portanto, se a precipitação for grande podemos ter mercado bom, regular ou ruim. E assim também para a precipitação média e pequena.
- Isso, aumenta o número de resultados possíveis.

Combinação de Ativos

- Calcule os resultados possíveis da combinação dos ativos 2 e 4, supondo que se aplique \$0,50 no ativo 2 e \$0,50 no ativo 4.

Situação do mercado	Ativo 2	Precipitação pluviométrica	Ativo 4	Combinação do ativo 2 (60%) com o ativo 3 (40%)	
Boa	\$1,16	Grande	\$1,16	$(0,50)*1,16 + (0,50)*1,16 =$	\$1,16
Regular	\$1,10	Grande	\$1,16	$(0,50)*1,10 + (0,50)*1,16 =$	\$1,13
Má	\$1,04	Grande	\$1,16	$(0,50)*1,04 + (0,50)*1,16 =$	\$1,10
Boa	\$1,16	Média	\$1,10	$(0,50)*1,16 + (0,50)*1,10 =$	\$1,13
Regular	\$1,10	Média	\$1,10	$(0,50)*1,10 + (0,50)*1,10 =$	\$1,10
Má	\$1,04	Média	\$1,10	$(0,50)*1,04 + (0,50)*1,10 =$	\$1,07
Boa	\$1,16	Pequena	\$1,04	$(0,50)*1,16 + (0,50)*1,04 =$	\$1,10
Regular	\$1,10	Pequena	\$1,04	$(0,50)*1,10 + (0,50)*1,04 =$	\$1,07
Má	\$1,04	Pequena	\$1,04	$(0,50)*1,04 + (0,50)*1,04 =$	\$1,04

- Observe os resultados possíveis da aplicação só no ativo 2 e na combinação dos ativos 2 e 4.

Combinação de Ativos

- A média é a mesma
- Entretanto, a dispersão em torno da média é menor na combinação de ativos.
- Observe que a probabilidade de ocorrência dos valores extremos \$1,16 e \$1,04 caiu de 1/3 para 1/9.

Ativo	Resultados possíveis do melhor para o pior
Ativo 2	\$1,16; \$1,10; \$1,04
Combinação dos ativos 2 e 4	\$1,16; \$1,13; \$1,13; \$1,10; \$1,10; \$1,10; \$1,07; \$1,07; \$1,04

Combinação de Ativos

- Variâncias e Desvios-Padrão dos Ativos e da combinação de ativos

	Valor	Retornos dos ativo 2 (%)	Valor	Retornos dos ativo 4 (%)	Valor	Retornos da combinação de ativos 2 e 4 (%)
	1,16	16	1,16	16	1,16	16
	1,10	10	1,10	10	1,13	13
	1,04	4	1,04	4	1,10	10
					1,13	13
					1,10	10
					1,07	7
					1,10	10
					1,07	7
					1,04	4
Médias	1,10	10	1,10	10	1,10	10
Variâncias		24		24		12
Desvio Padrão		4,90		4,90		3,46

A variância e o desvio padrão da carteira é menor que dos ativos individualmente

Combinação de Ativos

- O exemplo ilustra um princípio geral:
 - Quando os retornos dos ativos são independentes, como acontece com os dos ativos 2 e 4, uma carteira formada com tais ativos pode ter menos dispersão do que qualquer um dos ativos.

Combinação de Ativos

- Consideremos uma terceira situação:
- Suponha que o investidor aplique \$0,50 no ativo 2 e \$0,50 no ativo 5.
- O valor do seu investimento no final do período é igual a:

Situação do mercado	Ativo 2	Ativo 5	Combinação do ativo 2 (60%) com o ativo 3 (40%)	
Boa	\$1,16	\$1,16	$(0,50)*1,16 + (0,50)*1,16 =$	\$1,16
Regular	\$1,10	\$1,10	$(0,50)*1,10 + (0,50)*1,10 =$	\$1,10
Má	\$1,04	\$1,04	$(0,50)*1,04 + (0,50)*1,04 =$	\$1,04

- Os valores no final do período são os mesmos que ele teria obtido se investisse todo o \$1,00 no ativo 2 somente ou no ativo 5 somente.
- Neste caso, as características da carteira são exatamente as mesmas dos ativos individuais.
- A montagem da carteira não altera o risco corrido pelo investidor.

