

# Algoritmo genético

**Disciplina:** Computação Evolutiva

**Professor:** Dante Augusto Barone

**Alunos:**

- Augusto Boranga
- Matheus Pereira

O objetivo deste trabalho é implementar um algoritmo genético que otimize os problemas escolhidos.

## Problemas escolhidos

- Shubert's function
- Drop wave

## Implementação

Fizemos a implementação tanto das funções de otimização quanto do algoritmo genético em Python, devido à sua adequação ao meio acadêmico.

Para executar o algoritmo para a função de Shubert, basta rodar `python genetic_algorithm.py shubert` pela linha de comando.

Similarmente, `python genetic_algorithm.py drop_wave` executa o algoritmo para a função de Drop Wave.

### *População inicial*

A população inicial é constituída por indivíduos gerados aleatoriamente: são escolhidos valores aleatórios (ponto flutuante) no intervalo  $[-5.12, 5.12]$  para cada atributo ( $x_1$  e  $x_2$ ).

## *Geração de filhos*

A cada iteração do algoritmo, mantemos uma parte da população e removemos outra parte. Preenchemos o espaço dos elementos removidos com filhos dos elementos mantidos.

Para gerar cada um destes filhos, seguimos o seguinte processo:

- São escolhidos 2 pais aleatórios dentre os elementos da população;
- É feita uma média ponderada dos atributos ( $x_1$  e  $x_2$ ) dos pais escolhidos de acordo com o quão bom foi o resultado de cada pai. Estes valores médios são atribuídos ao filho.

O filho é, então, adicionado à população.

## *Mutação*

O algoritmo percorre a população. Cada elemento possui chance de 30 % de sofrer a mutação explicada a seguir:

- É escolhido um atributo ( $x_1$  ou  $x_2$ ) aleatoriamente;
- É somado a ele um valor aleatório entre  $-1$  e  $1$ ;
- O valor do atributo alterado é arredondado caso passe do valor máximo ou fique abaixo do mínimo (intervalo  $[-5.12, 5.12]$ ).

## **Resultados**

Os resultados obtidos para cada problema foram:

### *Shubert*

Obtivemos  $-186.7309$  com os valores:

- $x_1 = -0.1996$
- $x_2 = 0.4251$

O valor que obtivemos é o mínimo global desta função. Portanto, conseguimos obter 100 % do valor esperado.

