

BRKGA

BIASED RANDOM-KEY GENETIC ALGORITHM

RAFAEL LOUBACK FERRAZ – 11.1.4089

Metaheurísticas

- ▶ São métodos de alto nível que controlam heurísticas simples, como **busca local** por exemplo, achando resultados melhores do que se usássemos heurísticas simples sozinhas.
- ▶ Geralmente são utilizadas em problemas que não se conhece algoritmo eficiente (NP-Completo)
- ▶ Exemplos: Busca Tabu, Busca em Vizinhança Variável, Algoritmos Genéticos, RKGA e BRKGA

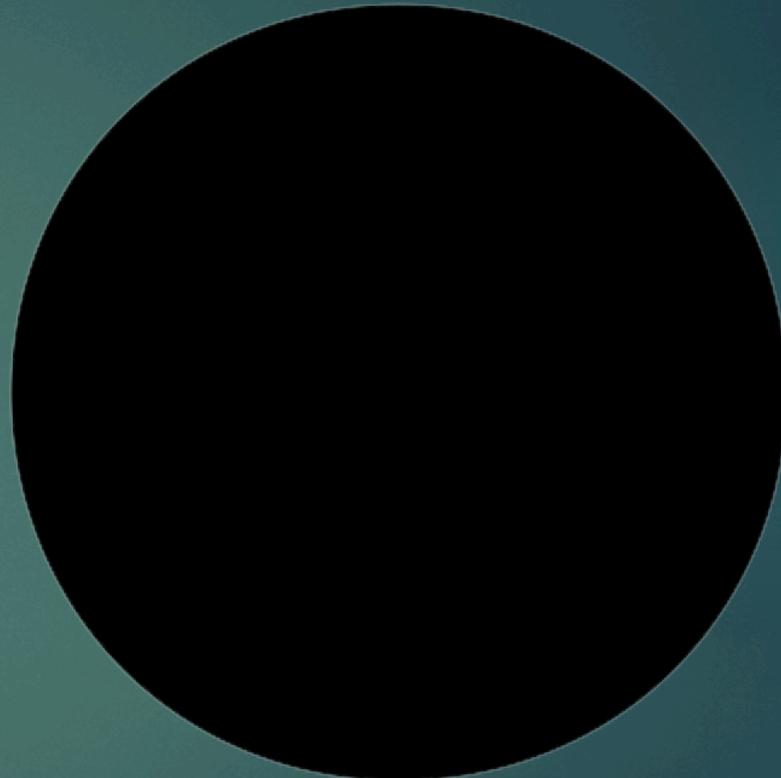
Algoritmos Genéticos

- ▶ São métodos adaptativos para resolver problemas de busca e otimização



Algoritmos Genéticos

- ▶ Individuo: Uma Solução formada por suas características (Cromossomos, uma cadeia de genes)

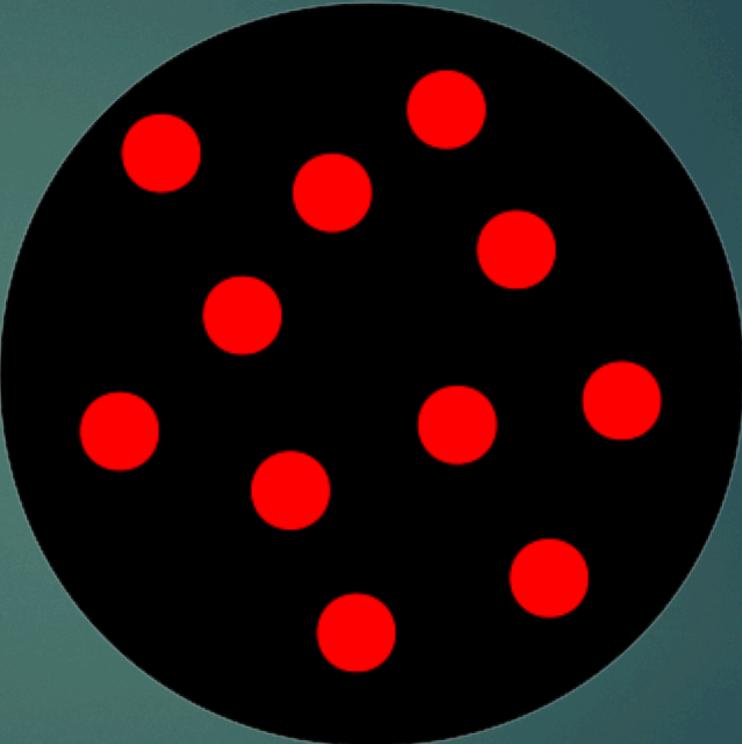


Individual: solution



Algoritmos Genéticos

- ▶ População: Um conjunto de indivíduos (soluções)



