



Algoritmos Bioinspirados

PROBLEMA DA MOCHILA (KNAPSACK PROBLEM)

Tópicos Avançados em IA - 2023.1



Integrantes



Victor Silva



Camila Xavier



Breno Cavalcanti



PROBLEMA

Dado N itens, onde cada item possui um peso e um lucro associado, e também dado um saco com capacidade W , ou seja, o saco pode conter no máximo um peso de W . A tarefa consiste em colocar os itens no saco de forma que a soma dos lucros associados a eles seja a máxima possível.

Observação: A restrição aqui é que podemos colocar um item inteiramente no saco ou não colocá-lo de forma alguma, não é possível colocar uma parte de um item no saco.

$N = 100$, $W = 100$, pesos entre 1 e 50, lucro entre 1 e 1000



INDIVÍDUOS

Representaremos um indivíduo como uma lista de booleanos de tamanho N , onde o valor 'True' indica que o item correspondente está no saco, e 'False' indica que não está.



FUNÇÃO DE FITNESS (APTIDÃO)

A função de aptidão mede o total de lucros dos itens dentro da mochila, desde que o peso total não ultrapasse a capacidade máxima permitida. Se o peso total for menor ou igual à capacidade máxima, a aptidão é igual à soma dos lucros dos itens escolhidos. Caso o peso exceda a capacidade, a função de aptidão impõe uma penalidade.



SELEÇÃO (TORNEIO)

será feita pelo método de torneio, que compara um subconjunto aleatório de indivíduos e escolhe o mais apto para passar seus genes para frente, ou seja, o indivíduo com a melhor função de fitness (maior lucro sem exceder o peso) será escolhido para reprodução.

CROSSOVER (RECOMBINAÇÃO)

Durante o crossover, um ponto de crossover é escolhido aleatoriamente para misturar genes dos pais. Se os descendentes resultantes excederem a capacidade da mochila, um processo de correção é aplicado.





MUTAÇÃO

A mutação, nesse caso, vai envolver inverter booleanos aleatórios no cromossomo (representando a presença ou ausência de um item na mochila).



