

Laboratório 5 - Estratégias Evolutivas

Carlos R. A. Figueiredo¹

Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Laboratório de Inteligência Artificial para Robótica Móvel - CT-213. Professor Marcos Ricardo Omena de Albuquerque Máximo, São José dos Campos, São Paulo, 21 de abril de 2021.

¹E-eletrônico: carlos.figueiredo@ga.ita.br

Descrição em alto nível da implementação:

O algoritmo de estratégia evolutiva utiliza ideias de selecionar um conjunto de candidatos a seleção, selecionar os melhores candidatos e a partir desses melhores candidatos adaptar a matriz de covariância e a média. Com isso pode ser gerada uma nova população a partir desses novos dados. Esse processo é repetido até que se chegue a candidatos que atendam os critérios definidos.

Nas figuras de 1 a 4 é possível comparar a otimização de algumas funções famosas (translate sphere, ackley, shaeffer2d e rastrigin) utilizando o algoritmo escrito com o algoritmo CMAES.

Figura 1. Otimização da função *translated_sphere*. A esquerda gráfico usando estratégia evolutiva, à direita usando CMAES

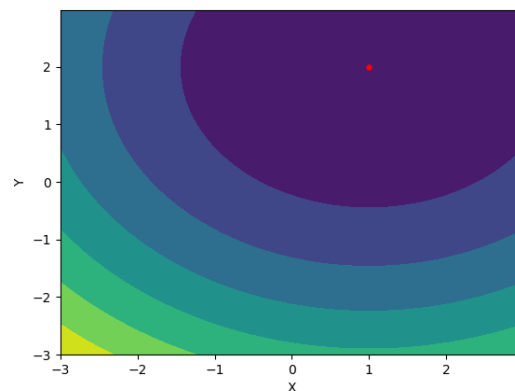
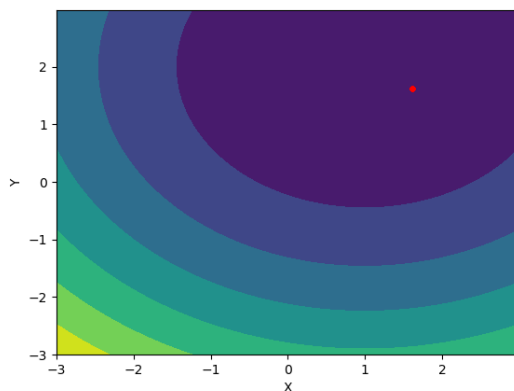


Figura 2. Otimização da função *ackley*. A esquerda gráfico usando estratégia evolutiva, à direita usando CMAES

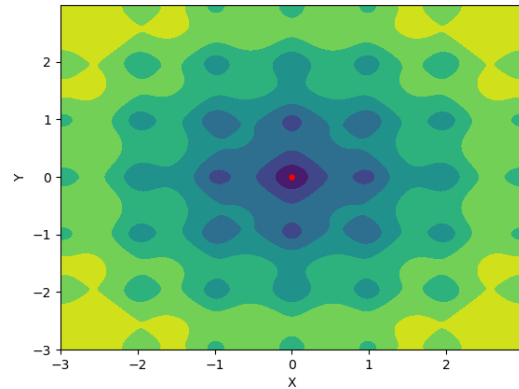
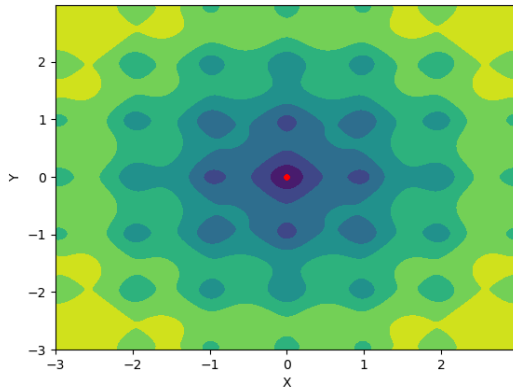