Individual: solution (chromosome = string of genes)
Population: set of fixed number of individuals

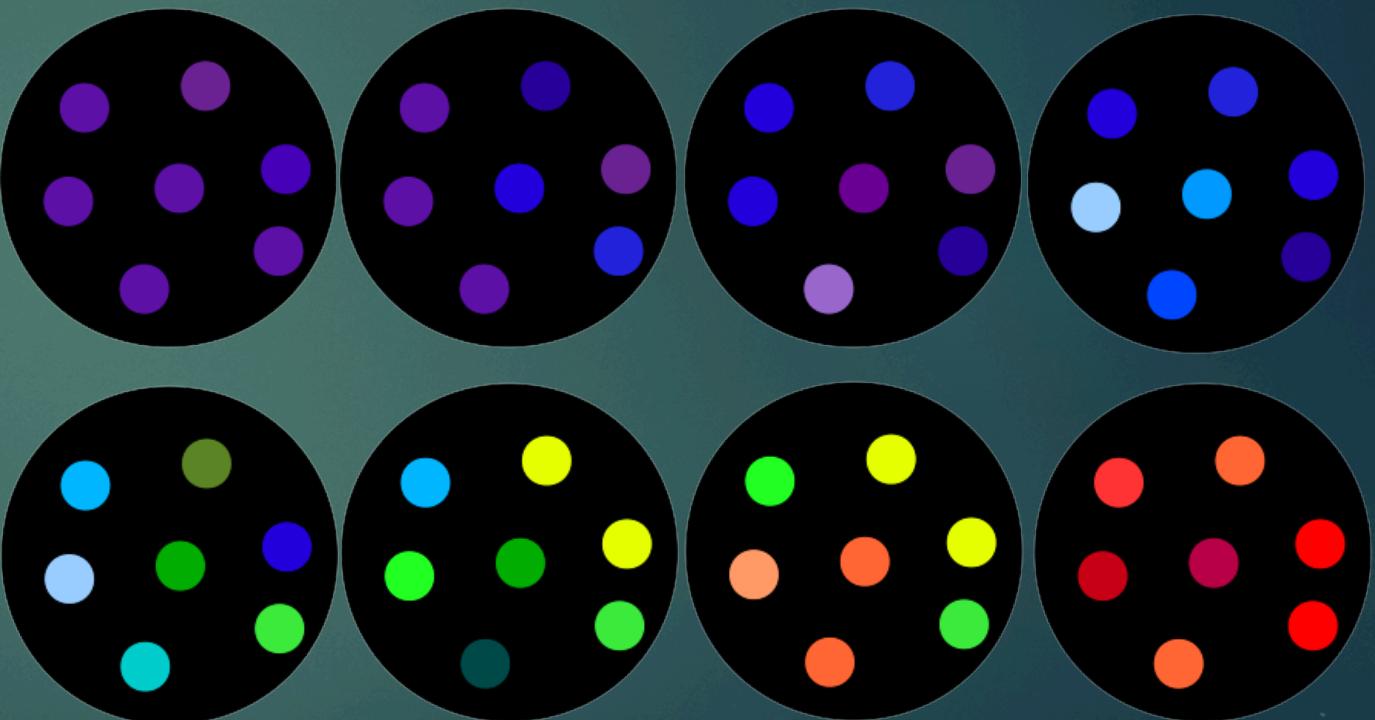
Algoritmos Genéticos

- ▶ Desenvolve a qualidade da população aplicando o conceito de sobrevivência do mais forte, proposto por Darwin (1859)



