Prova Final
Nota: _______
Aluno: ______________________________
GRR: ______________________________

Disciplina de Otimização de Processos
Prof. Marcos L. Corazza (DEQ/UFPR)

Data:**04/12/2023**

Com consulta!

Data entrega: **07/12/2023 até as 17h.**

Atenção: A entrega deve ser cópia física contento esta folha de prova como capa.

Questão 1) **(5,0 Pts)** Uma planta química produz dois fertilizantes, *A* e *B*, a partir da mistura de dois componentes primários *C1* e *C2* em diferentes proporções. O teor de cada componente químico e os respectivos custos são apresentados na tabela abaixo. O fertilizante *A* não deve conter mais do que 60% de amônia e o *B* pelo menos 50% de amônia. A planta vende até 1000 lb/h de produtos e devido a limitações no processo somente 600 lb/h do fertilizante *A* podem ser produzidos. Assumindo que os custos de produção de *A* e *B* são os mesmos e que o preço de venda de *A* e *B* são 6 $/lb e 7 $/lb, respectivamente, e x_1 e x_2 representam as quantidades dos químicos (componentes) *C1* e *C2* usados para produzir o fertilizante *A*, y_1 e y_2 representam as quantidades de *C1* e *C2* para produzir o fertilizante *B*, assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as alternativas indicadas abaixo.

	Teor (m/m)			Disponibilidade
Componente	Amônia	Fosfato	Custo ($/lb)	(lb/h)
C1	0,70	0,30	5	500
C2	0,40	0,60	4	Ilimitada

Função objetivo:

a) (....) A função objetivo que maximiza o lucro de produção de *A* e *B* é dado por:

$$L = 6(x_1 + x_2) + 7(y_1 + y_2) - 5(x_1 + y_1) - 4(x_2 + y_2)$$

Restrições para a produção:

R1) Quantidade máxima que pode ser vendida pela planta: $(x_1 + x_2) + (y_1 + y_2) \leq 1000$

R2) Disponibilidade de *C1*: $x_1 + y_1 \leq 500$

R3) A produção é limitada por A: $x_1 + x_2 \leq 600$

R4) O fertilizante A não deve conter mais do que 60% de amônia: $\frac{7}{10}x_1 + \frac{4}{10}x_2 \leq \frac{6}{10}(x_1 + x_2)$

R5) O fertilizante B não deve conter mais do que 60% de amônia: $\frac{7}{10}y_1 + \frac{4}{10}y_2 \geq \frac{5}{10}(y_1 + y_2)$

b) (....) Todas as restrições acima são verdadeiras e as equações que às representam estão corretas.

c) (....) Somente as restrições R1, R2 e R3 são verdadeiras, uma vez que as suas respectivas equações estão corretas.

d) (....) Todas as restrições acima são verdadeiras, porém algumas das equações podem estar incorretas e devem ser corrigidas. Quais equações acima devem ser corrigidas e qual é a expressão correta?

_______________________________________ _______________________________________

_______________________________________ _______________________________________

_______________________________________ _______________________________________

e) (....) A produção de ambos os fertilizantes é limitada pela disponibilidade de *C1* e *C2*.

f) (....) A produção de ambos os fertilizantes é influenciada pela disponibilidade de *C2*.

g) (....) O lucro da unidade é definido exclusivamente pela disponibilidade de *C1*, uma vez que este é o componente químico de maior custo.

h) (....) O vértice $[x_1 = 0;\ x_2 = 0;\ y_1 = 0;\ y_2 = 0]^T$ representa uma solução viável para este problema de programação linear.

i) (....) Considerando as Figura 1(*a*) e 1(*b*) abaixo, o conjunto de restrições forma uma região não convexa em $[x_1; x_2]$ e convexa em $[y_1; y_2]$ para este problema.

j) (....) As quantidades de *A* e *B* que maximizam o lucro para este problema são representados pelos vértices seguintes vértices da Figura 1: $\mathrm{Q} \in \mathbf{x}$ e $\mathbf{T} \in \mathbf{y}$.

k) (....) Este problema de otimização pode ser resolvido usando o Método Simplex para programação linear, no qual deve (obrigatoriamente) ser usada a estratégia Simplex em duas fases.

