

INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO  
INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL

2008/09/12

**Época Especial**

Duração: **2h**

**(Nota:** Justifique todas as respostas e apresente os cálculos efectuados)

---

1. Uma ONG está a organizar uma operação de ajuda humanitária a um país, através do envio de contentores com diferentes características: os **básicos** (que contêm apenas roupa), os **mistos** (que contêm roupa e medicamentos) e os **supremos** (que contêm roupa, medicamentos e alimentos).

Com esta operação pretende-se ajudar o maior número possível de pessoas, respeitando algumas condições: os meios disponíveis para esta operação permitem transportar, no máximo, *1 000 ton.*; o custo total da operação não pode exceder *5 000 u.m.*; e têm de ser enviados, pelo menos, *300* contentores **supremos**. São conhecidas os pesos e os custos por contentor.

No anexo **A** encontra-se a informação relativa ao modelo de PL construído para resolver este problema, bem como o output obtido com o *Solver/Excel*.

- a) (1,5 valores) Escreva o dual do problema.
- b) (3,5 valores) Faça um pequeno relatório para aconselhar a ONG, baseado no valor óptimo, nos valores das variáveis de decisão e desvio do primal e nos preços-sombra.
- c) (1 valor) Quais as consequências na solução óptima se for exigido que o número de contentores **básicos** não seja inferior ao dos restantes.

**Considere que as alíneas seguintes são independentes.**

- d) (2 valores) Afinal houve uma redução nas condições de transporte, e a carga máxima a transportar será reduzida em *20%*. Justifique se esta alteração terá influência no tipo de contentores a enviar e no número de pessoas ajudadas com o plano.
- e) (2 valores) Está a estudar-se a hipótese de substituir o conteúdo dos contentores **mistos**, mantendo exactamente o mesmo peso e custo, mas de modo a permitir ajudar mais pessoas. Calcule o número mínimo de pessoas a ajudar com cada um destes novos contentores, de modo a que a sua inclusão no plano de ajuda seja vantajosa em relação ao actual plano.
- f) (3 valores) Em resultado de reportagens sobre esta operação, nos meios de comunicação social, novos contributos surgiram. Assim, foram disponibilizados novos meios de transporte, tendo desaparecido o limite máximo de carga bem como o número mínimo de contentores **supremos** a enviar. No entanto, foram impostas as novas restrições:
  - i) dever-se-ão enviar no máximo *2000* contentores;
  - ii) só se poderão enviar contentores **básicos** se não se enviarem nenhuns outros;
  - iii) incorrer-se-á num custo fixo de *300 u.m.*, se forem enviados contentores **básicos**.

Apresente um modelo que contemple as novas condições.

2. (3,5 valores) Uma empresa automóvel vai abrir duas novas lojas (**NA**, **NB**) com arrumação para 30 carros cada uma. Neste momento não há carros disponíveis na fábrica, tendo sido decidido que os carros vão ser enviados das quatro lojas mais próximas (**V1**, **V2**, **V3** e **V4**). Cada uma destas lojas não disponibilizou mais do que 20 carros para serem transferidos. Existem obras no percurso **V1-NA**, pelo que não será possível utilizar esta ligação.

Sabendo que se pretende fornecer às novas lojas todos os carros que elas podem arrumar e que os custos unitários de transferência (em *u.m.*) se encontram na tabela seguinte,

	NA	NB
V1	-	170
V2	230	140
V3	170	130
V4	200	150

preencha a folha em anexo (anexo **B**) de modo a poder resolver este problema com o *Solver/Excel* (escreva exactamente o que escreveria se dispusesse de um computador).

3. (3,5 valores) Num parque florestal de grande dimensão existem vários pontos de interesse especial. O turismo na região do parque tem vindo a aumentar significativamente nos últimos anos e a direcção do parque decidiu criar estradas de terra batida entre os principais pontos de interesse, de modo a facilitar o acesso.

O objectivo é minimizar a extensão das estradas necessárias para garantir o acesso desejado, uma vez que se pretende reduzir os danos provocados na natureza.

A tabela seguinte contém as distâncias entre os principais pontos de interesse (isto é, os comprimentos das possíveis ligações). Apoie a direcção do parque a atingir o objectivo proposto, justificando convenientemente as suas opções.

	Distâncias (km)				
	Entrada	Miradouro	P. Merendas	Cataratas	Gruta
E - Entrada	-	8,3	18,5	13,2	17,3
M - Miradouro	8,3	-	16,2	5,2	18,1
P - Parque Merendas	18,5	16,2	-	17,2	25,7
C - Cataratas	13,2	5,2	17,2	-	7,1
G - Gruta	17,3	18,1	25,7	7,1	-

Anexo B

NOME:

Nº:

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

**Solver Parameters** ✖

Set Target Cell:  

Equal To:  Max  Min  Value of:

By Changing Cells:



Subject to the Constraints: