



Universidade do Minho

Engenharia Económica

Paula Ferreira
Departamento de Produção e Sistemas
(paulaf@dps.uminho.pt)

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

- ⇒ Na comparação de custos apresentada anteriormente foi utilizada uma simplificação da realidade, tendo-se assumido cálculos sem impostos.
- ⇒ Os fluxos financeiros calculados são considerados fluxos financeiros antes de impostos.
- ⇒ Estes valores deverão ser tidos em linha de conta num cálculo mais elaborado (e realista) onde os impostos sejam incluídos e as suas consequências económicas devidamente consideradas.

Amortização e impostos



Universidade do Minho

- ⇒ Amortização é a redução do valor de um activo.
- ⇒ O método utilizado na amortização de um activo é uma forma de considerar o decréscimo do valor desse activo para o proprietário e representar a diminuição do valor (montante) dos fundos de capital nele investidos.
- ⇒ A quantidade de amortização anual não representa um fluxo monetário real, nem reflecte o padrão da utilização real do activo durante a sua posse.
- ⇒ Amortização contabilística e amortização para efeito de impostos são designações utilizadas para descrever o motivo porque se considera a redução do valor do activo.

3

Amortização e impostos



Universidade do Minho

- ⇒ Existem vários métodos de amortização, sendo o mais comum o
 - Método linear:** assume que a perda de valor do bem é constante ao longo da sua vida útil.
 - ⇒ Como calcular o valor da amortização anual?
- Decreto Regulamentar n.º 25/2009 de 14 de Setembro**
- (Portugal)**

4

Amortização e impostos



Universidade do Minho

⇒ Qual a informação necessária para o cálculo?

Custo do bem a amortizar (C_i): é o custo do activo entregue e instalado que inclui o preço de aquisição, comissões de entrega e instalação, e outros custos directos depreciáveis necessários para colocar o activo em funcionamento.

Tempo de vida fiscal ou contabilístico do bem (n'): frequentemente diferente do tempo de vida real do mesmo (n).

Método de cálculo.

Valor residual (VR): valor estimado de troca ou de mercado no final da vida útil do activo. Este valor pode ser expresso como uma quantidade estimada (em dinheiro) ou uma percentagem do custo inicial, podendo ser positivo, igual a zero ou negativo devido aos custos de desmantelamento ou de remoção.

5

Amortização e impostos



Universidade do Minho

⇒ Método linear

⇒ Para determinar o valor anual da amortização ou depreciação do bem (D_m), o valor total amortizável é dividido pelo tempo de vida contabilístico.

$$\text{Amortização total} = C_i - \text{VR}$$

$$D_m = \frac{C_i - \text{VR}}{n'}$$

6

Amortização e impostos



Universidade do Minho

Uma máquina tem um custo inicial de 900 € e é amortizada pelo método linear em 5 anos assumindo um valor residual de 70 €. Apresente o mapa da depreciação linear desta máquina.

Amortização total = 900 - 70 = 830 €

$$D_m = \frac{830}{5} = 166 \text{ €}$$

Ano	Amortização (D_m)	Valor contabilístico do bem
0		900
1	166	734
2	166	568
3	166	402
4	166	236
5	166	70

7

Amortização e impostos



Universidade do Minho

⇒ O valor contabilístico do bem em cada ano (B_m) pode ser calculado por:

$$B_m = C_i - \frac{C_i - VR}{n'} \times m$$

$$B_1 = 900 - \frac{900 - 70}{5} \times 1 = 734$$

$$B_2 = 900 - \frac{900 - 70}{5} \times 2 = 568$$

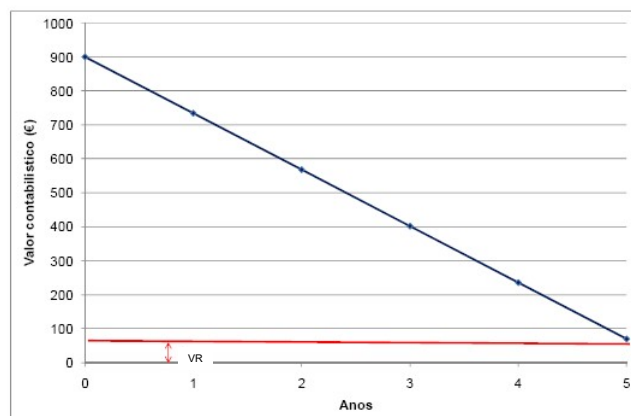
(...)