Figura 3. Otimização da função *schaffer2d*. A esquerda gráfico usando estratégia evolutiva, à direita usando CMAES

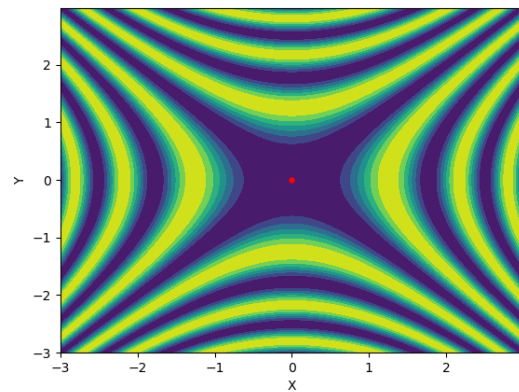
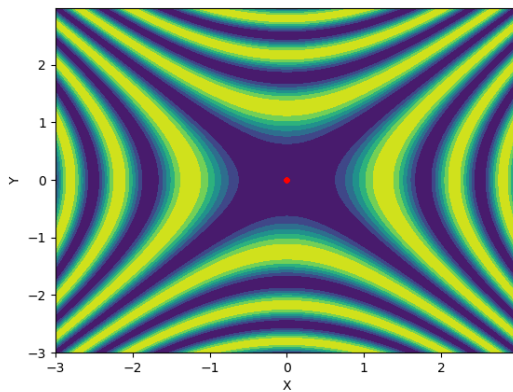
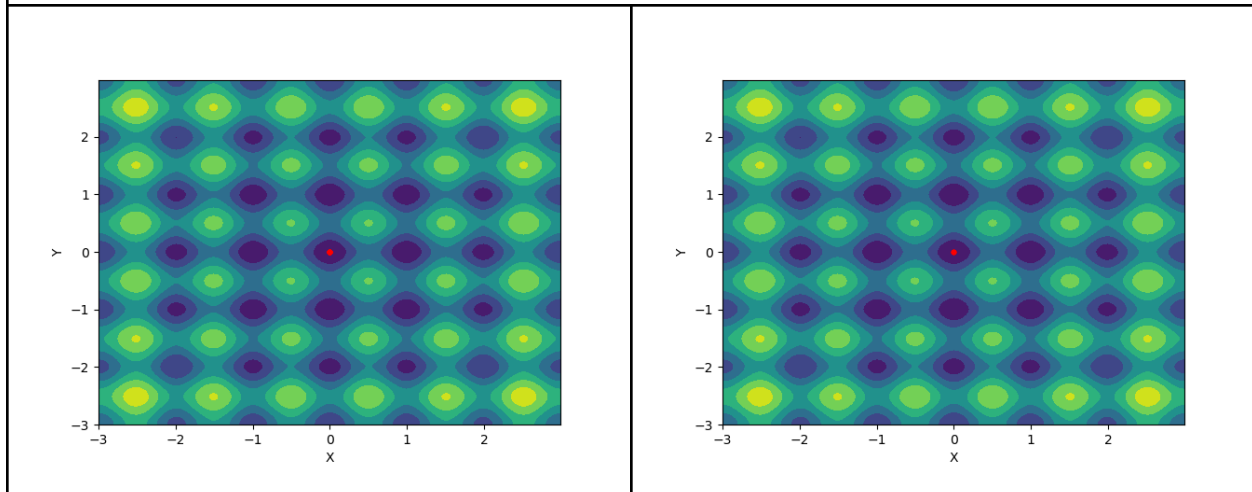


Figura 4. Otimização da função *rastrigin*. A esquerda gráfico usando estratégia evolutiva, à direita usando CMAES



Pelas figuras é possível observar que o algoritmo de estratégias evolutivas chegou próximo da otimização feita pelo CMAES em quase todas as funções, com exceção da translated sphere, porém é possível observar que ficou na área azul, sendo um bom indicativo de otimização.

