PESQUISA OPERACIONAL I

Prof. Dr. José Vicente Caixeta Filho
Depart. de Economia, Administração e Sociologia
ESALQ - Universidade de São Paulo
jose.caixeta@usp.br

ESTRUTURAÇÃO DO MODELO

Departamento	Tempo de produção por lote (em horas)		Tempo de produção disponível por semana (em horas)
	Produto		
	1 (porta)	2 (cadeira)	
Corte	1	0	4
Montagem	0	2	12
Pintura	3	2	18
Lucro por lote	3	5	

Max $Z = 3x_1 + 5x_2$

sujeito às restrições

R1) $x_1 \leq 4$

R2) $2x_2 \leq 12$

R3) $3x_1 + 2x_2 \leq 18$

$x_1, x_2 \geq 0$

Premissas:

- Proporcionalidade ✓
- Aditividade ✓
- Divisibilidade ✓
- Certeza ✓

RESOLUÇÃO GRÁFICA

(Por que a resolução gráfica é possível? Porque temos um problema que envolve apenas duas variáveis)

RESOLUÇÃO GRÁFICA

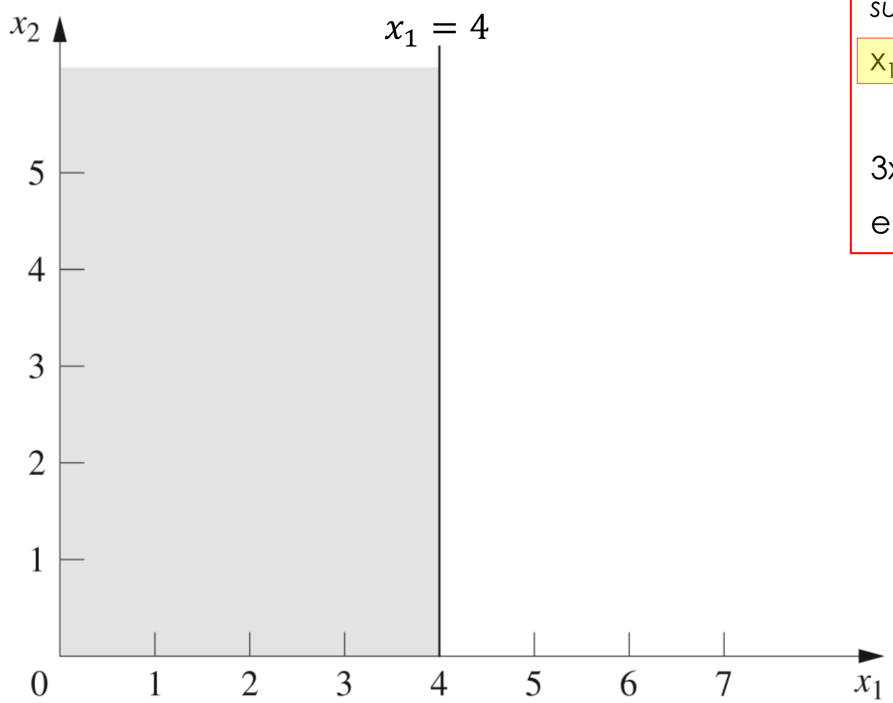
$$\text{Max } Z = 3x_1 + 5x_2$$

sujeito a

$$\begin{aligned} x_1 \quad\quad &\leq 4 \\ 2x_2 &\leq 12 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 18 \end{aligned}$$

