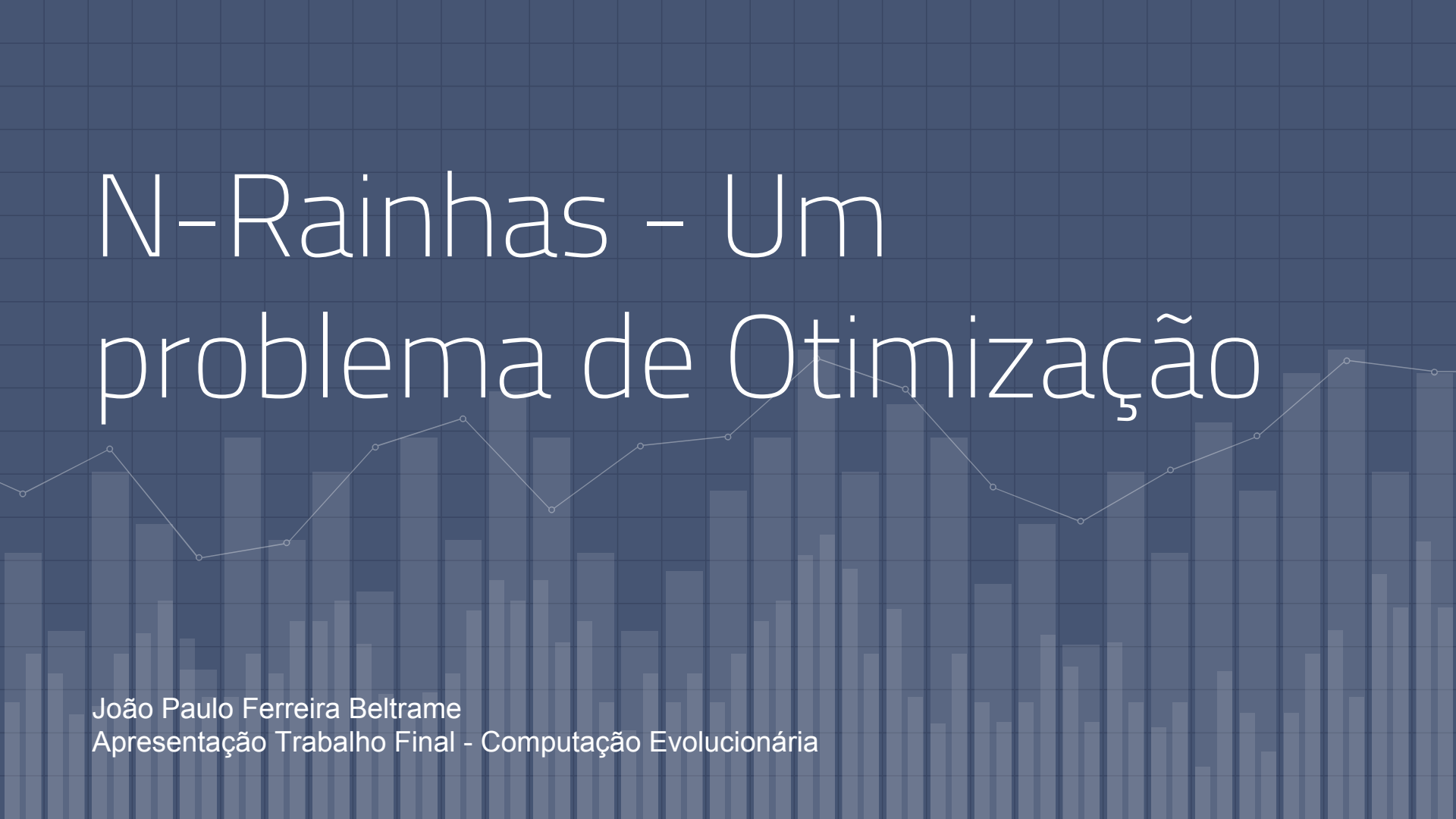


# N-Rainhas - Um problema de Otimização

The background features a dark blue grid. A white line graph with circular markers is overlaid on the grid, showing a fluctuating trend across the width of the slide.