8

Amortização e impostos



Universidade do Minho



9

Amortização e impostos



Universidade do Minho

Sumário Amortizações

- ⇒ O custo total de uma máquina não pode ser afecto apenas a um ano; o custo tem de ser repartido pelos anos em que a máquina está ao serviço.
- ⇒ O custo afecto a um determinado ano chama-se depreciação ou amortização.
- ⇒ Do ponto de vista da avaliação de projetos, a principal preocupação é com a depreciação contabilística, ou amortização, que é a distribuição sistemática do custo de um activo ao longo do período de amortização.
- ⇒ Para calcular a depreciação é necessário conhecer: o custo inicial do activo, o valor residual do activo, o período de amortização do activo e o método de amortização.
- ⇒ O método linear, ou das quotas constantes, de amortização é o mais usado por ser o mais simples

10

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

Receitas	50 000
Despesas	
Custos das vendas	Despesas 20 000
Amortizações	4 000
Despesas operacionais	6 000
<u>Rendimento colectável</u>	<u>20 000</u>
Imposto (IRC)	$20\% \times 20\,000 = 4\,000$
<u>Rendimento líquido</u>	<u>16 000 €</u>

11

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

⇒ Exemplo: Investimento com diversas despesas de capital inicial que totalizam 28 000 €. As amortizações totais variam de acordo com a figura abaixo.



Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

⇒ Rendimento líquido: É um meio contabilístico de medir a rentabilidade. O momento efectivo em que o fluxo monetário ocorre é ignorado.

⇒ Fluxos financeiros (ou monetários): Dado o valor temporal do dinheiro, o momento em que ocorrem os recebimentos/pagamentos é relevante para a análise de projectos.

	Rendimento líquido	Fluxo financeiro
Receitas		
Despesas		28 000
Custos das vendas		
Amortizações		
Despesas operacionais		
Rendimento colectável		
Imposto (25%)		
Rendimento líquido	--	
Fluxo financeiro		-28 000

Momento 0
(investimento)

13

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

Momento 1 (1 ano após investimento)

	Rendimento líquido	Fluxo financeiro
Receitas	50 000	50 000
Despesas		
Custos das vendas	20 000	20 000
Amortizações	4 000	
Despesas operacionais	6 000	6 000
Rendimento colectável	20 000	
Imposto (25%)	5 000	5 000
Rendimento líquido	15 000	
Fluxo financeiro		19 000

14

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

⇒ Exemplo

Uma empresa adquiriu um terreno por 220 000 €, construiu uma fábrica por 900 000 €, amortizáveis em 20 anos, e instalou diversos equipamentos por 650 000 €, amortizáveis em 5 anos. As receitas geradas no primeiro ano de actividade foram 450 000 € e as despesas operacionais foram 100 000 €. A empresa utiliza o método linear nas suas amortizações. Após um ano de actividade determine:

- a) O valor das amortizações no ano 1.
- b) O rendimento coletável.
- c) O imposto a pagar. Considere uma taxa de imposto sobre os lucros de 30%.
- d) O rendimento líquido.
- e) O fluxo financeiro (ou monetário).

15

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

a)

Fábrica : $900\,000 / 20 = 45\,000 \text{ €/ano}$

Equipamentos: $650\,000 / 5 = 130\,000 \text{ €/ano}$

Terreno = 0

Amortizações (ano 1) = $45\,000 + 130\,000 = 175\,000 \text{ €}$

b)

Receitas = 450 000 €

Despesas = 100 000 €

Rendimento colectável = $450\,000 - 100\,000 - 175\,000 = 175\,000 \text{ €}$

16

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

c) Imposto = $0,3 \times 175\,000 = 52\,500 \text{ €}$

d) e)

	Rendimento líquido	Fluxo financeiro
Receitas		
Despesas		
Amortizações		
Despesas operacionais		
Rendimento colectável		
Imposto (30%)		
Rendimento líquido		
Fluxo financeiro		

17

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

	Rendimento líquido	Fluxo financeiro
Receitas	450 000	450 000
Despesas		
Amortizações	175 000	
Despesas operacionais	100 000	100 000
Rendimento colectável	175 000	
Imposto (30%)	52 500	52 500
Rendimento líquido	122 500	
Fluxo financeiro		297 500

18

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

⇒ Para os cálculos dos fluxos financeiros são necessários diversos elementos:

Fluxos financeiros antes de imposto (FAI_m)

calculados de acordo com as receitas e os custos operacionais de cada investimento. Inclui:

rendimento total proveniente das fontes da empresa que produzem receitas, incluindo qualquer rendimento de outras fontes como a venda de activos, royalties e licenças.

despesas de operação incluem todos os custos da empresa decorrentes da sua actividade. Estas despesas são dedutíveis nos impostos das empresas. Na análise de alternativas económicas em engenharia, os custos de operação anual e/ou os custos de manutenção são aqui aplicáveis.

$$FAI_m = \text{Receitas}_m - \text{Custos}_m$$

Amortizações (D_m)

calculadas de acordo com o tempo de vida fiscal e o método de amortização considerado.

