

# Problema do Transporte

LUANA ALMEIDA  
Ph.D.



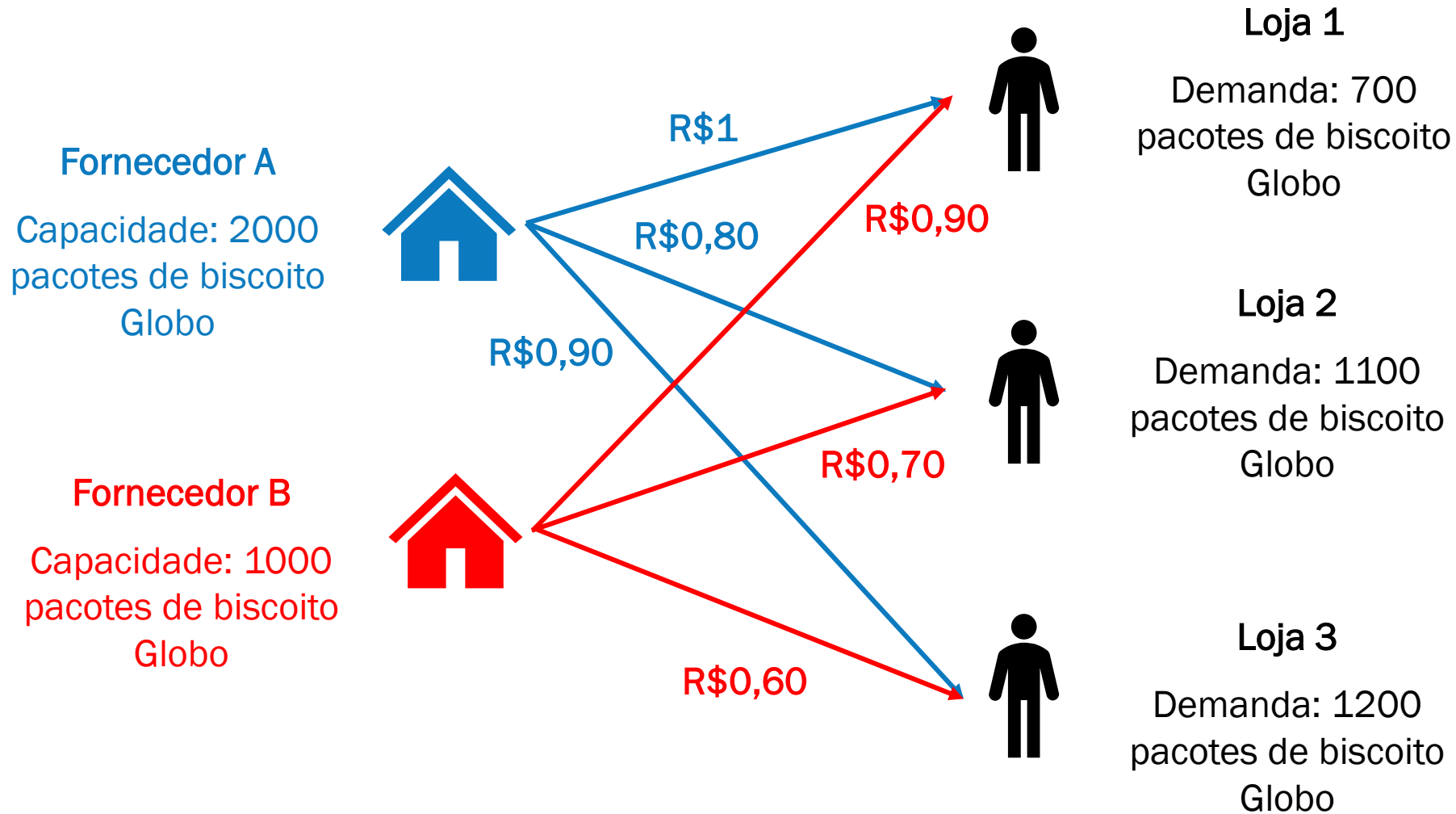
# No capítulo de hoje...