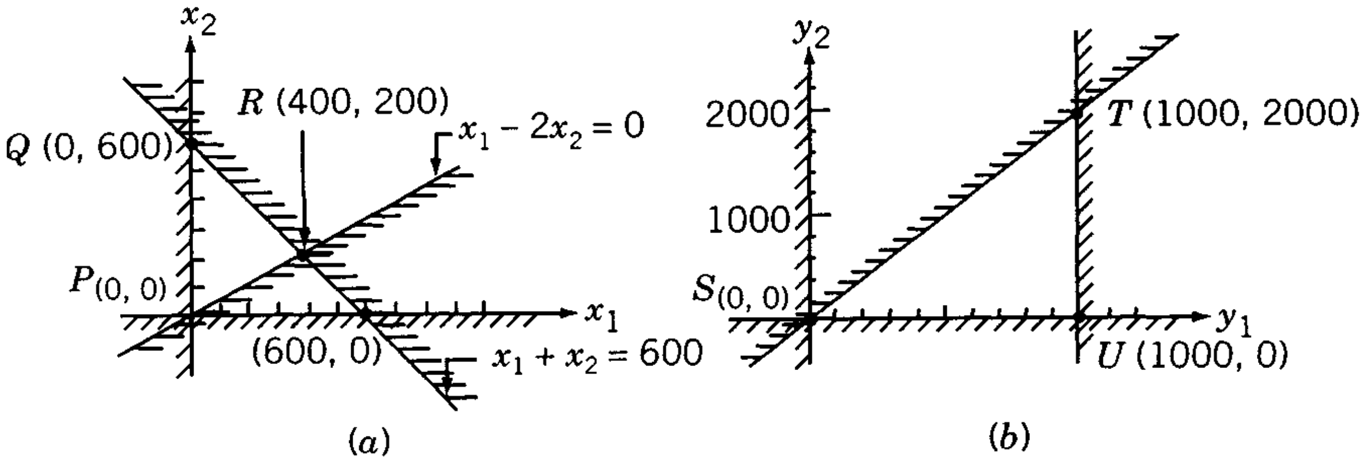

Figura 1 - Vértices para (*a*) $[x_1; x_2]$ e (*b*) $[y_1; y_2]$ para o problema de programação linear apresentado na Questão 1.

Questão 2) (5,0 pts) As figuras (Figuras 2(a)-(d)) representam funções objetivo não lineares (representas pelas curvas de nível) juntamente com as restrições (linhas hachuradas). Considere as seguintes afirmações:

1) (....) Nos quatro casos apresentados, os pontos de ótimo (máximo e/ou mínimo) coincidem com o ponto ótimo da função sem considerar as restrições (problema de otimização sem restrições).

2) (....) O problema de otimização representado na Figura 2(a) se refere a uma função quadrática com um máximo global.

3) (....) As restrições modificam o ótimo dos problemas de otimização não linear em todas os quatro casos apresentados.

4) (....) A Figura 2(c) apresenta dois mínimos locais da função sendo o ponto A o ótimo do problema de otimização considerando as restrições.

5) (....) Se a aplicado o método de Newton para a solução, nos quatro casos o método converge com uma única iteração exceto paro o caso da Figura 2(c).

6) (....) A Figura 2(d) apresenta dois pontos ótimos da função objetivo.

7) (....) Para os quatro casos apresentadas nas Figuras (a, b, c, d), os respectivos conjuntos de restrições formam uma região convexa definida para cada problema de otimização.

8) (....) O número de restrições em cada um dos problemas representados nas Figuras (a, b, c, d) é igual a 4.

9) (....) O vetor $\mathbf{x} = [2\ 1]^T$ é uma solução viável para o problema de otimização representado na Figura 2(a).

10) (....) Na Figura 2(d) o ótimo global é representado pelo ponto $\mathbf{x}_{\text{opt}}^{(1)}$.

