

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO - DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
Lista 1 - Programação Linear

1. Fazer os problemas propostos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 do livro texto - Goldbarg & Luna - (páginas 67 a 70).
2. A fabricação de 3 produtos envolve 3 tipo de operação. O tempo em cada uma delas, por unidade de produto (em minutos), a quantidade total de tempo disponível na fábrica para cada operação (em min/dia), bem como o lucro líquido por unidade de produto são dados na tabela abaixo:

tempo por unidade de produto				
operação	produto 1	produto 2	produto 3	tempo disponível
1	1	2	1	430
2	3	0	2	460
3	1	4	0	420
lucro unitário	3	2	5	

Modelar como um PPL.

3. Considere m centros de oferta e n centros de demandas com seus limites O_i , $i = 1, \dots, m$ e D_j , $j = 1, \dots, n$, respectivamente. Além disso, existem k centros de transbordo por onde o fluxo deve passar (todo fluxo que entra deve ser escoado). O custos de transporte de i para t e t para j são c_{it} e c_{tj} , $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$, $t = 1, \dots, k$. Formule o problema de forma a minimizar o custo de transporte nesta malha.
4. Uma empresa produz madeira do tipo compensado, madeira serrada e madeira especial. Seus recursos são $50m^3$ de pinho $500m^3$ de canela e $3000m^3$ de eucalipto. O compensado d um lucro de R\$ 1,00 por m^3 , a madeira serrada d'lucro de R\$ 8,00, e a madeira especial,R\$ 6,00. Para produzir os 3 tipos de madeira utiliza-se as propores especificadas na tabela abaixo de cada madeira. Os recursos que a empresa possui de cada madeira também estão na tabela. Formular como um problema de programação linear de modo que o lucro seja máximo.

	Compensado	Madeira Serrada	Madeira Especial	recursos
Pinho	2	8	10	50
Canela	7	5	7	500
Eucalipto	5	4	2	3000

5. Uma fábrica de chapa de alumínio tem em sua linha de produção 2 tipos de chapas: quadrada com $1m^2$ e redonda com 1 m de diâmetro. Sabendo-se que por dia o fabricante tem $90m$ de alumínio com largura de $1m$ e que a chapa quadrada gasta $5min$ de máquina enquanto a chapa redonda gasta $10min$ dos $480min$ disponíveis por dia. Formule o problema como um problema de programação linear com o objetivo de maximizar o lucro. O mercado de chapas tem lucro de R\$ 4,00 a quadrada e R\$ 6,00 a redonda. A tabela abaixo ajudará na formulação do seu problema.

	quadrada	redonda	
min/máquina	5	10	480
m de alumínio	1	1	90
Lucro líquido	4	6	

6. (2.0 pontos) D. Adelaide está procurando aumentar sua renda semanal. Ela mora numa casa que tem um terreno de $80 m^2$ que é bom para cultivo de frutas, verduras e legumes. A tabela abaixo fornece a produção (em caixas) estimada por m^2 de cada cultivo, o preço de venda no mercado e o custo de produção.

	produção em caixas por m^2	preço de venda por caixa	custo da produção por caixa
frutas	6	80	20
verduras	3	50	5
legumes	5	60	10

Existe um galpão que é capaz de armazenar 20 caixas. D. Adelaide não abre mão de cultivar pelo menos $1 m^2$ de cada cultivo e ficará com $\frac{1}{3}$ da produção. Considerar que existe demanda para toda a produção que D. Adelaide põe a venda. Modelar o problema como PPL de modo a maximizar o lucro.

7. Um sitiante está planejando o plantio para o próximo ano. Sabendo-se que as culturas de milho, trigo e arroz serão as mais rentáveis na próxima safra. O sitiante já tem registrado sua produtividade para cada uma dessas culturas na tabela abaixo:

Cultura	Produtividade em Kg/m^2 (experiência)	Lucro por Kg de produtividade (informações seguras)
Trigo	0.2	10.8 centavos
Arroz	0.3	4.2 centavos
Milho	0.4	2.03 centavos

Por problemas de estoque, a produção máxima está limitada a 60 toneladas. A área de cultura do sítio é de $200000 m^2$. Para atender as demandas de seu próprio sítio, é importante que se plante $400 m^2$ de trigo, $800 m^2$ de arroz e $10000 m^2$ de milho. Modele o problema de modo a maximizar o lucro.

8. Uma cooperativa agrícola opera 3 fazendas que possuem produtividades aproximadamente iguais. A produção total por fazenda depende da área disponível para o plantio e de água para irrigação. O plantio este ano será de milho, arroz e feijão. **Para evitar a concorrência entre os cooperados, acordou-se que a proporção de área cultivada seja a mesma para cada uma das fazendas.** As tabelas a seguir fornecem os dados necessários para formulação do problema com o objetivo de maximizar o lucro total da produção da cooperativa.

Fazenda	Área total para cultivo (acres)	Água disponível (litros)
1	400	1800
2	650	2200
3	350	950

Cultura	Área máxima de cultivo (acres)	Consumo de água (litros por acres)	Lucro (R\$/Acre)
Milho	660	5.5	5000
Arroz	880	4	4000
Feijão	400	3.5	1800

9. Queremos formar l ligass L_s a partir de r matérias-primas R_j . Sabemos que:

- (a) uma unidade de matérias-primas R_j contém a_{ij} unidades do metal M_i ;
- (b) uma unidade da liga L_s contém b_{is} unidades do metal M_i ;
- (c) uma unidade da matéria-prima R_j custa p_j unidades monetárias;
- (d) uma unidade da liga L_s é vendida a q_s unidades monetárias;
- (e) de cada matéria-prima R_j só existem k_j unidades disponíveis.

Qual a quantidade de x_j da matéria-prima R_j a ser comprada e qual a quantidade y_s de ligas L_s a ser vendida para que o lucro seja máximo?

10. Uma firma fabrica uma máquina constituída de 3 peças A e 4 peças B. As duas peças (A e B) são fabricadas a partir de 3 matérias-primas das quais 100 unidades, 200 unidades e 300 unidades são disponíveis respectivamente. A tabela seguinte fornece os requisitos de matéria-prima e o número de peças fabricadas por turno de produção, em cada um dos 3 departamentos da firma.

departamento	entrada (unidades) matéria-prima			saída (unidades) peças	
	1	2	3	A	B
1	8	6	5	7	5
2	5	9	10	6	9
3	3	8	7	8	4

Determinar o número de turnos de produção para cada departamento que maximize o número de máquinas fabricadas.

11. Numa fábrica preciso cortar uma fita de aço de 120mm de largura em tiras de 23, 28 e 45mm de largura, das quais necessitam-se as seguintes quantidades globais:

	largura	comprimento
tira1	23mm	2500m
tira2	28mm	4500m
tira3	45mm	8000m

Como deve ser cortada a fita para que seja utilizada a quantidade mínima deste material? Formular o problema PPL. Para conseguir o comprimento total para cada tipo de tira, é admissível cortar diversos pedaços, desde que nenhum tenha menos que 10m.