

Nome:

Cartão:

Prova 1

Dicas:

- Leia todas as questões antes de começar e pergunte em caso de dúvidas.
- Sempre justifique a sua resposta.
- Responda a cada questão, ainda que a resposta não esteja completa.
- Uma formulação consiste em uma definição das variáveis e dados com uma breve explicação do significado, a definição de eventuais conjuntos de índices e do próprio modelo.

Questão 1 (Formulação, 1.5pt)

Um aluno está resolvendo esta prova com cinco perguntas que valem 1.5, 2.5, 2, 2, e 2 pontos. Ele tem 100 minutos para resolver a prova. Estudando a matéria ele observou que conseguiu resolver perguntas de 2pt em que ele precisa aplicar o método Simplex em 30 minutos e perguntas pedindo formulações de 2pt em 25 minutos. Ele resolveu sistemas graficamente (em questões que valem 2pt) em 10 minutos e os restantes questões de 2pt em 20 minutos. Supondo que o número de pontos obtidos em questões da cada tipo é proporcional ao tempo investido, mas não mais que o número de pontos possíveis, com um fator de proporcionalidade como observado na preparação, o aluno está se perguntando quanto tempo investir em cada pergunta para maximizar a sua nota, que iguala a soma dos pontos obtidos. Formule um programa linear.

Questão 2 (Formulação, 2.5pt)

A empresa “Limpex” possui três fábricas de amaciante, uma em Porto Alegre, outra em Santa Maria e uma terceira em Rio Grande. Pelas diferenças nos preços dos ingredientes nas três cidades o custo de produzir um litro de amaciante difere entre as cidades. A empresa tem três grandes clientes em Santa Cruz do Sul, em Gramado e em Pelotas com diferentes demandas. O custo de transporte de cada fábrica para cada cliente (por litro), as demandas dos clientes (em litros) e o custo de produção em cada fábrica é dado na seguinte tabela:

Custo transporte [R\$/l] para Cliente	da Fábrica			Demanda [l]
	PA	SM	RG	
SC	31	41	59	26
GR	63	58	97	93
PE	23	84	42	64
Custo produção [R\$/l]	43	83	27	

Formule um programa linear que determina as quantidades produzidas em cada fábrica e as quantidades transportadas das fábricas para os clientes que minimiza o custo total de produção e transporte.

Questão 3 (Método Simplex, 2pt)

Considere o sistema parameterizado

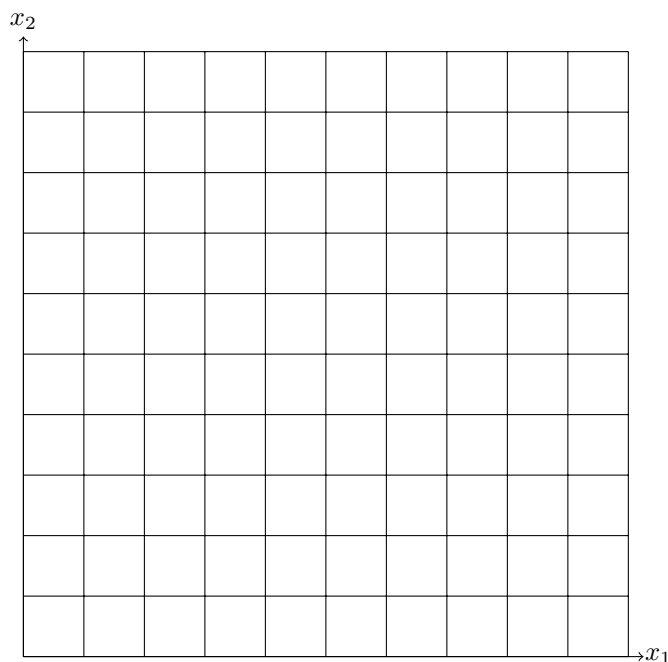
$$\begin{array}{ll}\text{maximiza} & sx_1 + tx_2 \\ \text{sujeito a} & x_1 - x_2 \leq 1 \\ & x_1 - x_2 \geq -1 \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{R}_+, \end{array}$$

com parâmetros $s, t \in \mathbb{R}$. Determine para quais valores de s e t o sistema (a) possui exatamente uma solução ótima, (b) possui um número infinito de soluções ótimas, (c) é ilimitado, ou (d) não possui solução. Justifique a resposta.

Questão 4 (Resolução gráfica, 2pt)

Resolva graficamente. Use o espaço previsto abaixo.

$$\begin{array}{ll} \text{maximiza} & 2x_1 + x_2 \\ \text{sujeito a} & x_1 \leq x_2 \\ & 5x_1 + x_2 \leq 24 \\ & x_1 + 2x_2 \leq 21 \\ & x_1 \geq 1 \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{R}_+. \end{array}$$



Identifique no desenho as restrições do problema, a direção da função objetivo e a solução ótima. Qual a solução ótima exata e o seu valor?

Questão 5 (Método Simplex, 2pt)

Resolva usando o método Simplex *usando a regra de Bland* com as variáveis na ordem $x_1, x_2, x_3, x_4, w_1, w_2$.

$$\begin{array}{ll} \text{maximiza} & 5x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 8x_4 \\ \text{sujeito a} & x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 \leq 5 \\ & x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 \leq 3 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \in \mathbb{R}_+. \end{array}$$

- Explique brevemente a regra de Bland.
- Qual o sistema em forma normal?
- Precisa-se aplicar a fase I? Por quê? Caso sim, qual a solução ótima do sistema auxiliar e seu valor? Caso não, o que podemos concluir?
- Precisa-se aplicar a fase II? Por quê? Caso sim, qual a solução ótima do sistema original e seu valor? Caso não, o que podemos concluir?