

a) Um criador de coelhos alimenta os animais com dois tipos de ração, cuja composição de nutrientes (unidades/kg) está mostrada abaixo:

	Variável	Horas M1	Horas M2	Lucro
Artigo A	x	2	2	60,00
Artigo B	y	3	1	20,00
Limite horas		12	5	

Nutrientes	Ração A	Ração B
Proteínas	30	20
Carboidratos	60	20
Gordura	5	10
Custo/kg	0,20	0,30

Ele calculou as necessidades diárias de alimentação de cada animal em, pelo menos, 80 unidades de proteína, 120 unidades de carboidrato e 30 unidades de gordura. Qual deve ser a mistura das rações acima a custo mínimo?

Ração A	Variável	Proteína	Carboidrato	Gordura	Custo
	x	30	60	5	0,20
	y	20	20	10	0,30

responda os dois exerciciou usando programacao linear



Para resolver os problemas utilizando programação linear, precisamos formular os problemas em termos de variáveis, restrições e função objetivo. Vamos analisar cada problema separadamente:

Problema (d)

Variáveis:

- x : Quantidade do artigo A a ser produzido.
- y : Quantidade do artigo B a ser produzido.

Função Objetivo:

- Maximizar o lucro Z :

$$Z = 60x + 70y$$

Restrições:

- Horas disponíveis na máquina M1:

$$2x + 3y \leq 12$$

- Horas disponíveis na máquina M2:

$$2x + y \leq 5$$

- Não negatividade:

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

Problema (e)

Variáveis:

- x : Quantidade de ração A (em kg).
- y : Quantidade de ração B (em kg).

Função Objetivo:

- Minimizar o custo C :

$$C = 0,20x + 0,30y$$

Restrições:

- Proteínas:

$$30x + 20y \geq 80$$

- Carboidratos:

$$60x + 20y \geq 120$$

- Gordura:

$$5x + 10y \geq 30$$

- Não negatividade:

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

Resolução usando Programação Linear com Python (PuLP)

Vamos usar a biblioteca `pulp` para resolver os problemas.

Problema (d)

```
python Copiar código

import pulp

# Definindo o problema de maximização
prob_d = pulp.LpProblem("Maximizar_Lucro", pulp.LpMaximize)

# Variáveis de decisão
x = pulp.LpVariable('x', lowBound=0, cat='continuous')
y = pulp.LpVariable('y', lowBound=0, cat='continuous')

# Função objetivo
prob_d += 60 * x + 70 * y, "Lucro"

# Restrições
prob_d += 2 * x + 3 * y <= 12, "Restrição_M1"
prob_d += 2 * x + y <= 5, "Restrição_M2"

# Resolver o problema
prob_d.solve()

# Resultado
d_result = {
    "Status": pulp.LpStatus[prob_d.status],
    "x": x.varValue,
    "y": y.varValue,
    "Lucro_max": pulp.value(prob_d.objective)
}

d_result
```

Problema (e)

```
python Copiar código

import pulp

# Definindo o problema de minimização
prob_e = pulp.LpProblem("Minimizar_Custo", pulp.LpMinimize)

# Variáveis de decisão
x = pulp.LpVariable('x', lowBound=0, cat='continuous')
y = pulp.LpVariable('y', lowBound=0, cat='continuous')

# Função objetivo
prob_e += 0.20 * x + 0.30 * y, "Custo"

# Restrições
prob_e += 30 * x + 20 * y >= 80, "Proteína"
prob_e += 60 * x + 20 * y >= 120, "Carboidrato"
prob_e += 5 * x + 10 * y >= 30, "Gordura"

# Resolver o problema
prob_e.solve()

# Resultado
e_result = {
    "Status": pulp.LpStatus[prob_e.status],
    "x": x.varValue,
    "y": y.varValue,
    "Custo_min": pulp.value(prob_e.objective)
}

e_result
```

Vou executar esses códigos no ambiente Python para obter as soluções.

Parece que o módulo `pulp` não está disponível neste ambiente. Vamos resolver esses problemas de programação linear usando um método alternativo, como o `scipy.optimize.linprog`, que também pode lidar com problemas de otimização linear.

Vamos primeiro resolver o problema (d) usando `scipy.optimize.linprog`.

Problema (d)

Para maximizar o lucro, podemos transformar o problema de maximização em um problema de minimização, multiplicando a função objetivo por -1.

Problema (d) com `scipy.optimize.linprog`

Variáveis:

- x : Quantidade do artigo A a ser produzido.
- y : Quantidade do artigo B a ser produzido.

Função Objetivo (transformada para minimização):

- Minimizar: $-Z = -60x - 70y$

Restrições:

- Horas disponíveis na máquina M1:

$$2x + 3y \leq 12$$

- Horas disponíveis na máquina M2:

$$2x + y \leq 5$$

- Não negatividade:

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

Problema (e) com `scipy.optimize.linprog`

Variáveis:

- x : Quantidade de ração A (em kg).
- y : Quantidade de ração B (em kg).

Função Objetivo:

- Minimizar o custo C :

$$C = 0,20x + 0,30y$$

Restrições:

- Proteínas:

$$30x + 20y \geq 80$$

- Carboidratos:

$$60x + 20y \geq 120$$

- Gordura:

$$5x + 10y \geq 30$$

- Não negatividade:

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

Vou resolver os problemas agora. [-]

Soluções dos Problemas

Problema (d)

Para maximizar o lucro, encontramos os seguintes resultados:

- Quantidade do artigo A a ser produzida (x): 0.75 unidades
- Quantidade do artigo B a ser produzida (y): 3.5 unidades
- Lucro máximo: R\$ 290.00

Problema (e)

Para minimizar o custo da alimentação dos coelhos, encontramos os seguintes resultados:

- Quantidade de ração A (x): 1.2 kg
- Quantidade de ração B (y): 2.4 kg
- Custo mínimo: R\$ 0.96

Ambos os problemas foram resolvidos com sucesso usando a biblioteca `scipy.optimize.linprog` e os resultados foram obtidos com otimização bem-sucedida. [-]