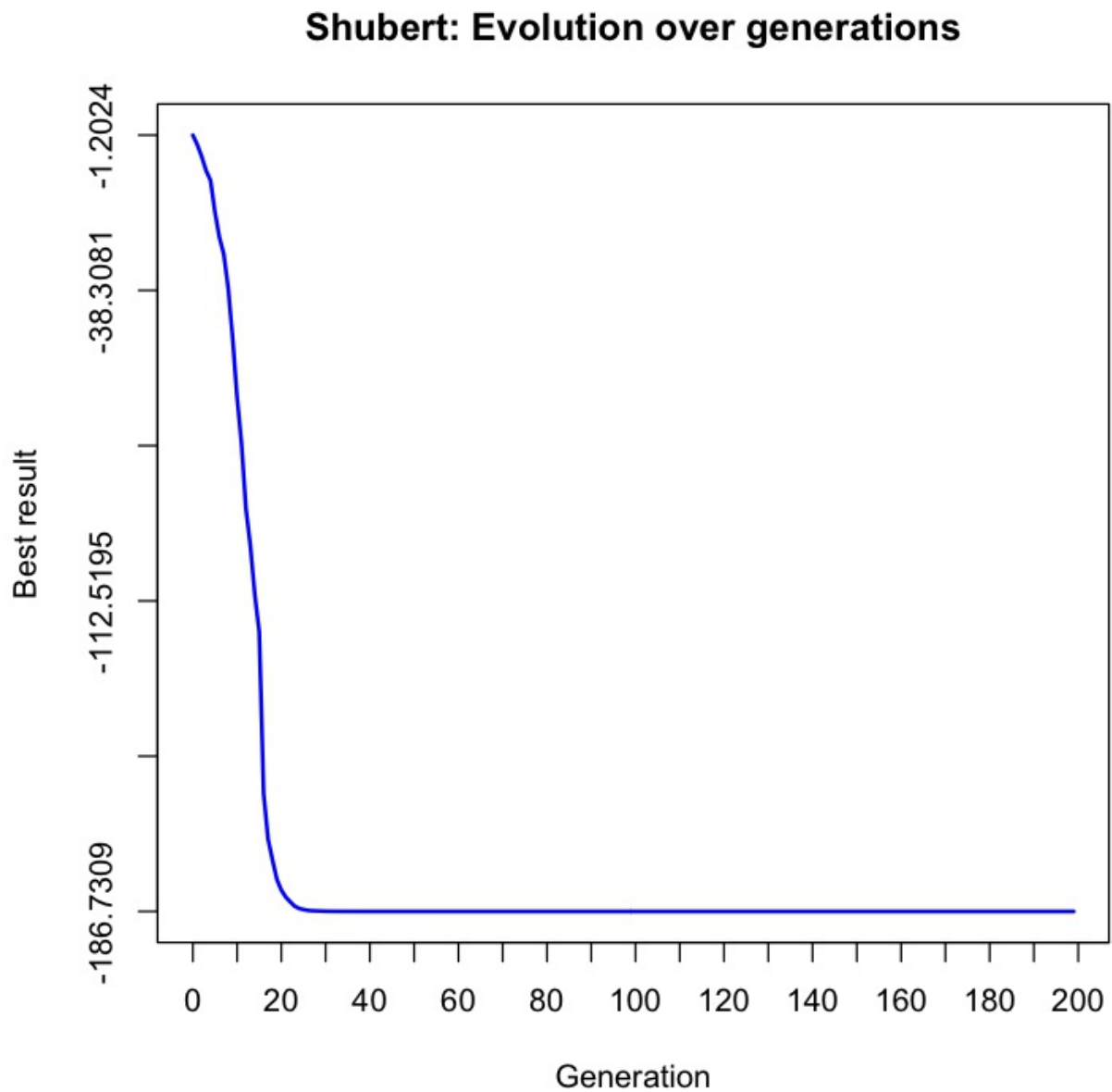
## Drop Wave

Obtivemos  $-0.9997$  com os valores:

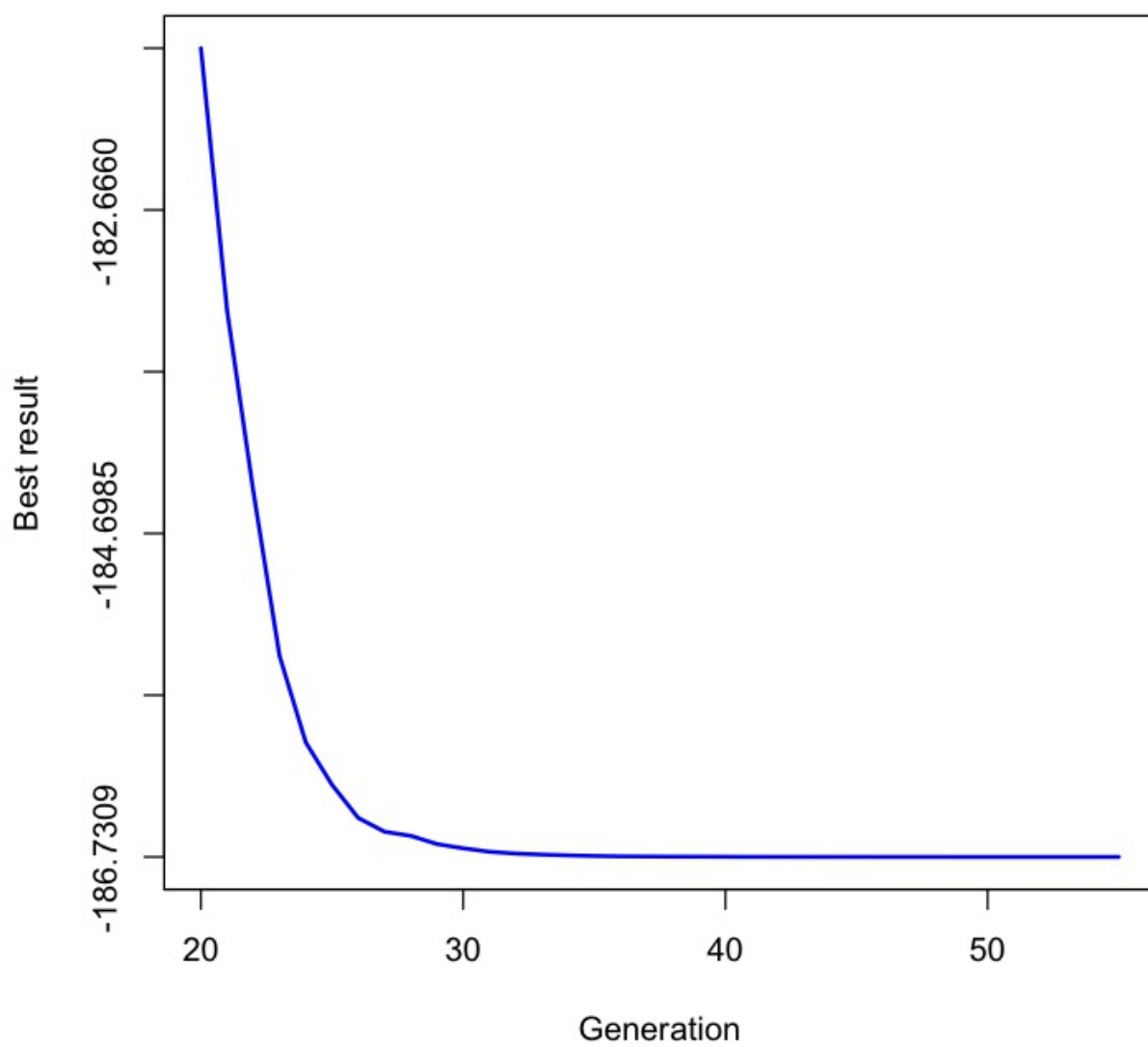
- $x_1 = -0.0006$
- $x_2 = -0.0022$

O mínimo global desta função é  $-1$ . Atingimos aproximadamente 99,97 % do valor esperado.

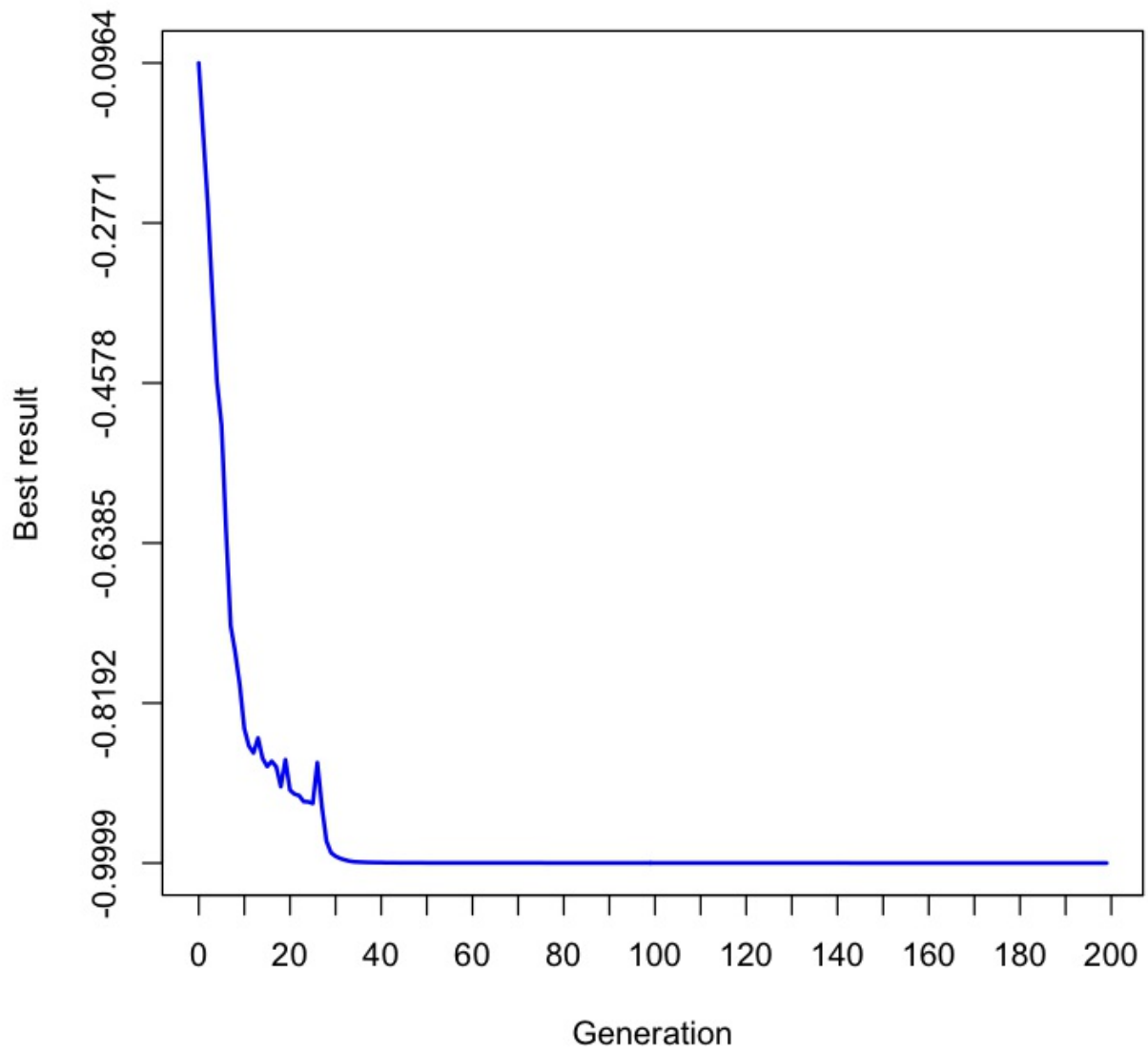
## Evolução ao longo da gerações



**Shubert: Evolution over generations (zoom)**



**Drop Wave: Evolution over generations**



**Drop Wave: Evolution over generations (zoom)**

