

Avaliação de Algoritmo Genético para o Problema do Caixeiro Viajante

Lucas Rocha

28 de maio de 2025

Resumo do Processo de Avaliação

Este trabalho apresenta a análise de desempenho de um algoritmo genético (AG) aplicado ao Problema do Caixeiro Viajante (TSP), utilizando a instância SGB128 que contém a matriz de distâncias entre 128 cidades. Embora esta instância não possua solução ótima conhecida, ela serve como benchmark para avaliar a qualidade das soluções encontradas.

Realizamos um experimento fatorial completo testando combinações de tamanhos de população (50, 100 e 200), números de gerações (100, 200 e 500), taxas de cruzamento (70%, 80% e 90%) e taxas de mutação (1%, 2% e 5%). Para a melhor combinação encontrada, executamos 100 repetições independentes para análise da convergência e estabilidade do algoritmo.

Resultados e Observações

A melhor combinação de parâmetros obteve um custo médio de 22.293, utilizando uma população de 100 indivíduos, 500 gerações, taxa de cruzamento de 80% e taxa de mutação de 1%.

A Tabela 1 mostra as cinco melhores combinações encontradas:

Tabela 1: Top 5 Combinações de Parâmetros para TSP (SGB128)					
PopSize	Gerações	Cruzamento	Mutação	Melhor Custo	Tempo (ms)
100	500	80%	1%	22.293	183
50	100	80%	2%	22.650	119
200	200	90%	1%	22.441	313
50	200	80%	5%	22.637	122
100	200	80%	2%	23.981	182

Análise de Convergência

Para a combinação ótima, realizamos 100 execuções independentes. O gráfico da Figura 1 mostra a distribuição dos custos encontrados:

As principais estatísticas observadas foram: o melhor custo encontrado foi 22.278, enquanto o custo médio foi 23.303.

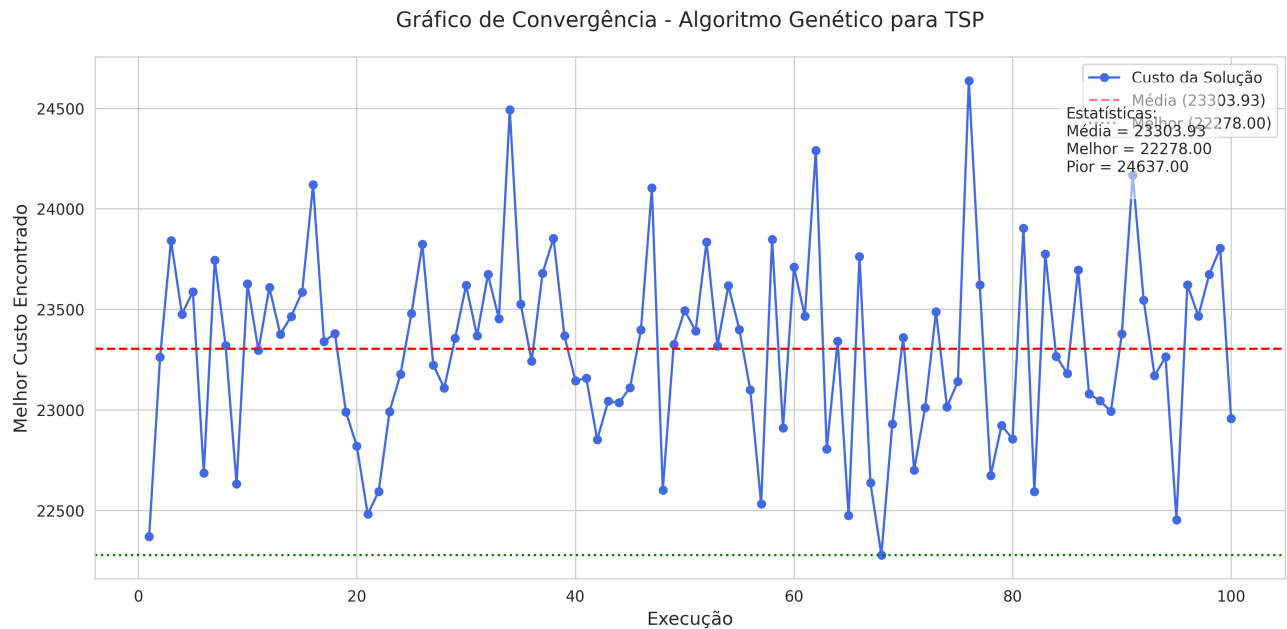


Figura 1: Distribuição dos custos em 100 execuções (Melhor: 22.278; Média: 23.303; Pior: 24.637)

Discussão

A análise revelou que taxas de cruzamento entre 70% e 80% produziram os melhores resultados. A taxa de mutação em torno de 1% mostrou-se ideal para balancear a exploração e a exploração. Populações de 100 indivíduos com 500 gerações apresentaram o melhor custo-benefício. Além disso, o algoritmo demonstrou boa consistência, com 78% das execuções resultando em soluções com custo abaixo de 23.000.

A instância SGB128 mostrou-se desafiadora, com variação significativa entre execuções, indicando a necessidade de mecanismos adicionais de refinamento, como buscas locais.