

Data: 30/01/2013

**Época de Recurso**

Duração: **2 horas**

**Nota:** Justifique todas as respostas e apresente os cálculos efetuados

---

1. Uma empresa pretende maximizar o lucro diário com a venda de dois produtos, A e B, cujos lucros unitários são ambos de 1 u.m.  
A empresa não pode vender mais quantidade do produto A que do produto B e pode vender no máximo 5,5 unidades de B, por dia.  
A capacidade de produção da empresa é de 8 horas por dia e para a produção unitária de A e B são necessárias, respetivamente, 4 e 2 horas.
- a) (1 valor) Formalize este problema em termos de PL.
  - b) (3 valores) Resolva-o graficamente indicando a solução ótima e interpretando todas as variáveis (decisão e auxiliares).
  - c) (1 valor) Indique, no gráfico, uma solução básica admissível (SBA), uma solução básica não admissível (SBNA) e uma solução não básica admissível (SNBA).
  - d) (1 valor) Escreva o dual do problema.
  - e) (2 valores) Determine a solução ótima do dual (variáveis de decisão e auxiliares). Interprete o significado das variáveis de decisão.
  - f) (2 valores) Vale a pena aumentar a capacidade de produção diária da empresa para 10 horas? Justifique e avalie as consequências.

2. (3 valores) Resolva o seguinte problema utilizando o algoritmo do simplex:

$$\begin{aligned} \text{Maximizar } Z &= 2x_1 + x_2 \\ \text{Sujeito a : } & -x_1 + x_2 \geq 0 \\ & x_2 \leq 4 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 4 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Indique não só a solução ótima deste problema como a do seu dual (no caso do dual apenas o valor das variáveis de decisão).

**(v.s.f.f.)**

3. Uma empresa petrolífera tem em atividade três campos petrolíferos - C1, C2 e C3 - com uma capacidade de produção anual de 4, 5 e 3 milhões de toneladas, respetivamente. O petróleo é refinado em duas refinarias - R1 e R2 - e enviado sob a forma de produto final (produto refinado) para dois centros de distribuição - D1 e D2 - que abastecem o mercado. A procura anual em cada um destes centros de distribuição é de 4 milhões de toneladas. Os custos unitários de transporte (em milhões de € por milhão de ton) são os seguintes:

	<b>R1</b>	<b>R2</b>		<b>D1</b>	<b>D2</b>
<b>C1</b>	6	7	<b>R1</b>	7	9
<b>C2</b>	5	4	<b>R2</b>	10	8
<b>C3</b>	3	6			

- a) (1,5 valores) Formalize o problema em termos de otimização em redes.
- b) (2,5 valores) Escreva na folha anexa toda a informação necessária à resolução do problema pelo Solver/Excel.
- c) (1,5 valores) Suponha que a refinaria R1 tem capacidade para 4,5 milhões de toneladas e a R2 tem capacidade para 6 milhões de toneladas. Que alterações deve introduzir na folha anexa?
- d) (1,5 valores) Suponha que, por razões ambientais, a empresa construiu refinarias equivalentes junto dos campos petrolíferos e pretende decidir se deverá converter uma ou as duas velhas R1 e R2 em parques de armazenagem e passagem dos produtos. O custo fixo (custo médio atualizado) associado à conversão é de 50 milhões de € e de 40 milhões de €, respetivamente. Qualquer um dos novos parques tem capacidade suficiente para as necessidades em causa. Formalize o problema com estas novas condições utilizando um modelo estudado nesta unidade curricular. Não o resolva.

NOME: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

**Solver Parameters** [X]

Set Objective:

To:  Max  Min  Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

**Solving Method**

Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.