Departamento de Produção e Sistemas
Universidade do Minho

Modelos Determinísticos de Investigação Operacional **[illegible]**

[illegible] - 27 de outubro de 2015 Duração: [illegible]

Responda às questões **em folhas separadas** utilizando técnicas adequadas à resolução de problemas de grande dimensão.

1. Considere o seguinte modelo de programação linear, em que x_1 e x_2 são variáveis de decisão, e designe por s_1, s_2 e s_3 as variáveis de folga associadas às restrições:

[illegible]

a) Desenhe o espaço de soluções válidas no plano x_1, x_2, e o gradiente da função objectivo.

b) Identifique o vértice óptimo e as respectivas variáveis básicas e não-básicas. Calcule os valores das variáveis básicas e não-básicas e o valor do óptimo do problema. Justifique [illegible], e apresente os cálculos efectuados.

c) Identifique um vértice adjacente ao vértice óptimo. Suponha que é feita uma [illegible] do vértice óptimo para esse vértice adjacente. Identifique a variável que entra na base e a que sai da base nessa iteração.

Nota: Respostas às alíneas anteriores usando o método simplex não serão consideradas.

d) Resolva o problema apresentado com o método simplex. Efectue apenas duas [illegible], ou seja, apresente o quadro inicial e mais dois quadros.

2. Uma empresa abastece os seus clientes a partir de armazéns localizados em A, B e C. A capacidade dos armazéns e a procura dos clientes, localizados em D, E, F e G, bem como os custos unitários de transporte, são os indicados na seguinte Tabela:

	D	E	F	G	
A	1	6	5	5	20
B	7	3	1	6	10
C	7	8	4	2	25
	11	18	17	14	

a) Apresente a solução inicial gerada pelo método dos custos mínimos.

b) Determine a solução óptima do problema e o seu custo.

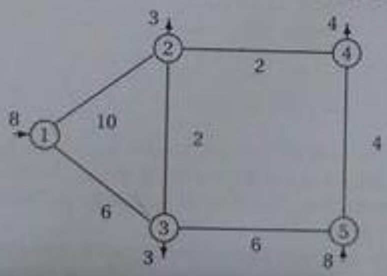
c) Existirão soluções óptimas alternativas? Apresente uma, se for caso disso.

Considere que adicionalmente era possível recorrer ao transporte entre D e E. Em cada sentido, é possível transportar com custo unitário de 2, havendo um limite superior de uma unidade.

d) Represente a solução óptima da alínea b) numa rede, modele a nova situação proposta, e use o algoritmo de transportes com limites superiores para determinar a nova solução óptima.

e) Qual o novo plano óptimo de transporte e qual a economia obtida?

3. A figura representa uma rede de distribuição de energia eléctrica ligando pontos de produção e de consumo. Os arcos são não-orientados, ou seja, pode haver fluxo de energia em qualquer sentido. As capacidades de produção e as necessidades de consumo, em MWatt.hora (MWH), são os indicados na figura. As linhas de transmissão de energia têm os custos de transmissão, em €/MWH, indicados na figura e não têm limite de capacidade. Os custos de produção, em €/ MWH, são de 20 e de 25 nos pontos 1 e 5, respectivamente.



a) Construa, **mas não resolva**, um modelo de programação linear que lhe permita determinar o nível de geração de energia em cada ponto de produção e as quantidades a transportar nas linhas. Identifique claramente as variáveis de decisão e explique com detalhe o significado das restrições e da função objectivo do problema. Teça todas as considerações necessárias.

4. Considere o problema de programação linear $\max\{cx : Ax \leq b, x \geq 0\}$. Diga se as afirmações seguintes são verdadeiras ou falsas. Para cada caso, construa um pequeno exemplo ou contra-exemplo, em que mostre com detalhe o seu ponto de vista.

a) Se o domínio de soluções admissíveis for ilimitado, então a solução óptima é ilimitada.

b) Se existir um coeficiente negativo na linha da função objectivo de um quadro simplex de um problema de maximização, após efectuar o pivô, obtém-se sempre uma nova solução com um valor de função objectivo maior.

VC