

2. Considere o seguinte problema de programação linear com apenas uma restrição.

$$\begin{array}{ll}\max & 5x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 5x_4 + 12x_5 \\ \text{suj. a} & x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 + 3x_5 \leq 90 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0\end{array}$$

- a) Construa o quadro simplex com a solução básica inicial para este problema.
- b) Numa solução básica deste problema, há quantas variáveis básicas e não básicas?
- c) Sabendo que apenas uma das variáveis irá ter valor positivo na solução ótima, qual deverá ser a variável básica na solução ótima?
- d) Qual a solução ótima do problema e qual o valor ótimo da função objectivo?
- e) Resolva o problema pelo método simplex para verificar o resultado obtido na alínea anterior.

a) Construa o quadro simplex com a solução básica inicial para este problema.

$$\begin{aligned} \max \quad & 5x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 5x_4 + 12x_5 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 + 3x_5 \leq 90 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{aligned}$$

4.2														
				z	x1	x2	x3	x4	x5	s1				
			s1	0	1	3	5	6	3	1	90			
			z	1	-5	6	-3	5	-12	0	0			

4.2

b) Numa solução básica deste problema, há quantas variáveis básicas e não básicas?

				z	x1	x2	x3	x4	x5	s1				
			s1	0	1	3	5	6	3	1	90			
			z	1	-5	6	-3	5	-12	0	0			

O número de variáveis básicas é igual a: 1

O número de vars não-básicas é igual a: 5

4.2

c) Sabendo que apenas uma das variáveis irá ter valor positivo na solução ótima, qual deverá ser a variável básica na solução ótima?

				z	x1	x2	x3	x4	x5	s1				
			s1	0	1	3	5	6	3	1	90			
			z	1	-5	6	-3	5	-12	0	0			

$$\begin{aligned} \max \quad & 5x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 5x_4 + 12x_5 \\ \text{sujeito a} \quad & x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 + 3x_5 \leq 90 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{j=1}^n p_j x_j \\ \text{sujeito a} \quad & \sum_{j=1}^n w_j x_j \leq W \end{aligned}$$

- As variáveis x_2 e x_4 não serão positivas na solução ótima, porque se está a maximizar. Até poderiam ser retiradas do modelo.

- Interessa ver qual variável tem maior contribuição por unidade de recurso usada:

$$p_1 / w_1 = 5 ; p_3 / w_3 = 3/5 ; p_5 / w_5 = 4 ;$$

- Solução ótima é usar recurso todo com x_1 , i.e., $x_1^* = 90$, restantes vars = 0 e $z^* = 450$

4.2

d) Qual a solução óptima do problema e qual o valor óptimo da função objectivo?

				z	x1	x2	x3	x4	x5	s1				
			s1	0	1	3	5	6	3	1	90			
			z	1	-5	6	-3	5	-12	0	0			
				z	x1	x2	x3	x4	x5	s1				
			x1	0	1	3	5	6	3	1	90			
				1	0	21	22	35	3	5	450			

Se se sabe qual é a variável básica na solução óptima (x_1), em vez de usar a regra de Dantzig para a selecção da coluna pivô, pode escolher-se logo x_1 .

4.2

e) Resolva o problema pelo método simplex para verificar o resultado obtido na alínea anterior.

	z	x1	x2	x3	x4	x5	s1	
s1	0	1	3	5	6	3	1	90
z	1	-5	6	-3	5	-12	0	0

	z	x1	x2	x3	x4	x5	s1	
x5	0	1/3	1	5/3	2	1	1/3	30
	1	-1	18	17	29	0	4	360

	z	x1	x2	x3	x4	x5	s1	
x1	0	1	3	5	6	3	1	90
	1	0	21	22	35	3	5	450