Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola de Negócios

Pesquisa Operacional
- Modelagem Matemática –
- Exercícios -

Dewey Wollmann

Curitiba, fevereiro de 2017

Situação Empresarial 1

Em uma fazenda deseja-se fazer 10.000 kg de ração com o menor custo possível. De acordo com as recomendações do veterinário dos animais da fazenda, a mesma deve conter: (i) 15% de proteína, (ii) mínimo de 8% de fibra; (iii) mínimo 1100 calorias por kg de ração; (iv) no máximo 2250 calorias por kg. Para se fazer a ração, estão disponíveis 4 ingredientes cujas características técnico-econômicas estão mostradas abaixo: (Dados em %, exceto calorias e custo)

	Proteína	**Fibra**	**Calorias/kg**	**Custo/kg**
Cevada	**6,9**	**6**	**1.760**	**30**
Aveia	**8,5**	**11**	**1.700**	**48**
Soja	**9**	**11**	**1.056**	**44**
Milho	**27,1**	**14**	**1.400**	**56**

A ração deve ser feita contendo no mínimo 20% de milho e no máximo 12% de soja. Formule um modelo de Programação Linear para o problema.

Situação Empresarial 2

A Motorauto S/A fabrica 3 modelos de automóveis nas suas fábricas: Modelo de 1.100 cilindradas (c.c.), modelo de 1.400 c.c. e modelo de 1.800 c.c. Um conflito trabalhista faz prever uma greve prolongada na fábrica 1 num futuro muito próximo. Para fazer face a esta situação, a direção da empresa decidiu preparar um plano excepcional de produção e vendas para o próximo período, pressupondo que não haverá produção na fábrica 1 durante este período. Neste mesmo período, a capacidade de produção da fábrica 2 será de 4.000 unidades de 1.100 c.c., ou 3.000 unidades de 1.400 c.c. ou 2.000 unidades de 1.800 c.c. ou qualquer combinação apropriada destes 3 modelos. Uma combinação apropriada pode ser, por exemplo, 2.000 unidades de 1.100 c.c. (50% da capacidade), 900 unidades de 1.400 c.c. (30% da capacidade) e 400 modelos de 1.800 c.c. (20% da capacidade). Analogamente a fábrica 3 tem capacidade para 3.000 modelos de 1.100 c.c. ou 8.000 modelos de 1.400 c.c. ou qualquer combinação apropriada destes 2 modelos, não sendo o modelo de 1.800 c.c. produzido nesta fábrica. Cada automóvel de 1.100 c.c. é vendido por $1.150, cada modelo de 1.400 c.c. é vendido por $1.450 e cada modelo de 1.800 c.c. é vendido por $1.800. O custo de produção na fábrica 2 é de $875, $1.200 e $1.450 para cada unidade produzida dos modelos de 1.100 c.c., 1.400 c.c. e 1.800 c.c. respectivamente. Por sua vez o custo de produção na fábrica 3 é de $900 para cada unidade produzida do modelo de 1.100 c.c. e de $1.100 para cada unidade do modelo de 1.400 c.c. A empresa assumiu compromissos que a obrigam a fornecer 1.000 unidades do modelo de 1.800 c.c. para exportação. Por outro lado, dada a queda na procura pelos modelos de 1.100 c.c. e 1.800 c.c., o departamento comercial estima em 1.000 e 2.500 unidades as vendas máximas destes 2 modelos, respectivamente. Como o modelo de 1.400 c.c. é atualmente um grande sucesso comercial, não existe limitação para suas vendas. No início do período, os estoques dos 3 modelos são de 200 unidades do modelo de 1.100 c.c., 600 unidades do modelo de 1.400 c.c. e 200 unidades do modelo de 1.800 c.c. É possível, dados os últimos acordos assinados, importar da Argentina até 500 unidades do modelo de 1.100 c.c. Cada modelo importado custará $1.000. Considerando que o objetivo da Motorauto é maximizar seus lucros, formule um modelo de Programação Linear para o problema.

Situação Empresarial 3

Uma companhia de aviação está considerando a compra de aviões de passageiros de 3 tipos: de pequeno curso, de curso médio e de longo curso. O preço de compra seria de \$6,7M para cada avião de longo curso, \$5M para aviões de médio curso e \$3,5M para aviões de pequeno curso. A diretoria autorizou um gasto máximo de \$150M para estas compras, independentemente de quais aviões serão comprados. As viagens aéreas em todos os tipos de aviões, fazem prever que os aviões andarão sempre lotados. Estima-se que o lucro anual líquido seria de \$0,42M para cada avião de longo curso, \$0,30M para avião de médio curso e \$0,23M para avião de pequeno curso. A companhia terá pilotos treinados para pilotar 30 novos aviões. Se somente aviões de pequeno curso forem comprados, a divisão de manutenção estaria apta a manter 40 novos aviões. Cada avião de médio curso gasta 1/3 a mais de manutenção do que o dispendido por um avião de pequeno curso e o de longo curso 2/3 a mais. As informações acima foram obtidas por uma análise preliminar do problema. Uma análise mais detalhada será feita posteriormente. No entanto, usando os dados acima como uma primeira aproximação, a diretoria da empresa deseja conhecer quantos aviões de cada tipo deveriam ser comprados se o objetivo é maximizar o lucro. Formule um modelo de Programação Linear para este problema. (M = 1.000.000).

Situação Empresarial 4

Um investidor pode investir dinheiro em duas atividades A e B disponíveis no início dos próximos 5 anos. Cada \$1 investido em A no começo de um ano retorna \$1,40 (um lucro de \$0,40) dois anos mais tarde (a tempo de imediato reinvestimento). Cada \$1 investido em B no início de um ano retorna \$1,70, três anos mais tarde. Existem ainda 2 atividades C e D que estarão disponíveis no futuro. Cada \$1 investido em C no início do segundo ano retorna \$2,00, quatro anos mais tarde. Cada \$1 investido em D no começo do quinto ano, retorna \$1,30 um ano mais tarde. O investidor tem \$10.000. Ele deseja conhecer como investir de maneira a maximizar a quantidade de dinheiro acumulado no início do sexto ano. Formule um modelo de Programação Linear para este problema. Considere que não há inflação.