FACULDADE DE TECNOLOGIA DA ZONA SUL

SÃO PAULO

“DOM PAULO EVARISTO ARNS”

EXERCÍCIOS SOBRE PROGRAMAÇÃO LINEAR

Professora Doutora Lilza Mara Boschesi Mazuqui

Roteiro para um exercício de programação linear:

- Variáveis de decisão;
- Função objetivo;
- Restrições técnicas;
- Condições de não negatividade.

Exercício 1

Um sapateiro faz 6 sapatos por hora, se fizer somente sapatos, e 5 cintos por hora, se fizer somente cintos. Ele gasta 2 unidades de couro para fabricar 1 unidade de sapato, e 1 unidade de couro para fabricar uma unidade de cinto. Sabendo-se que o total disponível de couro é de 6 unidades e que o lucro unitário por sapato é de 5 unidades monetárias e o do cinto é de 2 unidades monetárias, pede-se: o modelo do sistema de produção do sapateiro, se o objetivo é maximizar seu lucro por hora. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

a) Variáveis de decisão

$x1$= sapatos

$x2$ = cintos

b) Funcão Objetivo

Maximizar Lucro $L = 5x1 + 2x2$

Exercício 1

Um sapateiro faz 6 sapatos por hora, se fizer somente sapatos, e 5 cintos por hora, se fizer somente cintos. Ele gasta 2 unidades de couro para fabricar 1 unidade de sapato, e 1 unidade de couro para fabricar uma unidade de cinto. Sabendo-se que o total disponível de couro é de 6 unidades e que o lucro unitário por sapato é de 5 unidades monetárias e o do cinto é de 2 unidades monetárias, pede-se: o modelo do sistema de produção do sapateiro, se o objetivo é maximizar seu lucro por hora. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

c) Restrições Técnicas

$10x1 + 12x2 \leq 60$ (tempo de produção)

$2x1 + 1x2 \leq 6$ (couro)

d) Condições de Não Negatividade

$X1 \geq 0$

$X2 \geq 0$

Exercício 2

Uma rede de televisão local tem o seguinte problema: foi descoberto que o programa “A” com 20 minutos de música e 1 minuto de propaganda chama a atenção de 30000 telespectadores, enquanto o programa “B”, com 10 minutos de música e 1 minuto de propaganda chama a atenção de 10000 telespectadores. No decorrer de uma semana, o patrocinador insiste no uso de no mínimo, 5 minutos para sua propaganda e que não há verba para mais de 80 minutos de música. Quantas vezes por semana cada programa deve ser levado ao ar para obter o número máximo de telespectadores?. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

a) Variáveis de decisão

x1= PROGRAMA A

x2 = PROGRAMA B

b) Funcão Objetivo

Maximizar número de telespectadores L = 30000x1 + 10000x2

Exercício 2

Uma rede de televisão local tem o seguinte problema: foi descoberto que o programa “A” com 20 minutos de música e 1 minuto de propaganda chama a atenção de 30000 telespectadores, enquanto o programa “B”, com 10 minutos de música e 1 minuto de propaganda chama a atenção de 10000 telespectadores. No decorrer de uma semana, o patrocinador insiste no uso de no mínimo, 5 minutos para sua propaganda e que não há verba para mais de 80 minutos de música. Quantas vezes por semana cada programa deve ser levado ao ar para obter o número máximo de telespectadores?. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

c) Restrições Técnicas

$1x1 + 1x2 \geq 5$ (propaganda)

$20x1 + 10x2 \leq 80$ (música)

d) Condições de Não Negatividade

$X1 \geq 0$

$X2 \geq 0$

Exercício 3

Um vendedor de frutas pode transportar 800 caixas de frutas para a sua região de vendas. Ele necessita transportar 200 caixas de laranjas a 20 unidades monetárias de lucro por caixa, pelo menos 100 caixas de pêssegos a 10 unidades monetárias de lucro por caixa, e no máximo 200 caixas de tangerinas a 30 unidades monetárias de lucro por caixa. De que forma deverá ele carregar o caminhão para obter o lucro máximo?. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

a) Variáveis de decisão

x1= pêssegos

x2 = tangerinas

b) Funcão Objetivo

Maximizar Lucro L = 4000 + 10x1 + 30x2

Exercício 3

Um vendedor de frutas pode transportar 800 caixas de frutas para a sua região de vendas. Ele necessita transportar 200 caixas de laranjas a 20 unidades monetárias de lucro por caixa, pelo menos 100 caixas de pêssegos a 10 unidades monetárias de lucro por caixa, e no máximo 200 caixas de tangerinas a 30 unidades monetárias de lucro por caixa. De que forma deverá ele carregar o caminhão para obter o lucro máximo?. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

c) Restrições Técnicas

$x1 \geq 100$ (pêssego)

$x2 \leq 200$ (tangerina)

