

# Teoria da Decisão

## Modelagem e otimização mono-objetivo

Jourdan Martins  
Rafael Armond

# Problema

Maximizar a cobertura de uma rede WLAN em um centro de convenções.

- 400 x 400 metros.
- 495 pontos de demanda.
- Máximo de 30 pontos de acesso.
- Cada ponto de acesso a ser instalado tem capacidade máxima de 54 Mbps.
- Um cliente pode ser atendido por um PA se a distância entre ambos é inferior a 85 metros.
- Cada cliente só pode ser atendido por um único PA.

# Modelagem matemática

$$x_{ij} : \begin{cases} 1 & \text{se o cliente } j \text{ é atendido pelo PA } i, \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

$$y_i : \begin{cases} 1 & \text{se o PA } i \text{ está ativo,} \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

- $n$ : número de clientes
- $m$ : número de possíveis locais para instalação de PA's
- $c_j$ : consumo do cliente  $j$
- $q_i$ : capacidade do PA  $i$
- $r_i$ : raio de cobertura do PA  $i$
- $\eta$ : taxa de cobertura dos clientes
- $d_{ij}$ : distância euclidiana entre o PA  $i$  e o cliente  $j$
- $\lambda$ : coeficiente de exposição
- $\gamma$ : fator de decaimento
- $I_{ij}$ : exposição do cliente  $j$  ao PA  $i$
- $n_{max}$ : quantidade máxima de PA's disponíveis

# Modelagem matemática

1.  $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} \geq n\eta$
2.  $\sum_{j=1}^n c_j x_{ij} \leq y_i q_i, \forall i \in \{1, \dots, m\}$
3.  $d_{ij} x_{ij} \leq y_i r_i, \forall i \in \{1, \dots, m\}, \forall j \in \{1, \dots, n\}$
4.  $\sum_{x_i}^m x_{ij} y_i \geq 0,05\lambda, \forall j \in \{1, \dots, n\}$
5.  $\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq 1, \forall j \in \{1, \dots, n\}$
6.  $\sum_{i=1}^m y_i \leq n_{max}$
7.  $x_{ij} \in \{0, 1\}, \forall i \in \{1, \dots, m\}, \forall j \in \{1, \dots, n\}$
8.  $y_i \in \{0, 1\}, \forall i \in \{1, \dots, m\}$

$$\min f_1 = \sum_{i=1}^m y_i \quad \min f_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} d_{ij}$$

# Algoritmo: BVNS

## Estrutura do BVNS:

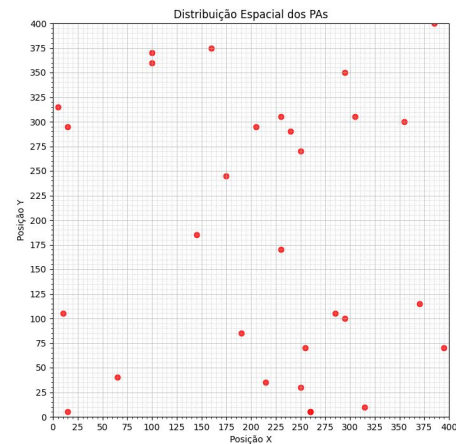
- Inicialização
- Shake
- Best Improvement
- Atualização da melhor solução
- Critério de parada

## Estruturas de vizinhança:

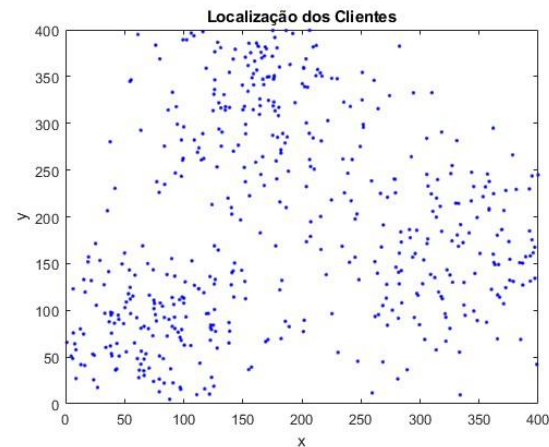
- Troca de ativação de Pa
- Realocação de Pa's raio de 5 metros
- Realocação aleatória de Pa's

