

Atividade Tópicos Especiais em Inteligência Artificial

Relatório dos resultados obtidos na atividade sobre Algoritmo Genético no Knapsack

Discentes:

Breno Henrique Montenegro

Elton Luiz Alves

Professor Responsável:

Rodrigo Lira

Paulista, 21/10/2025

OBJETIVO DA ATIVIDADE

A função da atividade era criar um algoritmo genético que fosse capaz de resolver o problema 0/1 Knapsack (problema da mochila), utilizando todos os elementos que fazem parte do conceito de algoritmos genéticos, como população inicial, cálculo de fitness, seleção de pais através de torneio, mutação, entre outros. Também foi pedido que fosse criado um gráfico de convergência para mostrar os resultados obtidos através de três tipos de instâncias (Um ponto, Dois Pontos e Uniforme). Deveriam estar presentes nessa análise também a média e o desvio padrão.

Por último, foi necessário criar um gráfico de Boxplot que comparasse as três instâncias e os resultados do algoritmo de Hill Climbing Tradicional (problema de subida da encosta) e o Hill Climbing Estocástico (Stochastic). É importante salientar que além de recuperar os dados do Hill Climbing realizados em outra atividade, novas iterações foram feitas para tentar melhorar os resultados e aperfeiçoar a análise.

GRÁFICOS

Gráfico de Convergência

O gráfico de convergência demonstra a similaridade no desempenho médio das três configurações de crossover do Algoritmo Genético, com as curvas parecendo convergir para um valor de fitness máximo médio próximo de 550.

Observando a fase inicial de busca, nota-se que o algoritmo atinge a maior parte de seu desempenho (o crescimento mais acentuado) nas primeiras 100 iterações, indicando uma rápida exploração de soluções. Após isso, as curvas se estabilizam, sugerindo que o AG passou para uma fase de refinamento/exploração local em torno dos ótimos encontrados.

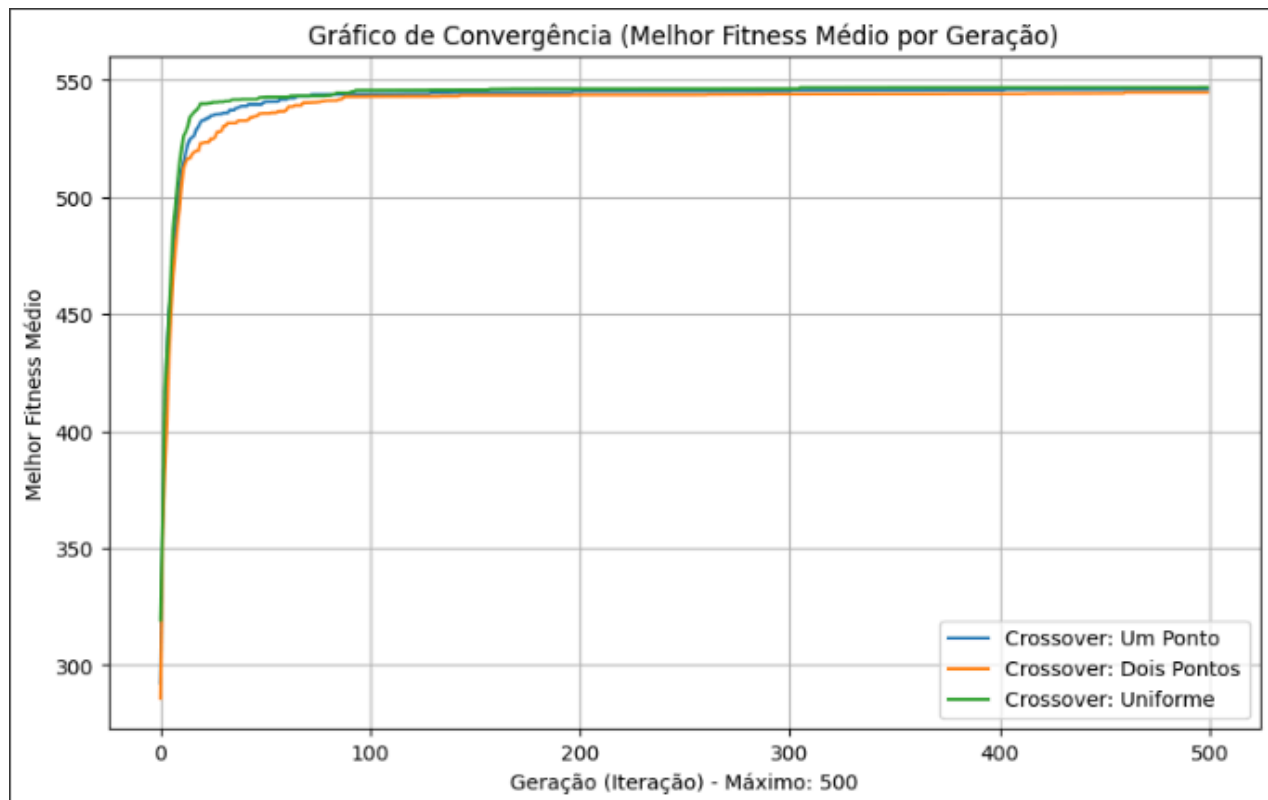
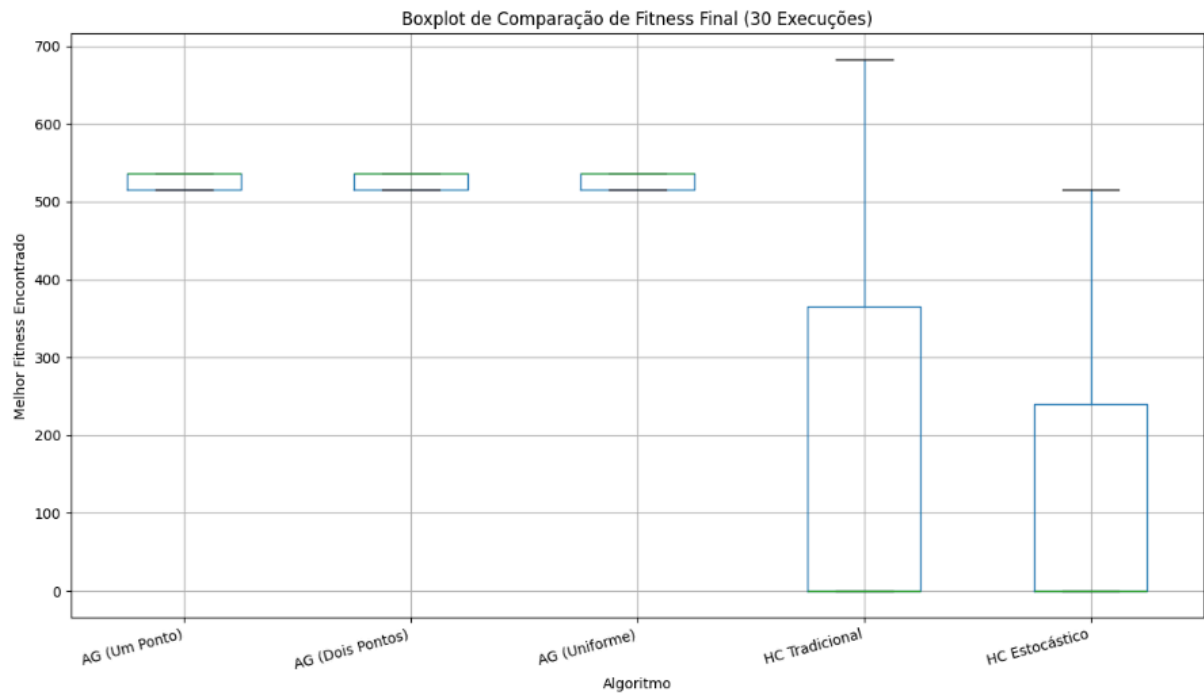


