



**Modelagem de Programação Linear - GABARITO**

Construir o modelo matemático de programação linear dos sistemas descritos a seguir (SILVA, et. al. Pesquisa Operacional)

- (1) Um sapateiro faz 6 sapatos por hora, se fizer somente sapatos, e 5 cintos por hora, se fizer somente cintos. Ele gasta 2 unidades de couro para fabricar 1 unidade de sapato e 1 unidade de couro para fabricar uma unidade de cinto. Sabendo-se que o total disponível de couro é de 6 unidades e que o lucro unitário por sapato é de 5 u.m. e o do cinto é de 2 u.m., pede-se: o modelo do sistema de produção do sapateiro, se o objetivo é maximizar seu lucro.

Solução:  $\text{Max } L = 5x_1 + 2x_2$   
s.a.  $\begin{cases} 10x_1 + 12x_2 \leq 60 \\ 2x_1 + 1x_2 \leq 6 \\ x_1; x_2 \geq 0 \end{cases}$

- (2) Um vendedor de frutas pode transportar 800 caixas de frutas para sua região de vendas. Ele necessita transportar 200 caixas de laranja a 20 u.m. de lucro por caixa, pelo menos 100 caixas de pêssegos a 10 u.m. de lucro por caixa, e no máximo 200 caixas de tangerinas a 30 u.m. de lucro por caixa. De que forma deverá ele carregar o caminhão para obter o lucro máximo?

Solução:  $\text{Max } L = 20x_1 + 10x_2 + 30x_3$   
s.a.  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 800 \\ x_1 = 200 \\ x_2 \geq 100 \\ x_3 \leq 200 \\ x_1; x_2; x_3 \geq 0 \end{cases}$

- (3) Uma rede de televisão local tem o seguinte problema: foi descoberto que o programa A com 20 minutos de música e 1 minuto de propaganda chama a atenção de 30.000 telespectadores, enquanto o programa B, com 10 minutos de música e 1 minuto de propaganda chama a atenção de 10.000 telespectadores. No decorrer de uma semana, o patrocinador insiste no uso de no mínimo, 5 minutos para sua propaganda e que não há verba para mais de 80 minutos de música. Quantas vezes por semana cada programa deve ser levado ao ar para obter o número máximo de telespectadores?

Solução:  $\text{Max } L = 30000x_1 + 10000x_2$   
s.a.  $\begin{cases} 20x_1 + 10x_2 \leq 80 \\ 1x_1 + 1x_2 \geq 5 \\ x_1; x_2 \geq 0 \end{cases}$

- (4) Uma empresa fabrica 2 modelos de cintos de couro. O modelo M1 requer o dobro do tempo de fabricação em relação ao modelo M2. Se todos os cintos fossem do modelo M2, a empresa poderia produzir 1.000 unidades por dia. A disponibilidade de couro permite fabricar 800 cintos de ambos os modelos por dia. Os cintos empregam fivelas diferentes, cuja disponibilidade diária é de 400 para M1 e 700 para M2. Os lucros unitários são de 4 u.m. para M1 e 3 u.m. para M2. Qual o programa ótimo de produção que maximiza o lucro total diário da empresa?

Solução:  $\text{Max } L = 4x_1 + 3x_2$   
s.a.  $\begin{cases} 2x_1 + 1x_2 \leq 1000 \\ 1x_1 + 1x_2 \leq 800 \\ x_1 \leq 400 \\ x_2 \leq 700 \\ x_1; x_2 \geq 0 \end{cases}$



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**- Faculdade de Computação e Informática -**



*Atividade - Modelagem*  
*Prof Pericles do Prado*

- (5) Uma empresa, após um processo de racionalização de produção, ficou com disponibilidade de 3 recursos produtivos, R1, R2 e R3. Um estudo sobre o uso desses recursos indicou a possibilidade de se fabricar 2 produtos P1 e P2. Levantando os custos e consultando o departamento de vendas sobre o preço de colocação no mercado, verificou-se que P1 daria um lucro de 120 u.m. por unidade e P2, 150 u.m. por unidade. O departamento de produção forneceu a seguinte tabela de uso de recursos.

Produto	R1/unidade	R2/unidade	R3/unidade
P1	2	3	5
P2	4	2	3
Disponibilidade de recursos por mês	100	90	120

Que produção mensal de P1 e P2 traz o maior lucro para a empresa?

Solução:  $\text{Max } L = 120x_1 + 150x_2$   
s.a. 
$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 100 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 90 \\ 5x_1 + 3x_2 \leq 120 \\ x_1; x_2 \geq 0 \end{cases}$$

- (6) Um fazendeiro está estudando a divisão de sua propriedade nas seguintes atividades produtivas:
- A (arrendamento): destinar certa quantidade de alqueires para a plantação de cana-de-açúcar, a uma usina local, que se encarrega da atividade e paga pelo aluguel da terra 300 u.m. por alqueire por ano.
  - P (pecuária): criação de gado de corte. A recuperação das pastagens requer adubação (100 kg/Alq) e irrigação (100.000 l de água/Alq) por ano. O lucro estimado nessa atividade é de 400 u.m. por alqueire por ano.
  - S (plantio de soja): essa cultura requer 200 kg por alqueire de adubos e 200.000 l de água /Alq para irrigação por ano. O lucro estimado nessa atividade é de 500 u.m./alqueire no ano.

Disponibilidade de recursos por ano:

12.750.000 l de água

14.000 kg de adubo

100 alqueires de terra

Quantos alqueires deverá destinar a cada atividade para proporcionar o melhor retorno?

Solução:  $\text{Max } L = 300x_1 + 400x_2 + 500x_3$   
s.a. 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 100 \\ 100x_2 + 200x_3 \leq 14000 \\ 100000x_2 + 200000x_3 \leq 12750000 \\ x_1; x_2; x_3 \geq 0 \end{cases}$$