**O tal do  
biXcoito Globo**

**No Python...**

**Hausaufgabe  
#1**

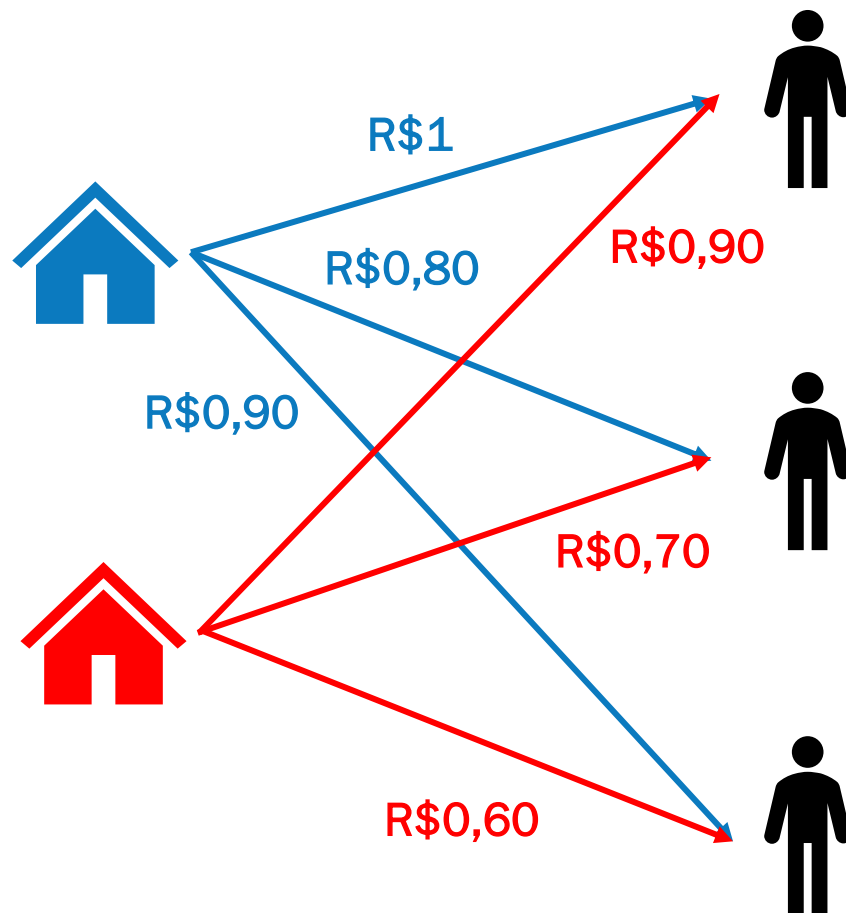
# O tal do BiXcoito Globo



# O tal do BiXcoito Globo

**Fornecedor A**  
Capacidade: 2000  
pacotes de biscoito  
Globo

**Fornecedor B**  
Capacidade: 1000  
pacotes de biscoito  
Globo



**Loja 1**  
Demanda: 700  
pacotes de biscoito  
Globo

**Loja 2**  
Demanda: 1100  
pacotes de biscoito  
Globo

**Loja 3**  
Demanda: 1200  
pacotes de biscoito  
Globo

**O problema está  
balanceado?**

$\Sigma$  Capacidade do  
fornecedor  
 $\geq$   
 $\Sigma$  demanda dos  
clientes



# O tal do BiXcoito Globo

$x_{ij}$  = quantidade de pacotes de biscoito transportados do fornecedor  $i$  para a loja  $j$ ,  $\forall i \in I = \{A, B\}$ ,  
 $j \in J = \{1, 2, 3\}$

$$\text{Minimizar } Z = 1x_{A1} + 0,8x_{A2} + 0,9x_{A3} + 0,9x_{B1} + 0,7x_{B2} + 0,6x_{B3}$$

$$\left. \begin{array}{l} x_{A1} + x_{A2} + x_{A3} \leq 2000 \\ x_{B1} + x_{B2} + x_{B3} \leq 1000 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Restrições} \\ \text{FORNECEDORES} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} x_{A1} + x_{B1} \geq 700 \\ x_{A2} + x_{B2} \geq 1100 \\ x_{A3} + x_{B3} \geq 1200 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Restrições} \\ \text{CLIENTES} \end{array}$$

$$x_{A1}, x_{A2}, x_{A3}, x_{B1}, x_{B2}, x_{B3} \geq 0$$

# O tal do BiXcoito Globo

$x_{ij}$  = quantidade de pacotes de biscoito transportados do fornecedor  $i$  para a loja  $j$ ,  $\forall i \in I = \{A, B\}$ ,  
 $j \in J = \{1, 2, 3\}$

