

BLOCO 9

ASSUNTOS: Análise de Investimentos

Valor Actual Líquido (VAL)

Taxa Interna de Rentabilidade (TIR)

Rácio Benefício - Custo (RBC)

Tempo de Recuperação (TR)

PROBLEMAS:

PROBLEMA 1

Perante a previsão de prejuízos no longo prazo, o empresário do *Monte da Ribeira* pretende substituir a produção de caprinos pela produção extensiva de bovinos de carne. Para tomar essa decisão deverá adoptar o plano de investimento que consta do quadro seguinte e proceder a ajustamentos no plano de produção.

Plano de Investimento

	Ano 0	Ano 1	Ano 10
Investimento inicial:	54750,00	41750,00	0,00
Animais reprodutores	49250,00	41750,00	-
Máquinas e equipamentos	5500,00	-	-
Desinvestimento:	17276,67	0,00	68224,16
Animais reprodutores	16100,00	-	45500,00
Máquinas e equipamentos	1176,67	-	19454,16
Benfeitorias	-	-	3270,00

O plano de investimento prevê despesas de investimento inicial em máquinas e equipamentos (mangas e comedouros) e em animais reprodutores (vacas gestantes, vacas não gestantes e touros) e receitas

iniciais provenientes do desinvestimento no capital fixo de exploração específico da produção de caprinos (animais, equipamento de sala de ordenha e comedouros).

O restante capital do aparelho de produção da exploração agrícola *Monte da Ribeira* permanece na empresa e transita para a situação de projecto com o valor actual de €107344,79.

Dado o bom estado geral das máquinas e equipamentos, que entretanto vão terminando a sua vida útil no decorrer do prazo de investimento, prevê-se o seu prolongamento até ao final do horizonte de planificação, sendo para estas situações considerado um valor residual ou de desinvestimento nulo, como acontece com os tractores e com a ceifeira debulhadora.

Tendo em conta esses dois pressupostos, a utilização do capital do aparelho de produção que transitou da situação anterior, origina na situação com projecto, para além das despesas do investimento inicial, um custo de amortização anual de €19199,14.

Os ajustamentos no plano de produção incluem a substituição dos 47,37 ha de cereais de sequeiro por prados anuais de gramíneas e leguminosas, mantendo-se os cereais de regadio e a pastagem natural sob-coberto de montado.

A actividade da empresa, nos quatro primeiros anos da situação com projecto, é traduzida em termos económicos pelos orçamentos

FORMATO GERAL				
INFORMAÇÕES GERAIS				
Exploração: Monte da Ribeira				
Localização: Évora				
Regime de Exploração: Arrendamento				
Área: 298 ha				
Ano: n+1				
Unidade monetária: Euros				
PROVEITOS (RENDIMENTO TOTAL)				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4 -10
Vendas das actividades:	29749,01	34211,41	45294,01	56499,41
Prémios e subsídios das actividades:	19536,10	34536,10	34536,10	34536,10
Auto-consumo, ofertas, variações de stocks	0,00	0,00	0	0,00
TOTAL	49285,11	68747,51	79830,11	91035,51
CUSTOS VARIÁVEIS				
Sementes	3049,23	3049,23	3049,23	3049,23
Fertilizantes	3746,84	3746,84	3746,84	3746,84
Fitofármacos	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustíveis e lubrificantes:	2043,69	2043,69	2043,69	2043,69
Reparações	0,00	0,00	0,00	0,00
Mão-de-obra eventual:	0,00	0,00	0,00	0,00
Aluguer de tracção:	64,13	64,13	64,13	64,13
Água	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia (rega)	746,13	746,13	746,13	746,13
Assistência veterinária	690,00	860,00	1548,00	1548,00
Alimentos comprados	2155,00	2155,00	2155,00	2155,00
Outros encargos variáveis: Polvilha	3145,60	3145,60	3145,60	3145,60
Gastos gerais	469,22	474,32	494,96	494,96
Juros do capital circulante	644,39	651,40	679,74	679,74
TOTAL	16754,22	16936,33	17673,31	17673,31
MARGEM BRUTA	32530,88	51811,18	62156,79	73362,19
CUSTOS FIXOS				
Amortizações (benfeitorias e máquinas e equipamentos)	19565,81	19565,81	19565,81	19565,81
Conservações (benfeitorias e máquinas e equipamentos)	8926,11	8926,11	8926,11	8926,11
Mão-de-obra permanente	13593,34	13593,34	13593,34	13593,34
Seguros, contribuições e impostos de bens fundiários e de capital fixo	0,00	0,00	0,00	0,00
Compra de animais de substituição	583,33	583,33	583,33	583,33
Renda	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00
Juros:				
Capital fundiário (benfeitorias)	276,30	276,30	276,30	276,30
Capital de exploração fixo	5130,28	5813,62	5244,47	4675,31
Remuneração do trabalho directo	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00
Reserva para riscos	1435,57	1439,07	1453,24	1453,24
TOTAL	62510,74	63197,59	62642,61	62073,45
MARGEM LÍQUIDA	-29979,86	-11386,41	-485,81	11288,74