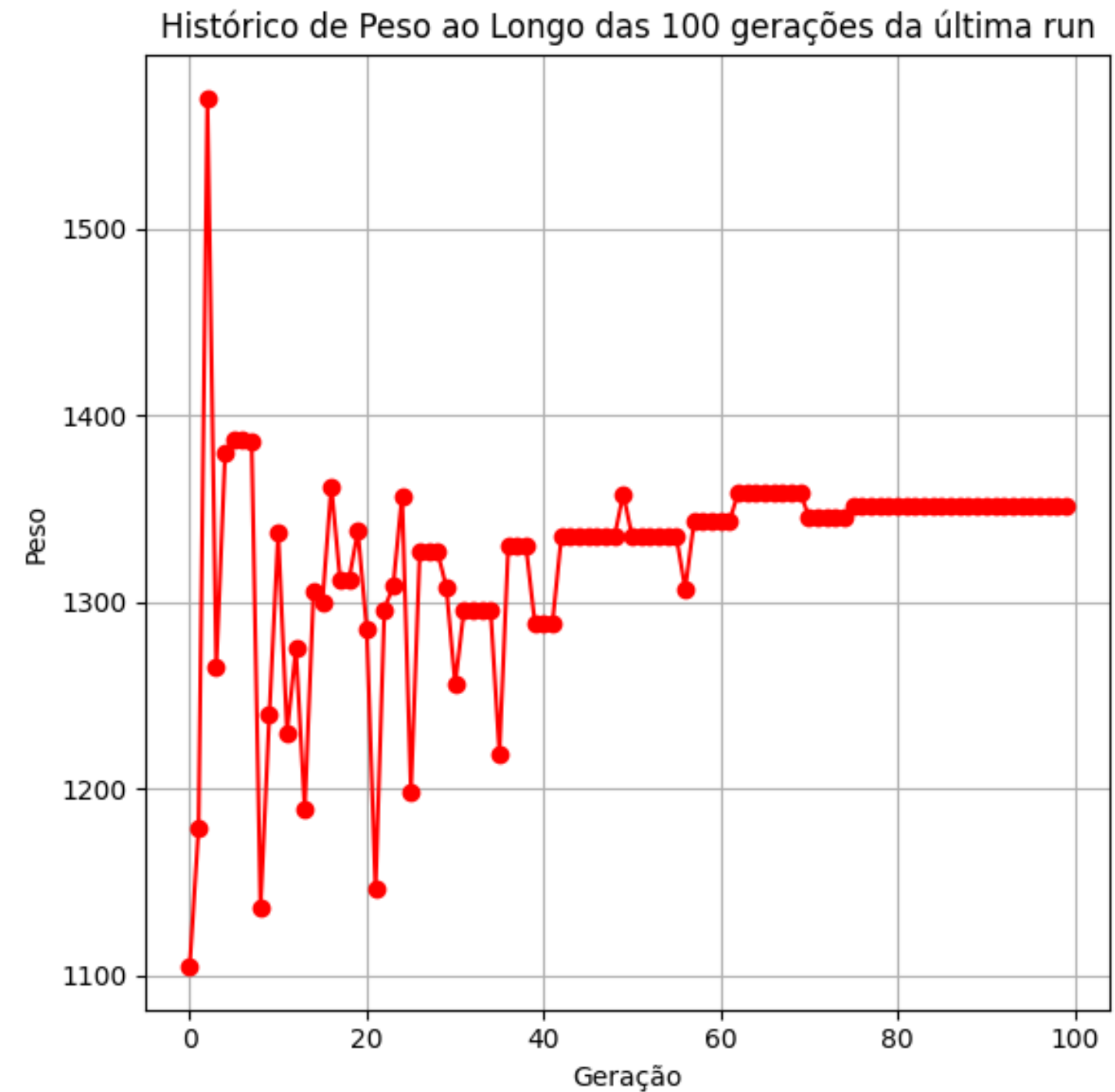
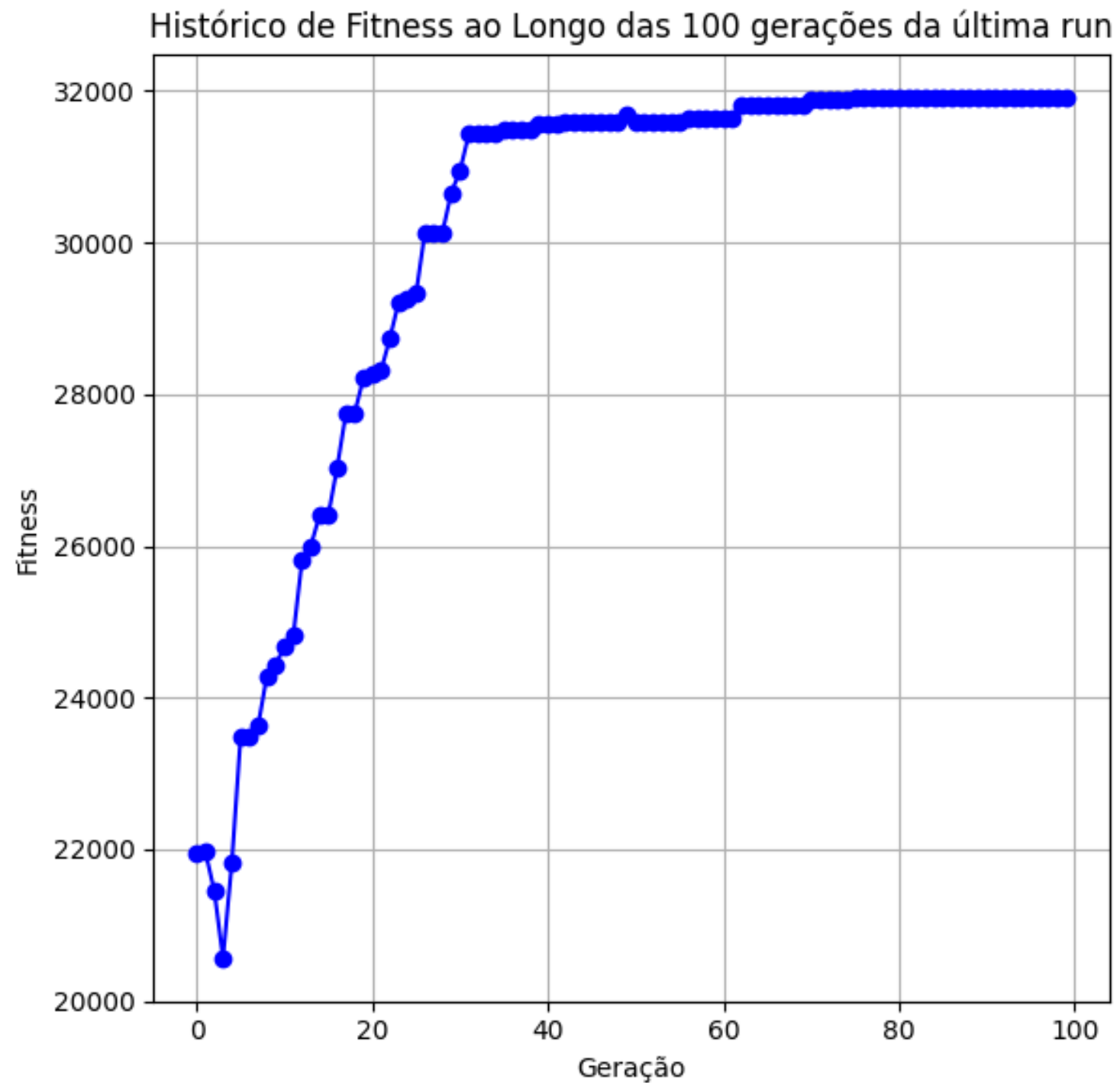
PARÂMETROS PARA A GERAÇÃO DA POPULAÇÃO