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} c_{ij} x_{ij}$$

$$\sum_{j \in J} x_{ij} \leq b_i \quad \forall i \in I$$

Restrições  
FORNECEDORES

$$\sum_{i \in I} x_{ij} \geq s_j \quad \forall j \in J$$

Restrições  
CLIENTES

$$x_{ij} \geq 0$$

# No capítulo de hoje...

**O tal do  
biXcoito Globo**

**No Python...**

**Hausaufgabe  
#1**

# No Python...

**Biblioteca de  
Programação Linear**

```
from pulp import *
```

```
#Variaveis de decisao + nao-negatividade
```

```
xa1 = LpVariable("xa1", 0)
```

```
xa2 = LpVariable("xa2", 0)
```

```
xa3 = LpVariable("xa3", 0)
```

```
xb1 = LpVariable("xb1", 0)
```

```
xb2 = LpVariable("xb2", 0)
```

```
xb3 = LpVariable("xb3", 0)
```

**Declaração das  
variáveis de decisão**

```
#Criando o problema
```

```
prob = LpProblem("Transporte", LpMinimize)
```

**Criando o problema**



# No Python...

*#Funcao objetivo*

```
prob += 1*xa1 + 0.8*xa2 + 50.9*xa3 + 0.9*xb1 + 0.7*xb2 + 0.6*xb3
```

**Função objetivo**

*#Restricoes*

```
prob += xa1 + xa2 + xa3 <= 2000
```

```
prob += xb1 + xb2 + xb3 <= 1000
```

```
prob += xa1 + xb1 >= 700
```

```
prob += xa2 + xb2 >= 1100
```

```
prob += xa3 + xb3 >= 1200
```

**Declaração das  
restrições do problema**

*#Status*

```
status = prob.solve()
```

```
print(LpStatus[status])
```

**Imprimindo o status do  
problema  
(optimal/infeasible)**

# No Python...

```
#Imprimir o valor da funcao objetivo
fo = pulp.value(prob.objective)
print(f"O valor da funcao objetivo é: {fo}")

#Imprimir variáveis de decisão
for var in prob.variables():
    if var.varValue > 0:
        print(f"{var.name} = {var.varValue}")
```

