

(Nota: Justifique todas as respostas)

---

1. (3 valores) Classifique as seguintes afirmações como verdadeiras ou falsas e corrija as falsas:

**A** – “Se o conjunto das soluções admissíveis de um problema de PL é não limitado, então esse problema tem função objectivo não limitada.”

**B** - “Num problema de optimização com função objectivo a maximizar exigir que alguma variável seja inteira faz aumentar o valor óptimo.”

2. (4,5 valores) Considere o seguinte PL:

$$\begin{array}{l} \max z = -3x_1 + 2x_2 \\ \text{sujeito a: } \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 - x_2 \geq 0 \\ -x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_2 \geq 1 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{array} \right. \end{array}$$

a) Resolva este problema, determinando os valores das variáveis de decisão e os das auxiliares. Indique o valor de apenas um dos preços-sombra.

b) Apresente o seu dual.

3. A empresa PRODU desenvolveu estudos para o fabrico de novos produtos.

Segue-se um quadro com todos os elementos essenciais relativos ao problema e parte do output da resolução deste pelo *software* Solver/Excel:

	consumos (horas/unidade de produto)			
	Produto 1	Produto 2	Produto 3	disponibilidades (horas)
Fábrica 1	2	4	3	23
Fábrica 2	3	2	4	80
Fábrica 3	5	1	2	15
lucros unitários (u.m.)	7	5,5	4	

(v.s.f.f.)

## Microsoft Excel 11.0 Relatório de respostas

Célula de destino (Máx)

Célula	Nome	Valor original	Valor final
\$G\$8	lucro total	27,5	40,3611

Células ajustáveis

Célula	Nome	Valor original	Valor final
\$B\$8	solução: Produto 1	2	2,0556
\$C\$8	solução: Produto 2	1	4,7222
\$D\$8	solução: Produto 3	2	0

Restrições

Célula	Nome	Valor da célula	Fórmula	Estado	Tolerância
\$E\$4	Fábrica 1 (total)	23	\$E\$4<=\$G\$4	Arquivar	0
\$E\$5	Fábrica 2 (total)	15,6111	\$E\$5<=\$G\$5	Não arquivar	64,3889
\$E\$6	Fábrica 3 (total)	15	\$E\$6<=\$G\$6	Arquivar	0

## Microsoft Excel 11.0 Relatório de sensibilidade

Células ajustáveis

Célula	Nome	Final Valor	Reduzido Custo	Objectivo Coeficiente	Permissível Aumentar	Permissível Diminuir
\$B\$8	solução: Produto 1	2,0556	0	7	20,5	4,25
\$C\$8	solução: Produto 2	4,7222	0	5,5	8,5	2,1364
\$D\$8	solução: Produto 3	0	-1,3056	4	1,3056	1E+30

Restrições

Célula	Nome	Final Valor	Sombra Preço	Restrição Lado direito	Permissível Aumentar	Permissível Diminuir
\$E\$4	Fábrica 1 (total)	23	1,1389	23	37	17
\$E\$5	Fábrica 2 (total)	15,6111	0	80	1E+30	64,3889
\$E\$6	Fábrica 3 (total)	15	0,9444	15	42,5	9,25

- a) (2 valores) Apresente o plano de produção e teça comentários relevantes com respeito à utilização dos recursos produtivos da PRODU.
- b) (1 valor) O que significam os valores que figuram nas colunas encabeçadas por “Valor original”?

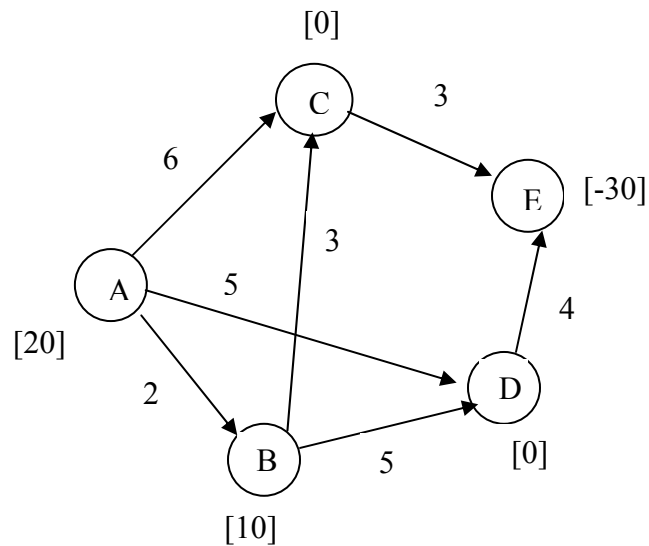
**Nota:** As questões que se seguem devem ser consideradas independentes.

- c) (2 valores) Analise as consequências para a PRODU de uma redução de 10 horas na capacidade produtiva da Fábrica 1? Os preços-sombra são os mesmos?

(v.s.f.f.)

- d) (1,5 valores) Sugira uma alteração num parâmetro do problema que garanta a manutenção do mesmo plano óptimo de produção e idêntica utilização dos recursos. Nessas circunstâncias qual é a variação no lucro total?
- e) (1 valor) Assuma que não é possível produzir frações dos produtos referidos. Que relação tem o lucro total máximo nesta nova situação com o relativo ao problema original?
- f) (2 valores) Apresente uma formalização que contemple uma situação diferente da original em que a empresa dispõe das três fábricas mas apenas quer afectar uma delas à produção dos novos produtos. Considere ainda que a utilização de cada uma das fábricas faz incorrer num custo fixo:  
 Fábrica 1 : 6 u.m.;    Fábrica 2 : 5 u.m.;    Fábrica 3 : 2 u.m.

4. (3 valores) Considere o problema de fluxo de custo mínimo na rede representada no diagrama seguinte:



Neste problema apenas os arcos (A,C) e (B,C) têm capacidades limitadas, respectivamente, a 10 e 25 unidades e os números que figuram sobre os arcos referem-se aos custos unitários.

- a) Apresente um fluxo (admissível) para o problema em estudo e determine o seu custo.
- b) Tendo em vista a sua resolução pelo *Solver/Excel* preencha a folha de *Excel* anexa usando um formato adequado a optimização em redes.

**FIM**