19

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

Rendimento colectável (RC)

calculado de acordo com os fluxos financeiros antes de impostos e as amortizações. I.e.: rendimento passível de imposto, é o rendimento (quantidade de dinheiro) sujeito a imposto.

$$RC_m = FAI_m - D_m$$

Impostos (t)

calculadas de acordo com a taxa de imposto

$$\text{Impostos}_m = RC_m \times t$$

Fluxos financeiros após impostos (FDI)

calculados de acordo com os fluxos financeiros antes de impostos e os impostos.

$$FDI_m = FAI_m - \text{Impostos}_m$$

20

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

Agora que o impacto da amortização e dos impostos é considerado, passamos a falar de fluxo monetário antes de impostos (FAI), e introduz-se o termo de fluxo monetário depois de impostos (FDI).

O FAI e o FDI representam a estimativa do fluxo monetário, que entra e sai da empresa, em resultado da alternativa.

⇒ Uma vez desenvolvidas as estimativas para o FDI, realiza-se a avaliação económica aplicando os métodos de selecção económica de alternativas conhecidos. Contudo, a análise é realizada sobre as estimativas do FDI.

21

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

⇒ O cálculo anual do FAI deverá incluir o investimento de capital inicial.

⇒ O cálculo do último FDI deve incluir valor de sucata da alternativa.

⇒ A amortização não é um fluxo monetário.

⇒ A amortização é dedutível nos impostos, mas não representa um fluxo monetário directo depois de impostos para a empresa.

⇒ Portanto, qualquer estudo de análise de custos depois de impostos deverá basear-se nas estimativas do fluxo monetário, isto é, na estimativa anual do FDI que não inclui a amortização como um fluxo monetário negativo.

$$FDI_m = \text{Receitas}_m - \text{Custos}_m - (\text{Receitas}_m - \text{Custos}_m - D_m) \times t$$

22

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

Ano	Fluxos financeiros antes de imposto	Amortização	Rendimento colectável	Impostos	Fluxos financeiros após imposto
0					
1					
m					
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
n					

23

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

⇒ O valor do resultado tributável pode ser negativo em determinados anos, porque o valor da amortização é maior do que FAI ou porque as receitas não existem ou são inferiores aos custos.

⇒ Se assim for o imposto deverá ser calculado do mesmo modo, mas terá também um sinal negativo.

⇒ Este valor representa assim uma poupança fiscal obtida pela empresa pela aquisição de um bem ou de uma máquina.

⇒ O ano 0 deverá ser considerado como o momento de partida do projecto.

⇒ O ano 0 está frequentemente associado ao investimento inicial mas não deverá ter associadas despesas operacionais, receitas ou impostos que apenas serão contabilizadas após o primeiro ano de operação.

24

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

- ⇒ No último ano em análise (n) é contabilizado o valor residual do equipamento.
- ⇒ No sentido simplificar a análise iremos assumir que o valor residual atribuído pelo mercado é igual ao seu valor contabilístico, isto é à componente não amortizada do investimento.
- ⇒ Deste modo não há lugar nem ao pagamento nem à dedução em impostos. Assim, o valor residual deverá apenas surgir no cálculo do fluxo financeiro após imposto.

25

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

- ⇒ Após o cálculo dos fluxos financeiros após impostos, a decisão económica na comparação de custos deverá ser baseada nos critérios estabelecidos no Capítulo 2:
- ⇒ Valor presente (VP) ou a anuidade equivalente (A).
- ⇒ Deverá ser também considerado o efeito do imposto no cálculo da taxa de juro. Assim a taxa de juro após imposto (r) deverá ser calculada a partir da taxa de juro antes de imposto (i) e da taxa de imposto (t):

$$r = i - i \times t$$

$$r = i (1 - t)$$

26

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

⇒ Uma empresa está a considerar a compra de uma máquina com um custo inicial de 3000 €. Estima-se que a máquina permita obter receitas anuais no valor de 800 €, tenha despesas operacionais anuais de 490 € e uma vida útil igual a 5 anos. A máquina será amortizada pelo método linear em 3 anos. O valor residual estimado é igual a 750 €.