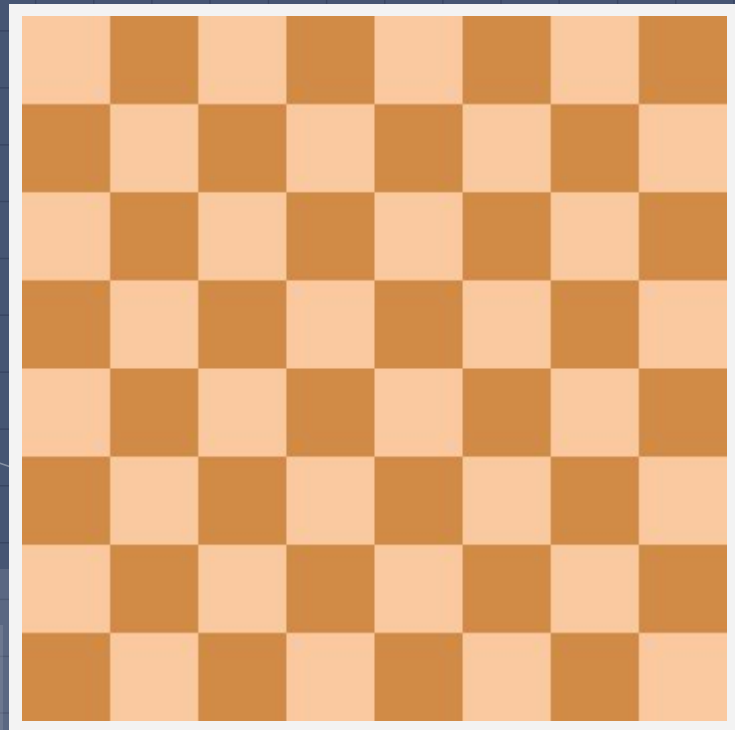
João Paulo Ferreira Beltrame  
Apresentação Trabalho Final - Computação Evolucionária

# Problema Clássico - 8x8 com 8 Rainhas

- ▣ Apresentado pelo Max Belzer - 1848
  - Estudado por matemáticos famosos;
- ▣ Generalização feita por Frank Nauck, generalizando para o "Problema das N damas".

# Problema das N Damas

O problema consiste em encaixar  $N$  damas em um tabuleiro de xadrez  $N \times N$ , para  $N > 3$ , sem que elas se ataquem. O problema é classificado como NP difícil.



# Abordagem - Força Bruta

- ▣ Algoritmo baseado em backtracking
- ▣ Pilha com as soluções descartadas
  - Comparação com o estado anterior, para que não se repita
- ▣ Feita como critério de comparação
- ▣ Inviável para valores altos



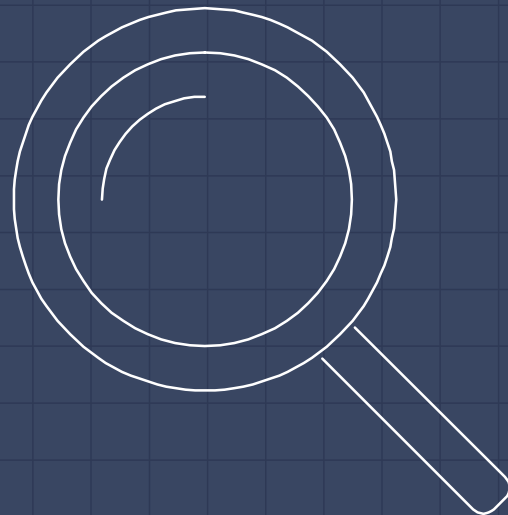
# Abordagem - Evolution Strategy

- ▣ Função Objetivo:
  - Rainhas ataca outra rainha: soma 1 no valor
- ▣ Indivíduo: Tabuleiro  $N \times N$
- ▣ População:  $M$  Tabuleiros  $N \times N$
- ▣ Mutação:
  - Aleatorização da Posição Y rainha, sendo um tabuleiro um plano  $(X, Y)$
  - Respeito a uma taxa de mutação



## Avaliação de Melhor Parâmetro

Para decidir a maior taxa de mutação, foi rodadas 300 instâncias, com valores entre 0.2 e 1.0, sendo 11 valores dentro desse intervalo.



Valor da Mutação	Média de Tempo	Desvio Padrão
0,2	108,84	1198558
0,24	48,24	151564,8
0,28	23,36	13484,53
0,32	12,79	2820,17
0,36	6,94	402,1
0,4	6,2	97,39
0,44	6,99	126,05
0,48	8,2	122,2
0,52	9,63	76,48

Valor da Mutação	Média de Tempo	Desvio Padrão
0,6	16,58	205,45
0,64	21,6	295,65
0,68	31,49	628,48
0,72	48,77	1724,89
0,76	65,6	2444,59
0,8	79,12	5279,46
0,84	115,32	11489,58
0,88	169,06	26741,52
0,92	167,01	28069,1
0,96	200,37	41116,01
1	212,83	40855,13



# Avaliação de Melhor Parâmetro

- ▣ Tamanho da População:
  - 50
- ▣ Quantidade Descendentes:
  - 100
- ▣ Tamanho do Tabuleiro:
  - Clássico - 8x8

- ▣ Melhor Média:
  - 0.4
- ▣ Melhor Desvio Padrão
  - 0.52

# Demonstração do Código