

1. Formule em programação matemática e resolva graficamente o seguinte problema:

A companhia DEG fabrica dois tipos de computadores: portáteis e desktops. Cada computador deverá passar por uma linha de montagem e por um controlo de qualidade. O período de trabalho é de oito horas diárias, e cinco dias semanais.

Se a linha de montagem fosse completamente dedicada aos portáteis, poder-se-ia montar até 9 computadores por dia. Com desktops este limite é de 1 computador por hora.

Se o controlo de qualidade fosse completamente dedicado aos portáteis, poder-se-ia verificar 10 unidades por dia; com desktops o limite horário de verificação é de 2 computadores.

Por decisão do departamento de marketing, deve-se produzir mais portáteis do que desktops.

Cada portátil contribui para o lucro em 250 contos, e cada desktop em 150 contos.

2. Um agricultor deve determinar quantos acres de milho e quantos acres de trigo deverá semear. Um acre de trigo rende 25 galões e requer 10 horas de trabalho por semana. Um acre de milho rende 10 galões e requer 4 horas de trabalho por semana. Toda a produção poderá ser vendida, o trigo a 4 euros/galão, e o milho a 3 euros/galão. Estão disponíveis 7 acres de terra e 40 horas de trabalho por semana. Por imposição governamental, dever-se-á produzir pelo menos 30 galões de milho durante o ano corrente.

(a) Utilizando como variáveis de decisão o número de acres de milho ( $x_1$ ) e de trigo ( $x_2$ ) semeados, formule o problema linear cuja solução dará a receita máxima a este agricultor.

(b) Indique quais das seguintes soluções são admissíveis:

i.  $(x_1 = 2, x_2 = 3)$

ii.  $(4, 3)$

iii.  $(2, -1)$

iv.  $(3, 2)$

(c) Utilizando como variáveis de decisão o número de galões de milho ( $x_1$ ) e de trigo ( $x_2$ ) produzidos, reformule o problema.

(d) Resolva graficamente este problema.

3. **Problema de planeamento financeiro.** Uma pequena empresa de electrónica produz discos USB e leitores blu-ray, com os seguintes custos e preços de venda unitários (em euros):

	Discos	Leitores
preço de venda	100	90
custo de mão de obra	50	35
custo de matéria prima	30	40

No dia 1 de Dezembro de 1999, a empresa tem disponível matéria prima para produzir 100 discos USB e 100 leitores blu-ray. Na mesma data, a folha de balanço da empresa é a seguinte:

	ativo	passivo
dinheiro em caixa	10000	
débitos de clientes	3000	
valor do inventário	7000	
empréstimo bancário		10000

O rácio ativo/passivo é de  $20000/10000 = 2$ .

A companhia pretende determinar quantos discos USB e leitores blu-ray deverão ser produzidos no mês de Dezembro. A procura é suficientemente grande para garantir que toda a produção será vendida. As vendas são efetuadas a crédito, e a mercadoria produzida em Dezembro só poderá ser recebida em 1 de Fevereiro. Em Dezembro, prevê-se receber 2000 euros dos débitos de clientes, e terá de se pagar 1000 euros do empréstimo bancário, e a renda mensal de 1000 euros. No dia 1 de Janeiro de 2000, chegará uma encomenda de matéria prima, no valor de 2000 euros, que deverá ser paga a 1 de Fevereiro.

A administração decidiu que o valor em caixa a 1 de Janeiro deverá ser de pelo menos 4000 euros, e o banco com que a empresa trabalha exige que o rácio ativo/passivo nessa altura seja de pelo menos 2.

Para maximizar a contribuição para o lucro da produção de Dezembro (receitas a receber – custos de produção variáveis), qual deverá ser a produção nesse mês? Formule este problema em programação matemática.

4. **Problema de composição de misturas (*blending*).** Uma companhia petrolífera fabrica três tipos de gasolina: G1, G2 e G3. Cada tipo de gasolina é produzido utilizando três tipos de petróleo bruto: C1, C2 e C3. Os preços de venda em euros por barril de gasolina, e os preços de compra em euros por barril de petróleo bruto são indicados a seguir.

Preços de venda		Preços de compra	
G1	70	C1	45
G2	60	C2	35
G3	50	C3	25

A companhia tem disponíveis até 5000 barris de cada tipo de petróleo bruto diariamente. Os três tipos de gasolina diferem no seu conteúdo em enxofre e no índice de octanas. A mistura de petróleos a utilizar para produzir cada tipo de gasolina deverá ter o índice de octanas mínimo e o teor de enxofre máximo indicados a seguir:

	Índice de octanas (min)	Conteúdo em enxofre (max)
Mistura para produzir G1	10	1.0%
Mistura para produzir G2	8	2.0%
Mistura para produzir G3	6	1.0%

Os índices de octanas e conteúdos em enxofre dos petróleos brutos são:

	Índice de octanas	Conteúdo em enxofre
C1	12	0.5%
C2	6	2.0%
C3	8	3.0%

Custa 4 euros transformar um barril de petróleo bruto em gasolina, e a empresa pode produzir até 14000 barris de gasolina por dia. As encomendas dos clientes deverão ser satisfeitas exatamente (não há stocks), e são de 3000, 2000 e 1000 barris por dia, para as gasolinas G1, G2, e G3, respetivamente. A empresa pode também investir em publicidade, para estimular as encomendas. Cada euro despendido diariamente na publicidade de um tipo particular de gasolina aumenta a procura desse tipo de gasolina em 10 barris/dia. (Por exemplo, se se investir 20 euros por dia em publicidade para a gasolina G2, as suas encomendas aumentarão em 200 barris/dia.)

Formule o problema linear que permite à companhia maximizar os lucros diários (receitas – custos).

5. Resolva os problemas anteriores escrevendo um programa na linguagem AMPL/GnuMathProg e utilizando o software *glpsol*.