

Prova 2

Valor: 17 pontos

ID: **13** (favor explicitar esse valor no cabeçalho da resolução)

Valor das questões: Q1:4 Q2:1,5 Q3:1,5 Q4:1,5 Q5:1,5 Q6:4 Q7:3

(Adaptado de Hillier & Lieberman, p. 94)

A Cia. Metalco deseja obter uma nova liga composta (exatamente) de 35% de Estanho, 30% de Zinco e 35% de Chumbo a partir de diversas ligas disponíveis com as seguintes propriedades:

Propriedade	Liga				
	1	2	3	4	5
Porcentagem de Estanho	25	25	50	35	40
Porcentagem de Zinco	30	25	40	20	45
Porcentagem de Chumbo	45	50	10	45	15
Custo (R\$/kg)	23	23	25	25	21

O objetivo é determinar a proporção dessas ligas que devem ser misturadas para produzir uma nova liga a um custo mínimo.

1. Formule o modelo de programação linear para esse problema, resolva-o no LINGO, cole o resultado fornecido pelo software, incluindo a Análise de Sensibilidade, e preencha a tabela a seguir com o resultado ótimo obtido.

Dica: considere a produção de exatamente 1 kg da nova liga. Dessa forma, você poderá trabalhar apenas com os percentuais, e o modelo precisará apenas das três restrições de percentual de Estanho, Zinco e Chumbo.

Percentual usado de cada Liga				
1	2	3	4	5
Custo total da liga por kg:		R\$		

Para as questões 2 a 5, justifique a sua resposta usando apenas as informações obtidas pelo LINGO e coladas na Questão 1, **sem resolver o problema novamente**.

2. Dos três elementos que compõem a liga (Estanho, Zinco e Chumbo), qual deles impacta mais no custo de acordo com a sua solução ótima?
3. Seria correto afirmar que, se o custo da Liga 5 tiver seu custo alterado para R\$22,50, o custo ótimo aumentará em R\$0,55?

4. Seria correto afirmar que, se o custo da Liga 4 tiver seu custo alterado para R\$28,00, o custo ótimo aumentará em R\$1,36?
5. Seria correto afirmar que só será interessante usar a Liga 3 se ela custar menos que R\$23,00 por kg?
6. Considere que a empresa descobriu a disponibilidade de uma Liga 6 que poderia ser usada na composição da nova liga, e que essa Liga 6 possui 55% de Estanho, 25% de Zinco e 20% de Chumbo. Usando apenas a restrição dual correspondente a essa nova coluna, calcule o custo máximo que deverá ter essa liga para que ela possa ser usada de forma a reduzir ainda mais o custo ótimo.

Obs.: os preços duais devem ser usados no cálculo com seus valores invertidos em relação aos apresentados pelo LINGO. Ou seja, se o “*Dual Price*” estiver negativo, use o valor positivo, e vice-versa.

7. Suponha que a Liga 2 esteja sobrando em grande quantidade em estoque, e a empresa decide que a nova liga deverá ser formada por no mínimo 20% de Liga 2. Mostre como a nova solução poderia ser obtida a partir do tableau ótimo usando o Simplex Dual. Faça o ajuste do tableau após a inserção da nova restrição e sua variável de folga, e indique todas as contas que devem ser feitas para o primeiro pivoteamento, ou seja, as equações básicas de linha da álgebra linear. Não é preciso fazer as contas efetivamente.

Dica: use o site (<https://www.zweigmedia.com/simplex/simplex.php?lang=en>) para obter o tableau ótimo do Simplex do problema original. Para isso, modifique todas as restrições, trocando “=” por “>=” para evitar o aparecimento das variáveis artificiais.

Importante: se não for possível determinar uma VNB para entrar na Base, significa que a nova restrição faz com que o problema fique inviável. Nesse caso, basta escrever isso na resposta em vez de indicar as equações básicas de linha.