

## APLICAÇÃO DE ALGORITMOS GENÉTICOS NO ROTEAMENTO DE CAMINHOS MAIS CURTOS EM GRAFOS NÃO DIRECIONADOS

Láís S. Silva<sup>1</sup>, Marcos Prado<sup>2</sup>

1. Estudante de Informática do IFBA Campus Brumado

2. Mestre em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela Universidade de São Paulo - USP e Professor do IFBA Campus Brumado

### Resumo:

Os algoritmos genéticos são modelos computacionais de busca de otimização de soluções em problemas complexos, inspirados em princípios da teoria da evolução natural. Nessa técnica, as soluções, representadas pelos indivíduos, são submetidas de forma iterativa a um processo evolucionário que possui os operadores seleção, mutação e cruzamento, procurando obter os indivíduos mais aptos. Os métodos baseados em modelos heurísticos como AG não podem garantir a solução ótima, porém podem conseguir soluções próximas, ou aceitáveis. Essa técnica possui diversas aplicações, como otimização de funções matemáticas, problema do caixeiro viajante, problemas de otimização de rota de veículos e otimização de distribuição (Goldschmidt; Passos; Bezerra, 2015). Portanto, os algoritmos genéticos, possuem o potencial de otimizar a procura do caminho mais curto em grafos não direcionados e podem ser aplicados nesse contexto, oferecendo uma abordagem alternativa e promissora para o problema de roteamento. O foco da pesquisa é desenvolver uma aplicação de algoritmos genéticos que otimize o roteamento de grafos não direcionados, além de demonstrar como essa técnica é estruturada e utilizada para encontrar as melhores soluções dentro das condições propostas, chegando à resolução mais próxima da adequada. Para a aplicação do algoritmo, foi desenvolvida uma simulação de grafo não direcionado, utilizando a linguagem Python e a plataforma Google Colab. O algoritmo genético foi implementado com a biblioteca DEAP (Projeto DEAP, 2025), específica para esse tipo de aplicação. Para avaliar a aplicação, o algoritmo foi definido com as seguintes características: grafo não direcionado composto por 15 nós, 50 gerações contendo 100 indivíduos em cada, taxa de cruzamento igual a 0.8 e taxa de mutação igual a 0.03. O objetivo do algoritmo é enviar pacotes do nó 1 ao nó 15. Para isso, o código foi executado 50 vezes e, em cada execução, foi analisada a solução encontrada. Os resultados parciais apresentaram 62% de caminhos ótimos (caminho de menor custo), dos 38% restantes, mais da metade apresentaram resultados próximos da melhor solução. Os próximos passos incluem analisar como as métricas de tamanho da população, número de gerações, quantidade de nós, taxas de mutação e de cruzamento influenciam no desempenho do algoritmo. Conclui-se, portanto, que os algoritmos genéticos demonstram eficiência na otimização do roteamento de grafos não direcionados, uma vez que, na maioria dos casos, alcançam soluções ótimas ou muito próximas da ideal em um ambiente complexo.

**Palavras-chave:** Otimização de problemas complexos; Inteligência Artificial; Algoritmos Evolutivos.

**Apoio financeiro:** Instituto Federal da Bahia Campus Brumado.

### Referências bibliográficas

GOLDSCHMIDT, R., PASSOS, E., BEZERRA, E.: **Data Mining: Conceitos, técnicas, algoritmos, orientações e aplicações**. Rio de Janeiro: Elsevier. ISBN-13: 978-85-352-7822-4. 2015.

Projeto DEAP. **DEAP documentation**, 2025. Disponível em: <<https://deap.readthedocs.io/en/master/>>. Acesso em: 30 setembro 2025.