

# Capítulo 2 – Custo do Capital

## **Finanças Empresariais**

Mestrado em Contabilidade, Fiscalidade e Finanças  
Empresariais

Paulo Francisco

2º Semestre 2013/2014

ISEG

# Medidas de Rendibilidade e risco de um activo financeiro (revisões)

- A rendibilidade de um determinado activo pode ser determinada da seguinte forma:

$$r_1 = \frac{P_1 - P_0 + D_{0,1}}{P_0} = \frac{(P_1 - P_0) + D_{0,1}}{P_0} = \frac{\Delta P + D_{0,1}}{P_0}$$

- Em que,

$r_1$  = taxa de rentabilidade no período [0 ; 1];

$P_i$  = preço do activo no momento i;

$D_{0,1}$  = rendimentos distribuídos pelo activo no período [0 ; 1], seja sob a forma de juros, dividendos, etc.

- O risco de um activo é medido pela variância ou pelo correspondente desvio padrão (raiz quadrada da variância):

$$\sigma^2 = \sum_{j=1}^n (r_j - \bar{r})^2 \times p(r_j)$$

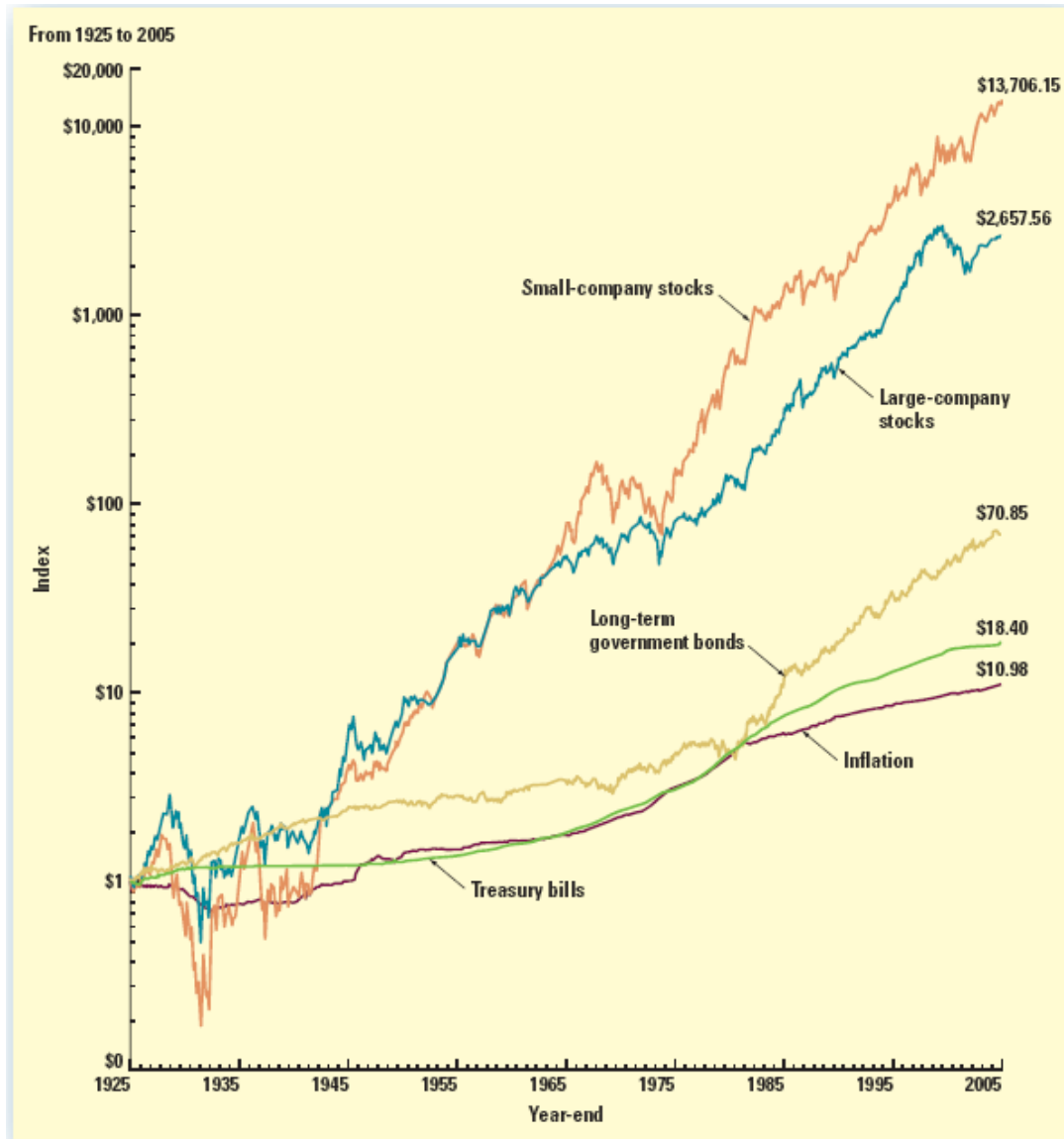
# Medidas de Rendibilidade e risco de um activo financeiro (revisões)

- Em que,  
 $r_j$  = taxa de rentabilidade do activo no estado j;  
 $E(r)$  = taxa de rentabilidade esperada do activo  
 $p(r_j)$  = probabilidade de se verificar a rentabilidade j.
- Se pretendermos estimar a variância das rendibilidades com base nas rendibilidades históricas utilizamos a seguinte expressão:

$$\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2 \times \frac{1}{n-1} = \frac{(r_1 - \bar{r})^2 + (r_2 - \bar{r})^2 + \dots + (r_n - \bar{r})^2}{n-1}$$

- Dividimos por n-1 dado estarmos a utilizar uma estimativa da variância com base numa amostra de rendibilidades históricas.

# Rendibilidade e risco do mercado de capitais



Fonte: Ross,  
Westerfield and  
Jaffe



# Rendibilidade e risco do mercado de capitais

- **Prémio de Risco** = Rendibilidade esperada do activo com risco –  $R_F$

Investment	Average Return	Risk Premium
Large-company stocks	12.3%	8.5%
Small-company stocks	17.4	13.6
Long-term corporate bonds	6.2	2.4
Long-term government bonds	5.8	2.0
U.S. Treasury bills	3.8	0.0

Fonte: Ross,  
Westerfield and  
Jaffe

- Da análise do mercado de capitais verificamos que existe um “**prémio de risco**” em investimentos nos mercados accionistas.
- Existe uma **recompensa**, sob a forma de uma remuneração superior nos investimentos com mais risco (medido pelo desvio padrão).
- Esta recompensa é **tanto maior quanto mais “arriscado”** for o investimento.



