

# Estratégias Evolutivas

**Samara Ribeiro Silva**

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, 10 de abril de 2021.

A estratégia evolutiva aplicada neste laboratório foi evoluir a média e a covariância de uma distribuição gaussiana através das seguintes equações:

$$m^{(g+1)} = \frac{1}{\mu} \sum_{i=1}^{\mu} s_{i:\lambda}^{(g+1)} \quad (1)$$

$$C^{(g+1)} = \frac{1}{\mu} \sum_{i=1}^{\mu} (s_{i:\lambda}^{(g+1)} - m^{(g)})(s_{i:\lambda}^{(g+1)} - m^{(g)})^T \quad (2)$$

Nas figuras 1 a 8 é possível observar o funcionamento do algoritmo implementado. Observe que os pontos encontrados utilizando estratégia evolutiva foram muito semelhantes aos pontos encontrados pelo algoritmo CMA-ES.

Ao utilizar a estratégia evolutiva, por vezes os pontos convergiram para um mínimo local.

Figura 1: otimização da função Translated Sphere usando estratégia evolutiva.

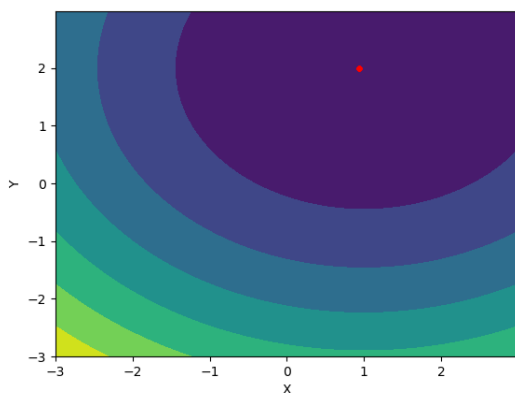


Figura 2: otimização da função Translated Sphere usando CMA-ES.

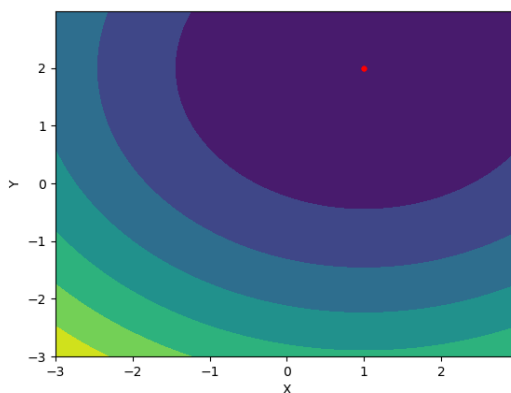


Figura 3: otimização da função Ackley usando estratégia evolutiva.

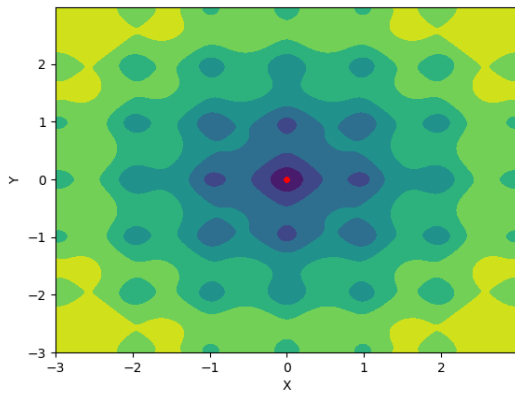


Figura 4: otimização da função Ackley usando CMA-ES.

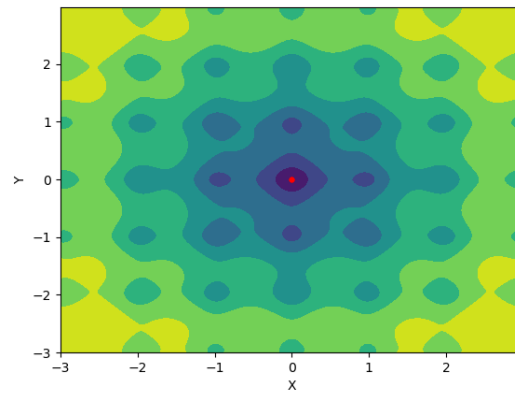


Figura 5: otimização da função Schaffer2d usando estratégia evolutiva.

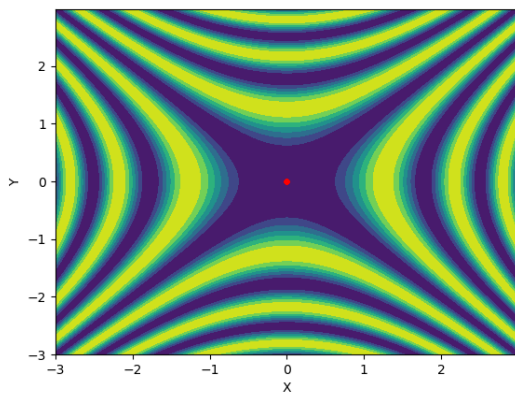


Figura 6: otimização da função Schaffer2d usando CMA-ES.