globais que se apresentam a seguir. A partir do quarto ano, os proveitos e os custos reais mantêm-se ao mesmo nível até ao final do horizonte de planificação.

a) Admitindo uma taxa subjectiva de decisão ou de actualização de 6%, calcule os seguintes indicadores de viabilidade financeira antes de financiamento:

a.1) O Valor Actual Líquido (VAL);

a.2) A Taxa Interna de Rentabilidade (TIR);

a.3) O Rácio Benefício – Custo (RBC);

a.4) O Tempo de Recuperação (TR).

b) Com base nos resultados dos indicadores que calculou, justifique se o empresário deverá executar o projecto.

RESOLUÇÃO

a.1) O **Valor Actual Líquido (VAL)** de um Investimento é o somatório dos *cash-flow* (CF_t) ocorridos em cada ano (t), que caracterizam esse investimento, depois de actualizados a uma taxa de actualização (i) convenientemente escolhida.

$$VAL = \sum_{t=0}^n CF_t (1+i)^{-t}$$

Um investimento é um conjunto de quantias financeiras datadas, de acordo com o modo como se distribuem no tempo, correspondentes aos custos inerentes à criação dos bens de produção duradouros nele envolvidos, e aos custos e benefícios anuais relativos ao processo produtivo resultantes da sua realização. O conceito de investimento também pode ser definido como a substituição de capitais presentes por capitais futuros, que do ponto de vista do investidor, deverá conduzir a um aumento do valor dos capitais substituídos.

A avaliação do seu interesse efectivo ou da sua rentabilidade, isto é, da rentabilidade dos capitais envolvidos, assenta na comparação dos benefícios e dos custos previstos num mesmo momento no tempo. O balanço entre os benefícios e os custos constitui a renda financeira previsional do investidor, que é usualmente designada por *cash-flow* (CF) ou benefício anual líquido. O CF é encarado na perspectiva das entradas que constituem o fluxo de receitas, rendimentos e benefícios que afluem à empresa e das saídas, que correspondem às despesas e encargos. O cálculo do seu valor obtém-se retirando às entradas (R_t) as despesas e os encargos correntes anuais (D_t) e do investimento inicial (I_t).

Dos benefícios, receitas e rendimentos devem constar o valor da produção (VP), outros recebimentos da empresa (OR) e o valor residual do investimento (VR). O valor da produção inclui as vendas do produto, o auto-consumo, os pagamentos em géneros, as ofertas e a variação da produção. Os outros recebimentos devem incluir os subsídios correntes que não estão incluídos na formação dos preços dos produtos e, no caso das empresas agrícolas familiares, também os rendimentos obtidos fora da exploração. O valor residual do investimento constitui uma receita no final do horizonte de planificação, correspondente ao valor dos bens de capital nesse momento temporal.

Os fluxos de despesas e encargos dizem respeito ao investimento inicial, aos encargos de exploração e à Remuneração do Trabalho Directivo (RTD). As despesas de investimento incluem o investimento inicial e as despesas com investimentos de substituição ao longo da vida útil do projecto. Os encargos de exploração correspondem aos custos

anuais de funcionamento, onde, normalmente, estão incluídos todos custos de exploração reais, com excepção das amortizações se o seu valor já estiver contabilizado nas despesas do investimento inicial. A RTD também poderá ser considerada um custo do projecto.