Nas figuras 5 até 8 é possível observar gráficos de benchmark para best fitness e mean fitness para as mesmas funções anteriores. O benchmark foi feito comparando o desempenho entre:

- (3,6)-SES: estratégia evolutiva simples com $\mu = 3$ e $\lambda = 6$.
- (6,12)-SES: estratégia evolutiva simples com $\mu = 6$ e $\lambda = 12$.
- (12,24)-SES: estratégia evolutiva simples com $\mu = 12$ e $\lambda = 24$.
- CMA-ES: CMA-ES com estratégia padrão, que usa $\mu = 3$ e $\lambda = 6$

Com relação aos SES, verifica-se que, à medida que o número de amostras escolhidas (μ) e o tamanho da população (λ) aumenta, o desempenho melhora consideravelmente. Para todas as funções os (12,24)-SES fica com um desempenho muito próximo ao do CMA-ES, exceto na função schaeffer2d, no qual o algoritmo de CMA-ES teve um pior desempenho.

Figura 5. Benchmark da *translated_sphere*, observando Best Fitness e Mean Fitness

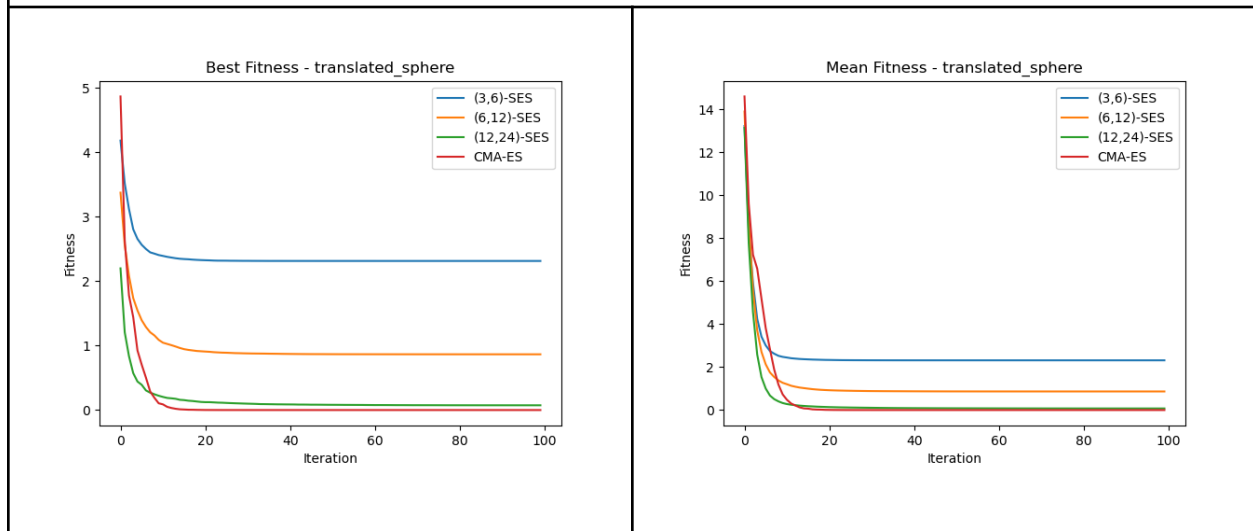


Figura 6. Benchmark da *ackley*, observando Best Fitness e Mean Fitness

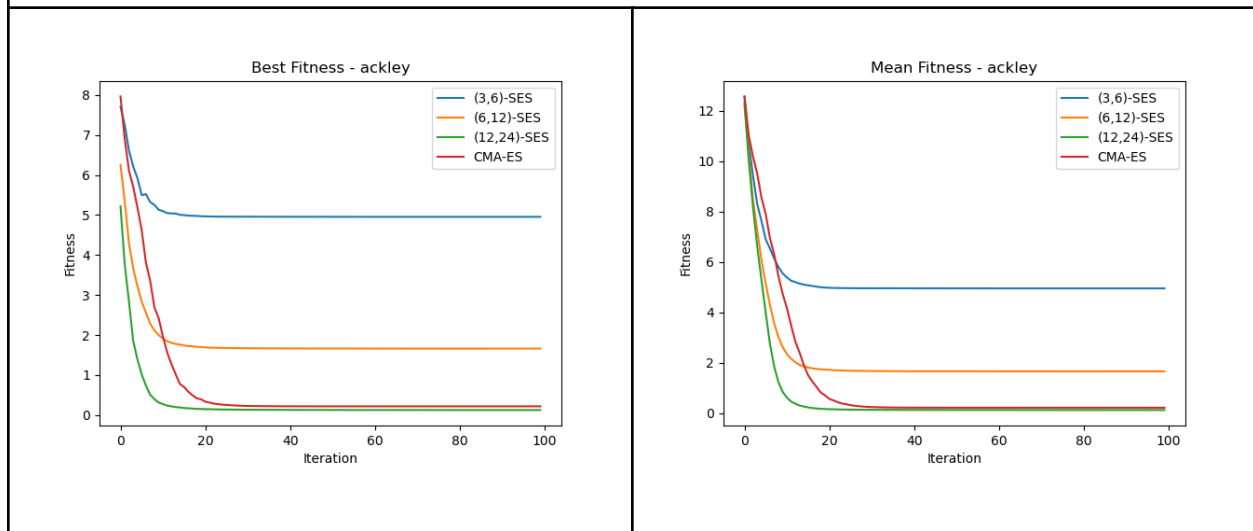


Figura 7. Benchmark da *schaffer2d*, observando Best Fitness e Mean Fitness

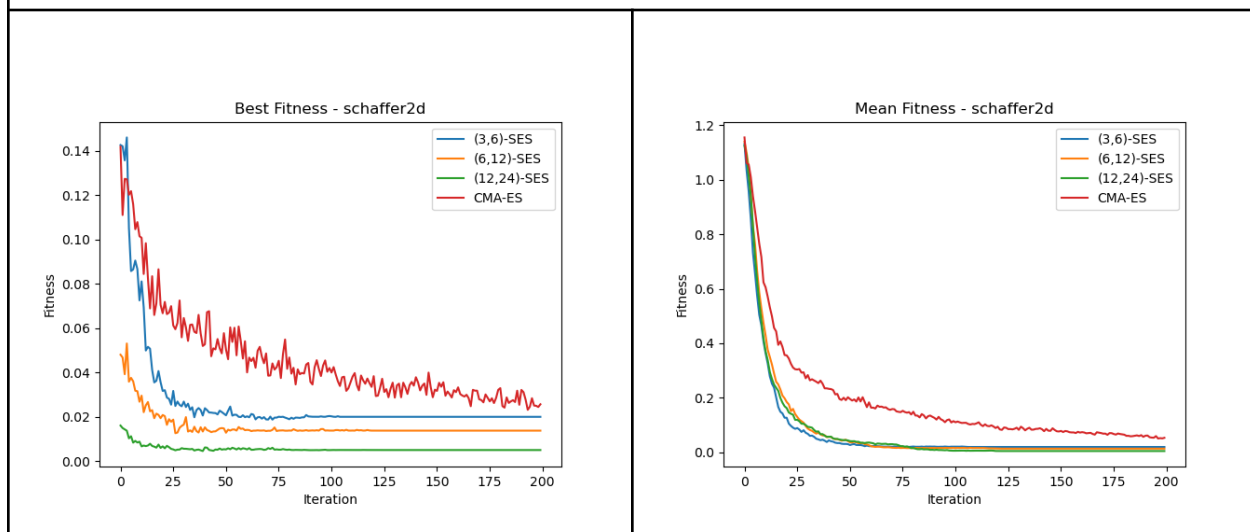


Figura 8. Benchmark da *rastrigin*, observando Best Fitness e Mean Fitness

