Exercício 01:

Chegando finalmente ao problema completo:

$$\text{Maximizar } z = 3.000x_1 + 5.000x_2$$

sujeito a:

$$0{,}5x_1 + 0{,}2x_2 \leq 16$$
$$0{,}25x_1 + 0{,}3x_2 \leq 11$$
$$0{,}25x_1 + 0{,}5x_2 \leq 15$$
$$x_1 \geq 0,\ x_2 \geq 0$$

FONTE: (GOLDBARG e LUNA, 2005)

Exercício 02:

1. Escolha da variável de decisão

$x_i \equiv$ quantidade do alimento do tipo i = (l-leite, c-carne, p-peixe, s-salada) a ser utilizada na dieta escolhida.

2. Elaboração da função objetivo

$z = \text{Minimizar } \{f(x) = 2x_1 + 4x_c + 1{,}5x_p + x_s\}$

Número total de unidades monetárias gastas com a dieta.

3. Formulação das restrições tecnológicas

a) Restrição associada à demanda de vitamina A:

$2x_1 + 2x_c + 10x_p + 20x_s \geq 11$

b) Restrição associada à demanda de vitamina C:

$50x_1 + 20x_c + 10x_p + 30x_s \geq 70$

c) Restrição associada à demanda de vitamina D:

$80x_1 + 70x_c + 10x_p + 80x_s \geq 250$

4. Restrições de não negatividade

$x_l \geq 0,\ x_c \geq 0,\ x_p \geq 0,\ x_s \geq 0.$

FONTE: (GOLDBARG e LUNA, 2005)

Exercício 03:

Solução

Nesse caso, a escolha das variáveis de decisão segue o mesmo raciocínio do modelo anterior. O objetivo continua sendo maximizar a receita de uma produção cujos quantitativos relativos são passíveis de planejamento. A diferença ocorre por conta do maior número de quantitativos (ou variáveis a programar).

1. Escolha da variável de decisão

$x_i \equiv$ quantidade em unidades a serem produzidas do produto escrivaninha ($i = 1$), mesa ($i = 2$), armário ($i = 3$), prateleira ($i = 4$).

Com as variáveis de decisão escolhidas, devemos expressar a função objetivo como uma função dessas variáveis:

2. Elaboração da função objetivo

z = Maximizar $\{f(x) = 100x_1 + 80x_2 + 120x_3 + 20x_4\}$

Receita bruta em unidades monetárias em função do número de unidades produzidas de cada tipo de móvel.

O levantamento das restrições de produção apontam para a disponibilidade nos tipos de madeira.

3. Formulação das restrições tecnológicas

a) Restrição associada à disponibilidade de tábuas:

$x_1 + x_2 + x_3 + 4\,x_4 \leq 250$

b) Restrição associada à disponibilidade de pranchas:

$x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 600$

c) Restrição associada à disponibilidade de painéis:

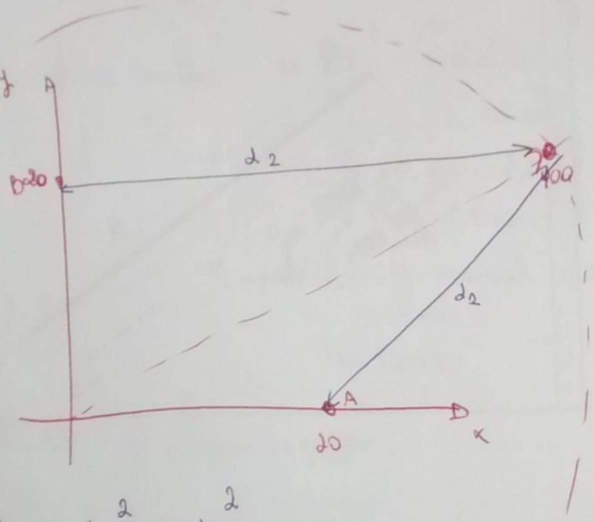
$3x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 500$

4. Restrições de não negatividade

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$

FONTE: (GOLDBARG e LUNA, 2005)

Exercício 04:



$$\min Z = d_1^2 + d_2^2$$

s.a.:

$$(x-20)^2 + (y-0)^2 + x^2 + (y-20)^2$$

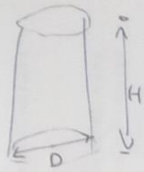
$$\cancel{x^2} - 40x + 400 + y^2 + \cancel{x^2} + y^2 - 40y + 400$$

$$2x^2 - 40x + 2y^2 - 40y + 800$$

$$\boxed{\begin{aligned} \min Z &= 2(x^2+y^2) - 40(x+y) + 800 \\ &\sqrt{x^2+y^2} \geq 400 \end{aligned}}$$

$$x = y = 282,843$$

Exercício 05:



① $V: \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot H$

$A: \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 2 + \pi \cdot D \cdot H$

② D, H variáveis ~~de~~ projeto.

③ melhorar o custo como do material, que é proporcional à área. É um problema de minimização.

$A = 400 \cdot \left(\left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 2 + \pi \cdot D \cdot H\right)$

④ $V = 250 = \frac{D^2}{4} \cdot \pi \cdot H \to \boxed{H = \frac{1000}{D^2 \cdot \pi}}$

$H \le \left(10 - \frac{D}{2}\right)$

⑤ D, H ≥ 0

⑥

$A = 400\left(\frac{D^2}{4} \cdot \pi \cdot 2 + \cancel{\pi} \cdot \frac{D \cdot 1000}{D^2 \cdot \cancel{\pi}}\right)$

F.O $A = 400\left(\frac{D^2 \cdot \pi}{2} + \frac{1000}{D}\right)$ (min)

S.A:

$\frac{1000}{D^2 \cdot \pi} \le 10 - \frac{D}{2}$

$\frac{2000}{D^2 \cdot \pi} \le 20 - D$

$\frac{2000}{\pi} \le 20D^2 \cdot \cancel{\pi} - \cancel{\pi} \cdot D^3$

$-D^3 + 20D^2 \geq \frac{2000}{\pi}$

$\boxed{\text{R: solver } D = 7}$

Bibliografia

GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. **Otimização combinatória e programação linear:** modelos e algoritmos. Segunda. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MORI, F. **Programação Não Linear**. USJT. São Paulo. (Apostila da disciplina de Pesquisa Operacional).