

Relatório do Laboratório 5 - Estratégias Evolutivas

1. Breve Explicação em Alto Nível da Implementação

1.1. Estratégia Evolutiva Simples

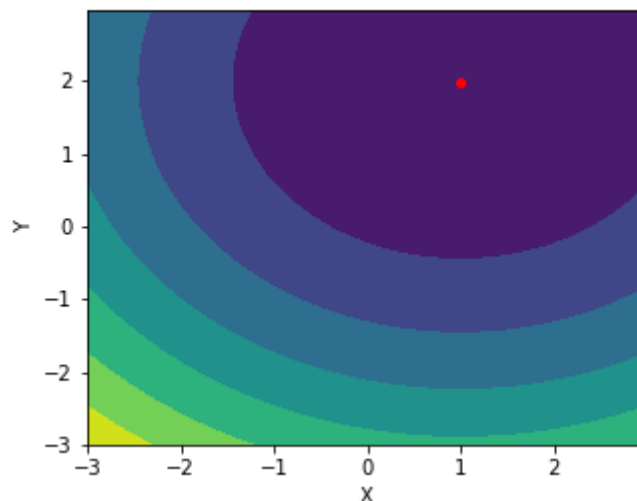
A implementação se baseou em uma estratégia simplificada do CMA-ES, de forma que as únicas adaptações foram nos parâmetros de média e covariância, mantendo os outros parâmetros (como tamanho de passo) fixos. Escolheu-se, então, diferentes números de amostras (λ) e do número de melhores amostras (μ) para a comparação de como isso pode afetar a eficiência da estratégia. Finalmente, foram comparados os resultados da estratégia evolutiva simples (SES) com os resultados do CMA-ES.

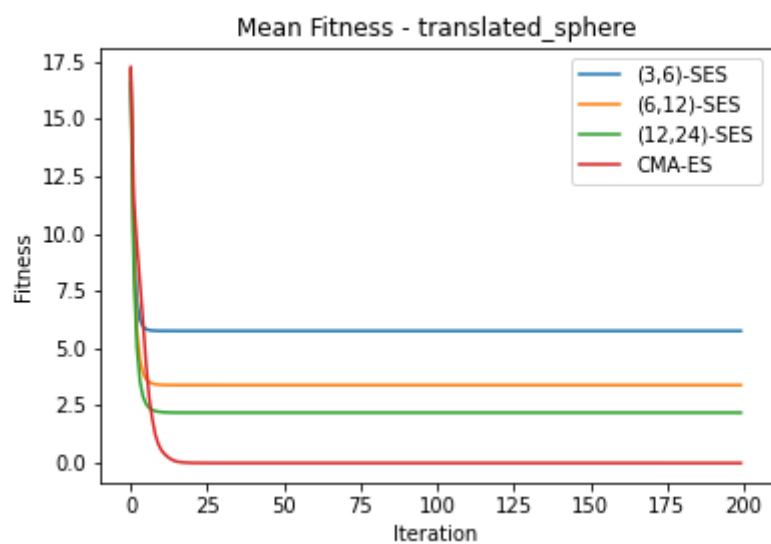
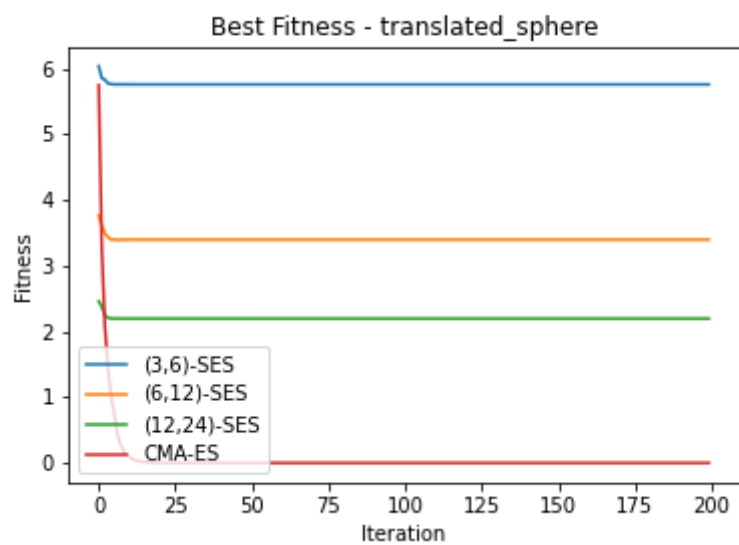
Para o *benchmarking* das estratégias, foram utilizadas 4 funções muito utilizadas na comparação de métodos de minimização ou maximização: *Translated Sphere*, *Ackley*, *Shaffer2D* e *Rastrigin*. Essas funções permitem forçar os métodos pelos piores casos possíveis, o que permite comparações mais profundas sobre as *performances* de estratégias diferentes.