e $x_1, x_2 \geq 0$

RESOLUÇÃO GRÁFICA



$$\text{Max } Z = 3x_1 + 5x_2$$

sujeito a

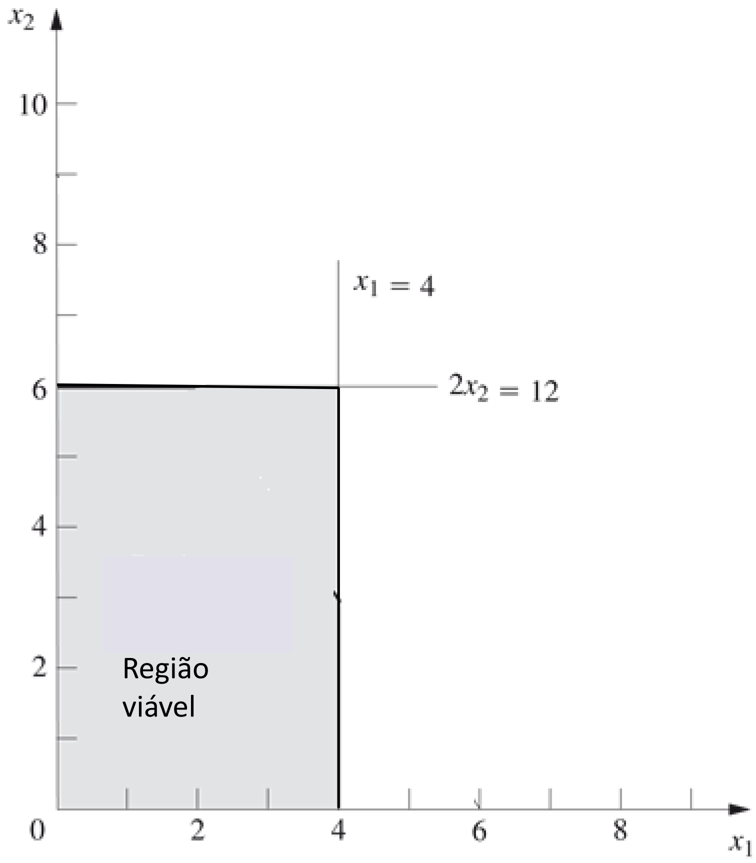
$$x_1 \leq 4$$

$$2x_2 \leq 12$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$\text{e } x_1, x_2 \geq 0$$

RESOLUÇÃO GRÁFICA



$$\text{Max } Z = 3x_1 + 5x_2$$

sujeito a

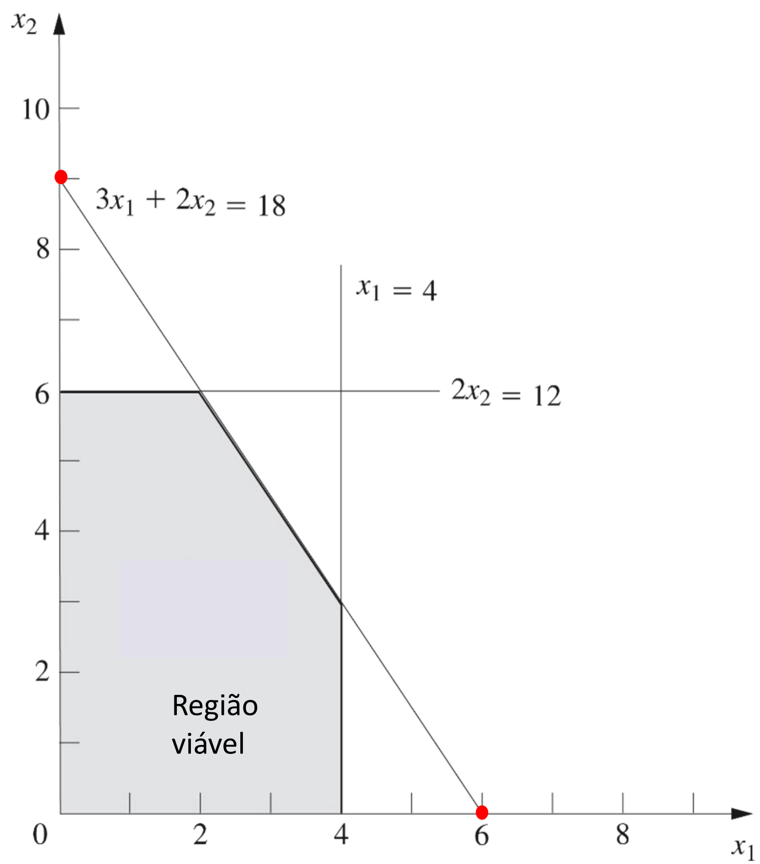
$$x_1 \leq 4$$

$$2x_2 \leq 12$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$\text{e } x_1, x_2 \geq 0$$

