

Universidade Federal da Paraíba Centro de Informática

Disciplina: Pesquisa Operacional Professor: Teobaldo Bulhões



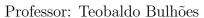
Resolução da lista de exercícios: quantificador universal e somatórios

```
1.
A = [1, 2, 3, 4, 5]
B = [3, 4, 5, 6, 7, 8]
# Item 1:
print("I.")
for i in A:
    print(f"x_{i} \le 50")
# Item 2:
print("II.")
for i in A:
    if i > 3:
        print(f"x_{i} <= 50")</pre>
# Item 3:
print("III.")
soma_x = ""
for i in A:
    soma_x += f'' + x_{i} ''
print(f"{soma_x}>= 2")
# Item 4:
print("IV.")
soma_x = ""
for i in A:
   if i <= 4:
        soma_x += f'' + x_{i} ''
print(f"{soma_x}= 5")
# Item 5:
print("V.")
restr = ""
for j in B:
    restr = f"y_{j} <= "
    soma_x = ""
    for i in A:
        soma_x += f'' + x_{i} ''
    restr += soma_x
    print(restr)
```



Universidade Federal da Paraíba Centro de Informática

Disciplina: Pesquisa Operacional





```
# Item 6:
print("VI.")
for j in B:
    ''' Nada será exibido, pois
        todos os valores de j são
        maiores ou iguais a 3. '''
    restr = ""
    if j < 3:
        restr = f"y_{j} = "
        soma_x = ""
        for i in A:
            if i < 2:
                soma_x += f'' + x_{i} ''
        restr += soma_x
        print(restr)
# Item 7:
print("VII.")
for i in A:
    for j in B:
        if i < j:
            print(f"z_{i}) >= 20")
# Item 8:
print("VIII.")
for i in A:
    soma_x = ""
    for j in B:
        soma_x += f'' + z_{i}{j} "
    print(f"{soma_x}= 100")
# Item 9:
print("IX.")
soma_z = ""
for j in B:
    for i in A:
        '''O LHS da restrição será zero, pois todos
           os valores em A são menores ou
           iguais a 5.'''
        if i > 5:
            soma_z += f''+ z_{i}{j} "
print(f"{soma_z} <= 12")
# Item 10:
print("X.")
for i in A:
    if i != 2:
        soma_z = ""
        for j in B:
            if j > i:
                soma_z += f'' + z_{i}{j} "
        print(f"{soma_z}= y_{i}")
```



Universidade Federal da Paraíba Centro de Informática

Disciplina: Pesquisa Operacional Professor: Teobaldo Bulhões



```
# Item 11:
print("XI.")
soma_z = ""
for i in A:
    for j in B:
        if j > i:
            soma_z += f"+ z_{i}{j} "

soma_y = ""

for j in B:
        soma_y += f"+ y_{j} "

print(f"{soma_z} >= {soma_y}")
```

2.

I.

 $x_i \le 40, \forall i \in A, i > 4$

II.

$$\sum_{i \in A} x_i \le 9$$

III.

$$2y_j = \sum_{i \in A} x_i, \, \forall j \in B$$

IV.

$$z_{ij} \ge 120, \forall i \in A, \forall j \in B, j < i$$

v.

$$z_{ij} \le 10, \forall j \in B, \forall i \in A, i < 4$$

VI.

$$\sum_{j \in B, j > i} z_{ij} \ge 10y_i, \, \forall i \in A, \, i \ne 3$$

VII.

$$\sum_{k \in C} z_{ik} \ge y_j, \, \forall j \in B, \, \forall i \in A, \, i \ne 3$$