$x1+x2 \leq 600$ (caixas possíveis para transporte)

d) Condições de Não Negatividade

$X1 \geq 0$

$X2 \geq 0$

Exercício 4

Certa empresa fabrica 2 produtos: P1 e P2. O lucro por unidade de P1 é de 1000 unidades monetárias, e o lucro por unidade e P2 é de 1800 unidades monetárias. A empresa necessita de 20 horas para fabricar uma unidade de P1, e 30 horas para fabricar uma unidade de P2. O tempo mensal disponível para essas atividades é de 1200 horas. As demandas esperadas para os dois produtos levaram a empresa a decidir que os montantes produzidos de P1 e P2 não devem ultrapassar 40 unidades de P1, e 30 unidades de P2, por mês. Construa o modelo do sistema de produção mensal com o objetivo de maximizar o lucro da empresa. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

a) Variáveis de decisão

x1= produto P1

x2 = produto P2

b) Funcão Objetivo

Maximizar Lucro L = 1000.x1 + 1800.x2

Exercício 4

Certa empresa fabrica 2 produtos: P1 e P2. O lucro por unidade de P1 é de 1000 unidades monetárias, e o lucro por unidade e P2 é de 1800 unidades monetárias. A empresa necessita de 20 horas para fabricar uma unidade de P1, e 30 horas para fabricar uma unidade de P2. O tempo mensal disponível para essas atividades é de 1200 horas. As demandas esperadas para os dois produtos levaram a empresa a decidir que os montantes produzidos de P1 e P2 não devem ultrapassar 40 unidades de P1, e 30 unidades de P2, por mês. Construa o modelo do sistema de produção mensal com o objetivo de maximizar o lucro da empresa. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

c) Restrições Técnicas

$20.x1+30.x2 \leq 1200$ (horas de fabricação)

$x1 \leq 40$ (quantidade de P1)

$x2 \leq 30$ (quantidade de P2)

d) Condições de Não Negatividade

$X1 \geq 0$

$X2 \geq 0$

Exercício 5

Um agricultor quer administrar suas terras de modo inteligente. Para isto, precisa conhecer o quanto deve plantar de milho e de feijão, para obter lucro máximo na safra. Seu rendimento por alqueire plantado é de 2 unidades monetárias para o feijão, e de 6 unidades monetárias para o milho. Os alqueires de milho e de feijão plantados, não devem ser maiores que 2 e 4 respectivamente, devido a demanda da cooperativa da região, bem como as limitações do tipo de solo. Cada alqueire plantado de milho, precisa do trabalho de 3 lavradores-hora. Também, cada alqueire plantado de feijão, precisa do trabalho de 3 lavradores-hora. O agricultor tem disponível em sua propriedade, o trabalho de 15 lavradores-hora. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

a) Variáveis de decisão

$x1$= milho

$x2$= feijão

b) Funcão Objetivo

Maximizar Lucro $L = 6.x1 + 2.x2$

Exercício 5

Um agricultor quer administrar suas terras de modo inteligente. Para isto, precisa conhecer o quanto deve plantar de milho e de feijão, para obter lucro máximo na safra. Seu rendimento por alqueire plantado é de 2 unidades monetárias para o feijão, e de 6 unidades monetárias para o milho. Os alqueires de milho e de feijão plantados, não devem ser maiores que 2 e 4 respectivamente, devido a demanda da cooperativa da região, bem como as limitações do tipo de solo. Cada alqueire plantado de milho, precisa do trabalho de 3 lavradores-hora. Também, cada alqueire plantado de feijão, precisa do trabalho de 3 lavradores-hora. O agricultor tem disponível em sua propriedade, o trabalho de 15 lavradores-hora. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

c) Restrições Técnicas

$x1 \leq 2$ (alqueires para o milho)

$x2 \leq 4$ (alqueires para o feijão)

$3.x1+3.x2 \leq 15$ (lavradores-hora)

d) Condições de Não Negatividade

$X1 \geq 0$

$X2 \geq 0$

Exercício 6

Para uma boa alimentação, o corpo necessita de vitaminas e proteínas. A necessidade mínima de vitaminas é de 32 unidades por dia, e a necessidade mínima de proteínas é de 36 unidades por dia. Uma pessoa tem disponível carne e ovos para se alimentar. Cada unidade de carne contém 4 unidades de vitaminas e 6 unidades de proteínas, a um custo de 3 unidades monetárias por unidade. Cada unidade de ovo contém 8 unidades de vitaminas e 6 unidades de proteínas, a um custo de 2,5 unidades monetárias por unidade. Qual o modelo matemático que descreve a quantidade diária de carne e ovos que deve ser consumida para suprir as necessidades de vitaminas e proteínas com o menor custo possível?. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

a) Variáveis de decisão

x1=carne

x2=ovos

b) Funcão Objetivo

Minimizar Custo C = 3.x1 + 2,5.x2

Exercício 6

Para uma boa alimentação, o corpo necessita de vitaminas e proteínas. A necessidade mínima de vitaminas é de 32 unidades por dia, e a necessidade mínima de proteínas é de 36 unidades por dia. Uma pessoa tem disponível carne e ovos para se alimentar. Cada unidade de carne contém 4 unidades de vitaminas e 6 unidades de proteínas, a um custo de 3 unidades monetárias por unidade. Cada unidade de ovo contém 8 unidades de vitaminas e 6 unidades de proteínas, a um custo de 2,5 unidades monetárias por unidade. Qual o modelo matemático que descreve a quantidade diária de carne e ovos que deve ser consumida para suprir as necessidades de vitaminas e proteínas com o menor custo possível?. Desenvolver o modelo matemático de programação linear do sistema.

c) Restrições Técnicas

$4.x1+8.x2 \geq 32$ (vitaminas)

$6.x1+6.x2 \geq 36$ (proteínas)

d) Condições de Não Negatividade

$X1 \geq 0$

$X2 \geq 0$