RESOLUÇÃO GRÁFICA



Max $Z = 3x_1 + 5x_2$

sujeito a

$x_1 \leq 4$

$2x_2 \leq 12$

$3x_1 + 2x_2 \leq 18$

e $x_1, x_2 \geq 0$

RESOLUÇÃO GRÁFICA

Solução viável – qualquer solução que satisfaça todas as restrições do problema

Solução ótima – uma solução viável que tem o valor mais favorável da função-objetivo, isto é, representa o máximo ou mínimo valor da função-objetivo

E qual o papel da função objetivo em um problema de otimização?

Destrinchando a função objetivo:

$Z = 3x1 + 5x2$

(é uma reta – os expoentes das duas variáveis são lineares)

Portanto, tomando-se como referência a especificação genérica de uma reta:

$y = a + bx$

onde:

y: variável dependente

x: variável independente

a: coeficiente linear/intercepto

b: coeficiente angular/declividade

Podemos reescrever a função objetivo como:

$x2 = -(3/5)x1 + (1/5)Z$

ou seja:

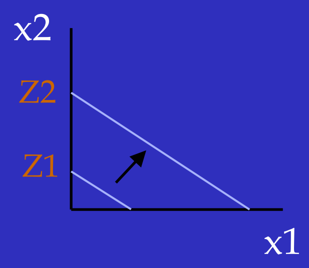
o coeficiente angular = -(3/5) [constante, portanto]

o coeficiente linear = +(1/5)Z [variável, portanto, dependente do valor de Z]