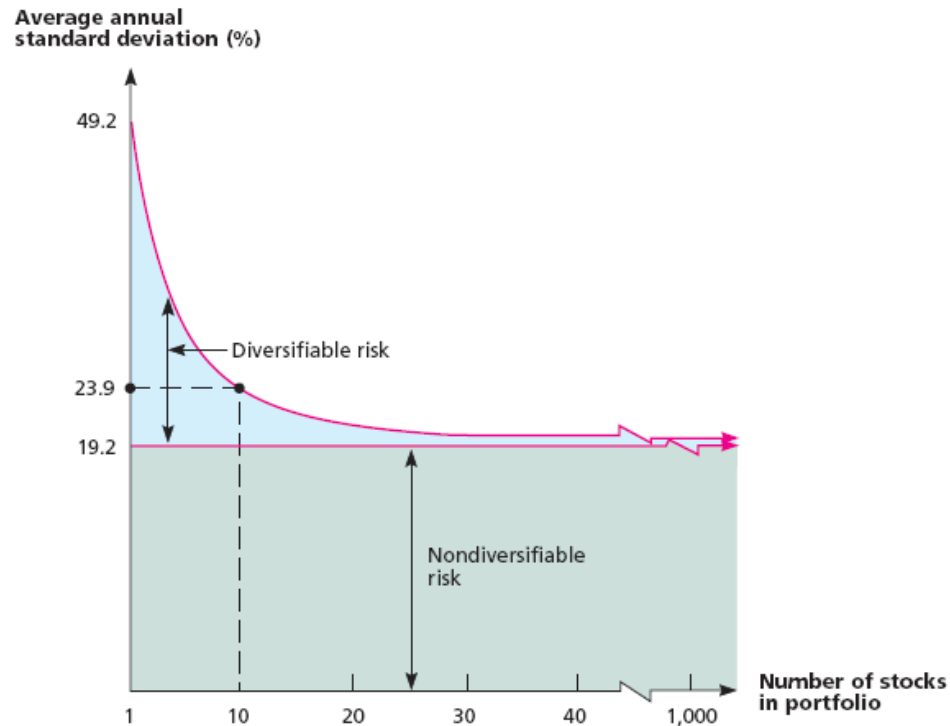
# Tipos de Risco

- Quando analisamos o risco de um activo de forma isolada percebemos que **existem dois tipos de risco**. O risco sistemático e o risco específico.
- O **risco sistemático** (por vezes designado por risco de mercado) afecta todos os activos da economia, ainda que com diferentes níveis de sensibilidade. Exemplos deste tipo de risco são a incerteza quanto à evolução do PIB, da taxa de inflação, taxas de juro, etc.
- O **risco específico**, tal como o nome indica, afecta apenas um activo ou número reduzido de activos. Um exemplo deste tipo de risco é a possibilidade de uma greve dos trabalhadores de uma empresa. O risco de uma situação desta natureza acontecer afecta apenas essa empresa e, eventualmente algumas outras (poucas) relacionadas com esta.
- O risco total de um activo será a soma dos dois tipos de risco

**Risco total de um Activo = Risco Sistemático + Risco Específico**

# Tipos de Risco

- Através do **princípio da diversificação** é possível eliminar o risco específico de um título.
- Formando uma carteira com um número significativo de activos, o risco específico dessa carteira tende para 0.





# Tipos de Risco

- Este princípio de diversificação apresenta uma implicação muito importante, pois diz-nos que **um investidor racional apenas investirá em carteiras diversificadas, sem risco específico.**
- Se o risco específico pode ser eliminado sem qualquer custo (apenas por diversificação da carteira de investimentos), então não existe qualquer remuneração desse risco.
- O mercado não remunera esse risco (específico) se incorrido desnecessariamente.
- Logo:

A rendibilidade esperada de um activo **depende apenas** do risco sistemático

**Então como medir o risco sistemático?**

# Tipos de Risco

## Utilizando o coeficiente Beta!!!!

- O beta diz-nos quanto risco sistemático tem um determinado activo por comparação com a carteira de mercado.
- **O beta da carteira de mercado, por definição é igual a 1.** Um activo com um beta igual a 0,5 tem metade do risco sistemático da carteira de mercado e um activo com um beta igual a 2 tem o dobro do risco sistemático da carteira de mercado. **O activo sem risco terá um beta igual 0.**
- Qual destes dois activos tem mais risco total, específico e sistemático?

	Standard Deviation	Beta
Security A	40%	0.50
Security B	20	1.50

- O activo A deve ter imenso risco específico!!!! Pois tem menos risco sistemático e mais risco total...

# O Beta e o prêmio de risco

- Considere o activo A com  $E(R_A) = 20\%$  e  $\beta_A = 1,6$ . Considere-se ainda um activo sem risco com uma remuneração de  $R_F = 8\%$ .
- Considere uma carteira composta por 25% do activo A e o restante no activo sem risco. A rendibilidade esperada desta carteira será:
- $E(R_P) = 0,25 \times E(R_A) + (1-0,25) \times R_F = 0,25 \times 20\% + (1-0,25) \times 8\% = 11\%$
- E o beta desta carteira será dado igualmente pela média ponderada dos respectivos betas:
- $\beta_P = 0,25 \times \beta_A + (1-0,25) \times \beta_F = 0,25 \times 1,6 + (1-0,25) \times 0 = 0,25 \times 1,6 = 0,40$
- Vamos supor agora que um investidor pode investir 150% da sua riqueza no activo A pedindo emprestado à taxa de juro sem risco os 50% em excesso.
- Neste caso a carteira de investimento teria a seguinte rendibilidade e risco:

# O Beta e o prêmio de risco

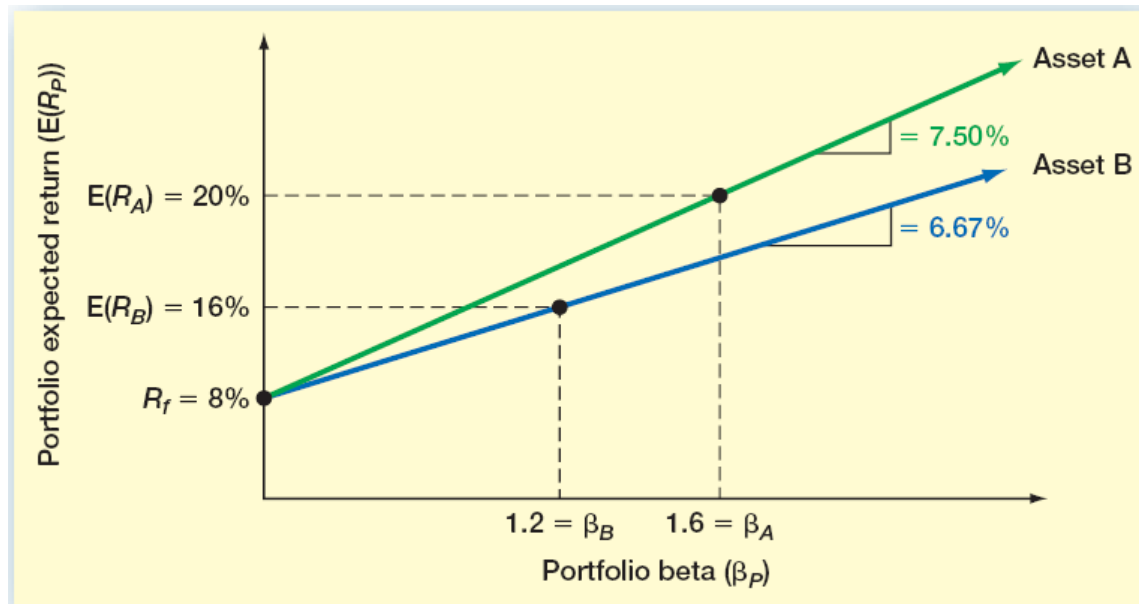
- $E(R_P) = 1,50 \times E(R_A) + (1-1,50) \times R_F = 1,50 \times 20\% + (1-1,50) \times 8\% = 26\%$
- $\beta_P = 1,50 \times \beta_A + (1-1,50) \times \beta_F = 1,50 \times 1,6 + (1-1,50) \times 0 = 1,50 \times 1,6 = 2,40$
- Podemos calcular outras carteiras formadas pelos activos A e o activo sem risco:

Percentagem da carteira no activo A	Rendibilidade esperada da carteira	Beta da Carteira
0%	8%	0,0
25	11	0,4
50	14	0,8
75	17	1,2
100	20	1,6
125	23	2,0
150	26	2,4



# O Beta e o prêmio de risco

- Neste caso concreto, se pretendermos um risco 0 obtemos uma rendibilidade sem risco de 8%, se pretendermos um investimento com risco, medido pelo beta, igual a 1,6 então a rendibilidade que podemos esperar é 20%, ou seja um prêmio de risco de  $7,5\% \times 1,6 = 12\%$ .
- Suponha agora que existia um activo com um beta de 1,2 e um rendibilidade esperada de 16%. **Estará este mercado em equilíbrio?**



# O Beta e o prémio de risco

- Num mercado em equilíbrio **esta situação não se podia verificar**, pois os investidores iriam todos preferir o activo A em detrimento do activo B.
- O mesmo é dizer que compravam A e vendiam B até que esta oportunidade de arbitragem desaparecesse.
- Para que estes dois activos se encontrem em equilíbrio a inclinação das duas rectas tem que ser idêntica:

$$\frac{E(R_A) - R_F}{\beta_A} = \frac{E(R_B) - R_F}{\beta_B}$$

- Esta é a **relação fundamental entre a rendibilidade esperada e o risco**.
- O **rácio prémio de risco sobre o beta** tem que ser igual para qualquer activo i.