As entradas retiram-se directamente das rubricas de proveitos dos orçamentos globais da empresa apresentados para a situação de projecto, sendo necessário adicionar o VR do investimento no último ano do horizonte de planificação.

$$R_t = VP_t + OR_t + VR_t \text{ e}$$

$$VP_t = \text{vendas} + \text{auto-consumo} + \text{paga. em géneros} + \text{ofertas} + \Delta \text{ produção}$$

Por exemplo, para os Anos 1 e 10 do horizonte de planificação as receitas são:

$$VP_1 = 29749,01 \text{ €}; OR_1 = \text{€}19536,10$$

$$R_1 = VP_1 + OR_1 = 29749,01 + 19536,10 = \text{€}49285,11$$

$$VP_{10} = \text{€}56499,41; OR_{10} = \text{€}34536,10; VR_{10} = \text{€}68224,16$$

$$R_{10} = VP_{10} + OR_{10} + VR_{10} = 56499,41 + 34536,10 + 68224,16$$

$$R_{10} = \text{€}159259,66$$

As saídas anuais também se podem obter a partir dos orçamentos globais da empresa para a situação de projecto.

$D_t =$ Custos variáveis - juros do capital circulante
 + Conservações
 + Mão - de - obra permanente
 + Seguros, contrib. e impostos de bens fund. e de capital fixo
 + Compra de animais de subst.
 + Renda
 + Amortiz. de bens que transitam da situação anterior
 + RTD

Por exemplo, para o Ano 1 a D_t é:

$$D_1 = 16754,22 - 644,39 + 8926,11 + 13593,34 + 0,00 \\ + 583,33 + 3000,00 + 19199,14 + 10000,00$$

$$D_t = \text{€}71411,76$$

As despesas de investimento ocorrem no Ano 0 (€54750,00) e no Ano 1 (€41750,00).

Para o Ano 0 e para o Ano 1 o total de saídas é:

$$I_0 + D_0 = \text{€}54750,00$$

$$I_1 + D_1 = 41750 + 71411,76 = \text{€}113161,76$$

Conhecendo os fluxos de entradas e de saídas de capitais, está-se em condições de determinar o CF em cada período t do horizonte de planificação.

$$CF_t = R_t - D_t - I_t$$

Uma vez calculado o CF, para se obter o VAL tem de se somar os seus valores actualizados à taxa de actualização $i=6\%$. Esta taxa, também designada por taxa subjectiva de decisão, é a taxa de rendimento

esperada pelo investidor e deverá reflectir os custos dos capitais envolvidos no investimento, incluindo o risco.

Trata-se portanto, da taxa mínima de rendimento que o empresário está disposto a aceitar para decidir realizar o investimento. Na página seguinte apresenta-se o orçamento plurianual ou *cash-flow*, antes do financiamento.

Orçamento plurianual ou *cash-flow* antes de financiamento

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Entradas:											
Valor da produção	-	29749,01	34211,41	45294,01	56499,41	56499,41	56499,41	56499,41	56499,41	56499,41	56499,41
Outros recebimentos	-	19536,10	34536,10	34536,10	34536,10	34536,10	34536,10	34536,10	34536,10	34536,10	34536,10
Valor residual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68224,16
Total de entradas	0,00	49285,11	68747,51	79830,11	91035,51	91035,51	91035,51	91035,51	91035,51	91035,51	159259,66
Saídas:											
Investimentos	54750,00	41750,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Encargos correntes	-	71411,76	71586,86	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50
Total de saídas	54750,00	113161,76	71586,86	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50	72295,50
<i>Cash-flow</i>	<i>-54750,00</i>	<i>-63876,65</i>	<i>-2839,35</i>	<i>7534,61</i>	<i>18740,01</i>	<i>18740,01</i>	<i>18740,01</i>	<i>18740,01</i>	<i>18740,01</i>	<i>18740,01</i>	<i>86964,16</i>
Factor de actualização	1,00	0,94	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,67	0,63	0,59	0,56
<i>Cash-flow actualizado</i>	<i>-54750,00</i>	<i>-60260,99</i>	<i>-2527,01</i>	<i>6326,20</i>	<i>14843,84</i>	<i>14003,62</i>	<i>13210,97</i>	<i>12463,18</i>	<i>11757,71</i>	<i>11092,18</i>	<i>48560,34</i>

Para proceder à actualização dos fluxos financeiros basta multiplicar o CF pelo factor de actualização $(1+i)^{-t}$.

