

## Otimização combinatória – Formulação linear

### Questão 1

Uma empresa de aço produz placas ou canos de ferro. As taxas de produção são 200t/h para placas e 140t/h para canos. O lucro desses produtos é 25\$/t para placas e 30\$/t para canos. Considerando a demanda atual, os limites de produção são 6000t de placas e 4000t de canos. Na semana atual são 40h de tempo de produção disponível. Quantas toneladas de placas e canos devem ser produzidas para maximizar o lucro?

### Questão 2

Uma empresa produz dois tipos de produtos: uma porta de vidro com moldura de alumínio (produto 1) e uma janela com moldura de madeira (produto 2). A produção é distribuída em três plantas e cada lote de cada produto ocupa uma capacidade diferente de cada planta, como segue.

Planta	Produto		Tempo disp. (horas/sem)
	1	2	
1	1	0	4
2	0	2	12
3	3	2	18
Lucro	3000	5000	

Cada planta tem um limite de horas de produção por semana. Além disso, cada lote de produto tem um lucro diferente. Quantos lotes de cada produto a empresa deve produzir, satisfazendo os limites de produção, para maximizar o lucro?

### Questão 3

Fritz Assad é gerente de produção da companhia de alimentos G. Ladeira, que processa batatas em embalagens de batatinha frita, picadinho de batata e flocos para purê. No início do processo de fabricação, as batatas em bruto são classificadas por comprimento e qualidade e, então, distribuídas a linhas de produção separadas.

Assad pode comprar batatas de duas fontes, que diferem no sortimento dos vários tamanhos e qualidades. Estas características de produção são mostradas na Tabela 1. Observe que, da Fonte 1, há uma produção de 20% de batatinha frita, uma produção de 20% de picadinho e uma produção de 30% de flocos; os restantes 30% são refugo irrecuperável. Os números para flocos e refugo são também 30% para as batatas da Fonte 2, mas a produção de batatinha frita é relativamente maior.

### Questão 4

Moe está decidindo quanta cerveja Duff regular e quanta cerveja Duff Forte encomendar a cada semana. Duff regular custa a Moe \$1 por caneco e ele a vende por \$2 por caneco; Duff Forte custa \$1.50 por caneco e ele vendo por \$3 por caneco. Entretanto, como parte de uma complicada fraude de marketing, a companhia Duff somente vende um caneco de Duff Forte para cada dois canecos ou mais de Duff regular que Moe compra. Além disso, devido a eventos passados sobre os quais é melhor nem comentar, Duff não venderá Moe mais do que 3000 canecos por semana. Moe sabe que ele pode vender tanta cerveja quanto tiver.

Formule um programa linear em duas variáveis para decidir quanto de Duff regular e quanto de Duff Forte comprar, para maximizar o lucro de Moe.

### Questão 5

A companhia de produtos caninos oferece duas comidas para cachorro: Frisky Pup e Husky Hound, que são feitas de uma mistura de cereais e carne. Um pacote de Frisky Pup requer 1 quilo de cereal e 1.5 quilo de carne, e é vendido por \$7. Um pacote de Husky Hound usa 2 quilos de cereal e 1 quilo de carne, e é vendido por \$6. O cereal bruto custa \$1 por quilo e a carne bruta, \$2 por quilo. Há também o custo de \$1.40 para empacotar o Frisky Pup e \$0.60 para o Husky Hound. Um total de 240000 quilos de cereal e 180000 quilos de carne estão disponíveis a cada mês. O único gargalo de produção está no fato de a fábrica poder empacotar apenas 110000 pacotes de Frisky Pup por mês. Desnecessário dizer, a gerência gostaria de maximizar o lucro.

Formule o problema como um programa linear em duas variáveis.

### Questão 6

Um certo óleo é refinado a partir da mistura de outros óleos, vegetais ou não vegetais. Temos óleos vegetais V1 e V2 e óleos não vegetais NV1 NV2 NV3. Por restrições da fábrica, um máximo de 200 ton. de óleos vegetais podem ser refinados por mês, e um máximo de 250 ton. de óleos não vegetais. A acidez do óleo desejado deve estar entre 3 e 6 (dada uma unidade de medida) e a acidez depende linearmente das quantidades/acidez dos óleos brutos usados. O preço de venda de uma tonelada do óleo é R\$ 150. Calcule a mistura que maximiza o lucro, dado que:

Óleo	V1	V2	NV1	NV2	NV3
Custo/ton	110	120	130	110	115
Acidez	8.8	6.1	2.0	4.2	5.0

### Questão 7

Um estudante, na véspera de seus exames finais, dispõe de 100 horas de estudo para dedicar às disciplinas A, B e C. Cada um destes exames é formado por 100 questões, e o estudante espera acertar, alternativamente, uma questão em A, duas em B ou três em C, por cada hora de estudo. Suas notas nas provas anteriores foram 6, 7 e 10, respectivamente, e sua aprovação depende de atingir uma média mínima de 5 pontos em cada disciplina. O aluno deseja distribuir seu tempo de forma a ser aprovado com a maior soma total de notas.

Tabela 1: Produções de batata e lucro.

Produto	Fonte 1	Fonte 2	Limitação de vendas [t]
Batatinha frita	0,2	0,3	1,8
Picadinho	0,2	0,1	1,2
Flocos	0,3	0,3	2,4
Lucro por tonelada [R\$]	5	6	