

Nome: _____

RA: _____

Exercício 1: Considere o problema abaixo:

$$\begin{array}{ll} \text{Minimizar } z_p = & x_1 + x_2 \\ \text{sujeito a} & \\ & x_1 + x_2 \geq 2 \\ & 2x_1 - x_2 \geq 2 \\ & -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

Pede-se:

- (A) Dê o dual do problema acima.
- (B) Escreva as condições de KKT para o problema acima.
- (C) Resolva o PRIMAL geometricamente. Dê UMA solução ótima que seria encontrada pelo Método Simplex.
- (D) Que tipo de solução ótima temos? Descreva TODAS as possíveis soluções ótimas do problema.

(E) Começando com a base inicial $B = [a^1, a^2, a^4]$ cuja $B^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & 0 & -\frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$

Escreva as equações básicas desta base.

- (F) A partir da solução encontrada em (E), use o Método das Variáveis Artificiais Única (MVAU) ou o Método das 2 Fases (M2F) para restaurar a factibilidade do problema. Use a informação visual que você tem da resolução geométrica para escolher as variáveis adequadas para entrarem na base e assim acelerar a convergência para o ponto ótimo.
- (G) Use o Método Dual Simplex (MDS) para “consertar” a infactibilidade encontrada no item (E) e alcançar a otimalidade do problema. Use a informação visual que você tem da resolução geométrica para escolher as variáveis adequadas para entrarem na base e assim acelerar a convergência para o ponto ótimo.
- (H) Usando as equações básicas ótimas encontradas no item (G), dê a solução dual (NÃO é para usar o Teorema das Folgas Complementares NEM para resolver o problema dual). Dê no formato $w^* = (w_1^*, w_2^*, w_3^*, w_4^*, w_5^*)^t$ e z_d^*

Usando Análise de Sensibilidade, resolva as questões abaixo:

- (I) Para quais valores de c_1 a “estrutura” da solução atual permanece a mesma? (NÃO precisa dar a nova solução!)
- (J) De quanto poderemos DIMINUIR a disponibilidade b_2 de tal maneira que a estrutura da solução atual continue a mesma? (NÃO precisa dar a nova solução!)
- (K) Se a restrição 3, “ $-x_1 + 2x_2 \leq 2$ ” fosse mudada para “ $-x_1 + 2x_2 \geq 2$ ”. A estrutura da solução atual permanece a mesma? (NÃO precisa dar a nova solução!)
- (L) Se nós adicionarmos uma nova coluna, x_6 , com $a^6 = (1, 1, 1)^t$ e $c_6 = \frac{1}{2}$, ela entraria na base? (NÃO precisa dar a nova solução!)