

Lista de exercícios

1 Fundamentos

Exercício 1.1

Assista ao vídeo “*Anything you can do I can do better*” (Marco Lübbecke) em <https://www.youtube.com/watch?v=Dc38La-Xvog>.

Exercício 1.2

Assista ao vídeo “*What’s your problem?*” (Túlio Toffolo) em <https://www.youtube.com/watch?v=ZBA0xKUBvGO>.

2 Modelagem Matemática

Exercício 2.1

Construa, para o modelo Reddy Mikks (estudado em sala de aula), cada uma das seguintes restrições e as expresse com o lado esquerdo linear e com o lado direito constante:

- (a) A demanda diária de tinta para interiores ultrapassa a de tinta para exteriores por no mínimo 1.
- (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 a ser produzida de ambas as tintas, para interiores e para exteriores, é 3 t.
- (e) A proporção de tinta para interiores em relação à produção total de ambas as tintas, para interiores e exteriores, não deve ultrapassar 0,5 t.

Exercício 2.2

Determine a melhor solução viável entre as seguintes soluções (viáveis e inviáveis) do modelo Reddy Mikks:

- (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 2.3

Para a solução viável $x_1 = 2, x_2 = 2$ do modelo Reddy Mikks, determine as quantidades não utilizadas das matérias-primas $M1$ e $M2$.

Exercício 2.4

Suponha que a Reddy Mikks venda sua tinta para exteriores a um único varejista com um desconto por

quantidade. O lucro por tonelada é \$ 5000 se o contratante comprar não mais do que 2 t diárias e, caso contrário, é \$ 4500. Expresse a função objetivo matematicamente. A função resultante é linear?

Exercício 2.5

Uma empresa que funciona dez horas por dia fabrica dois produtos, os quais passam por três processos de produção. Cada processo é executado em um dia. Logo, cada lote da produção fica pronto em três dias. A tabela abaixo resume os dados do problema.

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

Modele esse cenário como um problema de otimização linear, com o objetivo de determinar o mix ótimo de produtos para cada três dias de produção.

Exercício 2.6

Uma empresa fabrica dois produtos, A e B. O volume de vendas de A é de no mínimo 80% do total de vendas de ambos (A e B). Contudo, a empresa não pode vender mais do que 100 unidades de A por dia. Ambos os produtos usam uma matéria-prima cuja disponibilidade máxima diária é 240 kg. As taxas de utilização da matéria-prima são 2 kg por unidade de A e 4 kg por unidade de B. Os lucros unitários para A e B são \$ 20 e \$ 50, respectivamente. Construa um programa linear para modelar esse problema e determinar o mix e produto ótimo para a empresa.

Exercício 2.7

Um indivíduo quer investir \$ 5.000 no próximo ano em dois tipos de investimento: o investimento A rende 5% e o investimento 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. Construa o programa linear para calcular o melhor plano de investimento.

Exercício 2.8

A Divisão de Educação Continuada (DEC) da Ozark Community College oferece um total de 30 cursos a cada semestre. Os cursos oferecidos são, geralmente, de dois tipos: práticos, como de marcenaria, edição de textos e manutenção de carros; e na área de Humanas, como história, música, belas-artes. Para satisfazer as demandas da comunidade, devem ser oferecidos no mínimo dez cursos de cada tipo a cada semestre. A DEC estima que as receitas geradas pelos cursos práticos e da área de Humanas sejam de aproximadamente \$ 1.500 e \$ 1.000 por curso, respectivamente. Elabore um programa linear para o cenário apresentado, com o objetivo de maximizar o lucro da instituição.

Exercício 2.9

Jack pretende entrar na Uln University e já percebeu que “só trabalho e nenhuma diversão faz do Jack um bobalhão”. O resultado é que ele quer partilhar seu tempo disponível de aproximadamente dez horas por dia entre estudo e diversão. Ele estima que se divertir é duas vezes mais interessante do que estudar e, além disso, ele quer estudar pelo menos o mesmo tempo que dedica à diversão. Contudo, Jack percebeu que, se quiser realizar todas as suas tarefas escolares, não pode se divertir mais do que 4 horas por dia. Como ele deve alocar seu tempo para maximizar seu prazer em termos de estudar e se divertir?

3 Método Gráfico

Exercício 3.1

Resolva os modelos construídos nos exercícios anteriores usando o método gráfico. Em particular, encontre a solução ótima e o valor correspondente da função objetivo para os modelos dos exercícios 2.{5, 6, 7, 8, 9}.