Para cada um dessas funções então foram guardadas as *performances* do SES para os seguintes valores de μ e λ : (3, 6), (6,12) e (12,24). Cada uma dessas condições foi então submetida por um algoritmo de Monte Carlo com 100 iterações para que os resultados pudessem ser comparados. É importante ressaltar que o CMA-ES utiliza $\mu = 3$ e $\lambda = 6$ para a resolução de problemas 2D por *default*.

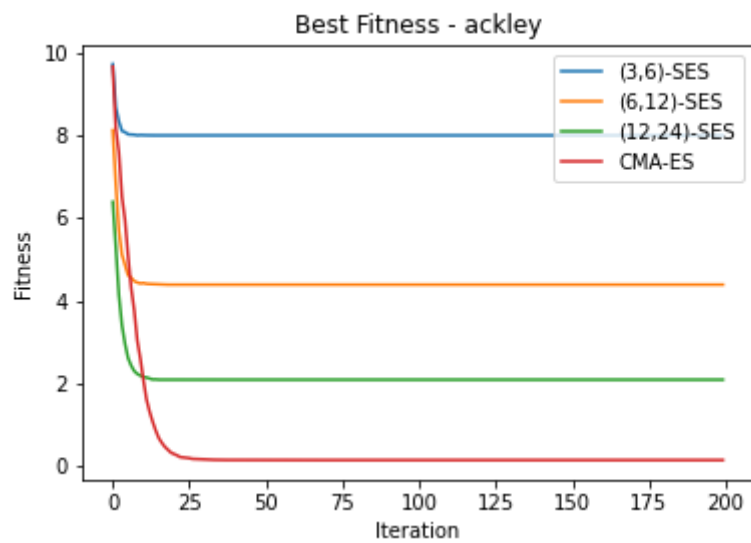
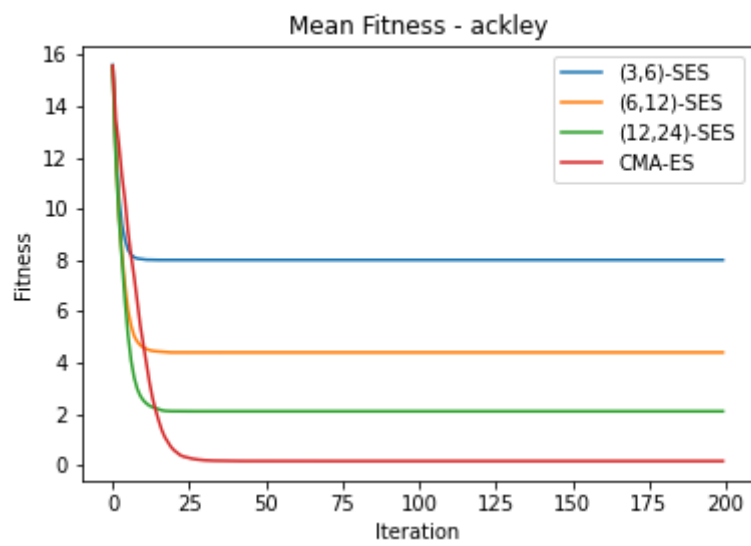
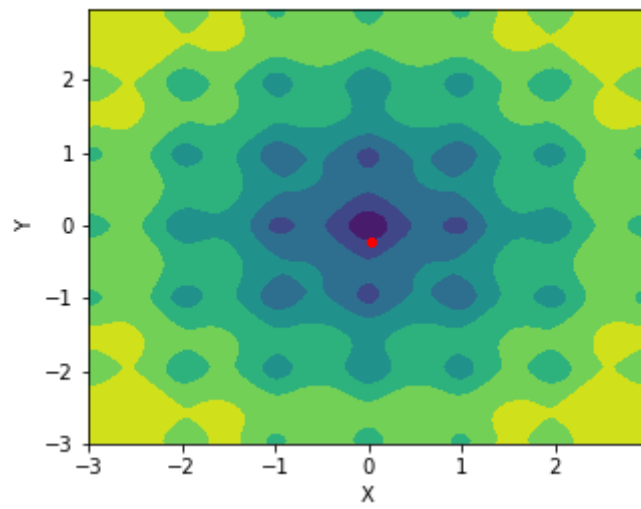
2. Figuras Comprovando Funcionamento do Código