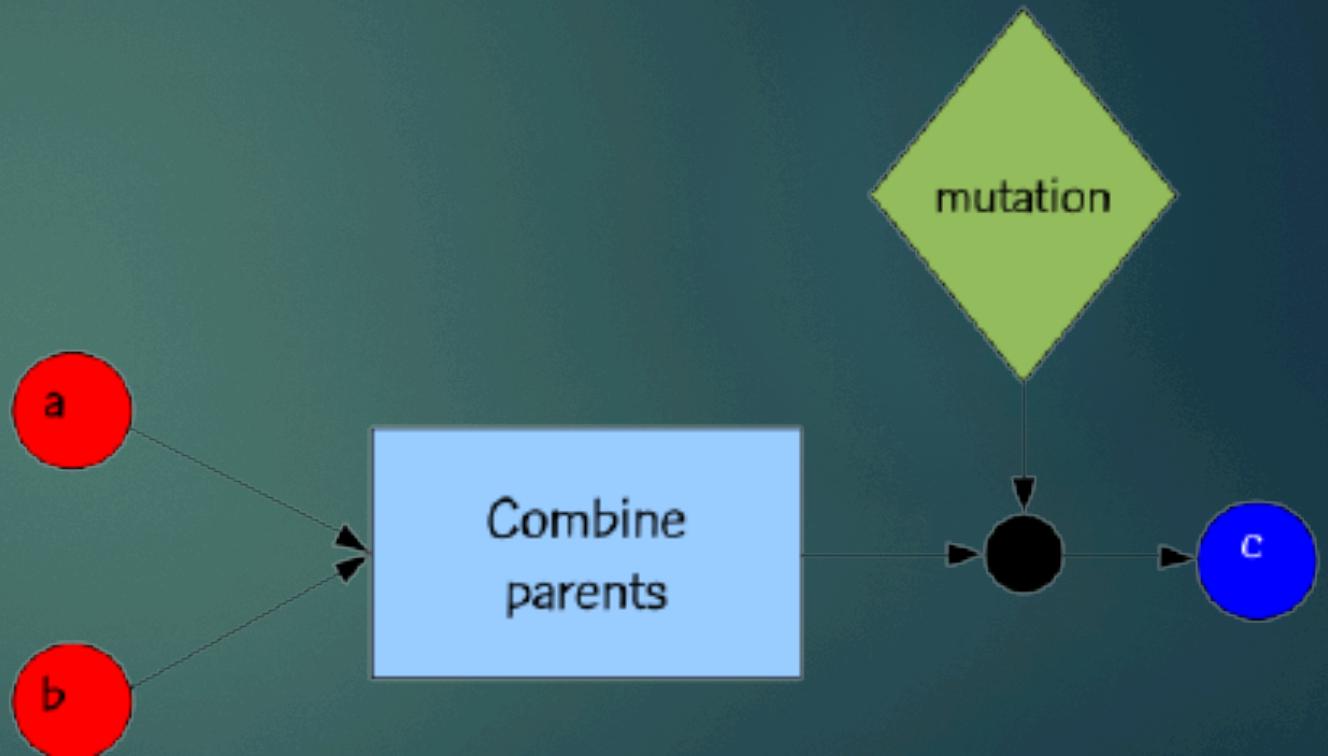
Algoritmos Genéticos

- ▶ Uma serie de gerações são produzidas pelo algoritmo, o individuo mais forte da ultima geração é a solução final



Algoritmos Genéticos

- ▶ Indivíduos de uma geração são combinados para produzir os descendentes da próxima geração
- ▶ Mutação também é utilizada no processo de geração de um novo individuo para criar diversidade na população



Algoritmos Genéticos e Chaves Aleatórias (RKGA)

- ▶ Indivíduos podem ser representados por chaves de valores reais (chaves aleatórias) no intervalo $[0, 1]$
- ▶ Combinação de Indivíduos é feita por cruzamento parametrizado uniforme
- ▶ Para cada gene decida aleatoriamente de qual parente o novo individuo receberá o gene

