

1. Uma fábrica produz dois artigos A e B, que devem passar por duas máquinas diferentes M1 e M2. M1 tem 12 horas de capacidade diária disponível e M2 tem 5 horas. Cada unidade de produto A requer 2 horas em ambas as máquinas. Cada unidade de produto B requer 3 horas em M1 e 1 hora em M2. O lucro líquido de A é de R\$ 60,00 por unidade e o de B, R\$ 70,00 por unidade. Formular o modelo matemático de modo a determinar a quantidade a ser produzida de A e B a fim de se ter um lucro máximo. (Assumir que as quantidades podem ser fracionárias)
2. A Direcção de Marketing de uma empresa de mobiliário metálico de escritório sugere o lançamento de dois novos produtos: um modelo de secretária e um modelo de estante, ambos em substituição de modelos actuais. Esta direcção não prevê dificuldade de colocação dos produtos no mercado para as estantes, enquanto que aconselha que a produção mensal de secretárias não ultrapasse as 160 unidades. Após estudos levados a cabo pela Direcção de Produção, concluiu-se que:
 - A disponibilidade mensal do Departamento de Estampagem é de 720 horas-máquina.
 - A disponibilidade mensal do Departamento de Montagem e Acabamento é de 880 horas-homem.
 - Cada secretária necessita de 2h-M de estampagem e 4h-H de montagem e acabamento.
 - Cada estante necessita de 4h-M de estampagem e 4h-H de montagem e acabamento. As margens brutas unitárias estimadas são de 40 Euros para as secretárias e 30 Euros para as estantes.
3. O Sr. João, um grande criador de porcos alentejano, pretende determinar as quantidades de cada tipo de ração que devem ser dadas diariamente a cada animal, por forma a conseguir uma certa quantidade nutritiva a um custo mínimo. O tipo de ração em granulado tem 20g/kg de hidratos de carbono, 50g/kg de vitaminas, 30g/kg de proteínas e custa 10R\$/kg. O tipo de ração em farinha tem 50g/kg de hidratos de carbono, 10g/kg de vitaminas, 30g/kg de proteínas e custa 5R\$/kg
As quantidades mínimas diárias requeridas por cada porco são de 200g de hidratos de carbono, 150g de vitaminas e 210g de proteínas. Após várias tentativas frustradas de optimização, mas ciente da importância da questão para o seu negócio, o Sr. João contratou uma empresa de consultoria para lhe resolver o problema.
4. Após uma quebra de vendas nos últimos anos, a VW Alemanha pretende reestruturar a produção dos seus modelos automóveis, no sentido de maximizar os lucros. A Autoeuropa, fábrica com alguns dos melhores indicadores de performance e qualidade do grupo, foi a escolhida para a produção de dois modelos: o Phaeton, berlina topo de gama da VW, e o Touareg, um dos melhores SUV do mercado. Phaeton Touareg Esta fábrica está organizada em três departamentos: carroçarias, motores, e montagem. Como até então era montado um só modelo (VW Sharan), foi necessário subdividir o departamento de montagem em dois, para poder responder à especificidade de cada um dos novos modelos. O departamento de fabrico de carroçarias pode produzir 7500

carroçarias para Phaeton ou 10500 carroçarias para Touareg, por mês, ou uma combinação equivalente (por exemplo, 4500 carroçarias para Phaeton e 4200 carroçarias para Touareg, correspondente a 60% e 40% da capacidade de produção, respectivamente).

- Analogamente, o departamento de fabrico de motores pode produzir 10000 motores para o Phaeton ou 5000 motores de Touareg, por mês, ou uma combinação equivalente.
- Os departamentos de montagem têm capacidade para 6750 e 4500 viaturas por mês, Phaeton e Touareg respectivamente. As margens brutas unitárias são de 1500R\$ para o Phaeton e de 2000R\$ para o Touareg. Não se prevendo quebras na procura de ambos os modelos, a Direcção da Autoeuropa pretende otimizar a produção maximizando o lucro.

5. A Quimex tem vindo a sofrer uma deterioração da sua imagem devido à poluição causada pela sua unidade fabril no rio que lhe fica próximo. A administração da empresa considera que chegou o momento de resolver o problema e encomendou um estudo que tem por objectivo determinar a possibilidade de compatibilizar a redução da emissão de resíduos poluentes, mantendo os objectivos económicos definidos para o corrente exercício. Três tipos de fertilizantes são produzidos nesta unidade fabril.