$$\begin{aligned} \text{VAL}_{6\%} = & -54750,00 \times 1,06^0 - 63876,65 \times 1,06^{-1} - 2839,35 \times 1,06^{-2} \\ & + 7534,61 \times 1,06^{-3} + 18740,01 \times 1,06^{-4} + 18740,01 \times 1,06^{-5} \\ & + 18740,01 \times 1,06^{-6} + 18740,01 \times 1,06^{-7} + 18740,01 \times 1,06^{-8} \\ & + 18740,01 \times 1,06^{-9} + 86964,16 \times 1,06^{-10} \end{aligned}$$

$$\text{VAL}_{6\%} = \text{€}14720,04$$

O VAL obtido indica que os benefícios gerados durante o horizonte de planificação, são, não só, suficientes para recuperar os capitais aplicados na sua realização, como permitem ainda obter um benefício líquido de €14720,04.

a.2) A **Taxa Interna de Rentabilidade (TIR)** é a taxa de actualização para a qual o VAL do investimento é nulo. A esta taxa são iguais os valores actualizados dos custos (de investimento e de exploração) e dos benefícios. A TIR mede a taxa de juro anual efectivamente proporcionada, pelo conjunto de capitais aplicados num investimento durante o seu período de vida útil. Também se pode definir, como o rendimento anual produzido por unidade de capital aplicado durante o período de vida útil do investimento, depois de recuperados os respectivos custos (de investimento e de exploração).

O cálculo da TIR é efectuado por aproximações sucessivas, ensaiando diversas taxas de actualização até se obter a que anula o VAL. O processo consiste em calcular o VAL para taxas de actualização sucessivamente superiores até se obter um VAL nulo, o que raramente acontece, ou um VAL negativo. Neste caso, por interpolação linear entre

o valor negativo do VAL e o último dos seus valores positivos, tendo em conta as respectivas taxas de actualização para que são obtidos, é possível determinar o valor aproximado da TIR.

Quando a taxa de actualização i é 6%, o VAL é €1470,04. Se aumentarmos o valor de i , o VAL irá diminuir progressivamente até se anular ou se tornar negativo.

Para $i = 7,5\%$:

$$\begin{aligned} \text{VAL}_{7,5\%} &= -54750,00 \times 1,075^0 - 63876,65 \times 1,075^{-1} - 2839,35 \times 1,075^{-2} \\ &\quad + 7534,61 \times 1,075^{-3} + 18740,01 \times 1,075^{-4} + 18740,01 \times 1,075^{-5} \\ &\quad + 18740,01 \times 1,075^{-6} + 18740,01 \times 1,075^{-7} + 18740,01 \times 1,075^{-8} \\ &\quad + 18740,01 \times 1,075^{-9} + 86964,16 \times 1,075^{-10} \\ \text{VAL}_{7,5\%} &= \text{€}438,95 \end{aligned}$$

Para $i = 8\%$ vem:

$$\begin{aligned} \text{VAL}_{8\%} &= -54750,00 \times 1,08^0 - 63876,65 \times 1,08^{-1} - 2839,35 \times 1,08^{-2} \\ &\quad + 7534,61 \times 1,08^{-3} + 18740,01 \times 1,08^{-4} + 18740,01 \times 1,08^{-5} \\ &\quad + 18740,01 \times 1,08^{-6} + 18740,01 \times 1,08^{-7} + 18740,01 \times 1,08^{-8} \\ &\quad + 18740,01 \times 1,08^{-9} + 86964,16 \times 1,08^{-10} \\ \text{VAL}_{8\%} &= - \text{€}1294,97\text{€} \end{aligned}$$

Para se proceder à interpolação linear pode-se formular e resolver a seguinte equação em ordem a TIR:

$$\frac{i_1 - \text{TIR}}{\text{VAL}_1 - 0} = \frac{\text{TIR} - i_2}{0 - \text{VAL}_2}$$

Substituindo pelas taxas $i_1 = 7,5\%$ e $i_2 = 8\%$ e pelos respectivos valores do VAL:

$$\frac{0,075 - \text{TIR}}{2438,95 - 0} = \frac{\text{TIR} - 0,08}{0 - (-1294,97)} \Rightarrow \text{TIR} = 7,83\%$$

O facto da TIR (7,83%) ser superior à taxa de actualização, significa que o investimento no projecto consegue uma remuneração dos capitais superior ao custo médio desses capitais (6%).

a.3) O **Rácio Benefício - Custo (RBC)**, como a própria designação indica, é a relação entre os benefícios e os custos do investimento e é dado pelo quociente entre as entradas e as saídas do *cash-flow*. O mais correcto é considerar os valores actualizados das entradas e das saídas.