# CAPM – Capital Asset Pricing Model

- Esta ideia pode ser estendida para uma infinidade de activos, todos eles terão que observar esta igualdade, **incluindo a carteira de mercado M** (que inclui todos os activos do mercado).

$$\frac{E(R_i) - R_F}{\beta_i} = \frac{E(R_M) - R_F}{\beta_M}$$

- Sabendo que o beta da carteira de mercado é igual a 1:

$$\frac{E(R_i) - R_F}{\beta_i} = E(R_M) - R_F \Leftrightarrow E(R_i) - R_F = \beta_i [E(R_M) - R_F]$$

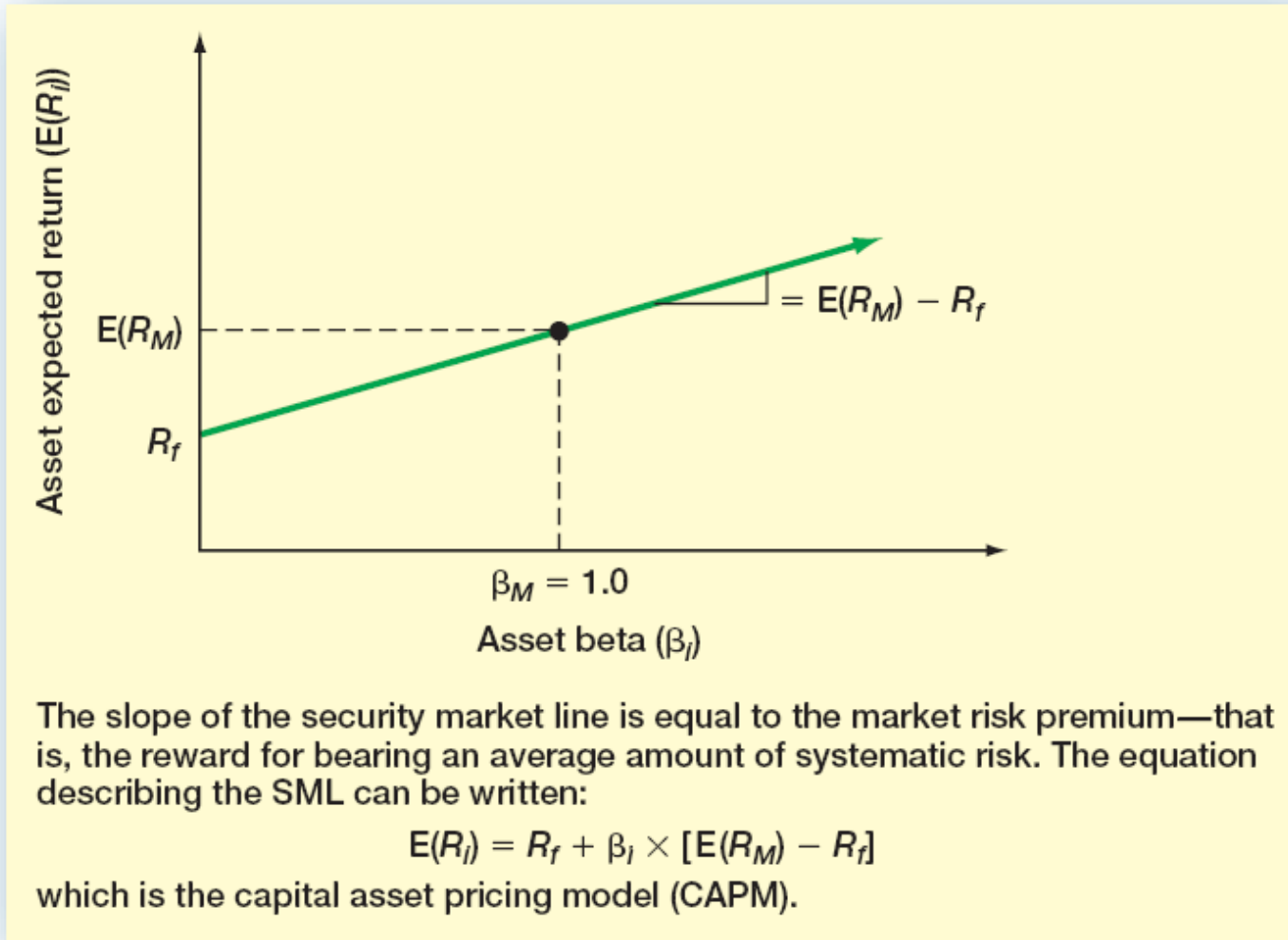
$$CAPM : E(R_i) = R_F + \beta_i [E(R_M) - R_F]$$

