

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO
INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL – 1º Semestre

Data: 10/01/2012

Época Normal

Duração: 2horas

Nota: Justifique todas as respostas e apresente os cálculos efetuados

1. Um finalista de um curso de gestão é voluntário de uma ONG que tem por objetivo promover pequenos negócios de modo a contribuir para a resolução de problemas que uma devastadora crise tem somado. Atualmente estuda como repartir o investimento de fundos próprios no valor de 6 mil u.m. (unidades monetárias) no desenvolvimento de duas atividades A1 e A2. A atividade A1 desenvolvida a nível unitário exige 3 mil u.m. de investimento, proporciona de rendimento 300 u.m. e requer 3 horas diárias de trabalho. Para a atividade A2 os respetivos valores são 3 mil u.m. para o investimento, de 250 u.m. para o rendimento e 1 hora diária de trabalho.

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 300 x_1 + 250 x_2 \\ \text{s. a: } &\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 3x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Depois de resolver o problema de PL, o voluntário conclui que ambas as atividades devem ser desenvolvidas a nível unitário.

- a) (1,5 valores) Defina as variáveis de decisão e Z, de forma ao modelo formulado poder representar o enunciado. Interprete todos os termos dos dois membros da segunda restrição, explicitando as unidades que representam.
- b) (3 valores) Resolva graficamente o problema, e verifique se o voluntário o resolveu corretamente. Determine e interprete o valor das variáveis de desvio.
- c) (3 valores) Escreva o dual do problema formulado e apresente a sua solução ótima (apenas as variáveis de decisão). Nota: pode tirar partido dos resultados da alínea anterior.
- d) (2,5 valores) Faça uma iteração do método simplex. Escreva e classifique a solução primal que obtiver, indicando também o valor da solução.
- e) (3 valores) Considere o relatório de sensibilidade seguinte que se obteve com a resolução do problema (Nota: utilize os valores inscritos no output embora possam não corresponder à solução ótima).
 - I) Indique quanto pode ser pago a um colaborador para trabalhar 2 horas por dia, ou seja, que aumente a disponibilidade de horas de trabalho diário para 6, sem que o rendimento seja diminuído.
 - II) Analise as consequências de o rendimento unitário da atividade A1 baixar 30 u.m.

Microsoft Excel 12.0 Sensitivity Report

Adjustable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$B\$6	x1	-	0	300	450	50
\$C\$6	x2	-	0	250	50	150

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
\$D\$3	Restrição 1	-	35	6	6	2
\$D\$4	Restrição 2	-	20	4	2	2

(v.s.f.f.)

- f) (2 valores) Classifique e comente as seguintes duas afirmações: “Se num problema de PL o conjunto das soluções admissíveis é não limitado, então:”
- I) “o valor da função objetivo é não limitado, a não ser que o problema seja de minimização”;
- II) “o dual é sempre impossível”.

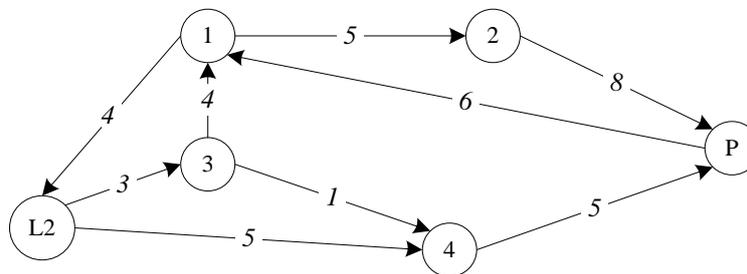
2. A implementação de um projeto implica, numa fase inicial, a realização de três tarefas (**T1**, **T2** e **T3**). O voluntário encontrou cinco potenciais interessados (**A** a **D**). De acordo com as tabelas em vigor e atendendo à formação de cada um, foi possível reunir a informação de custos na tabela seguinte:

	T1	T2	T3
A	2	3	5
B	1	5	2
C	3	2	4
D	1	3	6

O propósito é seleccionar três dos cinco indivíduos, cada um dos quais executará uma só tarefa. A questão que se coloca é saber qual o trio que minimiza o custo total.

- a) (0,5 valores) Identifique o problema de otimização em causa.
- b) (2,5 valores) Formule o problema como um problema de PL.
- c) (0,5 valores) Que alteração introduziria na formulação se quisesse garantir a atribuição de uma tarefa ao voluntário **A**.

3. Com o objetivo de iniciar uma atividade de certa empresa foi feita uma pesquisa de modo a encontrar uma localização para a sede. Depois de uma primeira escolha sobram duas alternativas, **L1** e **L2**, a decisão recairá sobre aquela que se encontrar à menor distância-tempo do ponto **P** onde se situa um cliente importante. A “distância-tempo” de **L1** a **P** é 13 minutos e de **P** a **L1** é 10, considerando-se deste modo que **L1** e **P** distam de 23 minutos (13+10). Na figura seguinte encontra-se a informação para determinar os minutos a que distam **L2** e **P**, representando os valores sobre os arcos o tempo (em minutos) que a ligação demora a percorrer.



- a) (0,5 valores) Identifique o problema de otimização em redes que lhe permita responder à questão.
- b) (1 valor) Classifique justificadamente a afirmação: “Os arcos (L2,4), (4,P), (P,1), (1,L2) permitem concluir que a localização em L2 é preferível”.