


Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Matemática Aplicada
Disciplina: Otimização Combinatória
Professor: Marcos Roboredo


2015/1 - Lista de Exercícios 01


Exercício 1. Construa, para o exemplo 2.1 (Reddy Mikkis), as seguintes restrições, sempre expressando o lado esquerdo linear e o lado direito constante:

- ~~(a) A demanda diária de tinta para interiores ultrapassa a de tinta para exteriores por no mínimo $1t$~~
- ~~(b) A utilização diária da matéria prima M2 em toneladas é de no máximo 6 e de no mínimo 3.~~
- ~~(c) A demanda de tinta para interiores não pode ser menor do que a demanda de tinta para exteriores.~~
- ~~(d) A quantidade mínima que deve ser produzida de ambas as tintas, para interiores e exteriores, é $3t$.~~

Exercício 2. Considere o exemplo 2.1 (Reddy Mikkis). Determine a melhor solução viável entre as seguintes soluções: 

- (a) $x_1 = 1, x_2 = 4$
- (b) $x_1 = 2, x_2 = 2$
- (c) $x_1 = 3, x_2 = 1, 5$
- (d) $x_1 = 2, x_2 = 1$
- (e) $x_1 = 2, x_2 = -1$

Exercício 3. Considere o exemplo 2.1 (Reddy Mikkis). Para a solução viável $x_1 = 2$ e $x_2 = 2$, determine as quantidades não utilizadas das matérias primas M1 e M2. 

Exercício 4. Determine a região de soluções viáveis para cada uma das seguintes restrições independentes, dado que $x_1 \geq 0$ e $x_2 \geq 0$: 

(a) $-3x_1 + x_2 \leq 6$

(b) $x_1 - 2x_2 \geq 5$

(c) $2x_1 - 3x_2 \leq 12$

(d) $x_1 - x_2 \leq 0$

(e) $-x_1 + x_2 \geq 0$

Exercício 5. Identifique a direção de crescimento de z em cada um dos seguintes casos:



(a) $\max z = x_1 - x_2$

(b) $\max z = -5x_1 - 6x_2$

(c) $\max z = -1x_1 + 2x_2$

(d) $\max z = -3x_1 + 1x_2$

Exercício 6. Uma empresa que funciona 10 h por dia fabrica dois produtos em três processos sequenciais. A Tabela 3.1 resume os dados do problema:

Tabela 3.1: Dados do exercício

Produto	Minutos por unidade			Lucro por unidade (\$)
	Processo 1	Processo 2	Processo 3	
1	10	6	8	2
2	5	20	10	3

Exercício 7. Uma empresa fabrica dois produtos, A e B . O volume de vendas de A é no mínimo 80% do total de venda de ambos (A e B). Contudo, a empresa não pode vender mais do que 100 unidades de A por dia. Ambos os produtos usam matéria prima cuja disponibilidade máxima diária é de 240 lb. As taxas de utilização da matéria prima são 2 lb por unidade de A e 4 lb por unidade de B . Os lucros unitários para A e B , são respectivamente \$20 e \$50. Determine o mix ótimo para empresa.

Exercício 8. Um indivíduo quer investir \$5000 no próximo ano em dois tipos de investimento: o investimento em A rende 5% e o investimento em B rende 8%. Pesquisas de mercado recomendam uma alocação de no mínimo 25% em A e no máximo 50% em B . Além do mais, o investimento em A deve ser no mínimo a metade do investimento em B . Como o fundo deve ser alocado aos dois investimentos?

Exercício 9. A wild West produz dois tipos de chapéus de vaqueiro. Um chapéu do tipo 1 requer duas vezes mais mão de obra do que um do tipo 2. Se todas as horas de trabalho forem dedicadas só ao tipo 2, a empresa pode produzir um total de 400 chapéus por dia. Os limites de mercado respectivos para os dois tipos são 150 e 200 chapéus por dia. O lucro é \$8 por chapéu do tipo 1 e \$5 por chapéu do tipo 2. Determine o número ótimo de chapéus de cada tipo.

