

# ALGORITMOS EVOLUTIVOS

DCE529 - Algoritmos e Estruturas de Dados III

Atualizado em: 8 de junho de 2025

Iago Carvalho

Departamento de Ciência da Computação



Uma população é um conjunto de indivíduos

Uma metaheurística evolutiva (ou evolucionária) otimiza uma população

- Cada indivíduo é dito ser uma diferente solução

Existe uma infinidade de metaheurísticas evolucionárias

- Cada uma tenta imitar um processo natural

# METAHEURÍSTICAS EVOLUCIONÁRIAS

Metaheurística que trabalha com um conjunto de soluções

- População, indivíduos, ...

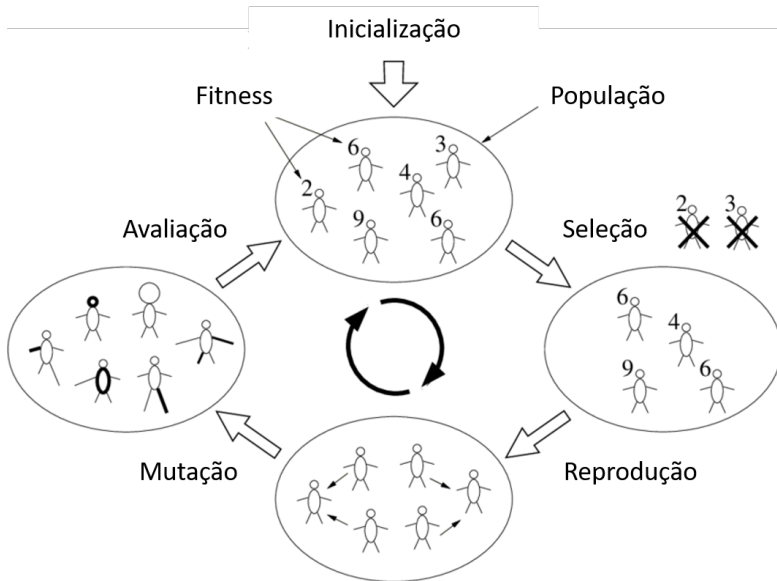
Aplicam um conjunto de operadores evolutivos na tentativa de melhorar as soluções atuais

- Seleção
- Cruzamento
- Mutação

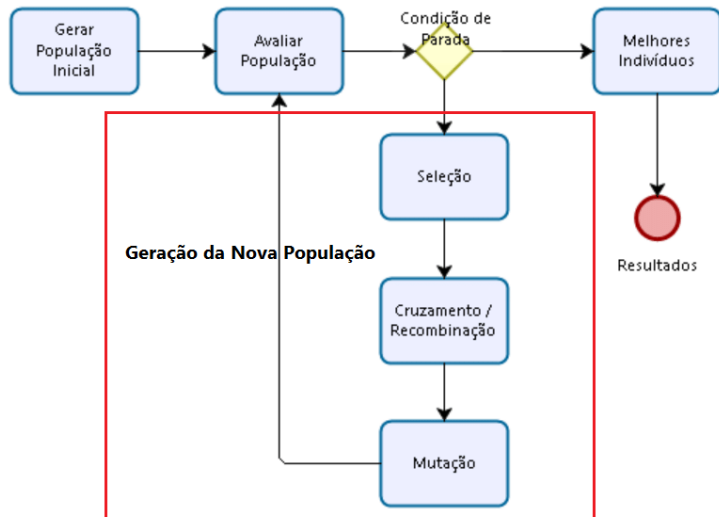
Operadores evolutivos são aplicados de forma iterativa

- Cada iteração é chamada de uma geração

# PROCESSO EVOLUTIVO



# PROCESSO EVOLUTIVO



# REPRESENTAÇÃO DE UMA SOLUÇÃO

No geral, uma solução contém  $n$  elementos

- Vértices
- Arestas
- Items
- ...

