



**DEPARTAMENTO DE GESTÃO**

**Gestão**

**2014 / 2015**

**Exercícios Práticos**

**Módulo 7**

**Avaliação de Projectos de  
Investimentos**

## Questão 01

Um empresário pretende estudar dois projectos de investimento que apresentam os seguintes cash-flow anuais em euros.

Anos	Investimento A	Investimento B
0	-1.150.000	-1.950.000
1	-500.000	2.400.000
2	900.000	-
3	1.500.000	-

Considere que a taxa anual das obrigações do tesouro é 4,5% e que o prémio de risco do investimento A é 3,74% e do investimento B é 2%. Calcule para os dois investimentos:

- O valor actual líquido.
- A taxa interna de rentabilidade.
- O prazo de recuperação
- Indique justificando que decisão aconselharia o empresário a tomar se os investimentos fossem independentes.
- Manteria a mesma orientação da decisão se os investimentos fossem mutuamente exclusivos.

Resolução:

a) VAL ?  $i_A = 4,5 + 3,74 = 8,24\%$   $i_B = 4,5 + 2 = 6,5\%$

$$VAL_A = -1150000 - 500000 \cdot 1,0824^{-1} + 900000 \cdot 1,0824^{-2} + 1500000 \cdot 1,0824^{-3} = 339095,73$$

$$VAL_B = -1950000 + 2400000 \cdot 1,065^{-1} = 303521$$

b) Projecto A TIR ?

$$-1150000 - 500000 / (1 + TIR) + 900000 / (1 + TIR)^2 + 1500000 / (1 + TIR)^3 = 0$$

$$VAL_{A(15\%)} = 82021 > 0 \quad TIR > 15\%$$

$$VAL_{A(16\%)} = 48799 > 0 \quad TIR > 16\%$$

$$VAL_{A(17\%)} = 16668 > 0 \quad TIR > 17\%$$

$$VAL_{A(18\%)} = -14417 < 0 \quad TIR < 18\%$$

$$17\% < TIR < 18\%$$

Interpolação linear

$$(0,17 - TIR) / (16668 - 0) = (TIR - 0,18) / (0 - (-14417))$$

$$14417 \cdot (0,17 - TIR) = 16668 \cdot (TIR - 0,18)$$

$$TIR = 17,532\%$$

Ou

$$VAL_{A(17\%)} = 16668 > 0 \quad TIR > 17\%$$

$$VAL_{A(18\%)} = -14417 < 0 \quad TIR < 18\%$$

$$\begin{array}{rcl}
0,17 & \text{-----} & 16668 \\
\text{TIR} & \text{-----} & 0 \\
0,18 & \text{-----} & -14417 \\
0,01 = (0,18-0,17) & \text{-----} & -14417 - 16668 \\
\text{TIR} - 0,17 & \text{-----} & 0 - 16668
\end{array}$$

$$0,01 * (-16668) = ( \text{TIR} - 0,17 ) * ( -31085 )$$

$$-166,68 = - 31085 \text{ TIR} + 5284,45$$

$$31085 \text{ TIR} = 5451,13$$

$$\text{TIR} = 0,175336 \quad \text{TIR} \cong 17,5362\%$$

Projecto B TIR?

A TIR é obtida por interpolação linear utilizando o procedimento para o Projecto A

$$-1950000 + 2400000 / ( 1 + \text{TIR} ) = 0 \quad \text{TIR} = 23,077\%$$

- c)  $2 < \text{PR}_{A(8,24\%)} < 3$  porque o cash-flow torna-se positivo no 3º ano.  
 $0 < \text{PR}_{B(6,50\%)} < 1$  porque o cash-flow torna-se positivo no 1º ano.