Combinação de Ativos

- Acabamos de analisar três situações extremas:
 - 1º Exemplo: Quando os ativos apresentam resultados bons e maus em momentos diferentes:
 - Podemos formar carteiras que reduzem radicalmente o risco.
 - Se os bons resultados de um ativo nem sempre estiverem associados aos maus resultados de um segundo ativo, mas a tendência geral for nessa direção, então a redução de dispersão ainda ocorrerá, mas a dispersão não cairá a zero como em nosso exemplo.

Combinação de Ativos

- Acabamos de analisar três situações extremas:
 - 2º Exemplo: As condições que levavam aos diversos retornos eram distintas. Os retornos eram independentes:
 - A dispersão foi reduzida mas não de maneira tão drástica.
 - Quando os retornos são independentes resultados extremos ainda podem acontecer, eles apenas acontecem com menor frequência.
 - Os resultados mais próximos da média tornam-se mais prováveis, o que faz a dispersão ser menor.

Combinação de Ativos

- Acabamos de analisar três situações extremas:
 - 3º Exemplo: Os retornos dos ativos eram afetados da mesma maneira pelos mesmos eventos:
 - A característica da carteira era idêntica às características dos ativos individuais.
 - Em casos menos extremos, ou seja, se os resultados bons e maus dos ativos tendem a acontecer ao mesmo tempo, mas nem sempre exatamente ao mesmo tempo, haverá uma certa redução da dispersão da carteira, relativamente à dispersão dos ativos individuais.

Até aqui...

- ... vimos como calcular retornos;
- Como avaliar o risco (variância e desvio-padrão);
- Como combinar ativos;
- Como a combinação de ativos afeta o retorno e o risco da carteira formada.

Risco x Retorno

- Já podemos também perceber que o princípio geral é que ***quanto maior o risco maior o retorno esperado!!***
- A Teoria de Carteiras, de Harry Markowitz, se desenvolve nessa linha estudando:
 - a formação de carteiras com mais de dois ativos;
 - que carteiras um investidor avesso ao risco montaria;
- O modelo CAPM – *Capital Asset Pricing Model* é o mais utilizado para cálculos de retornos esperados dos ativos e tem alicerce na Teoria de Carteiras
 - a premissa básica é que apenas aquela parcela do risco que não é diversificável deve ser remunerada (ou seja, afeta o retorno esperado do ativo).
- Mas, o que é risco diversificável e não diversificável?

Risco Diversificável

- Também conhecido como *risco único*, ou *não sistemático*
- Deriva do fato de que muitos dos eventos que afetam negativamente uma empresa são específicos da própria empresa
- Ex.: perda de um importante cliente, incêndio ou uma enchente, greve, perda de uma importante causa na justiça
- Este risco pode ser eliminado à medida que se investe num maior número de ações de diferentes empresas

Risco Não Diversificável

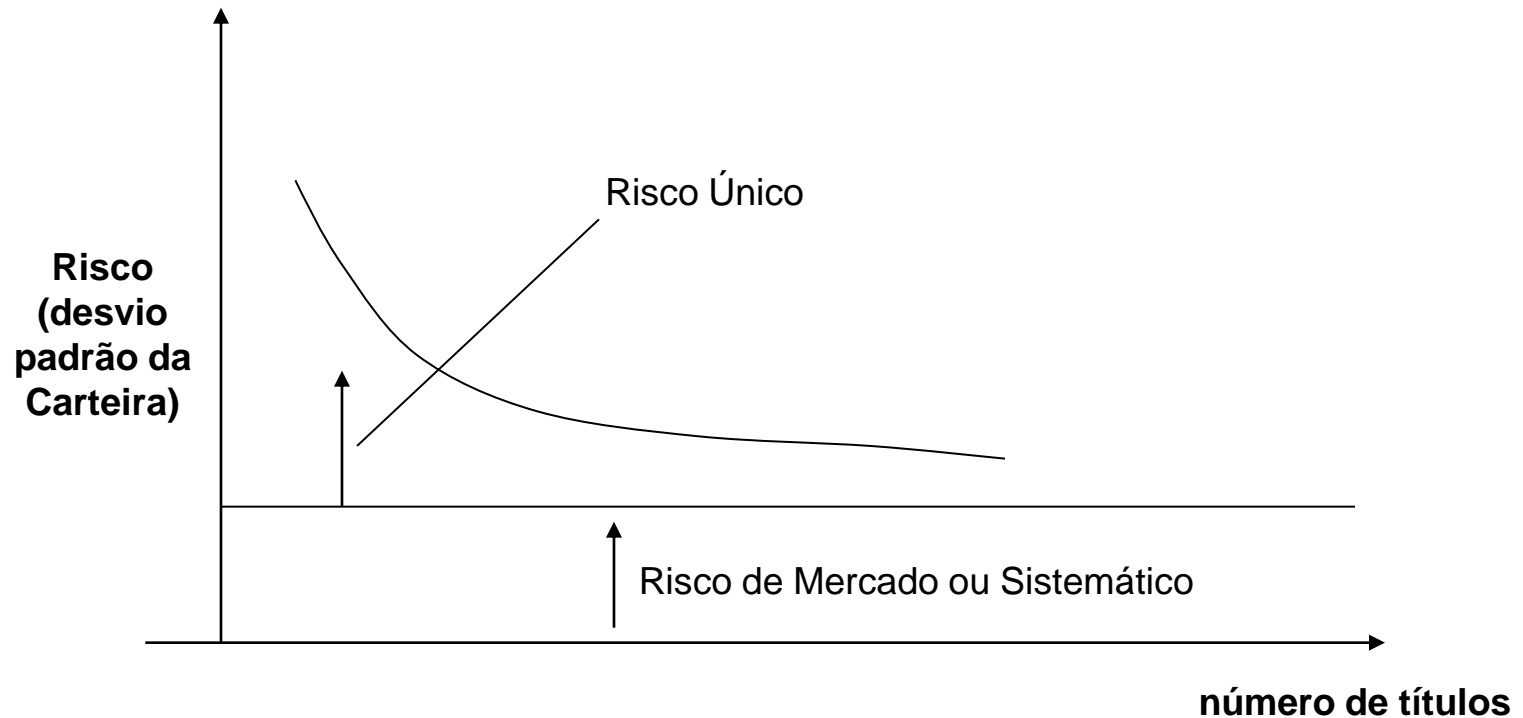
- Também conhecido como *risco sistemático* ou *risco de mercado*
- Não pode ser eliminado com a diversificação
- Decorre de fatores que afetam toda a economia
 - Ex.: inflação, recessão, elevação da taxa de juros, crise cambial, crise política
- Esses riscos de mercado fazem as ações oscilarem simultaneamente, tendendo a acompanhar as oscilações gerais do mercado
- Em uma carteira bem diversificada o que importa é o risco sistemático
- Mas as empresas são todas afetadas da mesma forma por estes fatores de risco?

Risco Não Diversificável

- ***Certas empresas são mais afetadas pelo risco sistemático que outras***
- Ex.: fabricantes de produtos não-essenciais (eletrodomésticos, móveis, perfumaria etc...) são mais afetados quando há um desaquecimento da economia. Neste momento vendas e lucros tendem a cair bastante. Por outro lado, quando a economia cresce, as pessoas que vinham adiando o consumo com a comprar, e as vendas e lucros crescem com força. (pense na volatilidade)
- Ex.: empresas distribuidoras de energia não sofrem dessa forma. As vendas e lucros são menos afetadas pelo risco de mercado.