**Imprimindo o valor da  
função objetivo**

**Imprimindo as  
variáveis de decisão**

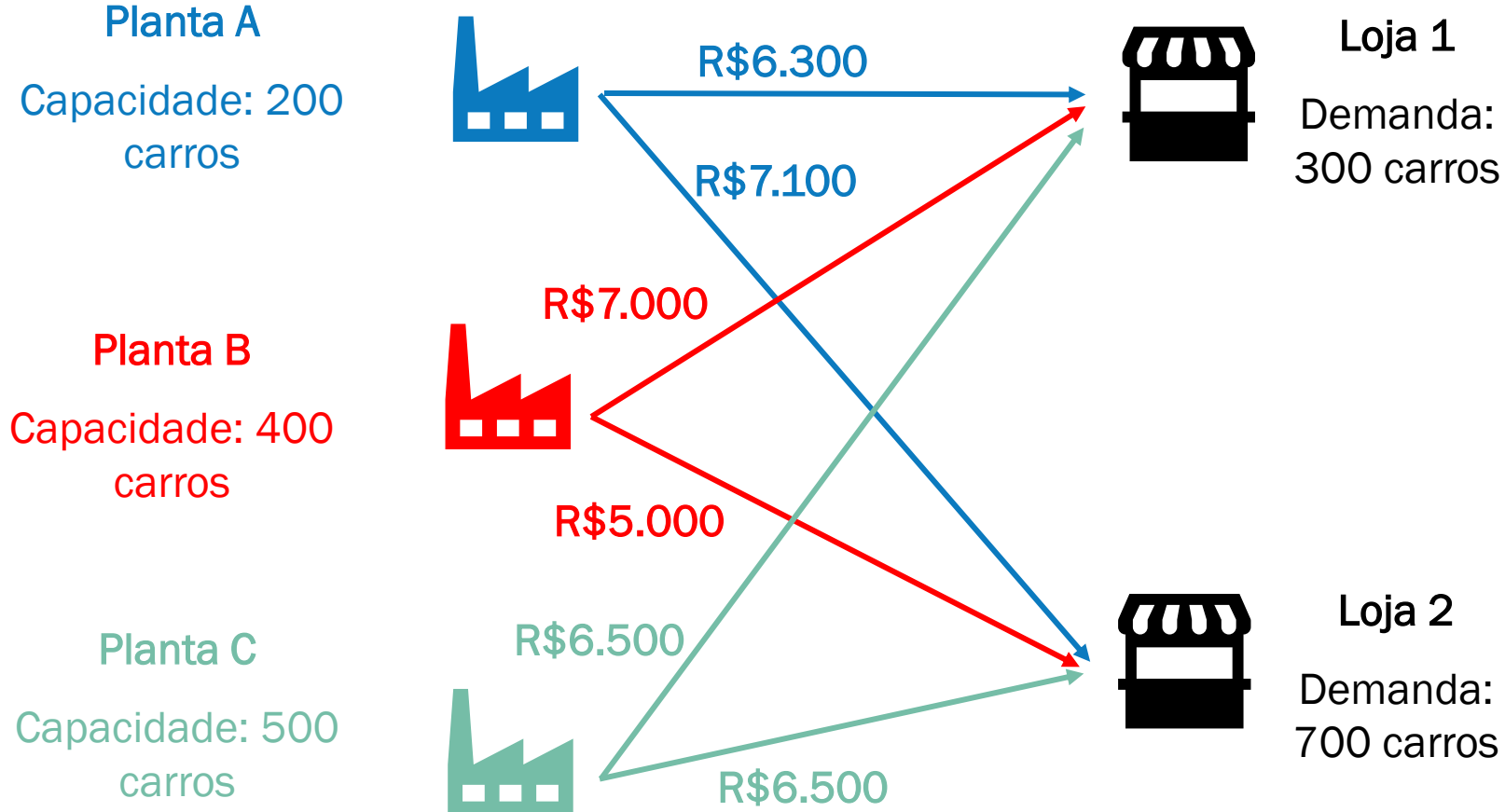
# No capítulo de hoje...

**O tal do  
biXcoito Globo**

**No Python...**

**Hausaufgabe  
#1**

# Hausaufgabe #1



- 1) Escreva o modelo matemático
- 2) Resolva o problema no Python
- 3) Escreva o modelo matemático na forma algébrica (em função de  $i$  e  $j$ )

# Referências

DIALLO, C. **Lecture notes – Operations Research 1: Linear Models**. Dalhousie University, 2021

EISELT, H. A.; SANDBLOOM, C.-L. **Operations Research: A Model-Based Approach**. 2. ed. New York: Springer, 2012

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introduction to Operations Research**. 10. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2015.

BECKER, C. O império Global da Mandioca. 2009. **Piauí**. Disponível em:

<<https://piaui.folha.uol.com.br/materia/o-imperio-global-da-mandioca/>>. Acesso em: 16 de Outubro de 2024.

VAREJO, B. Do Rio para o Globo. 2023. **Exame**. Disponível em: <<https://exame.com/colunistas/bora-varejo/do-rio-para-o-globo/>>. Acesso em: 16 de Outubro de 2024.

Tesla e seus carros elétricos e autônomos: conheça mais sobre eles. S.d. **Retornar**. Disponível em:

<<https://retornar.com.br/tesla-carros-eletricos-e-autonomos/>>. Acesso em: 16 de Outubro de 2024.