Este indicador mede no momento presente, o montante dos benefícios líquidos obtidos durante a vida útil do investimento por unidade de capital investido. Fornece, assim, uma medida de rentabilidade relativa de indiscutível utilidade para comparar investimentos não mutuamente exclusivos quanto à sua realização, sendo de especial interesse quando os fundos disponíveis são limitados.

$$RBC = \frac{\sum_{t=0}^n R_t (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^n (I_t + D_t) (1+i)^{-t}}$$

$$\begin{aligned} R_t (1+i)^{-t} &= 49285,11 \times 1,06^{-1} + 68747,51 \times 1,06^{-2} + 79830,11 \times 1,06^{-3} \\ &+ 91035,51 \times 1,06^{-4} + 91035,51 \times 1,06^{-5} + 91035,51 \times 1,06^{-6} \\ &+ 91035,51 \times 1,06^{-7} + 91035,51 \times 1,06^{-8} + 91035,51 \times 1,06^{-9} \\ &+ 159259,66 \times 1,06^{-10} \end{aligned}$$

$$R_t (1+i)^{-t} = \text{€}39493,59$$

$$\begin{aligned}
(I_t+D_t)(1+i)^{-t} &= 54750,00 \times 1,06^0 + 113161,76 \times 1,06^{-1} + 71586,86 \times 1,06^{-2} \\
&+ 72295,50 \times 1,06^{-3} + 72295,50 \times 1,06^{-4} + 72295,50 \times 1,06^{-5} \\
&+ 72295,50 \times 1,06^{-6} + 72295,50 \times 1,06^{-7} + 72295,50 \times 1,06^{-8} \\
&+ 72295,50 \times 1,06^{-9} + \times 1,06^{-10}
\end{aligned}$$

$$(I_t+D_t)(1+i)^{-t} = \text{€}24775,55$$

$$\text{RBC} = \frac{639493,59}{624775,55} = 1,024$$

Sendo o valor unitário do RBC o limite inferior de rentabilidade, este resultado permite concluir que aumentos nos custos de investimento e de funcionamento do projecto, ou diminuições nos proveitos, superiores a 2,4% colocam em causa a rentabilidade do investimento.

a.4) O **Tempo de Recuperação (TR)** de um investimento é o número de anos de funcionamento do projecto necessários para que o VAL se torne positivo. Trata-se de uma medida de rentabilidade baseada apenas no factor tempo, à qual se apontam algumas limitações, que se relacionam com o facto de não ter em conta os CF proporcionados depois do TR, nem o modo como evoluem até ao fim da vida útil do investimento.

Para encontrar o TR de um investimento, calcula-se o VAL consecutivamente para todos os períodos, até se obter um valor positivo.

$$\text{VAL}_1 = -54750,00 - 60260,99 = - \text{€}115010,99$$

$$\text{VAL}_2 = -115010,99 - 2527,01 = - \text{€}117538,00$$

$$\text{VAL}_3 = -117538,00 + 6326,20 = - \text{€}111211,80$$

$$\text{VAL}_4 = -111211,80 + 14843,84 = - \text{€}96367,96$$

$$VAL_5 = -96367,96 + 14003,62 = - €82364,33$$

$$VAL_6 = -82364,33 + 13210,97 = - €69153,37$$

$$VAL_7 = -69153,37 + 12463,18 = - €56690,19$$

$$VAL_8 = -56690,19 + 11757,71 = - €44932,48$$

$$VAL_9 = -44932,48 + 11092,18 = - €33840,29$$

$$VAL_{10} = -33840,29 + 48560,34 = €14720,04$$

O TR é de 10 anos, uma vez que é só no decorrer do Ano 10 que o VAL se torna positivo.

b) Os benefícios líquidos gerados pelo projecto no momento presente excedem em €14720 os custos totais do investimento, o RBC é superior à unidade e a TIR é superior à taxa subjectiva de decisão. Com base nesses resultados, sem considerar os custos de financiamento nem a viabilidade financeira do investimento e tendo em conta apenas critérios de rentabilidade empresarial, o empresário, na ausência de alternativas mais viáveis, deverá executar o investimento apesar do TR ser relativamente longo.