Gráfico de Boxplot

Para o Boxplot, foram resgatados os valores de outra atividade, porém também foram feitas mais 30 iterações, para melhorar a análise da comparação entre o HC e o HC Estocástico com AG Um Ponto, Dois Pontos e Uniforme. Com base nele, é possível perceber que o algoritmo genético é o mais assertivo na resolução do problema. É importante destacar que durante algumas iterações, o HC Tradicional e o Estocástico extrapolaram várias vezes o valor máximo permitido da mochila, tendo que ter alguns valores excluídos.

Os três tipos de Algoritmo Genético (Um Ponto, Dois Pontos e Uniforme) são extremamente estáveis. Repare que as caixas e as linhas (que representam a maioria dos 30 resultados) são muito pequenas e ficam todas presas no topo, entre os valores de fitness 515 e 536. Isso significa que, em praticamente todas as vezes que foram feitos o AG, ele achou uma solução de alta qualidade (quase a mesma), provando ser o algoritmo com melhor desempenho médio e maior robustez.



OUTRAS SEÇÕES

Resultados AG

```
random.seed(None)

ag_um_ponto_results = [515, 536, 515, 536, 536, 515, 536, 536, 536, 515, 536, 536, 515, 536, 515, 536, 536, 515, 536, 536, 536, 536, 515, 515, 515, 536, 536]
ag_dois_pontos_results = [536, 515, 515, 515, 536, 536, 536, 536, 536, 536, 536, 515, 536, 536, 536, 515, 536, 536, 536, 536, 515, 515, 515, 536, 536, 536]
ag_uniforme_results = [516, 536, 536, 536, 536, 515, 536, 536, 515, 536, 515, 536, 536, 515, 536, 536, 536, 515, 536, 536, 536, 515, 515, 536, 536, 515, 515]

def calcular_fitness(individuo):
```

Plataforma Utilizada

Google Colab

Repositório

<https://github.com/BrenoMontenegro/Knapsack-problem-with-GA>