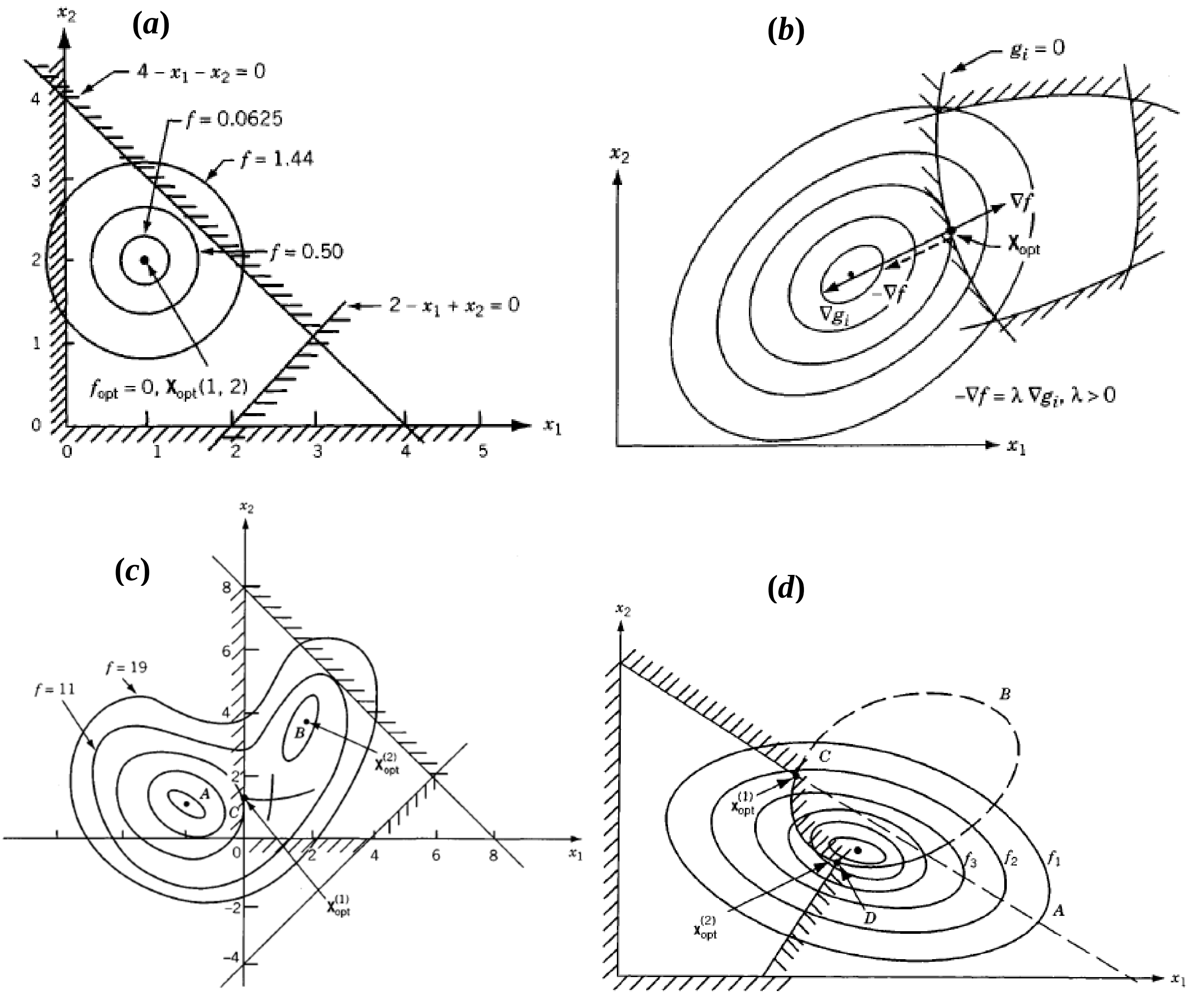

Figura 2 – Representação esquemática de diferentes funções objetivo e restrições em um plano [x_1; x_2].