- 70% para filhos gerados por crossover
- 20% para filhos mutados
- 10% para filhos sobreviventes
- Taxa de Mutação: 0.05 (5%)
- Taxa de Crossover: 0.8 (80%)
- Tamanho do torneio: 5.



RESULTADOS

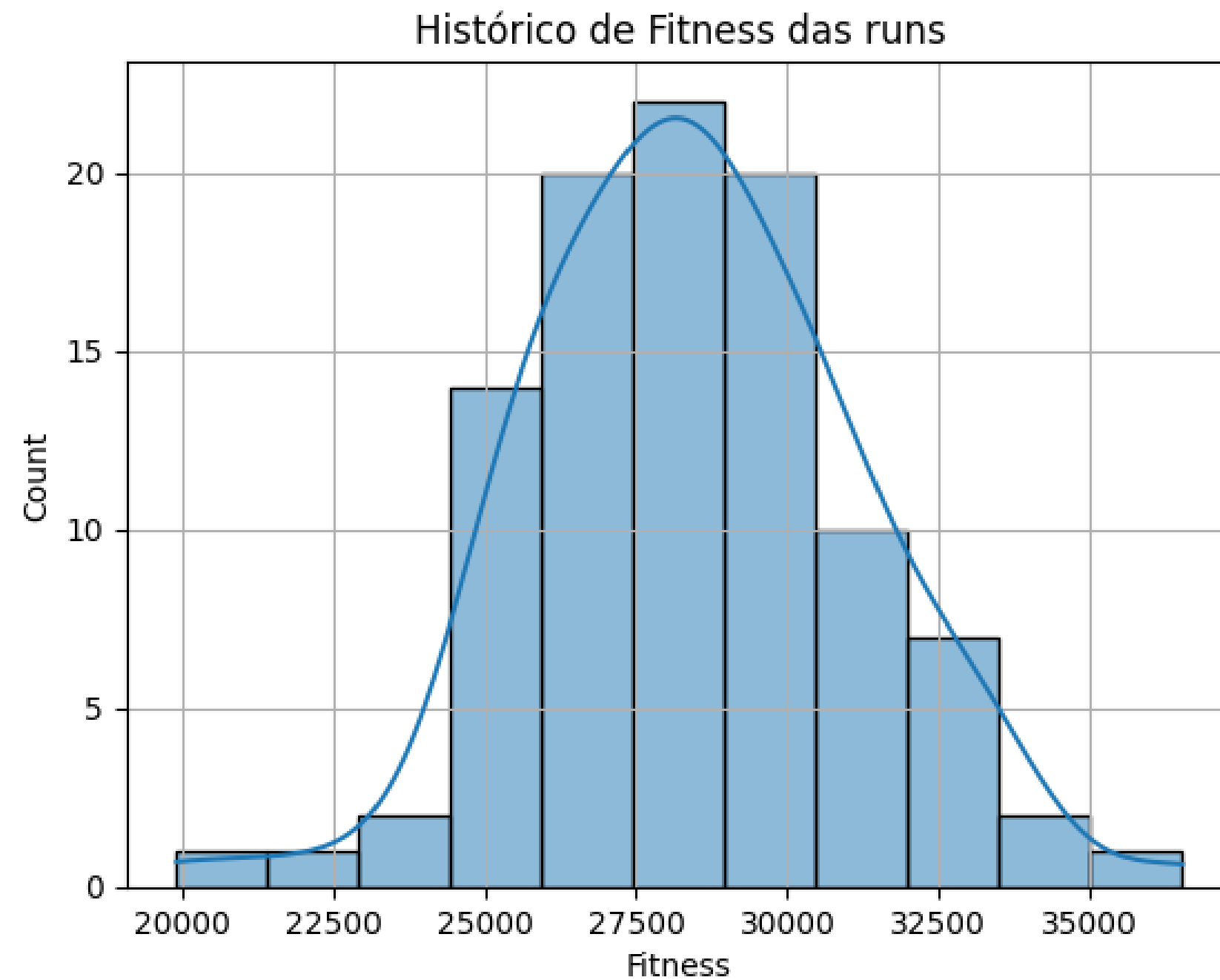
HISTÓRICO DE FITNESS E PESO AO LONGO DAS 100 GERAÇÕES DA ÚLTIMA RUN ⌚





RESULTADOS

MELHORES FITNESS DAS 100 RUNS ✓



Média: 28466.03

Desvio Padrão:

2682.320504544526

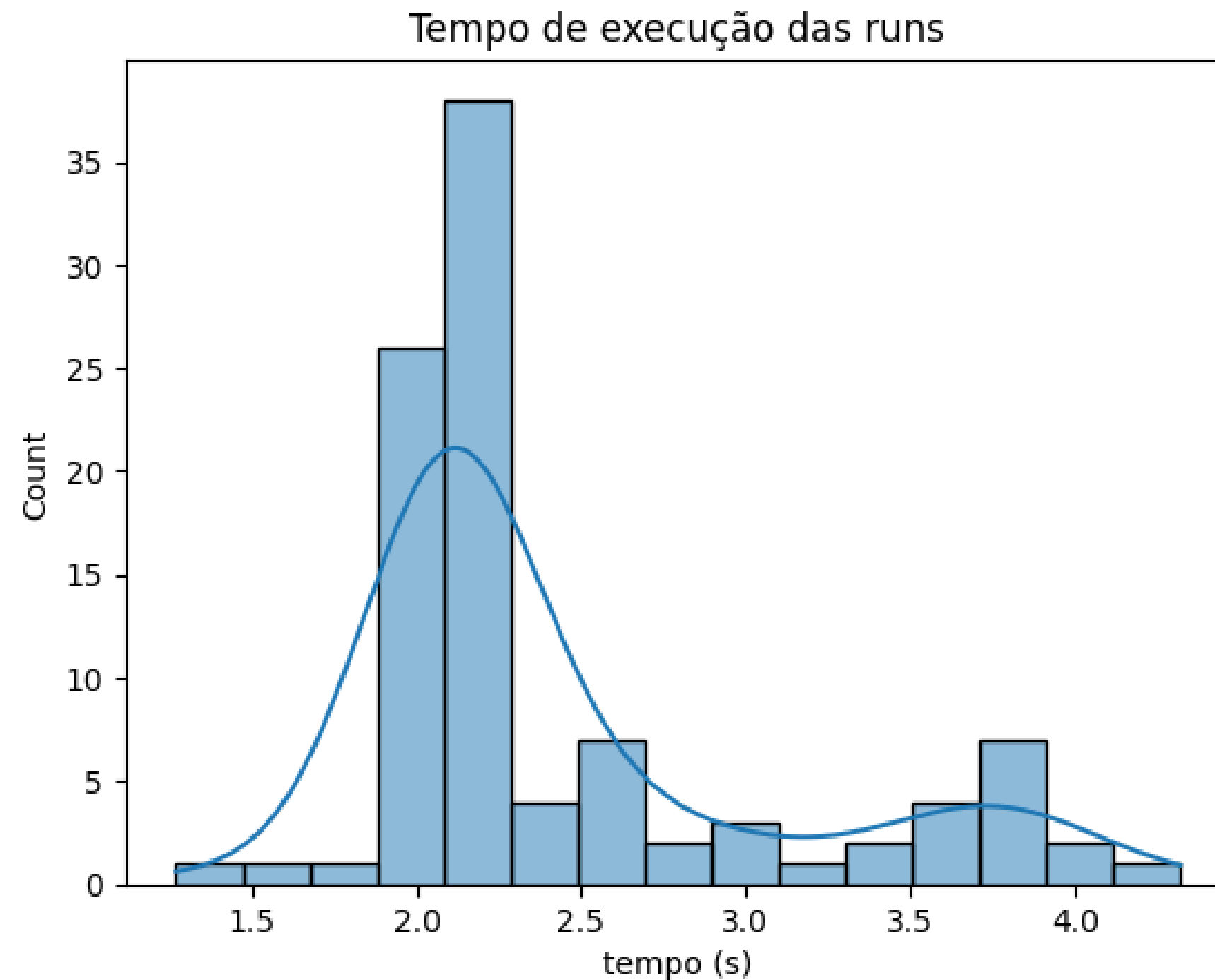
Intervalo:

(25783.709495455474, 31148.350504544524)



RESULTADOS

TEMPO GASTO PARA RODAR CADA RUN (COM 100 GERAÇÕES) 🕒



Média: 2.4399582362174987

Desvio Padrão:

0.6375154227906247

Intervalo:

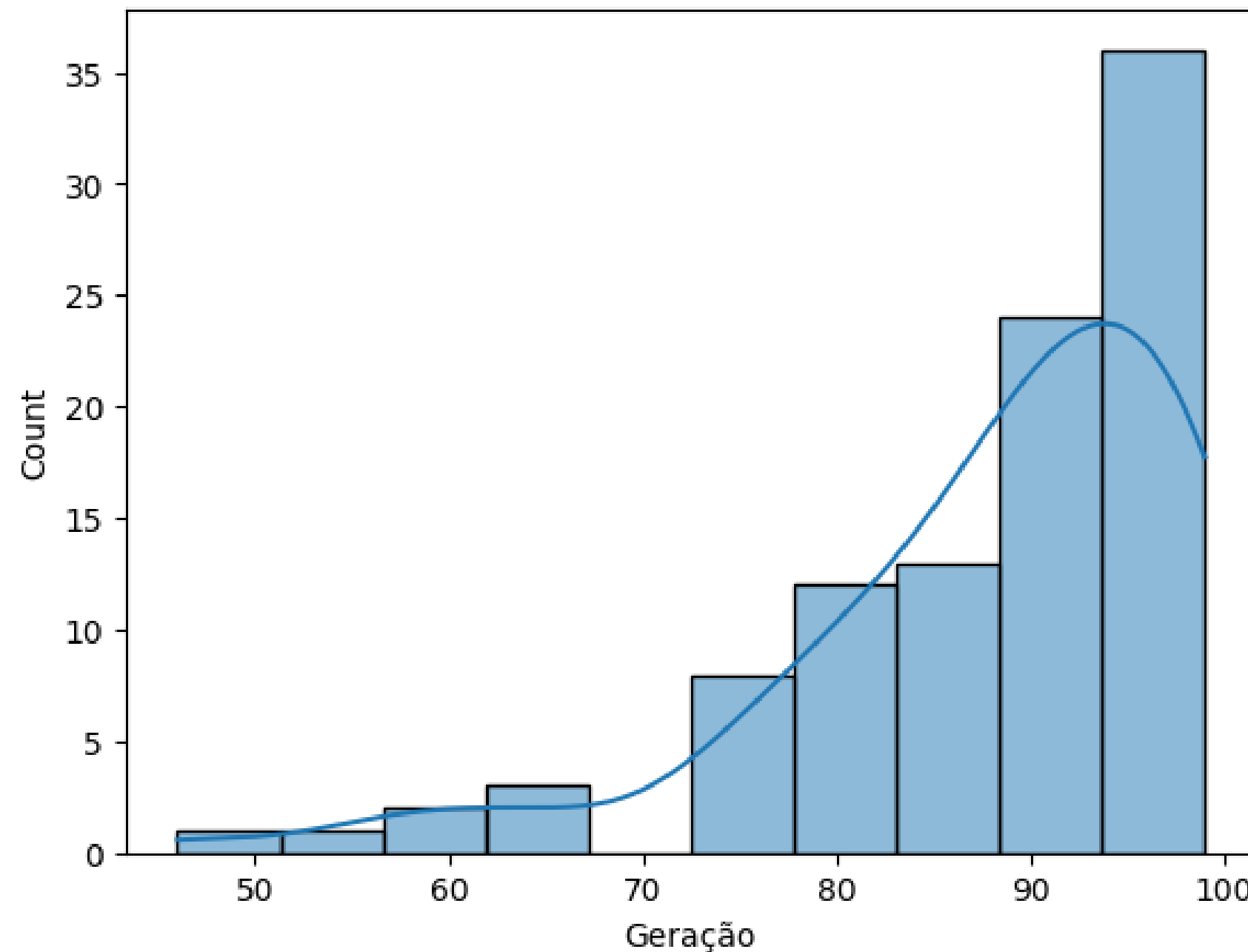
(1.802442813426874, 3.0774736590081235)



RESULTADOS

EM QUAL GERAÇÃO CADA RUN ALCANÇOU O MELHOR FITNESS 🤖

Histórico da geração que atingiu melhor fitness das runs



Média: 88.0

Desvio Padrão:

0.6375154227906247

Intervalo:

(77.3116886272901, 98.6883113727099)



Conclusão

- Principais dificuldades
- O que pode gerar um resultado melhor?





Obrigado!