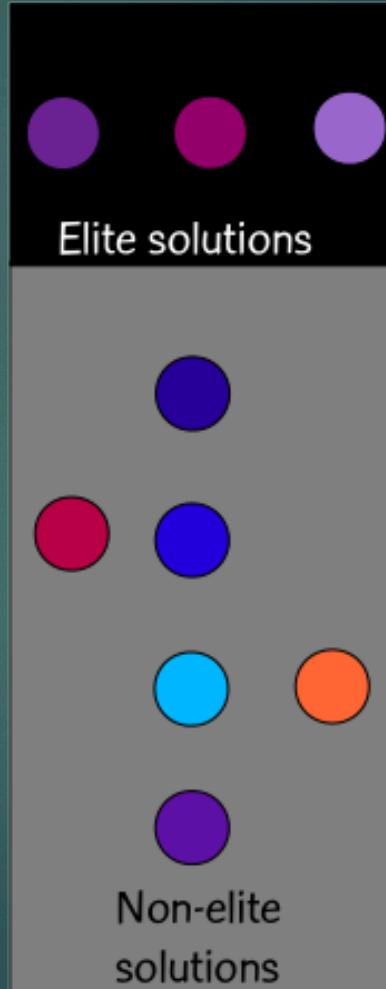
$$a = (0.25, 0.19, 0.67, 0.05, 0.89)$$

$$b = (0.63, 0.90, 0.76, 0.93, 0.08)$$

$$c = (0.25, 0.90, 0.76, 0.05, 0.89)$$

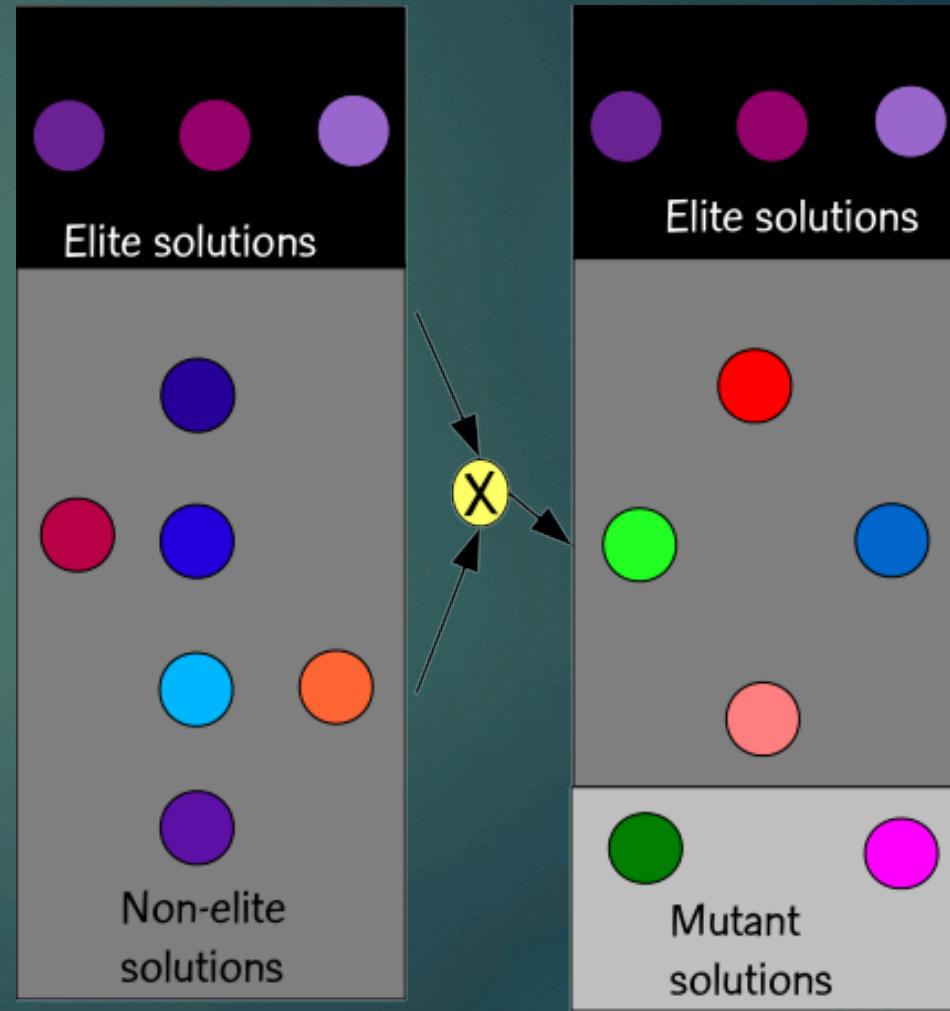
Algoritmos Genéticos e Chaves Aleatórias (RKGA)

- ▶ Cada geração deve ser dividida entre uma parte constituída pelas soluções da Elite e as que não são.
- ▶ A Elite deve ser sempre menor que a parte que não é da Elite
- ▶ A Elite deve conter as melhores soluções de uma geração de uma população