PROBLEMA 2

O empresário dispõe de €32276,67 de capital próprio dos quais €17276,67 são provenientes de receitas iniciais com o desinvestimento no capital fixo de exploração específico da antiga actividade de produção de caprinos (animais, equipamento da sala de ordenha e comedouros) e poderá beneficiar de um subsídio ao investimento a fundo perdido de

€20000, pago no primeiro ano de funcionamento do projecto. Para financiar o investimento inicial, o empresário também pode recorrer a empréstimos bancários por um prazo de 5 anos, com amortizações constantes de capital e com uma taxa de juro nominal de 6,5%. Para assegurar a exequibilidade financeira, é sempre possível recorrer a empréstimos de curto prazo reembolsáveis no ano seguinte à sua realização, à taxa nominal de 8%.

a) Determine o *cash-flow* após financiamento.

b) Calcule o VAL e a TIR após financiamento e comente os resultados obtidos.

RESOLUÇÃO

a) Quando é necessário recorrer a capitais alheios para financiar o investimento, o CF deve reflectir os fluxos financeiros daí decorrentes, passando a designar-se *cash-flow* após financiamento (CFAF). A sua grande utilidade reside em aferir a viabilidade financeira do investimento.

Para calcular o CFAF adiciona-se ao CF o valor anual do financiamento líquido (FL), que resulta da diferença anual entre o financiamento (F) e o serviço de dívida (SD).

$$\text{CFAF}_t = \text{CF}_t + \text{FL}_t \quad \text{e} \quad \text{FL}_t = F_t - \text{SD}_t$$

O financiamento constitui uma entrada de capital na empresa e o serviço de dívida representa uma saída correspondente ao reembolso dos capitais emprestados e ao pagamento dos respectivos juros.

O financiamento do investimento pode ser proveniente dos capitais próprios do empresário agrícola, dos subsídios ao capital, que em geral não têm de ser reembolsados, e dos capitais alheios, nomeadamente os empréstimos bancários. Os empréstimos de médio e longo prazo destinam-se a financiar bens de capital e os empréstimos de curto prazo a evitar roturas de financiamento. Um valor negativo do CFAF significaria que o empresário não estaria a honrar os seus compromissos. Por isso, quando se faz o planeamento financeiro, tem de se ter conta que o CFAF nunca pode ser negativo.

No Ano 0 o empresário dispõe de €32276,67 de capital próprio. Os custos de investimento relativos à aquisição de capital de exploração fixo ascendem a €54750. Portanto, o empresário terá de financiar o restante investimento com um empréstimo de médio e longo prazo de €22473,33 (54750-32276,67), para que o CFAF não seja negativo.

Esse empréstimo dá origem, nos próximos 5 anos, ao seguinte serviço de dívida composto por 5 reembolsos anuais constantes de capital (m_k) e pelos respectivos juros (j_k):

$$m_1 = \dots = m_k = \dots = m_5 = \frac{C_0}{n} = \frac{22473,33}{5} = \text{€}4494,67$$

$$j_1 = C_0 i = 22473,33 \times 0,065 = \text{€}1460,77$$

$$j_2 = (C_0 - m_k) i = (22473,33 - 4494,67) \times 0,065 = \text{€}1168,61$$

$$j_3 = (C_0 - 2m_k) i = (22473,33 - 2 \times 4494,67) \times 0,065 = \text{€}876,46$$

$$j_4 = (C_0 - 3m_k) i = (22473,33 - 3 \times 4494,67) \times 0,065 = \text{€}584,31$$

$$j_5 = (C_0 - 4m_k) i = (22473,33 - 4 \times 4494,67) \times 0,065 = \text{€}292,15$$

No Ano 1, realiza-se um novo investimento em capital de exploração fixo de €41750. Uma parte desta despesa é financiada por um subsídio ao investimento concedido a fundo perdido, no valor de €20000. O restante tem de ser financiado por novo um empréstimo de médio e longo prazo (€21750), cujo serviço de dívida, tal como no empréstimo do ano anterior, é dado por:

$$m_1 = \dots = m_k = \dots = m_5 = \frac{C_0}{n} \text{ e } j_k = C_{k-1} \cdot i = (C_0 - m_k(k-1))i$$

No Ano 1 o CF antes de financiamento é - €63876,65. Para além deste valor, é necessário financiar o serviço de dívida desse ano (€5955,43), o que totaliza €69832,08. Deste montante, já está assegurado o financiamento do investimento inicial (€41750). O restante (€28082,08), relativo a despesas correntes e às obrigações do serviço de dívida, terá de ser financiado por um empréstimo de curto prazo.

