

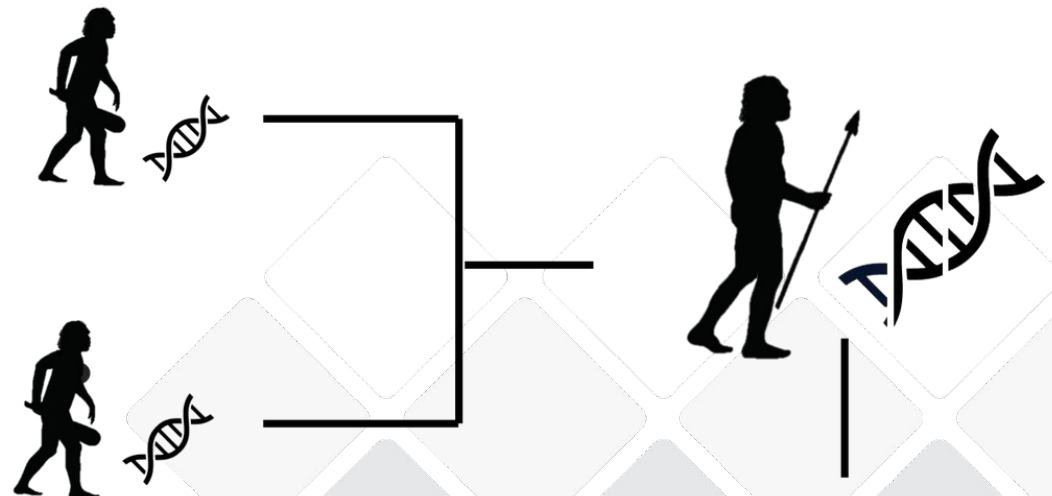
Algoritmo Genético

Enzo Lucas, Jhonata Batista e Fábio Tronção

Disciplina: Inteligência Artificial

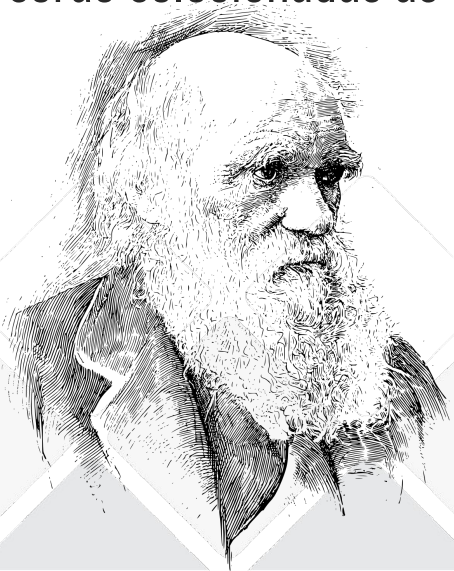
Docente: Prof.^a Dr^a Glenda Botelho

Algoritmos Genéticos são inspirados no princípio Darwiniano da evolução das espécies e na genética. São algoritmos probabilísticos que fornecem um mecanismo de busca paralela e adaptativa baseado no princípio de sobrevivência dos mais aptos e na reprodução.



ALGORITMOS GENÉTICOS: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES

Algoritmos genéticos (AGs) são uma classe de algoritmos de otimização inspirada no processo evolutivo biológico. Eles recebem esse nome por se relacionarem intimamente a como espécies se adaptam ao ambiente ao longo de diversas gerações. Em linhas gerais, esses algoritmos criam diversas soluções aleatoriamente para um problema, das quais serão selecionadas as que apresentarem melhor performance (ou *fitness*, em inglês).

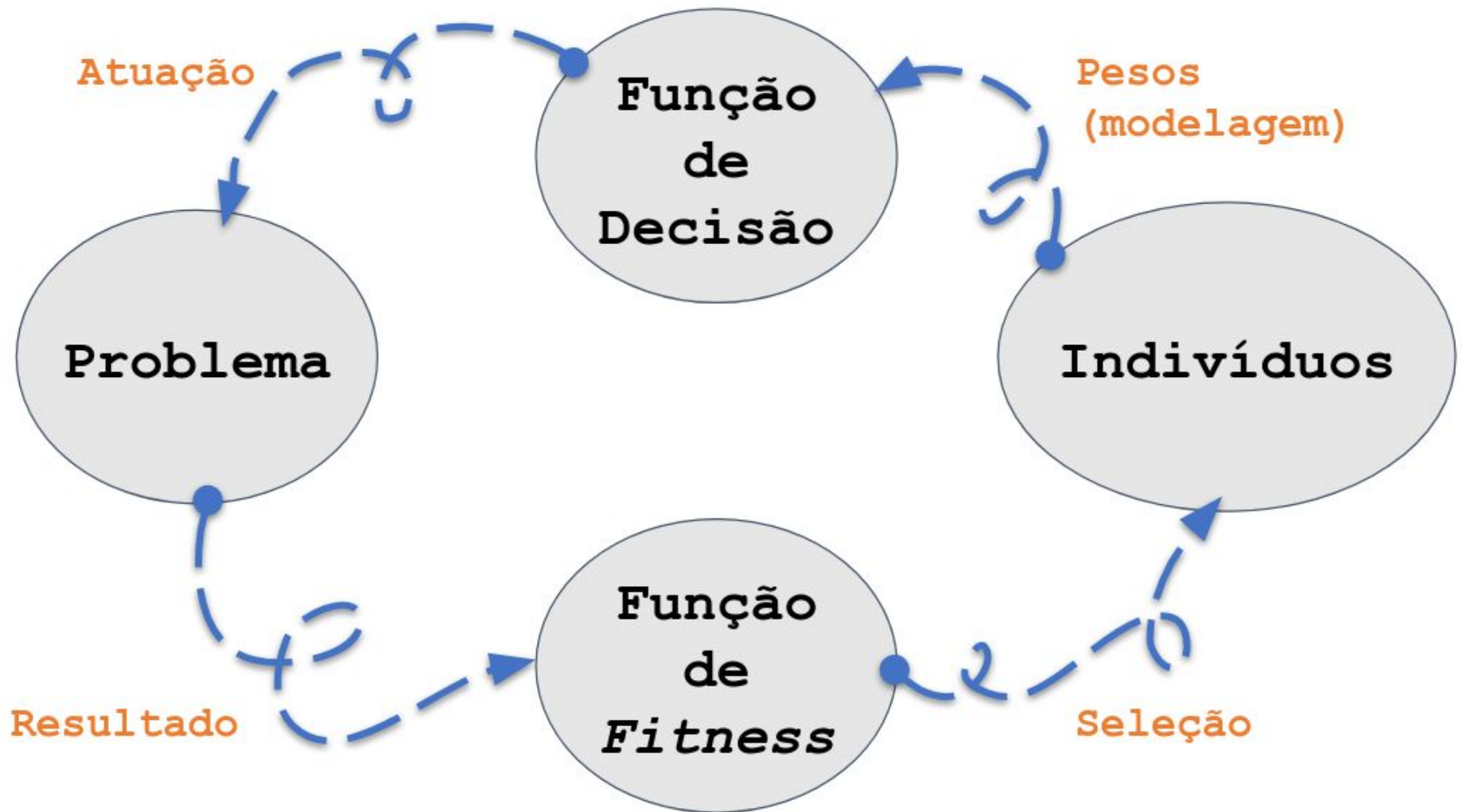


ALGORITMOS GENÉTICOS: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES

Mais soluções são geradas a partir das selecionadas, e esse processo é repetido diversas vezes até que se encontre uma solução satisfatória. Esse processo é análogo à seleção natural, pensando-se em uma *população* de soluções (cada solução seria um *indivíduo*).



Fluxograma de um AG



Como o algoritmo é baseado num conceito biológico, em geral, utilizamos alguns jargões da biologia quando falamos de aspectos do AG, com por exemplo:

Na Biologia...	... Na Computação
Cromossomo	Indivíduo
Gene	Peso (valor)
Lócus	Local do peso no vetor de pesos
Genótipo	Vetor de pesos que representa o indivíduo
Fenótipo	Interpretação/resultado do vetor na função de decisão

QUAL A IDEIA DO ALGORITMOS GENÉTICOS?

Selecionar as melhores soluções de um problema e fazer com que elas se perpetuem :

Por ex:

ENTRADA: População Inicial (aleatória)

Função de *Fitness*

Critério de Parada

REPITA (até que o critério de parada seja atendido):

PASSO 1: Aplicar a função de fitness a cada indivíduo

PASSO 2: Selecionar os x melhores indivíduos

PASSO 3: Reprodução

- Aplicar o *crossover* a um par (com $\text{prob} = p$)
- Aplicar mutação (com $\text{prob} = p'$)

PASSO 4: Formar uma nova população com os filhos gerados

SAÍDA: Melhor indivíduo presente na geração final

MÉTODO DE BUSCA

Busca Cega ou Exaustiva (não informada): Não sabe qual o melhor nó da fronteira a ser expandido. Apenas distingue o estado objetivo dos não objetivos.

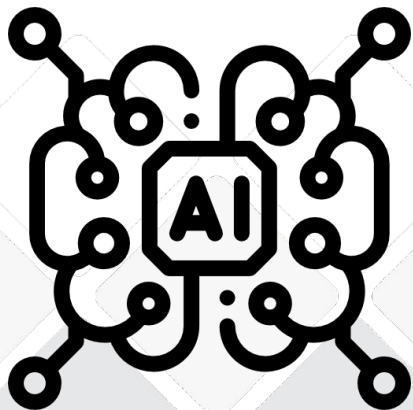
Busca Heurística (informada): Estima qual o melhor nó da fronteira a ser expandido com base em funções heurísticas.

Busca Local: Operam em um único estado e movem-se para a vizinhança deste estado.

SELEÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS

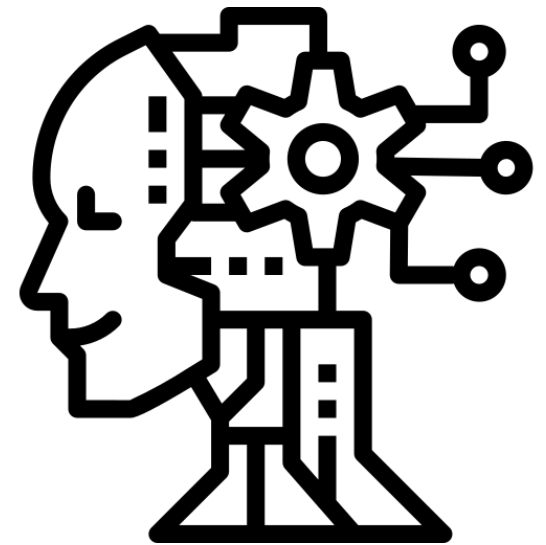
Simplificando um pouco, os Algoritmos Genéticos buscam por soluções próximas do ótimo. Logo, são comumente empregados a problemas para os quais não existem algoritmos conhecidos que encontrem a solução ótima em tempo polinomial.

Dessa forma, nada mais natural do que escolher um desses problemas para aplicar um algoritmo genético. Utilizaremos o exemplo do Problema do Caixeiro Viajante para demonstração logo mais.

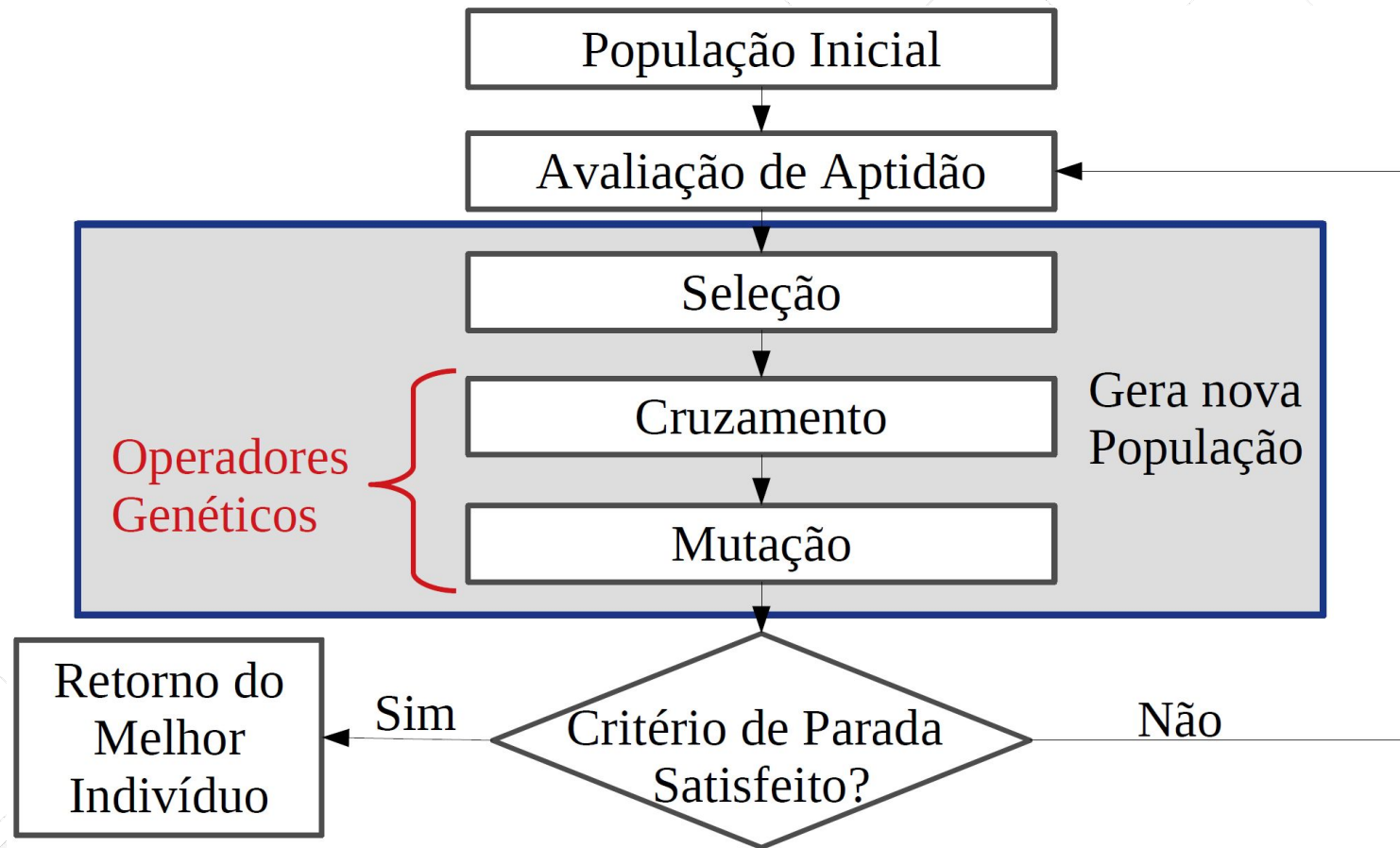


PROCESSAMENTO DO ALGORITMO GENÉTICO, DENTRES ELES :

- Gerações;
- Avaliação de Aptidão;
- Seleção;
- Cruzamento;
- Mutação



A estrutura básica de um algoritmo genético pode ser resumida pela Figura.





OBRIGADO!