

Disciplina DCE692 - Pesquisa operacional	Método de entrega Moodle da disciplina	Data de entrega 25/08/2021 às 8h00
Professor Iago Augusto de Carvalho (iago.carvalho@unifal-mg.edu.br)		

### Prova 01

Cada aluno deverá submeter um único arquivo .pdf com a resolução da prova.

A prova pode ser realizada de duas maneiras:

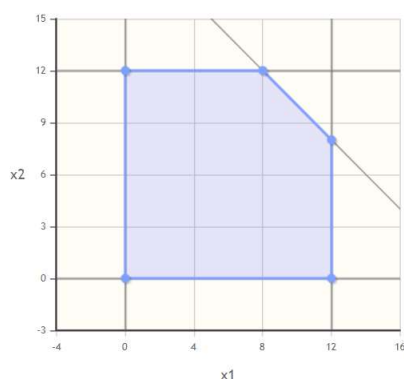
- Com papel e caneta, sendo posteriormente escaneada e enviada
- Digitada em algum editor de texto, e.g., Word ou LaTeX

A prova deverá ser entregue no Moodle da disciplina até a data limite.

- Atrasos não serão tolerados

### Exercício 1 (20 %)

Observe o modelo de Programação Linear abaixo representado na forma gráfica



Com base neste modelo, responda se cada afirmação é verdadeira ou falsa e justifique.

- Suponha que a função objetivo seja de maximização. Desta forma, é impossível que a solução ótima seja o ponto  $(x_1 = 0, x_2 = 0)$
- Pode ser que existam múltiplas soluções ótimas
- O ponto  $(x_1 = 12, x_2 = 12)$  é uma solução viável para este modelo
- O ponto  $(x_1 = 8, x_2 = 8)$  pode ser a solução ótima deste modelo

### Exercício 2 (25%)

Observe o tableau abaixo que representa um modelo de programação linear e responda:

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & -2 & 1 & 0 & 12 \\ 0 & 2 & 2 & 0 & 1 & 24 \end{bmatrix}$$

- Quantas variáveis tem este modelo?

- b) Quantas restrições tem este modelo? Quais são elas?
- c) Identifique os vetores (ou matrizes)  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$ ,  $\mathbf{y}$  e  $\mathbf{c}$
- d) Desenhe o modelo em um plano 2D, indicando
- Qual linha representa cada restrição
  - A área de soluções viáveis
- e) Supondo que o problema seja de maximização, diga:
- Qual é o valor da solução ótima?
  - Qual é a solução ótima?

### Exercício 3 (20%)

Observe o modelo de otimização linear a direita e responda:

- a) A solução  $(x = 1, 5, y = 1, 5)$  é viável para este modelo? Porquê?
- b) Desenhe o modelo em um plano 2D, indicando
- Qual linha representa cada restrição
  - A área de soluções viáveis
- c) Qual é a solução ótima deste modelo? Qual é o seu valor?
- d) Identifique os vetores (ou matrizes)  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$  e  $\mathbf{c}$  deste modelo

$$\begin{array}{ll} \min & x - 3y \\ & x + y \leq 10 \\ & x + y \geq 2 \\ & x \geq 1 \\ & x \geq 0 \\ & y \geq 0 \end{array}$$

### Exercício 4 (35%)

Joãozinho é diretor de uma empresa de prestação de serviços localizada no centro de Alfenas. A empresa de Joãozinho está lançando um novo *software* no mercado. Após o lançamento, a empresa deverá fornecer assistência remota 24h por dia para os usuários deste novo *software*.

Joãozinho fez um estudo preliminar para identificar o número de usuários do *software* em cada momento do dia e, assim, fazer o planejamento da equipe de suporte. Ele identificou que o número mínimo de atendentes necessários em cada momento do dia, conforme a tabela abaixo:

Período do dia	Número mínimo de atendentes
8h - 12h	4
12h - 16h	8
16h - 20h	10
20h - 24h	8
24h - 8h	2

Joãozinho deve, então, contratar atendentes e distribuir seus horários de trabalho de tal forma que:

- O número mínimo de atendentes em cada período do dia seja respeitado
- O número de atendentes seja minimizado

Considere que cada atendente faz um turno de 8h por dia de forma ininterrupta. Além disso, um atendente pode começar a trabalhar às 8h, às 12h, às 16h, às 20h ou às 24h.

Para resolver este problema, Joãozinho resolveu utilizar técnicas de programação linear. Entretanto, ele não é muito bom em modelagem. Ajude Joãozinho a modelar este problema, apresentando:

- a) A função objetivo do problema de programação linear

- b) As restrições que incidem sobre este problema
- c) Qual é o número mínimo de atendentes que Joãozinho precisa contratar?
- d) Em cada horário, quantos atendentes devem começar a trabalhar?