# Solução inicial

Alocação inicial de PA's

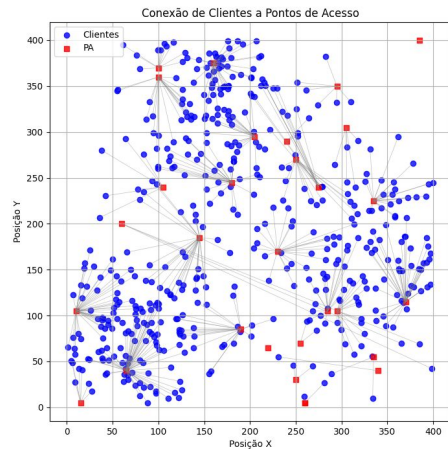


Distribuição de clientes

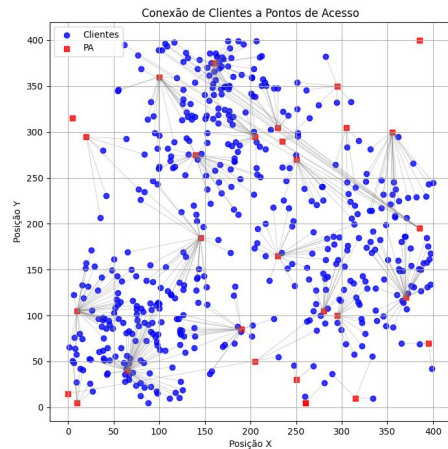


# Alocação de PA's para clientes - F1

Execução 1

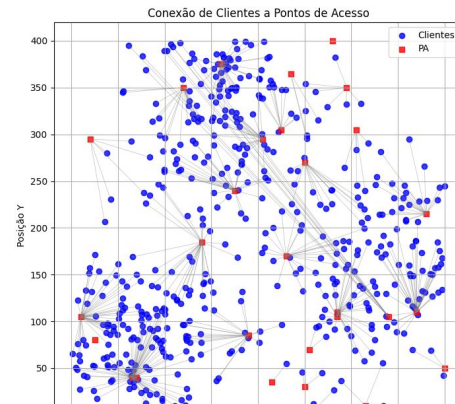


Execução 2

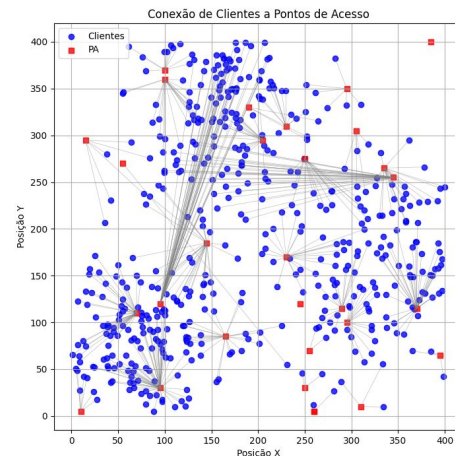


# Alocação de PA's para clientes - F1

Execução 3



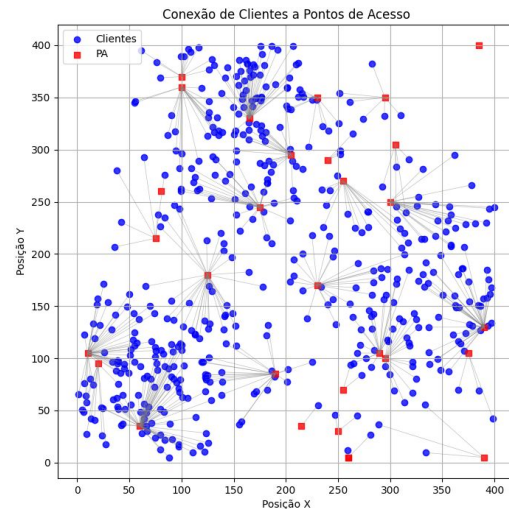
Execução 4



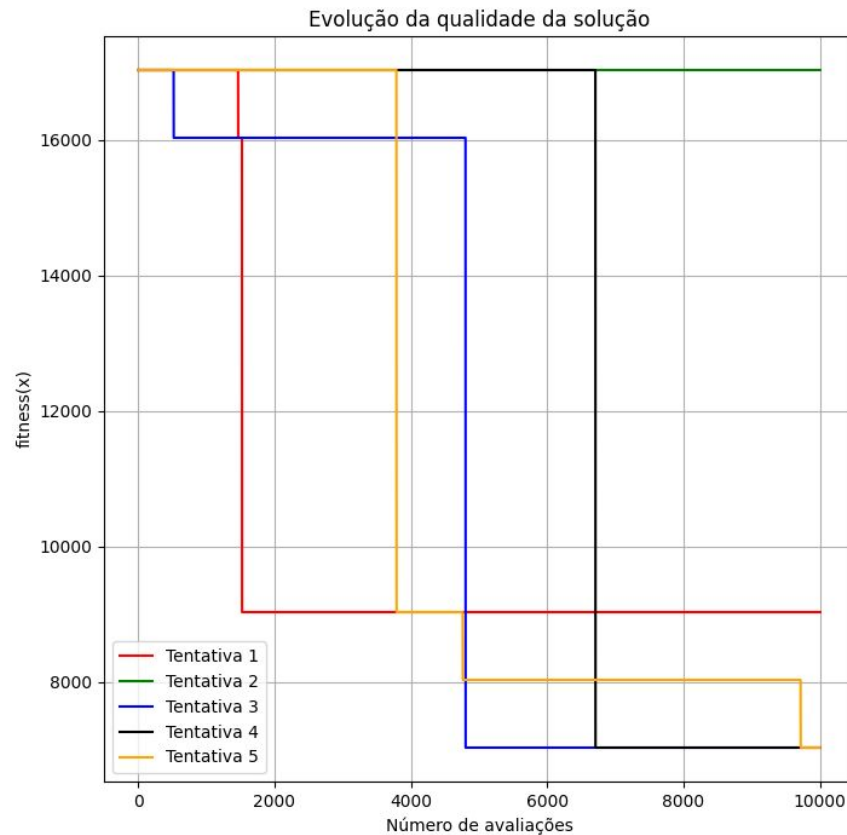


# Alocação de PA's para clientes – F1

Execução 5