2.1. Função *Translated Sphere*

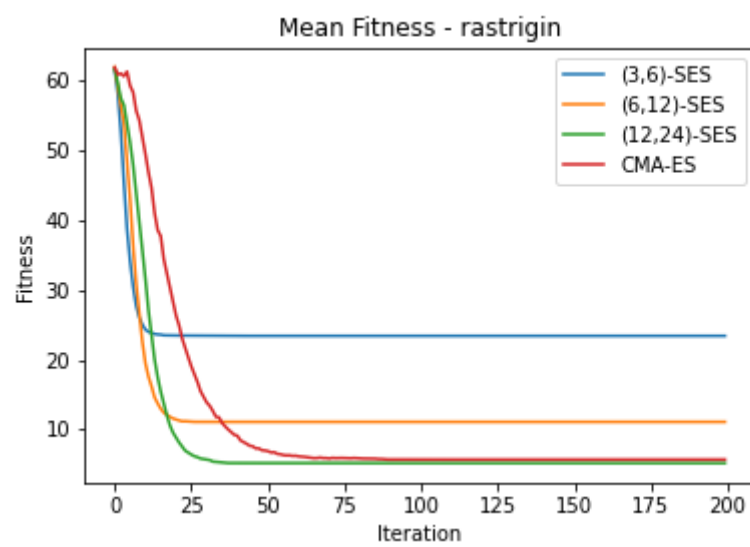
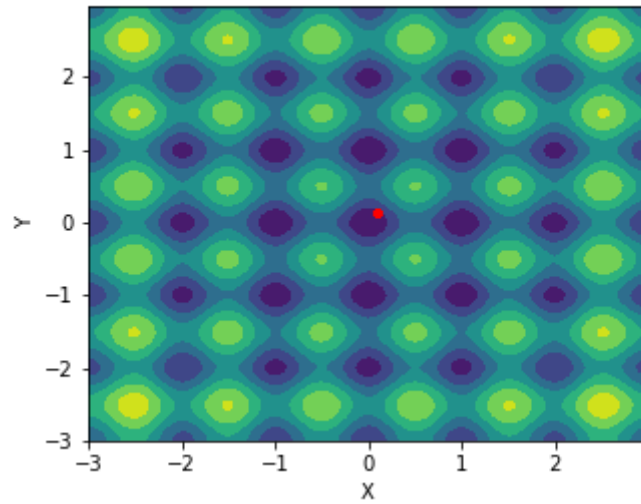