- O fertilizante A emite 50 unidades de resíduos tóxicos por tonelada produzida, o fertilizante B 40 unidades por tonelada e o fertilizante C 60 unidades por tonelada.
- Os preços de venda são de 20R\$/t, 25R\$/t e 30R\$/t para os fertilizantes A, B e C, respectivamente.
- Os custos por tonelada são de 10R\$/t para o fertilizante A e 20R\$/t para os fertilizantes B e C. Para que se cumpra o plano estabelecido no início do ano, o lucro mínimo mensal deve ser de 100 mil euros. A empresa tem uma capacidade instalada para produzir 15000 toneladas de fertilizante por mês, e não pretende trabalhar a menos de 80% da capacidade máxima. Não existem problemas de escoamento para qualquer um dos tipos de fertilizante. Compromissos assumidos anteriormente obrigam a QUIMEX a entregar a um cliente 5000 toneladas mensais de fertilizante A.

6. A empresa de produção de azeite Azeitex S.A. oferece quatro tipos de azeite ao cliente: azeite do tipo 1 (T1), azeite extra virgem com percentagem de ácido oleico inferior a 1%; azeite do tipo 2 (T2), virgem, com acidez de 1% a 2%; azeite do tipo 3 (T3), corrente, com acidez de 2% a 3.3%; e azeite do tipo 4 (T4), com acidez superior a 3.3%, utilizado em indústria de refinação, saboaria, farmácia e cosmética. Três unidades são necessárias na produção de qualquer um dos tipos de azeite: prensagem, refinação e embalagem, sendo que as respectivas limitações mensais são de 650, 700 e 700 horas-máquina.

- 100 litros de azeite T1 necessita de 1h-m de prensagem, 2h-m de refinação e 1.5h-m de embalagem.
- O azeite T2 necessita de 1.5, 1.5, 1.25h-m respectivamente.
- O T3 de 0.75, 2.5, 1.25 respectivamente.
- E por fim, o T4 de 1.25, 1.5, 1.5h-m respectivamente.

Devido à utilização mais ou menos intensiva de cada uma das referidas unidades, cada tipo de azeite tem uma margem bruta diferente. Assim sendo, o azeite T1 tem uma margem de 40R\$ por cada 100litros, o T2 de 32R\$, o T3 de 35R\$ e o T4 de 36R\$. A

Azeitex tem conseguido destacar-se no mercado nacional pela qualidade dos seus produtos, bem como pelo preço concorrencial a que os oferece, por isso não é expectável nenhuma quebra na procura do seu azeite. Formalize o problema por forma a maximizar o lucro.

7. Uma empresa de electrónica fabrica quadros de circuitos integrados e projectos electrónicos especiais. As operações finais de montagem são executadas por um pequeno grupo de trabalhadores especializados que trabalham simultaneamente nos produtos. Devido ao pouco espaço disponível na fábrica, não podem trabalhar em simultâneo mais de dez pessoas. O orçamento de despesas com pessoal prevê um máximo de 6000 Euros por mês para os salários dos trabalhadores.
 - A estrutura salarial na indústria impõe que os trabalhadores com dois ou mais anos de experiência recebam 1000R\$ por mês, enquanto que os outros recebam 800R\$.
 - Estudos prévios mostraram que os trabalhadores mais experientes produzem 2000R\$ de valor acrescentado por mês, enquanto que os outros acrescentam apenas 1800R\$.
 - A partir dos dados apresentados, formalize o problema de programação linear.
 - Visando a maximização do valor acrescentado por mês, quantas pessoas de cada grupo devem ser empregues? Utilize o método gráfico para resolver o problema. Esboce a função de custo.
 - Imagine que o orçamento com pessoal subiu para o dobro. Com ajuda do gráfico da alínea anterior, consegue dizer quais os trabalhadores que deveria empregar sem resolver o problema?
8. O departamento de marketing de uma empresa estuda a forma mais económica de aumentar em 30% as vendas de seus dois produtos P1 e P2. As alternativas são:
 - Investir em um programa institucional com outras empresas do mesmo ramo. Esse programa deve proporcionar um aumento de 3% nas vendas de cada produto, para cada \$ 1.000,00 investidos.
 - Investir diretamente na divulgação dos produtos. Cada \$ 1.000,00 investidos em P1 retornam um aumento de 4% nas vendas, enquanto que para P2 o retorno é de 10%. A empresa dispõe de \$ 10.000,00 para esse empreendimento. Quanto deverá destinar a cada atividade? Construa o modelo do sistema descrito.
9. Um estudante, na véspera de seus exames finais, dispõe de 100 horas de estudo para dedicar às disciplinas A, B e C. Cada um dos 3 exames é formado por 100 questões cada uma valendo 1 ponto, e ele (aluno) espera acertar, alternativamente, uma questão em A, duas em B ou três em C, por cada hora de estudo. Suas notas nas provas anteriores foram 6, 7 e 10 respectivamente, e sua aprovação depende de atingir uma média mínima de 5 pontos em cada disciplina. O aluno deseja distribuir seu tempo de forma a ser aprovado com a maior soma total de notas