Risco diversificável x Risco não diversificável

- Cada ação apresenta variações de preço devido a dois elementos: risco diversificável (não sistemático) e risco não diversificável (sistemático ou de mercado)



Beta da Ação

- O coeficiente beta mede quanto do retorno da ação é afetado pelo risco sistemático
- Ele é calculado comparando-se os retornos da ação e os de uma carteira de mercado ao longo do tempo (uma carteira bem diversificada, em geral usamos o Ibovespa)
- Em termos técnicos é a covariância dos retornos da ação com os retornos da carteira de mercado, dividido pela variância dos retornos da carteira de mercado.

$$\beta = \frac{\text{cov}(\bar{r}, \bar{R}_T)}{\text{var}(\bar{R}_T)}$$

Beta da Ação

- A covariância é a contribuição marginal do ativo ao risco da carteira na qual ele está entrando.
- $\beta = 1$: o valor da ação tende a oscilar em total sintonia com o mercado acionário
- $\beta > 1$: a ação apresentará ganhos superiores ao do mercado, quando a bolsa está em alta, e cairão mais do que a média do mercado quando o mercado está em baixa
- $\beta < 1$: a ação apresentará ganhos inferiores ao do mercado, quando a bolsa está em alta, e perdas menores do que a média do mercado quando o mercado está em baixa
- $\beta = 0$ ou negativo: quando as covariâncias com a carteira de mercado são nulas ou negativas. Para o primeiro caso temos os títulos do governo, com covariância próxima de nula. Para o segundo caso, podemos citar o ouro, que normalmente varia em direção oposta à dos demais ativos da economia.

Beta x Variância (ou desvio-padrão)

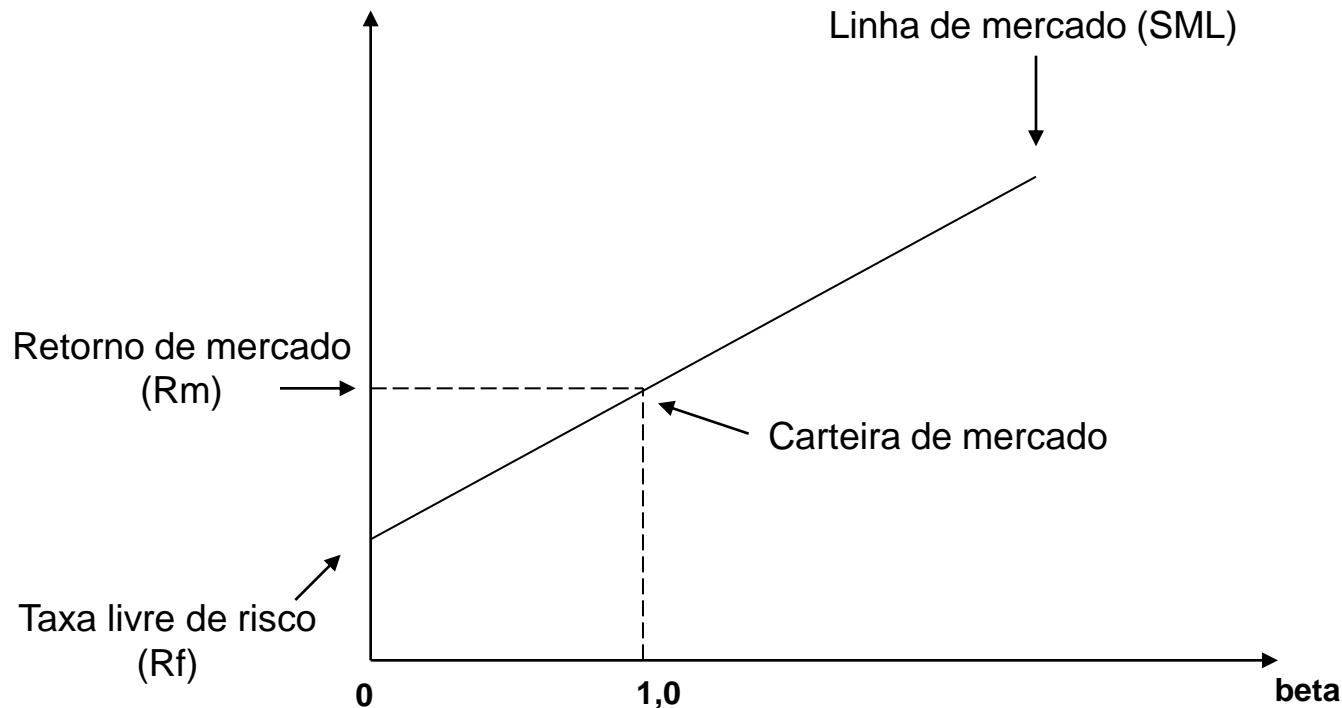
- Por que o modelo CAPM utiliza somente o índice beta como medida de risco e não a variância ou desvio-padrão?
 - Diferença entre o risco isolado e o risco relativo do ativo
 - A premissa do CAPM é a de que todos os investidores possuem carteiras suficientemente diversificadas e, portanto, o risco que importa é o que é medido pelo β , que é a parcela não diversificável (risco sistemático)
 - Os investidores com carteiras diversificadas exigem um retorno necessário a remunerar o risco sistemático apenas, ou seja, menor que se exigissem remunerar também o risco isolado (específico) da empresa. Ao exigir um retorno menor, ao tentar comprar a ação oferecerá um preço maior, tornando sua oferta mais competitiva do que a de um investidor que busque remunerar também o risco diversificável. Pelas leis de oferta e demanda do mercado o investidor “não diversificado” será expulso do mercado!