Assim sendo,

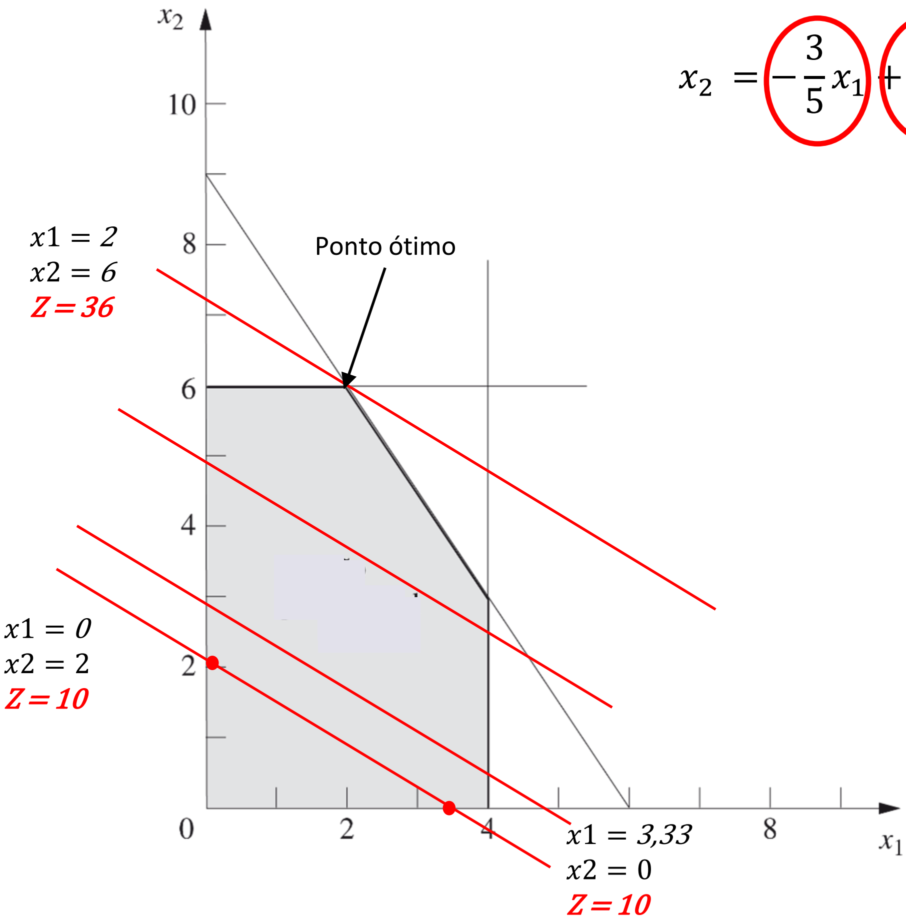
$x2 = -(3/5)x1 + (1/5)Z$

não é apenas uma reta mas várias retas (Z pode assumir quaisquer valores)



A equação representativa da função objetivo está de fato relacionada a um feixe de retas (no caso, paralelas). Quanto maior o deslocamento da sua declividade para a direita, maior o valor do coeficiente linear associado (Z2 > Z1)

RESOLUÇÃO GRÁFICA



$$x_2 = -\frac{3}{5}x_1 + \frac{1}{5}Z$$

Max $Z = 3x_1 + 5x_2$

sujeito a

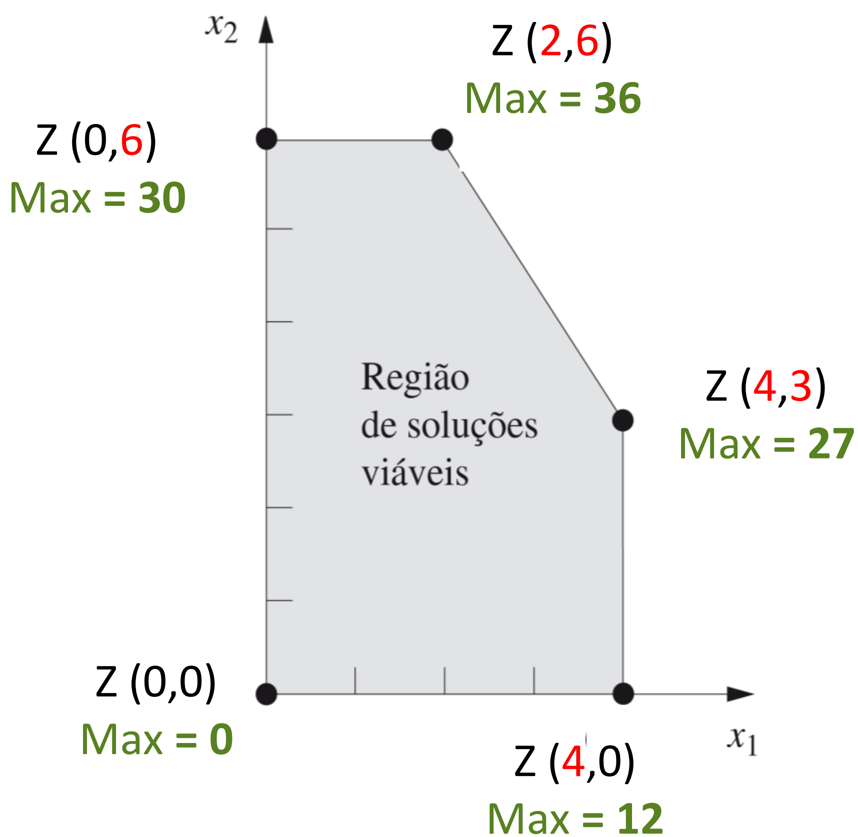
$x_1 \leq 4$

$2x_2 \leq 12$

$3x_1 + 2x_2 \leq 18$

e $x_1, x_2 \geq 0$

RESOLUÇÃO GRÁFICA (confirma o método de "pivoteamento")



Max $Z = 3x_1 + 5x_2$

sujeito a

$x_1 \leq 4$

$2x_2 \leq 12$

$3x_1 + 2x_2 \leq 18$

e $x_1, x_2 \geq 0$