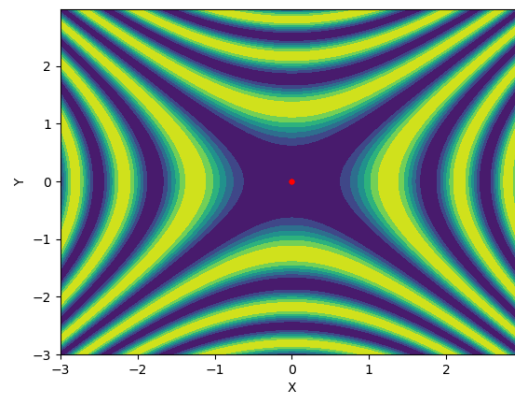


Figura 7: otimização da função de Rastrigin usando estratégia evolutiva.

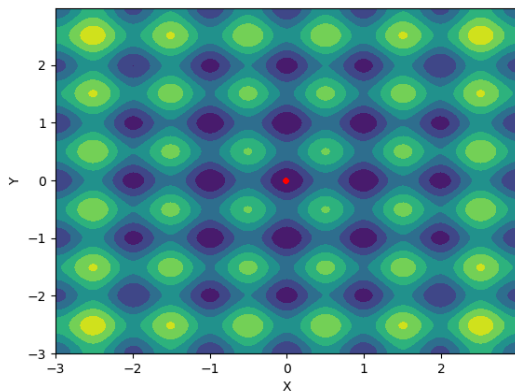
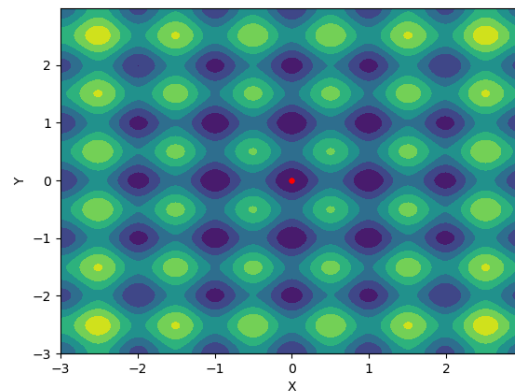


Figura 8: otimização da função de Rastrigin usando CMA-ES.



Nas figuras 9 a 16 é possível observar os gráficos de Best Fitness e Mean Fitness das funções testadas anteriormente, mas variando o valor de  $\mu$  e  $\lambda$  para o algoritmo de estratégias evolutivas.

Nos testes das figuras 1 a 8, o foi utilizado  $\mu = 12$  e  $\lambda = 24$ . Observe que essa combinação de valores das combinações testadas é a que tem um resultados que melhor se aproxima do resultado do CMA-ES.

Figura 9: Best Fitness simulação da função Translated Sphere.

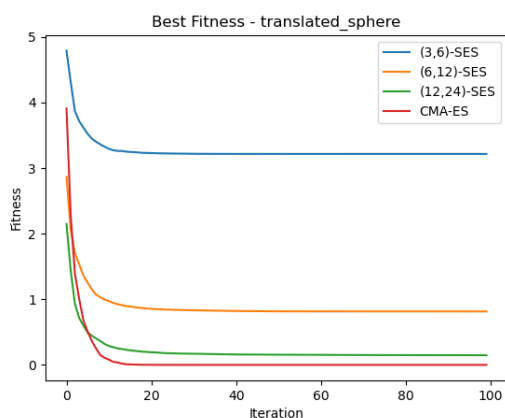


Figura 10: Mean Fitness simulação da função Translated Sphere.

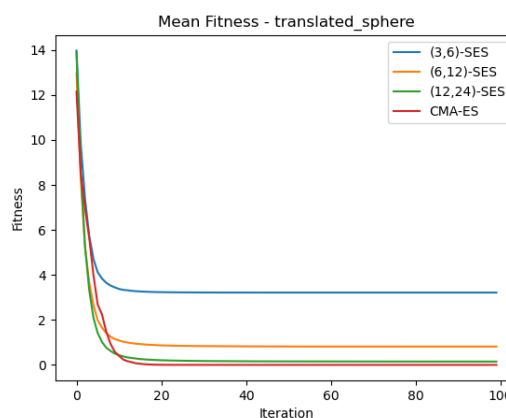


Figura 11: Best Fitness simulação da função Ackley.

