

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE INFORMÁTICA

Disciplina: Pesquisa Operacional

Professor: Teobaldo Bulhões

Lista de exercícios 1

1. O dono de um sítio com área cultivável de 200.000 m² deseja decidir sobre o plantio de três culturas: trigo, arroz e milho. A tabela abaixo contém os dados de produtividade em kg/m² e o lucro/kg para cada uma das culturas:

| Cultura | Produtividade (kg/m ²) | Lucro (R\$/kg) |
|---------|------------------------------------|----------------|
| Trigo | 0,2 | 0,11 |
| Arroz | 0,3 | 0,04 |
| Milho | 0,4 | 0,02 |

Como o sítio não possui armazém próprio, a produção está limitada a, no máximo, 60 toneladas. O sítio tem uma demanda própria por essas culturas e por isso consome parte de sua produção, demandando que sejam plantados pelo menos 400 m² de trigo, 800 m² de arroz e 10.000 m² de milho. Deve-se decidir qual a área a ser plantada de cada uma das culturas de modo que o lucro total seja maximizado. Formule o problema usando a programação linear.

2. Uma fábrica precisa decidir quantas unidades produzir dos produtos A e B. As unidades dos produtos A e B trazem, respectivamente, lucros de R\$ 20,00 e R\$ 30,00. É claro que a fábrica pretende maximizar seus lucros, porém os recursos R_1 , R_2 e R_3 , necessários para a produção desses produtos, são escassos: há apenas 10 unidades de R_1 , 20 de R_2 e 20 de R_3 . A tabela abaixo informa quantas unidades de cada recurso são consumidas para a produção de uma unidade de A ou de B.

| Recurso | Produto | |
|---------|---------|---|
| | A | B |
| R_1 | 2 | 1 |
| R_2 | 3 | 3 |
| R_3 | 2 | 4 |

- Formule o problema da fábrica como um problema de programação linear.
- Que crítica pode ser feita ao seu modelo?

3. Edson Cordeiro é o diretor do Centro de Informática da Faculdade de Jaboatão. Ele precisa fazer a escala da equipe do centro, que opera das 8 horas até à meia-noite. Edson monitorou a utilização desse centro em vários períodos do dia e determinou que o seguinte número de consultores em informática seria necessário:

| Período do dia | Número mínimo de consultores |
|------------------|------------------------------|
| 8h ao meio-dia | 4 |
| Meio-dia às 16h | 8 |
| 16h às 20h | 10 |
| 20h à meia-noite | 6 |

Podem ser contratados dois tipos de consultores: em tempo integral e em tempo parcial. Os consultores em tempo integral trabalham por oito horas consecutivas em qualquer um dos seguintes turnos: manhã (8h às 16h), tarde (12h às 20h), noite (16h à meia-noite). Os consultores em tempo integral recebem U\$ 40 por hora. Já os consultores em tempo parcial podem ser contratados para trabalhar em qualquer um dos turnos indicados na tabela anterior, e recebem U\$ 30 por hora. Durante qualquer período, deve haver pelo menos dois consultores integrais de plantão para cada consultor de período parcial.

Edson quer determinar quantos consultores em tempo integral e quantos em tempo parcial serão necessários em cada turno para atender as condições anteriores a um custo mínimo. Formule um modelo de programação linear para este problema.

4. Uma empresa que vende produtos domésticos, mediante um catálogo *online*, precisa de bastante espaço em depósitos para armazená-los. Por enquanto, estão sendo feitos planos para o aluguel desse espaço para os próximos 5 meses. Quanto será necessário de espaço e o custo do aluguel em cada um desses meses são dados conhecidos, conforme apresentado a seguir:

| Mês | Espaço necessário (m^2) | Custo do aluguel por m^2 |
|-----|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 10.000 | U\$ 65 |
| 2 | 30.000 | U\$ 100 |
| 3 | 60.000 | U\$ 135 |
| 4 | 50.000 | U\$ 160 |
| 5 | 80.000 | U\$ 190 |

O contrato dos aluguéis só permite que, ao alugar um espaço em determinado mês, esse espaço ficará alugado até o último mês, sendo, ao final, aplicado um desconto em função do prazo do contrato. Por exemplo, caso seja alugado um espaço no primeiro mês, o cliente pagará o aluguel de U\$ 65 por m^2 cada mês até chegar ao quinto. Como o contrato durou cinco meses, o desconto será de U\$ 300 (bem generoso, por sinal). Os valores dos descontos são apresentados na seguinte tabela.

| Prazo do contrato (em meses) | Desconto por m^2 |
|------------------------------|--------------------|
| 1 | U\$ 0 |
| 2 | U\$ 70 |
| 3 | U\$ 160 |
| 4 | U\$ 220 |
| 5 | U\$ 300 |

O objetivo é minimizar o custo total de aluguel para atender às exigências de espaço, respeitando as regras do contrato. Formule o modelo de programação linear para esse problema.