Exercício 10. A Show e Sell pode anunciar seus produtos na rádio local e na televisão. A verba de propaganda é limitada a \$10000 por mês. Cada minuto de propaganda pelo rádio custa \$15 e cada minuto de comerciais de TV custa \$300. A empresa prefere anunciar pelo rádio no mínimo duas vezes mais do que pela TV. Ao mesmo tempo, não é prático usar mais de 400 minutos por mês de propaganda em rádio. Por experiência anterior, anunciar na TV é 25 mais eficiente do que no rádio. Determine a alocação ótima da propaganda entre rádio e TV.

Exercício 11. A Fox Enterprises está considerando seis possíveis projetos para construção nos próximos 4 anos. Os retornos esperados (ao valor presente) e desembolsos de caixa esperados para os projetos são dados na tabela 3.2. A Fox pode executar qualquer um dos projetos parcial ou completamente. A execução parcial de um projeto resultará em retornos e desembolsos proporcionais.

Tabela 3.2: Dados do exercício 11

Projeto	Desembolso de caixa (\$1000)				Retorno Ano 4 (\$1000)
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
1	10,5	14,4	2,2	2,4	32,40
2	8,3	12,6	9,5	3,1	35,80
3	10,2	14,2	5,6	4,2	17,75
4	7,2	10,5	7,5	5,0	14,80
5	12,3	10,1	8,3	6,3	18,20
6	9,2	7,8	6,9	5,1	12,35
Fundos					
Disponíveis (\$1000)	60,0	70,0	35,0	20,0	

- (a) Formule o problema de PL e determine o mix ótimo de projetos que maximize o retorno total (Use o lindo). Ignore a desvalorização do valor ao longo do tempo.
- (b) Suponha que, se uma parte do projeto 2 for executada, no mínimo uma parte igual do projeto 6 deve ser executada. Modifique o modelo e ache a nova solução ótima.

(c) No modelo original, suponha que quaisquer fundos não utilizados até o final de um ano sejam usados no ano seguinte. Ache a nova solução ótima e determine quanto cada ano "toma emprestado" do ano anterior. Ignore a desvalorização do valor ao longo do tempo.

Exercício 12. Um apostador gosta de um jogo que exige dividir o dinheiro da aposta entre 4 opções. O jogo têm três resultados. A tabela 3.3 apresenta o ganho ou a perda por dólar para as diferentes opções de jogo.

Tabela 3.3: Dados do exercício 12

Resultado	Retorno por \$ depositado na opção			
	1	2	3	4
1	-3	4	-7	15
2	5	-3	9	4
3	3	-9	10	-8

O apostador tem o total de \$ 500, que pode ser apostado somente uma vez. O resultado do jogo não é conhecido a priori. Por causa, desta incerteza, a estratégia do apostador é maximizar o retorno mínimo produzido pelos três resultados. Como ele deveria alocar os \$ 500 de modo entre as 4 opções?

Exercício 13. A Acme Manufacturing Company firmou um contrato para entrega de janelas de casa para os próximos 6 meses. As demandas para cada mês são de 100, 250, 190, 140, 220 e 110 unidades, respectivamente. O custo de produção por janela varia de mês para mês, dependendo do custo de mão de obra, do material e de utilizades. A Acme estima que os custos de produção para os próximos 6 meses são \$50, \$45, \$55, \$48, \$52 e \$50, respectivamente. Para aproveitar a vantagem das variações do custo, A Acme pode produzir mais do que a demanda em um determinado mês e deixar peças em estoque para que sejam entregues em meses posteriores. Entretanto, isto incorrerá em um custo de armazenagem de \$8 por janela, por mês, considerando o estoque no final do mês. Desenvolva um modelo de PL para determinar a programação ótima de produção.