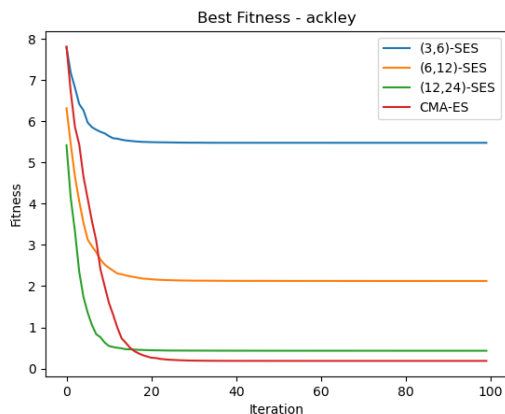


Figura 12: Mean Fitness simulação da função Ackley.

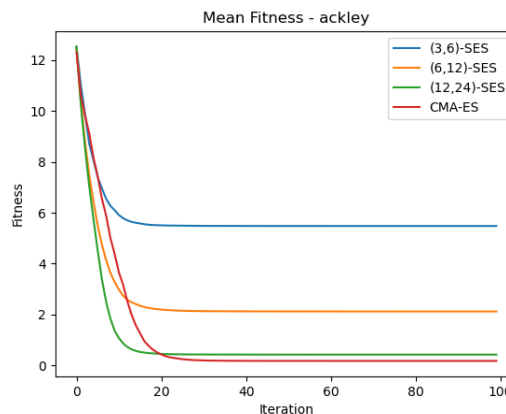


Figura 13: Best Fitness simulação da função Schaffer2d.

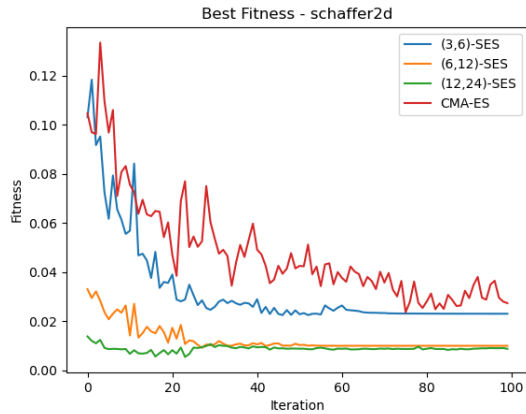


Figura 14: Mean Fitness simulação da função Schaffer2d.

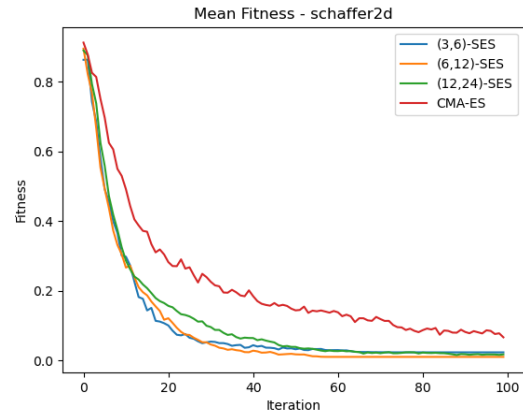


Figura 15: Best Fitness simulação da função Rastrigin.

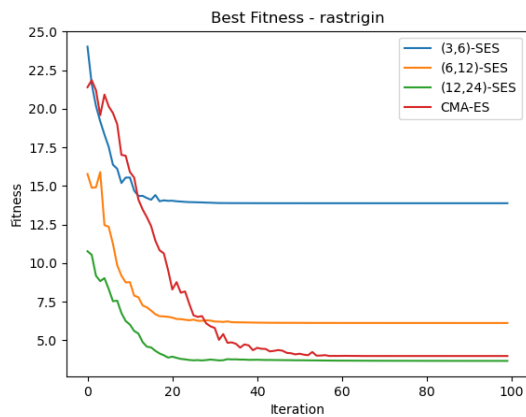
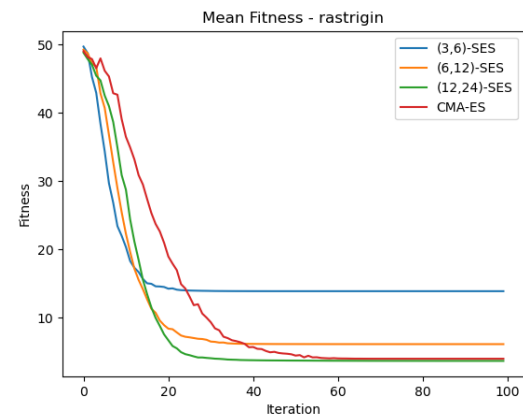


Figura 16: Mean Fitness simulação da função Rastrigin.



Observe que em alguns casos um melhor desempenho do algoritmo SES em relação ao CMA devido a quantidade de indivíduos.