No contexto de metaheurísticas evolucionárias, cada solução é dita ser um indivíduo

Deseja-se sempre ter uma representação de tamanho linear em relação ao número de elementos

## REPRESENTAÇÃO DE UMA SOLUÇÃO



0	1	0	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---



0	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---

# CONSTRUÇÃO DA POPULAÇÃO INICIAL








Existem, no geral, 4 diferentes maneiras de criar a população inicial

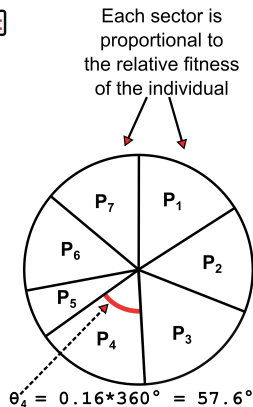
1. Pseudo-aleatório
2. Quasi-aleatório
3. Diversificação
4. Heurísticas

Strategy	Diversity	Computational Cost	Quality of Initial Sol
Pseudo-random	++	+++	+
Quasi-random	+++	+++	+
Sequential diversification	++++	++	+
Parallel diversification	++++	+++	+
Heuristic	+	+	+++



# SELEÇÃO - ROLETA

								<b>Fitness</b>	<b>Percent</b>
P <sub>1</sub>	0	1	0	1	0	0	0	1,928,800	16%
P <sub>2</sub>	0	1	0	0	1	1	0	1,811,000	15%
P <sub>3</sub>	0	1	0	0	1	1	1	2,134,000	18%
P <sub>4</sub>	0	0	1	1	0	1	0	1,942,000	16%
P <sub>5</sub>	0	0	0	1	0	1	1	937,800	7%
P <sub>6</sub>	1	0	0	0	0	0	1	1,619,800	14%
P <sub>7</sub>	0	1	0	0	1	0	0	1,681,000	14%



# SELEÇÃO - TORNEIO

Chromosome #	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$
Fitness value	10	1	8	6	9	4	7

Tournament size= 3



Randomly 3 chromosomes are selected

Chromosome #	$C_2$	$C_6$	$C_7$
Fitness value	1	4	7



Chromosome with best Fitness is selected

Winner Chromosome #	$C_7$
Fitness value	7

# CRUZAMENTO

## ONE POINT Crossover

CROSSOVER  
POINT

0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1

0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0

## TWO POINT Crossover

CROSSOVER POINTS

0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1

0	0	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1

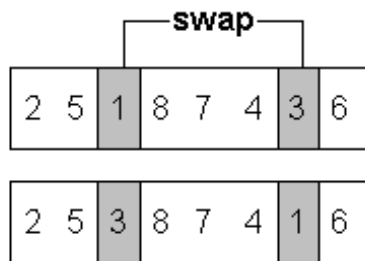
## UNIFORM Crossover

0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1

1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0

# MUTAÇÃO

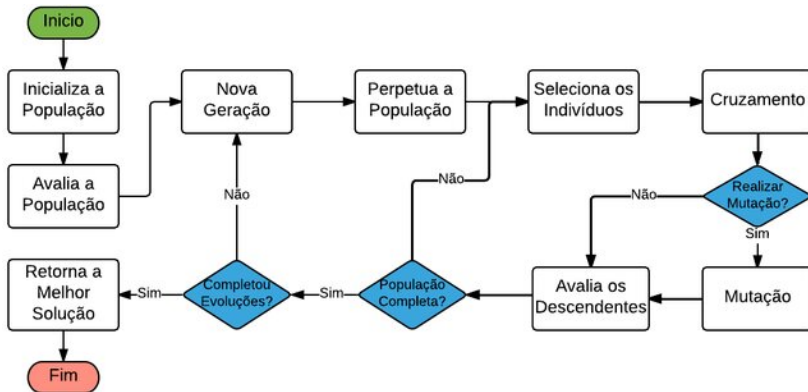
1	1	1	0	0	0
1	1	0	1	1	0



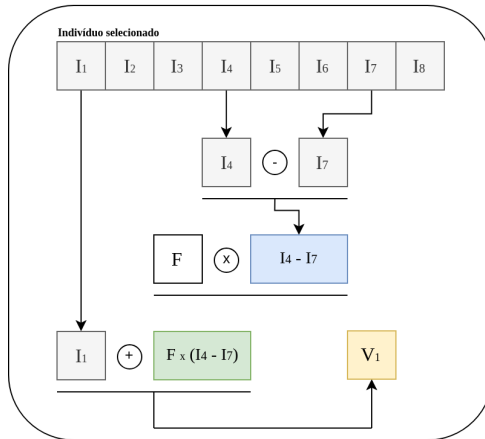
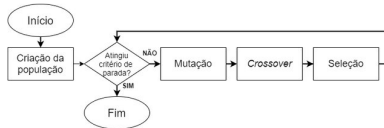


<https://github.com/fcampelo/EC-Bestiary>

# ALGORITMO GENÉTICO



# EVOLUÇÃO DIFERENCIAL





# ENXAME DE PARTÍCULAS