- d)  $\text{VAL}_A > 0$   $i_A = 17,532\% > i = 8,24\%$   
 $\text{VAL}_B > 0$   $i_B = 23,077\% > i = 6,50\%$   
 Ambos os projectos devem ser executados

- e) Não, deveria ser executado o projecto A, em detrimento do projecto B, porque

$$\text{VAL}_A > \text{VAL}_B$$

## Questão 02

Considere dois projectos de investimento, A e B, mutuamente exclusivos, que apresentam os seguintes cash-flows ( em euros):

Anos	Projecto A	Projecto B
1	45000	25000
2	15000	70000
3	5000	100000
4		150000
5		180000
6		250000

Os custos de investimento são os seguintes: 50000 euros para o projecto A e 500000 euros para o Projecto B (ambos ocorrem na data em que se inicia a implementação do projecto). Os valores residuais estimados são os seguintes: 2000 euros para o Projecto A e 5000 euros para o Projecto B. Tendo em conta estas informações, pretende-se que:

- a) Assumindo uma taxa anual de actualização de 10%, diga qual é o projecto mais aconselhável segundo o critério do VAL.

Trata-se de dois projectos mutuamente exclusivo, logo só se pode implementar um deles.

$$\begin{aligned} \text{VAL}_A &= -50000 + 45000*(1,10)^{-1} + 15000*(1,10)^{-2} + 15000*(1,10)^{-3} + 2000*(1,10)^{-3} \\ &= 8564,99 \text{ euros} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VAL}_B &= -500000 + 25000*(1,10)^{-1} + 70000*(1,10)^{-2} + 100000*(1,10)^{-3} + \\ &+ 150000*(1,10)^{-4} + 180000*(1,10)^{-5} + 250000*(1,10)^{-6} + 5000*(1,10)^{-6} = 13868,70 \text{ euros.} \end{aligned}$$

Utilizando uma taxa anual de actualização de 10%, o Projecto B é melhor, uma vez que apresenta um VAL mais elevado.

- b) Determine, em termos aproximados, a TIR associada a cada um dos projectos de investimento.

A TIR é obtida por interpolação linear para ambos os projectos (Ver solução da questão 01)

Projecto A

$$\begin{aligned} &-50000 + 45000*(1+\text{TIR})^{-1} + 15000*(1+\text{TIR})^{-2} + 15000*(1+\text{TIR})^{-3} + 2000*(1+\text{TIR})^{-3} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Projecto B

$$\begin{aligned} &-500000 + 25000*(1+\text{TIR})^{-1} + 70000*(1+\text{TIR})^{-2} + 100000*(1+\text{TIR})^{-3} + \\ &+ 150000*(1+\text{TIR})^{-4} + 180000*(1+\text{TIR})^{-5} + 250000*(1+\text{TIR})^{-6} + 5000*(1+\text{TIR})^{-6} \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\text{TIR}_A = 23,478053\%$$

$$\text{TIR}_B = 10,707674\%$$

Que projecto escolheria? O projecto A porque tem a TIR maior. E se o critério fosse o VAL qual seria o projecto escolhido? Justifique.

### Questão 03

O investimento A tem uma despesa de investimento inicial de 100.000 euros, receitas de 40.000 euros nos primeiros 3 anos e de 50.000 euros nos restantes 3, despesas de funcionamento anuais de 10.000 euros e um valor residual de 15.000 euros.

O investimento B engloba uma despesa de investimento inicial de 40.000 euros, receitas e despesas anuais de 20.000 euros e de 5.000 euros e , um valor residual de 7.000 euros ao fim de 6 anos

admitindo uma taxa de actualização de 10%, calcule o VAL e a TIR e identifique a decisão a tomar caso os investimentos fossem independentes.

Cálculo do VAL e da TIR

A TIR é obtida por interpolação linear para ambos os projectos (Ver solução da questão 01)

Projecto A

$$VAL_{10\%} = 57809,02 \text{ euros}$$

$$TIR = 0,259653931 \cong 26\%$$

Projecto B

$$VAL_{10\%} = 29280.23 \text{ euros}$$

A TIR é obtida por interpolação linear

$$TIR = 0,312267029 \cong 31\%$$

Critérios de decisão para projetos:

#### **Independentes**

Ambos os projectos deveriam ser executados:

$$VAL_A > 0 \quad TIR_A = 26\% > 10\%$$

$$VAL_B > 0 \quad TIR_B = 31\% > 10\%$$

### Questão 04

Para um investimento de 400000 euros com a duração de 5 anos que produz os seguintes cash-flows:

Anos	1	2	3	4	5
Cashflows	200000	200000	200000	200000	200000

Nota: Valores em euros

4.1 Calcule o VAL para uma taxa de actaulização de 20%

$$\text{VAL} = -400000 + 200000 * (1+0,2)^{-1} + 200000 * (1+0,2)^{-2} + 200000 * (1+0,2)^{-3} + 200000 * (1+0,2)^{-4} + 200000 * (1+0,2)^{-5} = 198300 \text{ euros}$$

4.2 – Calcule a TIR

Interpolação linear

$$\text{VAL}_{34\%} = 1465$$

$$\text{VAL}_{35\%} = -626$$

$$0,34 \text{ ----- } 1465$$

$$\text{TIR} \text{ ----- } 0$$

$$0,35 \text{ ----- } -626$$

$$0,01 \text{ (} 0,35 - 0,34 \text{ ) ----- } -626 - 1465$$

$$\text{TIR} - 0,34 \text{ ----- } 0 - 1465$$

$$0,01 * (-1465) = (\text{TIR} - 0,34) * (-626 - 1465)$$

$$-14,65 = -2091 \text{ TIR} + 710,94$$

$$2091 \text{ TIR} = 710,94 + 14,65$$

$$TIR = 0,347006 \quad TIR \cong 34,7006\%$$

### Questão 05

Para um investimento de 10000 euros com a duração de 2 anos que gera os seguintes cash-flows:

Anos	1	2
Cashflows	12000	12000

Nota: Valores em euros

Calcule o valor da TIR

#### 1ª alternativa

A TIR é a taxa que torna o  $VAL = 0$

$$VAL = -10000 + 12000 / (1+TIR)^1 + 12000 / (1+TIR)^2$$

Se  $VAL = 0$

$$0 = -10000 + 12000 / (1+TIR)^1 + 12000 / (1+TIR)^2$$

Desembaraçar de denominadores para obter uma equação do 2º grau

$$0 = -10000 * (1+TIR)^2 + 12000 * (1+TIR)^1 + 12000$$

Equação do 2º grau

$$0 = 14000 - 8000 TIR - 10000 TIR^2$$

Passando os termos do segundo membro para o primeiro membro e dividindo todos os termos por 10000, temos:

$$TIR^2 + 0,8 TIR - 1,4 = 0$$

Aplica-se a fórmula resolvente para obter as raízes da equação do 2º grau

$$TIR_1 = (-0,8 + (0,64 + 5,6)^{0,5}) / 2 = 0,849 \quad TIR_1 = 84,9\%$$

$$TIR_2 = (-0,8 - (0,64 + 5,6)^{0,5}) / 2 = -1,649 \quad TIR_1 = -164,9\%$$

O valor da TIR será o valor positivo obtido através da fórmula resolvente, isto é,

TIR = 84,9%. Não faria qualquer sentido que o valor da TIR fosse um valor negativo, porque a TIR é uma taxa de rendibilidade e logo deve apresentar o maior valor positivo para que um projecto de investimento possa ser aceite pelo investidor. Assim, abandona-se a segunda solução obtida através da fórmula resolvente ( o valor da TIR = -164,9% ).

### **2ª alternativa**

$$(1 + TIR)^{-1} = v$$

$$0 = -10000 + 12000 (1 + TIR)^{-1} + 12000 (1 + TIR)^{-2}$$

$$0 = -10000 + 12000 v + 12000 v^2 \quad (\text{equação do 2º grau})$$

$$1,2 v^2 + 1,2 v - 1 = 0$$

Aplicando a fórmula resolvente, teremos:

$$v_1 = 0,540833 \quad v_1 = 1 / (1 + TIR_1) \quad TIR_1 = 0,8489996 \quad TIR_1 = 84,9\%$$

$$v_2 = -1,540833 \quad v_2 = 1 / (1 + TIR_2) \quad TIR_2 = -1,6489996 \quad TIR_2 = -164,9\%$$

O valor da TIR será o valor positivo obtido, isto é, TIR = 84,9%.