

# ELE083 Computação Evolucionária

Laboratório III - Evolução Diferencial

Davi Pinheiro Viana - 2013029912

Rafael Carneiro de Castro - 2013030210

*Minas Gerais, Brasil*

---

*Keywords:* Computação Evolucionária, Evolução Diferencial

---

## 1. Introdução

O objetivo do trabalho é implementar o algoritmo da *Evolução Diferencial (ED)* e utilizá-lo em dois problemas de otimização, para se avaliar seu desempenho e precisão. O algoritmo de Evolução Diferencial usa como mecanismo básico de busca o operador de mutação diferencial. É muito popular na otimização não linear com variáveis contínuas e é simples de implementar, robusto, versátil, autoadaptativo e eficiente.

## 2. O Algoritmo da Evolução Diferencial

A seguir, na Figura 1, pode ser visto o pseudo-código do algoritmo de evolução diferencial implementado neste trabalho.

Este algoritmo foi implementado no MatLAB, e pode ser visto nos arquivos *lab3\_peaks* e *lab3\_rastrigin* anexos junto a este relatório.

## 3. Testando com as funções peaks e rastrigin

As funções *peaks* e *rastrigin* foram disponibilizadas e foram utilizadas para se testar o algoritmo da Evolução Diferencial. Para a função *peaks*, as variáveis  $x_1$  e  $x_2$  estão ambas no intervalo  $[-3; 3]$ , e tem mínimo global em  $f(x^*) = -6.5511$ , onde  $x^* = [0.228; -1.625]$ . Já para a função *rastrigin*, as variáveis  $x_1$  e  $x_2$  estão ambas no intervalo  $[-2; 2]$ , e tem mínimo global em  $f(x^*) = -20$ , onde  $x^* = [0; 0]$ . O algoritmo foi executado para a otimização de ambas as funções, e algumas iterações podem ser vistas nas Figuras 2 e 3. O mínimo global da função *peaks* foi bem aproximado pelo algoritmo em estudo a partir da geração (iteração) 40. Já para a função *rastrigin*, o mínimo global foi bem aproximado a partir da geração 50.

```

Enquanto algum critério de parada não for satisfeito faça
  Para  $i = 1$  até  $N$  faça
    Seleccione aleatoriamente  $r1, r2, r3 \in \{1, \dots, N\}$ 
    Seleccione aleatoriamente  $\delta_i \in \{1, \dots, n\}$ 
    Para  $j = 1$  até  $n$  faça
      Se  $\mu_{[0,1]} \leq C \vee j == \delta_i$  então
         $u_{t,i,j} = x_{t,r1,j} + F(x_{t,r2,j} - x_{t,r3,j})$ 
      Senão
         $u_{t,i,j} = x_{t,i,j}$ 
      Fim se
    Fim para
    Se  $f(u_{t,i}) \leq f(x_{t,i})$  então
       $x_{t+1,i} \leftarrow u_{t,i}$ 
    Senão
       $x_{t+1,i} \leftarrow x_{t,i}$ 
    Fim se
  Fim para
   $t \leftarrow t + 1$ 
Fim enquanto

```

Figura 1: Pseudo-código implementado

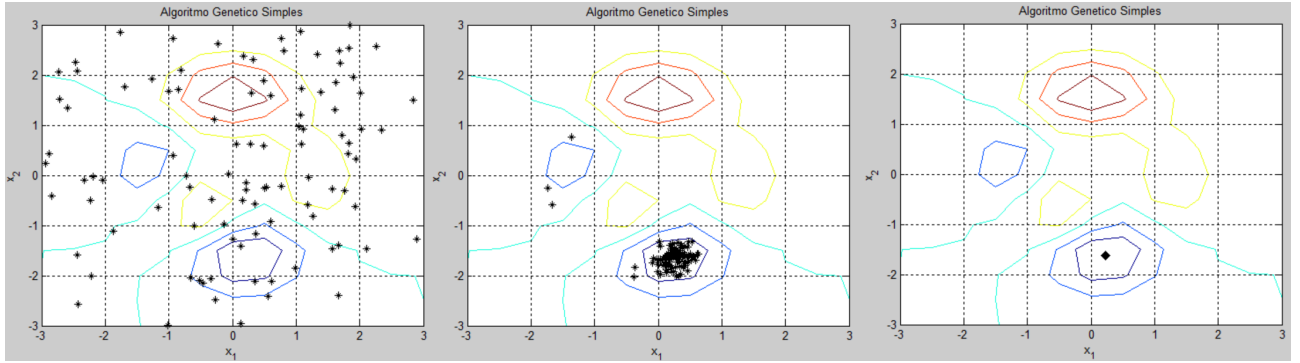


Figura 2: Interações do algoritmo para a função *peaks* nas gerações 1, 20 e 40

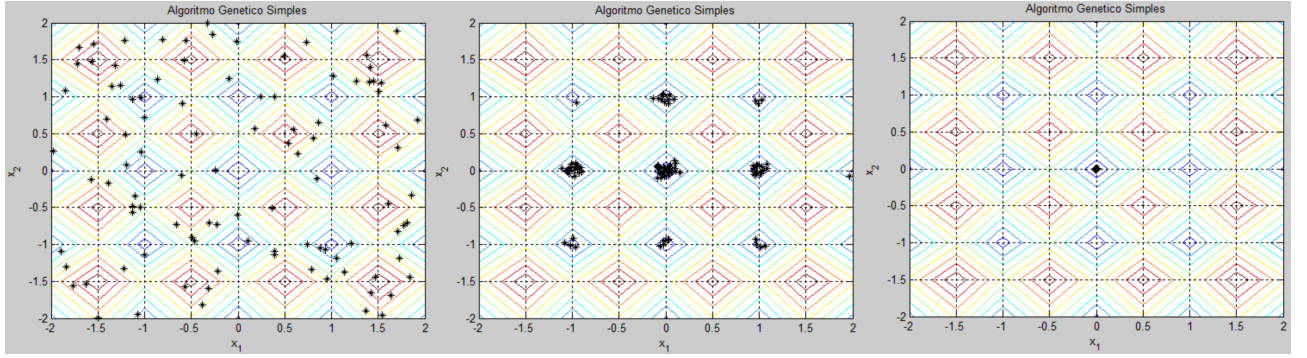


Figura 3: Interações do algoritmo para a função *rastrigin* nas gerações 1, 25 e 50

#### 4. Conclusão

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que para ambas as funções testadas o algoritmo da Evolução Diferencial obteve resultados bem precisos, e com relativamente poucas iterações do código. O algoritmo é bem intuitivo e foi de simples implementação. Conclui-se assim que os objetivos propostos pela tarefa foram cumpridos.