

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO
INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL - 2º SEMESTRE

Data: 01/07/2016

Época de Recurso

Duração: 2 horas

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

Gestão/Economia/Finanças

1. Uma empresa que produz televisores e computadores fez um estudo de mercado e verificou que precisava de pelo menos 1000 televisores e 1500 computadores por mês. Cada televisor necessita de 5 horas/homem (hh) e cada computador necessita de 6 horas/homem, sendo 15000 o número de horas/homem disponíveis por mês na fábrica. O lucro unitário com os televisores e com os computadores é, respetivamente, 300 e 200 unidades monetárias. Foi formulado o seguinte modelo de P.L. para determinar o plano de produção ótimo.

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 300x_1 + 200x_2 \\ \text{s.a: } &\begin{cases} x_1 & \geq 1000 \\ x_2 & \geq 1500 \\ 5x_1 + 6x_2 & \leq 15000 \\ x_1, x_2 & \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

- a) (0,5 valores) Comente se o modelo proposto é o adequado para resolver o problema.
 b) (0,5 valores) Defina as variáveis de decisão.
 c) (1,5 valores) Exprima o problema na forma aumentada.

O modelo apresentado foi resolvido pelo *solver*. A partir do relatório de sensibilidade na tabela abaixo, responda às questões seguintes.

Microsoft Excel 15.0 Sensitivity Report

Variable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$6	TV	1200	0	300	1E+30	133,333
\$C\$6	Comp.	1500	0	200	160	1E+30

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$D\$2	TV	1200	A	1000	200	1E+30
\$D\$3	Comp.	1500	B	1500	166,667	1500
\$D\$4	hh	15000	60	15000	1E+30	1000

- d) (1,0 valores) Escreva a solução ótima (variáveis de decisão e de desvio) e o valor ótimo.
 e) (1,0 valores) Interprete a solução ótima (valores das variáveis de decisão e de desvio).
 f) (1,5 valores) Escreva o problema dual do problema dado.
 g) (1,5 valores) Calcule o valor das variáveis de decisão do dual na solução ótima e interprete o valor da terceira variável de decisão do dual.
 h) (1,5 valores) Qual o impacto no lucro total se a imposição no número mínimo de televisores necessários for de 500?
 i) (1,5 valores) Qual o impacto na solução ótima e no lucro total se o lucro unitário dos computadores aumentar 100 u.m.?
 j) (1,5 valores) Que alterações deveria introduzir no modelo se afinal a empresa pretendesse produzir apenas um dos produtos.

(v.s.f.f.)

2. Considere o seguinte quadro do simplex correspondente a um problema de maximização com duas variáveis de decisão, $x_1, x_2 \geq 0$, e duas restrições funcionais de \leq :

VB	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	TI
Z	1	a	0	b	0	500
x_2	0	c	1	d	0	150
x_4	0	0	0	1	1	120

Explicite, justificando, as condições a impor aos parâmetros **a**, **b**, **c** e **d** de forma a que:

- (0,5 valores) a solução do quadro seja solução ótima única.
 - (1,0 valores) a solução do quadro seja solução ótima e exista pelo menos mais uma solução básica ótima.
 - (1,0 valores) não exista solução ótima.
3. Uma editora de livros decidiu adquirir o papel necessário à produção anual programada. Há dois fornecedores que têm os três tipos de papel a adquirir. Da tabela abaixo constam os custos (em unidades monetárias), para editora, de transportar cada rolo por tipo de papel e por fornecedor. São necessários 60, 40 e 50 rolos de papel do tipo 1, 2 e 3, respetivamente. Cada fornecedor tem ao todo 80 rolos para vender.

		fornecedor	
		F1	F2
papel de	tipo 1	6	11
	tipo 2	12	9
	tipo 3	24	4

- (2,0 valores) Considerando que pretende minimizar o custo total de transporte, formule o problema utilizando um modelo de redes adequado.
- (2,5 valores) Preencha a folha de *Excel* em anexo com todos os dados e informação relevante que lhe permita resolver o problema usando o *solver*.
- (1,0 valores) Proponha uma solução admissível para o problema.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																

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.