

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_

**Problema 1:** Uma companhia fabrica os produtos de A a G usando dois tipos de máquinas  $P_1$  e  $P_2$  e três matérias-primas  $R_1, R_2$  e  $R_3$ . Os dados relevantes estão abaixo:

Item	A	B	C	D	E	F	G	Máximo Disponível por dia
$R_1$	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	500
$R_2$	0.2	0.1	0.4	0.2	0.2	0.3	0.4	750
$R_3$	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	350
$P_1$	0.02	0.03	0.01	0.04	0.01	0.02	0.04	60
$P_2$	0.04	0.00	0.02	0.02	0.06	0.03	0.05	80
Restrições nas produções diárias	$\geq 200$	$\leq 800$			$\leq 400$			
Lucro (R\$/unidade)	10	12	08	15	18	10	19	

(A) Modele como um Problema de Programação Linear.

**Problema 2:** Considere a região poliédrica dada pelas inequações

$$\begin{aligned} -x_1 + x_2 &\leq 2 \\ x_1 - x_2 &\leq 2 \\ x_1 + x_2 &\geq 2 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

- (A) Plote a região factível.
- (B) Considere a função objetivo  $\text{Max } z = -2x_1 + x_2$ . Resolva graficamente e dê a solução ótima  $(x^*, z^*)$ , indicando que tipo de solução temos.
- (C) Considere a função objetivo  $\text{Max } z = -x_1 + x_2$ . Resolva graficamente e dê a solução ótima  $(x^*, z^*)$ , indicando que tipo de solução temos.
- (D) Considere a função objetivo  $\text{Max } z = -x_1 + 3x_2$ . Resolva graficamente e dê a solução ótima  $(x^*, z^*)$ , indicando que tipo de solução temos.
- (E) Escreva o problema na forma padrão. Assuma que  $x_3, x_4$  e  $x_5$  sejam suas variáveis de folga
- (F) Dê as soluções básicas factíveis que representam o ponto  $(2, 0)$ . Ou seja, eu quero  $x = (x_B, x_N)^t$  onde  $x \in \mathbb{R}^5$ .
- (G) Dê as direções extremas do conjunto. Você pode obtê-las usando pontos da região poliédrica, mas, indique as contas. Ou seja, eu quero saber os valores de  $d = (d_1, d_2)^t$ .

**Problema 3:** Considere  $X = \{(x_1, x_2) : x_1 - x_2 = 0, x_1 - x_2 = 1, x_1, x_2 \geq 0\}$ .

- (A) Plote a região  $X$ , indicando que tipo de região temos.
- (B) O sistema acima tem direções extremas? Se sim, obtenha-a ALGEBRICAMENTE.
- (C) A degenerescência implica redundância em três dimensões? Justifique sua resposta
- (D) Um conjunto poliédrico no  $\mathbb{R}^n$  ilimitado pode ter no máximo  $n$  direções extremas? Justifique a resposta.

**Pontuação:**

Questão	1	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3a	3b	3c	3d	Total de pontos
Pontos	7	1	1	1	1	0.5	1.5	1	1	2	1	1	19

Observação: A prova tem 19 pontos, sua nota será calculada da seguinte maneira:  $\text{Nota} = \frac{\text{pontuação}}{1.9}$