Linha Característica

- Na prática, o índice beta é calculado a partir de uma reta de regressão linear
- O β é o coeficiente angular da reta de regressão, sendo a variável dependente o retorno mensal da ação e a variável independente o retorno mensal do mercado.
- O β nos dá a volatilidade de uma ação em relação ao mercado.
- Exemplos no excel – como interpretar o quanto a ação varia (%) em relação a variação (%) do mercado?

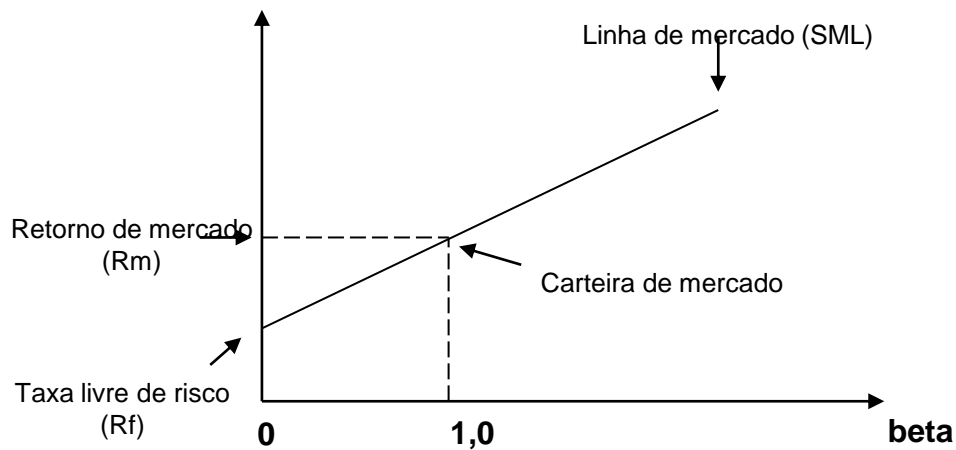
Linha de Mercado de Títulos

- Pelo modelo CAPM, existe uma relação linear entre risco e retorno.
- O retorno esperado de um título é função do seu risco sistemático (β).



Custo de capital próprio pelo modelo CAPM

$$K_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$



Onde:

K_e = custo de capital próprio

R_f = taxa livre de risco

R_m = taxa de retorno esperada da “carteira de mercado”

$R_m - R_f$ = prêmio que o mercado oferece por unidade de risco, independentemente do ativo específico

$\beta \times (R_m - R_f)$ = prêmio por risco assumido

β = mede a sensibilidade relativa da taxa de retorno do ativo a variações da taxa de retorno da carteira de mercado