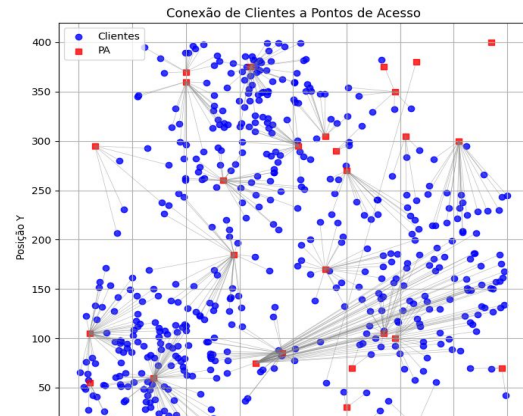


# Resultados da otimização de F1

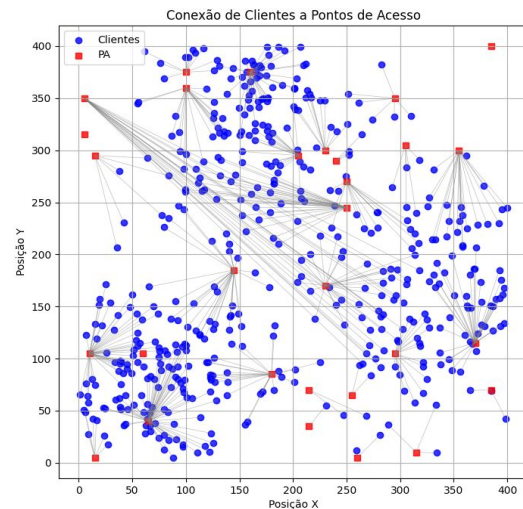


# Alocação de PA's para clientes - F2

Execução 1

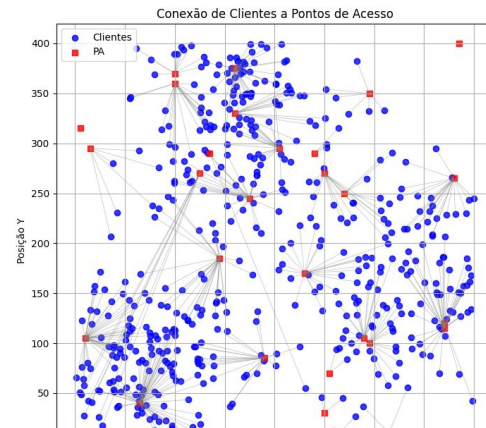


Execução 2

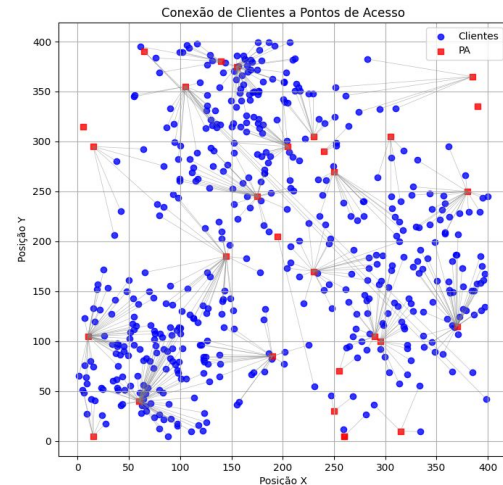


# Alocação de PA's para clientes - F2

Execução 3

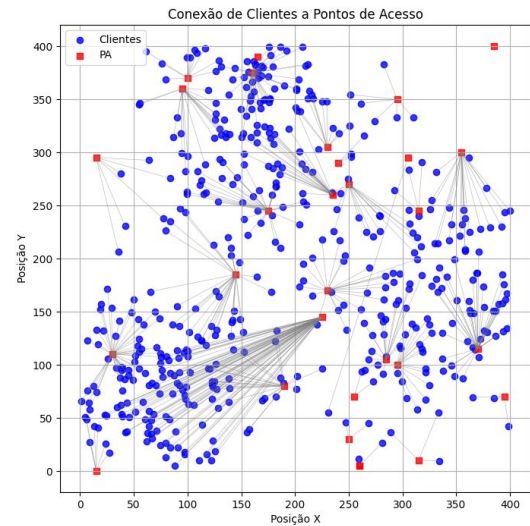


Execução 4



# Alocação de PA's para clientes – F2

Execução 5



# Resultados da otimização de F2