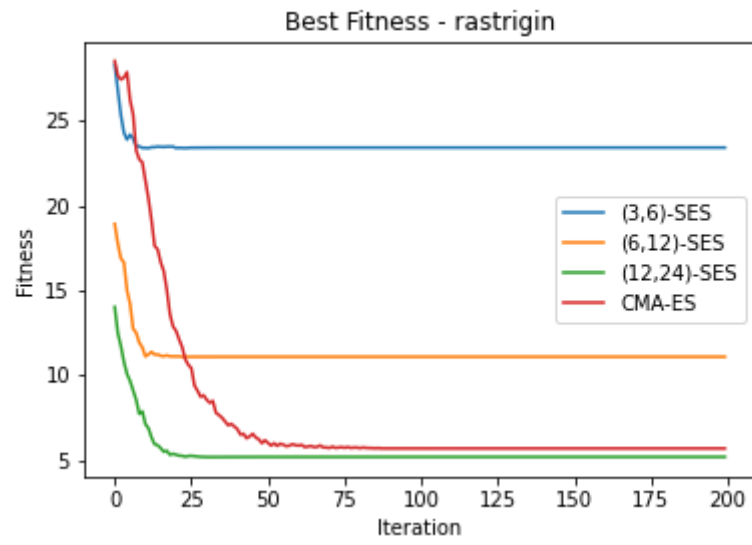


2.2. Função Ackley

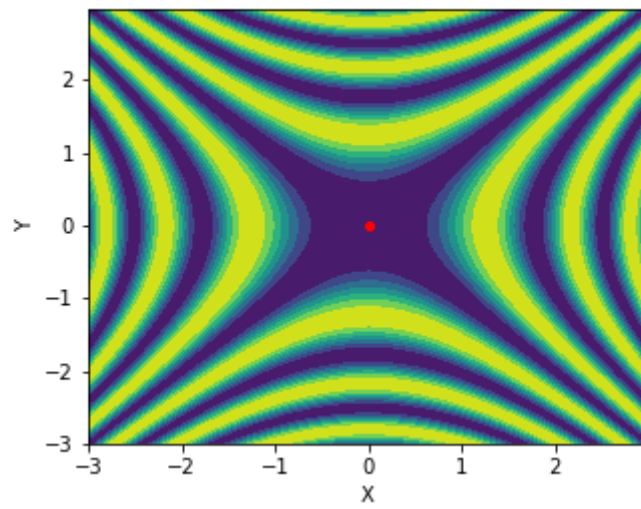


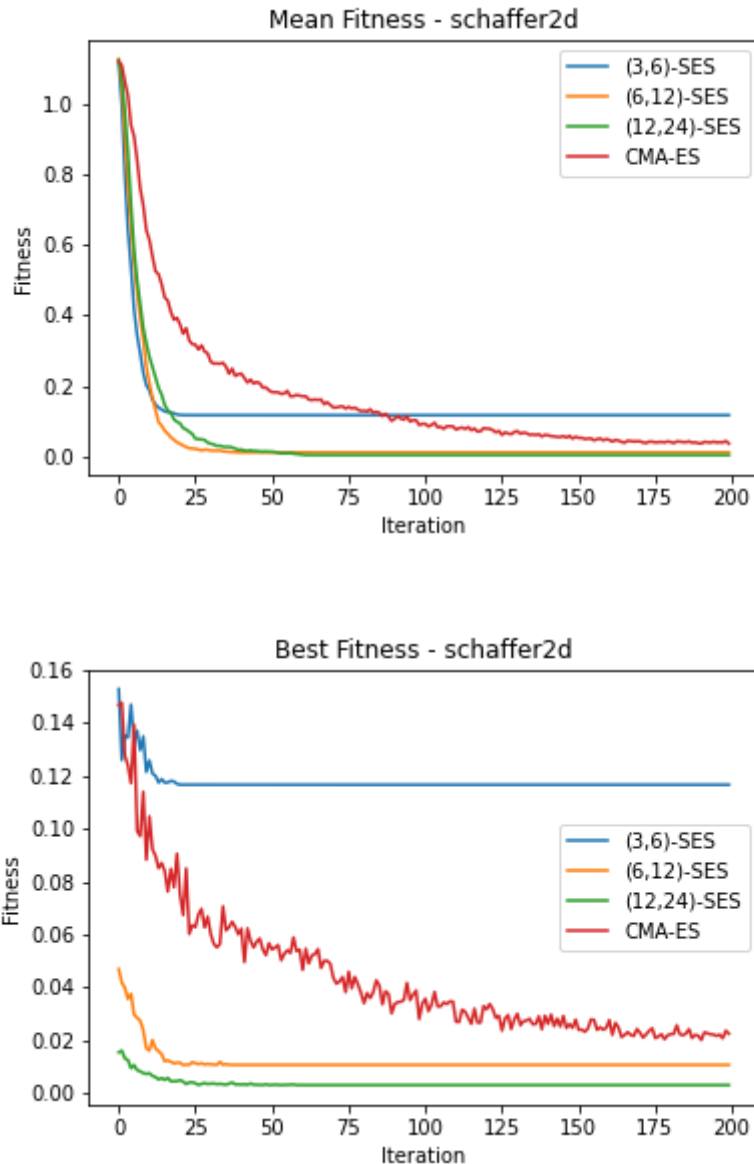
2.3. Função Rastrigin





2.4. Função Schaffer





3. Discussões e Conclusões

É possível perceber que todas as soluções conseguiram convergir para resultados melhores em todas as funções conforme a evolução da estratégia, mas com diferentes graus de *performance*.

Em todas as funções a estratégia com a pior performance foi a (3,6)-SES, dando os piores resultados. É possível perceber também que o (12,24)-SES teve melhores resultados que o (6,12)-SES. Esses resultados são esperados, uma vez que o aumento de amostras também aumenta a probabilidade de convergência para o ótimo global.

Comparando os resultados do SES com os resultados do CMA-ES, percebemos que o CMA-ES obteve uma *performance* melhor para o *Translated Sphere* e *Ackley*. Para os outros, entretanto, o (12,24)-SES obteve uma *performance* um pouco melhor. Entretanto, o CMA-ES utilizado utiliza uma configuração (3,6). Alterando os hiperparâmetros do CMA-ES, conjectura-se que o CMA-ES deva obter resultados melhores que o SES. Ademais, a adição de mais amostras também aumenta o custo computacional, fazendo com que o CMA-ES seja mais computacionalmente eficiente que o (12,24)-SES.