- Esta é a famosa **equação de equilíbrio do CAPM** (*Capital Asset Pricing Model*). A esta recta chamamos a **SML – Securities Market Line**, ou linha do mercado de títulos.





# CAPM – Capital Asset Pricing Model



# CAPM – Capital Asset Pricing Model

O CAPM permite verificar que **a rendibilidade esperada de um activo** (em particular) **depende de três factores**:

1. O **preço do tempo** (*the pure time value of the money*). Medido pela rendibilidade do activo sem risco  $R_F$ . Recompensa que um investidor obtém por ter de esperar, sem qualquer risco.
2. O **preço do risco** sistemático. A recompensa por incorrer em risco sistemático, não diversificável. Medido pelo prémio de risco  $[E(R_M) - R_F]$
3. A **quantidade de risco** sistemático do activo considerado. Medido pelo  $\beta$  do activo em relação à carteira de mercado.



# O CAPM e o custo de capital

**Porquê é que é importante perceber o CAPM em finanças empresariais?**

- O CAPM diz-nos **qual a remuneração que um investidor obtém no mercado de capitais** por incorrer num determinado nível de risco.
- Qualquer **investimento** que a nossa empresa faça **em activos reais** (projectos de investimento) tem que oferecer, **no mínimo**, a mesma rendibilidade esperada de um investimento directo no mercado de capitais para o mesmo nível de risco.
- A razão é simples, se a empresa não conseguir investir em projectos com a rendibilidade igual ou superior ao custo do capital **os nossos accionistas podem ir ao mercado investir por eles próprios**.
- A única forma que conseguimos **beneficiar os nossos accionistas** (maximizar o valor para os accionistas) é através da realização de investimentos com uma **rendibilidade esperada superior à oferecida no mercado** de capitais para o mesmo nível de risco.



# Rendibilidade vs Custo de capital

- Até aqui vimos a relação entre a rendibilidade e o risco de um investimento do ponto de vista de um investidor, por exemplo, accionista.
- **A rendibilidade** que um investidor recebe por um investimento num activo financeiro (uma acção por exemplo) **é equivalente ao custo** desse activo do ponto de vista da empresa que o emitiu.
- Os termos rendibilidade esperada, rendibilidade exigida pelos investidores, taxa de desconto apropriada, custo do capital ou custo de oportunidade do capital são semelhantes, pois significam a mesma coisa.
- As empresas utilizam diversas fontes de financiamento: capital próprio, capital alheio e eventualmente capital híbrido. Cada um deste tipos de financiamento terá o seu custo associado (remuneração dos seus detentores).
- O custo global de financiamento da empresa será dado por um *mix* do custo de cada um dos tipos de financiamento. Dívida, Capital Próprio e Capital Híbrido.