No Ano 2, o CF é - €2839,35 e o serviço de dívida ascende a €41755,68, dos quais €4494,67 e €4350 são os reembolsos dos empréstimos de médio e longo prazo, €1168,61 e €143,75 são os juros pagos desses empréstimos, €28082,08 é o reembolso do empréstimo de curto prazo contraído no ano anterior e €2246,57 é o pagamento dos respectivos juros ($28082,08 \times 0,08$). Portanto, é necessário financiar a empresa novamente com um empréstimo de curto prazo no valor de €44595,03 ($2839,35 + 41755,68$).

Orçamento plurianual ou cash-flow após financiamento

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Cash-flow antes de financiamento	-54750,00	-63876,65	-2839,35	7534,61	18740,01	18740,01	18740,01	18740,01	18740,01	18740,01	86964,16
Financiamento:											
Capital próprio	32276,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subsídios	-	20000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos de L.P. (Ano 0)	22473,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos de L.P. (Ano 1)	-	21750,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empréstimos de C.P.	-	28082,08	44595,03	51480,15	47135,78	41868,95	31111,20	14860,09	-	-	-
Sub-total	54750,00	69832,08	44595,03	51480,15	47135,78	41868,95	31111,20	14860,09	0,00	0,00	0,00
Serviço de dívida:											
Reemb. de empréstimos L.P.(Ano 0)	-	4494,67	4494,67	4494,67	4494,67	4494,67	-	-	-	-	-
Juros de empréstimos L.P. (Ano 0)	-	1460,77	1168,61	876,46	584,31	292,15	-	-	-	-	-
Reembolso de empréstimos L.P.(Ano 1)	-	-	4350,00	4350,00	4350,00	4350,00	4350,00	-	-	-	-
Juros de empréstimos L.P. (Ano 1)	-	-	1413,75	1131,00	848,25	565,50	282,75	-	-	-	-
Reembolso de empréstimos C.P.	-	-	28082,08	44595,03	51480,15	47135,78	41868,95	31111,20	14860,09	-	-
Juros de empréstimos C.P.	-	-	2246,57	3567,60	4118,41	3770,86	3349,52	2488,90	1188,81	-	-
Sub-total	0,00	5955,43	41755,68	59014,76	65875,78	60608,96	49851,21	33600,10	16048,90	0,00	0,00
Financiamento Líquido	54750,00	63876,65	2839,35	-7534,61	-18740,01	-18740,01	-18740,01	-18740,01	-16048,90	0,00	0,00
Cash-flow após financiamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2691,11	18740,01	86964,16

Os problemas de tesouraria subsistem até ao Ano 7 e, por conseguinte, a necessidade de utilizar empréstimos de curto prazo.

A partir do Ano 8 está assegurada a viabilidade financeira do investimento, uma vez que os CFAF são positivos até ao final do horizonte de planificação.

b) O VAL após financiamento reflecte os custos de financiamento na viabilidade do investimento, obtendo-se por essa via a remuneração dos capitais próprios investidos. Antes de se proceder ao seu cálculo, é necessário corrigir o CF após financiamento, retirando-lhe o financiamento com os capitais próprios.

$$VAL_{6\%} = -32276,67 + 2691,11 \times 1,06^{-8} + 18740,01 \times 1,06^{-9} + 86964,16 \times 1,06^{-10}$$

$$VAL_{6\%} = \text{€}29064,28$$

O VAL de €29064,28 indica-nos a rentabilidade dos capitais próprios investidos para uma taxa de actualização de 6%. O valor superior que se obtém relativamente aos €14720,04 antes de financiamento, permite concluir, antecipadamente, que a TIR dos capitais próprios situar-se-á acima dos 7,83% da TIR dos capitais totais investidos. Por exemplo, se considerarmos as taxas de actualização $i = 13\%$ e $i = 13,5\%$ obtêm-se, respectivamente, os seguintes VAL:

$$VAL_{13\%} = \text{€}592,51 \text{ e } VAL_{13,5\%} = - \text{€}792,10$$

Sendo a TIR:

$$\frac{0,13 - TIR}{592,51 - 0} = \frac{TIR - 0,135}{0 - (-792,1)} \Rightarrow TIR = 13,21\%$$

Tendo em conta apenas os critérios de rentabilidade empresarial do VAL e da TIR, pode concluir-se que o investimento continua a ser rentável após o financiamento.