Determine os fluxos monetários antes e após impostos ao longo dos próximos 5 anos. Considere uma taxa de imposto igual a 30%.

27

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

- ⇒ $C_i = 3000 \text{ €}$
- ⇒ $R = 490 \text{ €/ano}$
- ⇒ $C_x = 0$
- ⇒ $R' = 800 \text{ €/ano}$
- ⇒ $VR = 750 \text{ €}$
- ⇒ $n = 5 \text{ anos}$
- ⇒ $n' = 3 \text{ anos}$

28

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

Ano	Fluxos financeiros antes de imposto	Amortização	Rendimento colectável	Impostos	Fluxos financeiros após imposto
0	-3000				-3000
1	$800-490=310$	750	$310-750=-440$	-132	$310-(-132)=442$
2	310	750	-440	-132	442
3	310	750	-440	-132	442
4	310		310	93	217
5	310		310	93	$217+750=967$

29

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

Um investidor tem duas propostas para construção de um armazém. Uma será feita em madeira e a outra em aço. A tabela seguinte caracteriza financeiramente as opções.

Custos	Madeira	Aço
Custo inicial (C_i)	40000	60000
Custos anuais de manutenção (R)	6000	3500
Substituição de materiais no início do 6º ano	1000	
Valor residual (VR)	5000	--
Tempo de vida (n)	10	15

Compare as opções considerando que ambas serão amortizadas pelo método linear em 6 anos, a taxa de imposto é 25% e a taxa de juro antes de imposto é igual a 12%.

30

Impostos na comparação de custos

Ano	Fluxos financeiros antes de imposto	Amortização	Rendimento colectável	Impostos	Fluxos financeiros após imposto
0	-40000				-40000
1	-6000	5833	-11833	-2958	-3042
2	-6000	5833	-11833	-2958	-3042
3	-6000	5833	-11833	-2958	-3042
4	-6000	5833	-11833	-2958	-3042
5	-7000	5833	-12833	-3208	-3792
6	-6000	5833	-11833	-2958	-3042
7	-6000		-6000	-1500	-4500
8	-6000		-6000	-1500	-4500
9	-6000		-6000	-1500	-4500
10	-6000		-6000	-1500	500

Impostos na comparação de custos

Ano	Fluxos financeiros antes de imposto	Amortização	Rendimento colectável	Impostos	Fluxos financeiros após imposto
0	-60000				-60000
1	-3500	10000	-13500	-3375	-125
2	-3500	10000	-13500	-3375	-125
3	-3500	10000	-13500	-3375	-125
4	-3500	10000	-13500	-3375	-125
5	-3500	10000	-13500	-3375	-125
6	-3500	10000	-13500	-3375	-125
7	-3500		-3500	-875	-2625
8	-3500		-3500	-875	-2625
9	-3500		-3500	-875	-2625
10	-3500		-3500	-875	-2625
11	-3500		-3500	-875	-2625
12	-3500		-3500	-875	-2625
13	-3500		-3500	-875	-2625
14	-3500		-3500	-875	-2625
15	-3500		-3500	-875	-2625

Impostos na comparação de custos



Universidade do Minho

$$r = 12 \times (1 - 0,25) = 9\%$$

Madeira

VP (10 anos) = - 60713 €

A = - 9460 €/ano

Aço

VP (15 anos) = - 69944 €

A = - 7532 €/ano

33

Perpetuidade



Universidade do Minho

⇒ Perpetuidades

⇒ Um projeto pode ter uma sequência infinita de recebimentos ou pagamentos.

⇒ O custo capitalizado representa o valor presente dos custos e benefícios uniformes de um projeto com tempo de vida infinito.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - 1/(1+i)^n}{i} = \frac{1}{i}$$

$$P_{\infty} = A \frac{1}{i}$$

34

Perpetuidade



Universidade do Minho

⇒ Perpetuidades

⇒ Exemplos

- ⇒ Pagamento de dividendo continuados e constantes por uma empresa;
- ⇒ Projetos de muito longo prazo (ex. pontes, barragens...)

Determine o valor presente de uma série de dividendos anuais esperados de 37 € que deverão decorrer de acordo com uma perpetuidade. Assuma uma taxa de desconto de 8%.

$$P = 37 / 0,08 = 462,5 \text{ €}$$

35