

TRABALHO DE OPTIMIZAÇÃO PARA CIÊNCIA DE DADOS

A Beirafio é um fabricante de tapetes tradicionais. A Beirafio está neste momento a planear o fabrico para o próximo trimestre (13 semanas), para o qual tem encomendas para seis gamas de tapetes.

A Beirafio possui teares do tipo Alfa e do tipo Beta. Os teares Beta são usados apenas para a produção de tapetes sem relevo, enquanto os teares Alfa permitem o fabrico de tapetes com ou sem relevo. A Beirafio tem actualmente quatro teares Alfa e 21 teares Beta e recorre a um fornecedor externo sempre que não tem capacidade suficiente para dar resposta às encomendas. A produção funciona em pleno, 24 horas por dia e sete dias por semana. Contudo, o funcionamento de cada tear é interrompido durante duas horas por semana para manutenção. A Tabela 1 resume a quantidade encomendada de cada tapete, a velocidade e custo de produção em cada tipo de tear e ainda o custo de aquisição ao fornecedor externo.

	Encomenda (metros)	Velocidade (metros/hora)		Custo (€/metro)		
		Alfa	Beta	Alfa	Beta	Aquisição
Tapete 1	14000	4,510	--	2,65	--	3,05
Tapete 2	20000	4,256	--	2,55	--	2,80
Tapete 3	109500	3,806	3,935	1,65	1,25	1,95
Tapete 4	60000	5,251	5,356	1,50	0,95	1,85
Tapete 5	7500	5,223	5,277	1,50	1,50	1,70
Tapete 6	68500	3,744	3,835	1,60	1,70	2,05

Tabela 1: Encomendas, velocidades de produção e custos

De acordo com a Tabela 1, os tapetes 1 e 2 poderão ser fabricados apenas em teares Alfa. Quanto aos tapetes 3 a 6, qualquer porção de cada um deles poderá ser produzida em teares Alfa ou teares Beta. Além disso, qualquer porção de cada tapete poderá ser adquirida ao fornecedor externo.

1. Apresente um modelo em programação linear para o problema enunciado, sabendo que a Beirafio pretende minimizar o custo total associado ao próximo trimestre.
2. Crie uma folha de cálculo para o modelo deste problema e resolva-o utilizando o Excel Solver (não serão aceites outros *softwares*).
3. Apresente a solução óptima no contexto do problema, utilizando uma tabela e um gráfico ilustrativos. Indique o valor óptimo no contexto do problema.
4. Apresente, graficamente: i) detalhes relativos ao fabrico em cada tipo de tear e à aquisição ao fornecedor externo; ii) detalhes sobre como será satisfeita a encomenda de cada tapete.
5. Crie o relatório de sensibilidade e responda, **justificando**, às questões seguintes:
 - a) Se o custo de aquisição dos tapetes 6 ao fornecedor externo baixar para €2,00 por cada metro, o plano corrente manter-se-á óptimo?
 - b) O que acontecerá ao custo total se uma das máquinas Alfa avariar durante uma semana?
 - c) Quanto é que a Beirafio estará disposta a pagar pelo aluguer de um tear Beta?
 - d) O que acontecerá ao custo total se a encomenda dos tapetes 1 for eliminada?
 - e) Suponha que os tapetes 3, 4 e 5 são vendidos ao mesmo preço por metro. A Beirafio deverá encorajar os seus clientes a adquirir mais de qual destes tapetes?
 - f) O responsável pela produção sabe que as estimativas dos custos unitários de produção podem não corresponder à realidade. Quais destes custos sugere que sejam revistos antes de colocar o plano corrente em execução?

6. Suponha que o custo de aquisição de cada tapete ao fornecedor externo é renegociável e que poderão ser conseguidas reduções em até €0,50 por metro, em múltiplos de €0,05. Com vista a preparar essa renegociação, a Beirafio pretende neste momento obter informação mais precisa sobre o impacto da variação de cada custo de aquisição no custo total. Obtenha essa informação e apresente-a numa tabela e num gráfico ilustrativos. Indique quais dos tapetes serão os melhores candidatos para a renegociação.
7. Introduza alguma alteração ao problema dado, de modo que o modelo em programação linear apresentado em 1. tenha de ser modificado. Pode ser qualquer alteração que leve, por exemplo: i) à inclusão de novas restrições; ii) a alterações na função objectivo; iii) à utilização de variáveis inteiras ou binárias; iv) à inclusão de novas variáveis de decisão; v) à alteração das variáveis de decisão originais. Basta alguma alteração coerente no contexto do problema, não são necessárias várias alterações.
 - a) Apresente o novo modelo em programação linear.
 - b) Resolva o novo problema e apresente os resultados principais (dê preferência a tabelas e figuras ilustrativas).

OBSERVAÇÕES

- **Constituição do grupo:** obrigatória, no e-learning, até ao dia **12 de Maio** (quinta-feira);
- Data limite para a **entrega do trabalho no e-learning**: dia **19 de Maio** (quinta-feira), **até às 9 horas** da manhã;
- Posteriormente à submissão no e-learning, **o trabalho impresso** terá de ser entregue a uma das docentes até ao dia **23 de Maio** (segunda-feira), **na aula**;
- Data da **discussão do trabalho**: **30 de Maio** (segunda-feira);
- Documentos a entregar: **relatório** e respectivo **ficheiro Excel** (um único ficheiro excel);
- O **relatório do trabalho** deverá ser realizado **em formato de apresentação** (*power point* ou similar);
- O relatório deverá privilegiar a facilidade de compreensão (mantendo o rigor técnico e científico), nomeadamente pela qualidade e clareza de **tabelas** e **figuras**, devendo ser entendível por um público com reduzidos conhecimentos sobre o tema.