# Custo do capital próprio

- O **custo do capital próprio** pode ser determinado por recurso ao modelo **CAPM**, em que a rendibilidade esperada (neste caso custo do capital próprio) é dada por:

$$CAPM : E(R_i) = R_F + \beta_i [E(R_M) - R_F]$$

- Outra forma de determinar o custo do capital próprio é através do **modelo de crescimento constante dos dividendos**:

$$P_0 = \frac{DIV_0 \times (1 + g)}{R_E - g}$$

- Em que  $P_0$  representa o preço actual das acções,  $DIV_0$  o dividendo pago este ano,  $g$  a taxa de crescimento dos dividendos e  $R_E$  a taxa de rendibilidade exigida pelos investidores, ou seja o custo de capital implícito:

$$R_E = \frac{DIV_0 \times (1 + g)}{P_0} + g = \frac{DIV_1}{P_0} + g$$



# Custo da dívida

- Este custo advém da remuneração que é exigida pelos investidores em dívida, ou seja credores.
- Este custo pode ser determinado através do **CAPM**, mas normalmente é mais fácil olhar para a taxa de juro que a empresa tem que pagar em novas emissões de dívida. Bastando para tal olhar para o mercado de capitais.
- Quando a empresa tem as suas obrigações cotadas, basta verificar qual a **Yield to Maturity** das mesmas. Este será o custo de capital alheio em novas emissões de dívida.
- Por outro lado, se as obrigações da empresa forem objecto de avaliação por parte das agências de **rating**, então basta verificar qual a taxa de juro exigida pelos investidores em obrigações com o mesmo nível de rating.
- **Atenção:** a taxa de juro de cupão é irrelevante para este efeito, o que interessa é a taxa de juro implícita, ou seja a yield.



# Custo das acções preferenciais

- As acções preferenciais pagam um dividendo anual fixo  $D$  até à perpetuidade desde que existam resultados distribuíveis.
- Então o custo deste tipo de capital híbrido é dado simplesmente pelo **rácio  $D/P_D$**

## Custo médio ponderado do capital (WACC) sem considerar impostos

- O custo global de financiamento da empresa será dado pelo **custo de cada um dos tipos de capital ponderado pelo respectivo peso** que esse financiamento tem na estrutura de capital.

# Custo médio ponderado do capital (WACC) sem considerar impostos

- Vamos designar por E o valor de mercado do capital próprio, D o valor de mercado da dívida e por S o valor de mercado das acções preferenciais.
- O valor V é o valor global das fontes de financiamento (valor de mercado da empresa no seu todo).
- Ou seja,  $V = E + D + S$  e claro que:

$$\frac{E}{V} + \frac{D}{V} + \frac{S}{V} = 100\%$$

- O **custo médio ponderado do capital** (WACC sem impostos) será dado por:

$$WACC = R_E \frac{E}{V} + R_D \frac{D}{V} + R_S \frac{S}{V}$$



# Custo médio ponderado do capital (WACC) considerando IRC

- O custo da dívida apresenta um pormenor adicional face às restantes fontes de financiamento.
- Os **juros** que a empresa paga pela dívida **são dedutíveis para efeitos de IRC**.
- Ao contrário por exemplo dos dividendos pagos como forma de remuneração do capital próprio.
- Assim, o custo da dívida não será exactamente o mesmo que é recebido pelos credores ( $R_D$ ).
- Este é um custo de financiamento da empresa antes de considerar o benefício fiscal da dívida.
- **Exemplo:** Uma empresa tem uma dívida de 1 milhão de euros que paga uma remuneração 9%, ou seja tem de pagar juros no montante de 90.000 euros.

# Custo médio ponderado do capital (WACC) considerando IRC

- Se este montante é dedutível no IRC e se a taxa de IRC é 34% a poupança fiscal que a empresa têm é de  $34\% \times 90.000 = 30.600$ .
- Então o custo da dívida não é 90.000 ao ano, mas sim  $90.000 - 30.600 = 59.400$ .
- Assim, o custo da dívida depois de impostos é dado por  $59.400 / 1.000.000 = 5,94\%$ .
- Este **custo de capital alheio** depois de impostos não é mais do que:

$$R_D(1 - T_c) = 9\% \times (1 - 34\%) = 5,94\%$$

- O **custo médio ponderado do capital** (WACC com impostos) considerando IRC:

$$WACC = R_E \frac{E}{V} + R_D(1 - T_c) \frac{D}{V} + R_S \frac{S}{V}$$

# Custo do Capital Próprio – Como estimar o beta?

- O **beta** do capital próprio pode ser estimado por recurso ao **modelo de mercado**:

$$R_{it} = a_i + \beta_i R_{mt} + e_i$$

- Em que,

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$$

- **Exemplo:** Regressão das rendibilidades históricas mensais da Portugal Telecom contra o PSI20 (proxy da carteira de mercado)
- Mas, e se os betas estimados por via da regressão do Modelo de Mercado não forem adequados, ou se a empresa não for cotada?

# Custo do Capital Próprio – Como estimar o beta?

- Podemos utilizar **o beta do sector**.
- Empresas do mesmo sector tendem a ter um risco operacional semelhante → então devem ter o mesmo beta.
- Podemos utilizar a **média (ou mediana)** dos betas do sector.
- **Mas existe um problema:** A alavancagem financeira.
- O beta de uma empresa não depende apenas do risco operacional. Depende também do **risco financeiro** produzido pela utilização de dívida.
- Os accionistas de uma empresa incorrem em mais risco numa empresa alavancada do que os accionistas de uma empresa semelhante não alavancada.
- Então **qual a relação entre o beta de uma empresa alavancada e o beta de uma empresa não alavancada?**

# Custo do Capital Próprio – Como estimar o beta?

- Para obter esta relação entre betas basta pensar de forma semelhante à do cálculo do WACC.
- Ou seja, o risco do activo será dado pela média ponderada dos riscos de cada fonte de financiamento:

$$\beta_{\text{Activos}} = \beta_A = \beta_E \frac{E}{D+E} + \beta_D \frac{D}{D+E}$$

- Rearranjando a equação em ordem ao beta do capital próprio:

$$\beta_E = \beta_A + \frac{D}{E}(\beta_A - \beta_D)$$

- Se uma empresa não tem dívida, então o risco do activo será igual ao risco do capital próprio:

$$\beta_{A_U} = \beta_{E_U} = \beta_U$$

# Custo do Capital Próprio – Como estimar o beta?

- Então a relação entre o beta do capital próprio de uma empresa alavancada e o beta de uma empresa não alavancada é:

$$\beta_L = \beta_U + \frac{D}{E}(\beta_U - \beta_D)$$

- Se considerarmos que o risco da dívida é próximo de zero então:

$$\beta_L = \beta_U \left(1 + \frac{D}{E}\right)$$

- Caso contrário:

$$\beta_L = \beta_U \left(1 + \frac{D}{E}\right) - \beta_D \frac{D}{E}$$

# Custo do Capital Próprio – Como estimar o beta?

- Se considerarmos a existência de impostos (IRC), seguindo o mesmo raciocínio:

$$\beta_{\text{Activos}} = \beta_A = \beta_E \frac{E}{D+E} + \beta_D \frac{D}{D+E} (1-T_c)$$

$$\beta_E = \beta_A + \frac{D}{E} (\beta_A - \beta_D) (1-T_c)$$

- Que é o mesmo que:

$$\beta_L = \beta_U + \frac{D}{E} (\beta_U - \beta_D) (1-T_c)$$

# Custo do Capital Próprio – Como estimar o beta?

- Se considerarmos adicionalmente que o risco da dívida é próximo de zero então:

$$\beta_L = \beta_U \left( 1 + (1 - T_c) \frac{D}{E} \right)$$

- Caso contrário:

$$\beta_L = \beta_U + \left( \frac{D}{E} \beta_U - \frac{D}{E} \beta_D \right) (1 - T_c) \Leftrightarrow \beta_L = \beta_U + \frac{D}{E} \beta_U (1 - T_c) - \frac{D}{E} \beta_D (1 - T_c) \Leftrightarrow$$

$$\beta_L = \beta_U \left( 1 + \frac{D}{E} (1 - T_c) \right) - \frac{D}{E} \beta_D (1 - T_c)$$



# Custo do Capital Próprio – Como estimar o beta?

**Factores** que podem influenciar o **beta** do capital próprio:

1. **Natureza do sector** – risco do sector de actividade
2. **Grau de alavanca operacional** – risco operacional. Estrutura de custos fixos elevados
3. **Grau de alavanca financeira** – risco financeiro. Utilização de dívida na estrutura de capital