

Data: 12/01/2016

Época Normal – Bloco 2

Duração: **1 hora**

Nota: Justifique todas as respostas e apresente os cálculos efetuados

1. Uma empresa pretende maximizar o lucro semanal com o fabrico e venda de três produtos, **A**, **B** e **C**.

Semanalmente podem ser utilizadas 240 horas máquina (h.m.) no fabrico destes produtos. Antes de vendidos os produtos têm que passar numa estufa com capacidade para 700 m³.

A empresa não pode vender mais unidades dos produtos **B** e **C** que do produto **A**, sendo que tem um contrato com um importante cliente para um mínimo de 20 unidades de **C**, que pretende honrar.

A correspondente formulação em PL é a seguinte:

$$\begin{aligned} \max Z &= 10x_A + 20x_B + 40x_C \\ \text{s. a: } &\begin{cases} x_A + x_B + 4x_C \leq 240 \\ 4x_A + 2x_B + x_C \leq 700 \\ x_A - x_B - x_C \geq 0 \\ x_C \geq 20 \\ x_A, x_B, x_C \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Resolvido o problema de PL pelo Solver/Excel obteve-se o “Sensitivity Report”:

Microsoft Excel 15.13 Sensitivity Report

Variable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$7	x_A	90	0	10	10	16,6667
\$C\$7	x_B	70	0	20	1E+30	10
\$D\$7	x_C	20	0	40	25	1E+30

Constraints

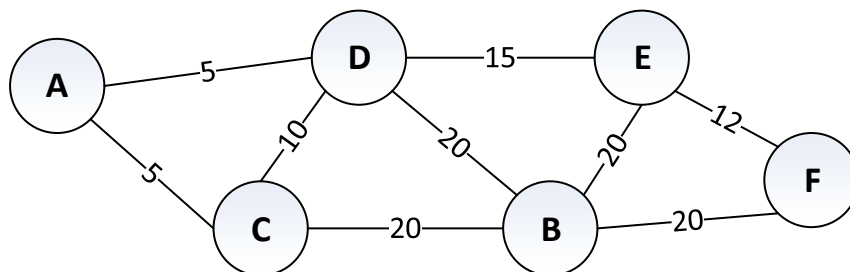
Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$E\$2	fábrica (h.m.)	240	15	240	60	140
\$E\$3	estufa (m ³)	520	0	700	1E+30	180
\$E\$4	vendas - A vs B e C	0	-5	0	140	180
\$E\$5	vendas de C	20	-25	20	28	18

Responda a todas as questões seguintes apenas com base no “Sensitivity Report” e considere-as independentes.

- (1,5 valores) Notícias sobre os malefícios de **C** para a saúde provocaram o decréscimo no lucro unitário deste produto em 10%. Avalie as consequências desta alteração.
- (2,0 valores) Uma explosão na fábrica da empresa originou um decréscimo de 30 horas semanais na sua capacidade de fabrico. Determine o lucro semanal da empresa após o acidente e justifique se se altera face ao inicial.
- (1,0 valores) Justifique se poderia disponibilizar parte da capacidade da estufa para outros produtos.

(v.s.f.f.)

2. (1,0 valores) Considere a rede seguinte, onde os valores sobre as arestas representam tempos. Sem resolver o problema, justifique qual o efeito no tempo total correspondente à solução do problema da árvore geradora obtida pelo algoritmo de Prim se este for inicializado pelo vértice **B** em vez de ser inicializado pelo vértice **A**.



3. A distribuição semanal de águas a três grandes superfícies comerciais (**S1**, **S2** e **S3**) pode ser feita a partir de dois armazéns (**A1** e **A2**). Os armazéns têm uma capacidade semanal de armazenagem para 1000 e para 800 caixas, respetivamente. Os custos unitários (em u.m.) de transporte, bem como o número de caixas pretendida em cada uma das superfícies são indicados na tabela seguinte.

	S1	S2	S3	Capacidade (nº de caixas/semana)
A1	5	2	9	1000
A2	2	4	5	800
Procura semanal (nº de caixas)	900	300	400	

- a) (2,0 valores) Formule o problema utilizando um modelo de PL.
- b) (0,5 valores) Justifique se é necessário alterar o modelo se pretender garantir que a solução ótima assume valores inteiros, indicando nesse caso as respetivas alterações.
- c) (2,0 valores) Suponha que a empresa pretende decidir se deve ou não construir um novo armazém (**A3**) que terá capacidade para 2000 caixas e que funcionará em exclusividade para o abastecimento destas três superfícies. Assim, caso opte por **A3**, os armazéns **A1** e **A2** podem ser utilizados para outros fins. A construção envolve um custo de 5000 u.m., e os custos unitários de transporte são iguais para qualquer das superfícies, e iguais a 0,5 u.m. Apresente um só modelo que permita ajudar a tomar a melhor opção (sem que seja necessário resolver isoladamente o problema formulado em a)).