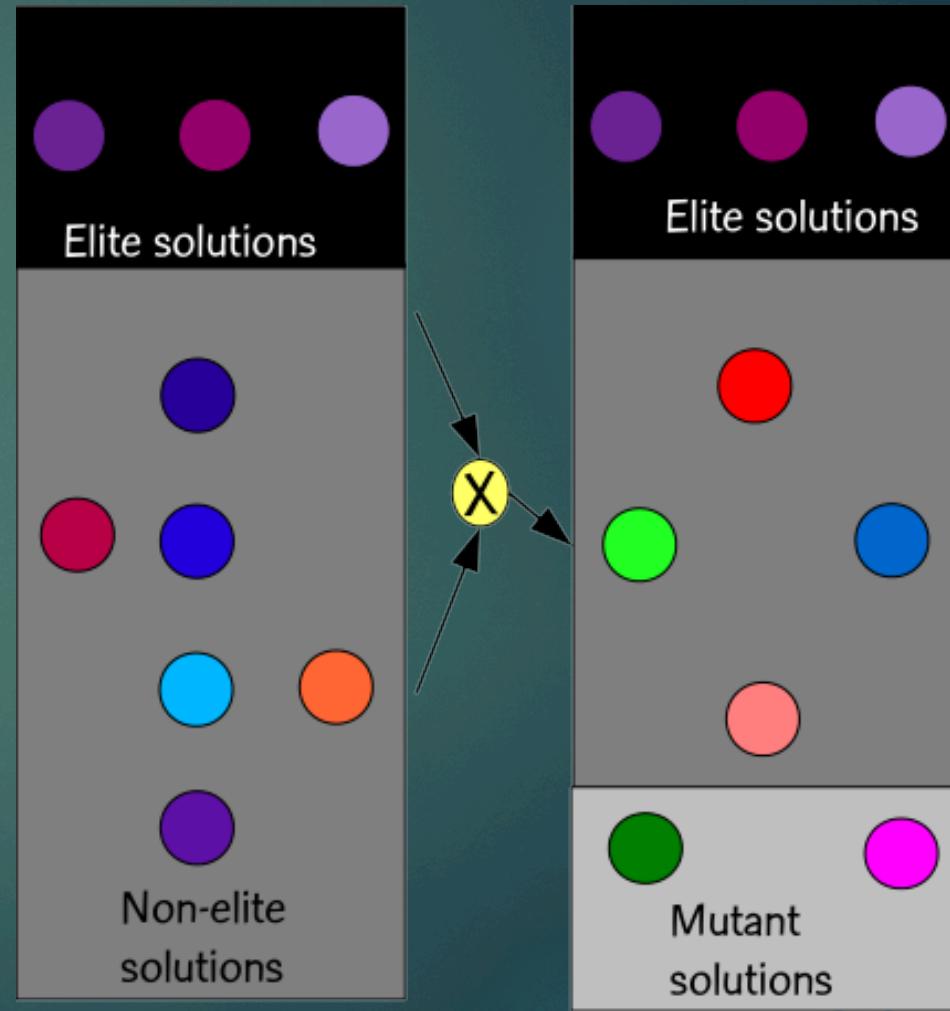
Algoritmos Genéticos e Chaves Aleatórias (RKGA)

- ▶ A nova geração é gerada copiando as soluções da Elite diretamente para a próxima geração
- ▶ Gerando uma minoria de soluções Mutantes, que na verdade são indivíduos gerados aleatoriamente para nova geração
- ▶ Recombinando indivíduos da geração anterior, escolhidos aleatoriamente, para a geração posterior.



Algoritmos Genéticos e Chaves Aleatórias (RKGA)

- ▶ A nova geração é gerada copiando as soluções da Elite diretamente para a próxima geração
- ▶ Gerando uma minoria de soluções Mutantes, que na verdade são indivíduos gerados aleatoriamente para nova geração
- ▶ Recombinando indivíduos da geração anterior, escolhidos aleatoriamente, para a geração posterior.



BRKGA – Biased Random-Key Genetic Algorithm

- ▶ BRKGA é uma variação do RKGA (Random-Key Genetic Algorithm)
- ▶ Eles diferem em como os indivíduos são escolhidos para o processo de recombinação e como o processo de recombinação é aplicado
- ▶ No RKGA ambos parentes são escolhidos aleatoriamente, já no BRKGA um deles é escolhido aleatoriamente mas um é obrigatoriamente pertencente a Elite.
- ▶ A recombinação no RKGA pode colocar qualquer um dos parentes como parente 'A', em contrapartida no BRKGA somente o individuo escolhido da Elite pode ser colocado como parente 'A'
- ▶ No BRKGA um individuo gerado por recombinação tem que ter a probabilidade de receber um gene do individuo pertencente a Elite maior que de receber do individuo que não pertença a Elite.