

Comparativo de Algoritmos de Ordenação: Inserção, Bolha e Seleção

Marcos Vincenzo Borello Mourão

¹ Instituto de Ciências Exatas e Informática
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG)
Ciência da Computação – Universidade de Belo Horizonte
Pontifícia Universidade Católica Belo Horizonte (PUC) – Belo Horizonte, MG – Brazil

marcosvicenszo8@gmail.com

Resumo. *Este trabalho apresenta uma análise comparativa dos algoritmos de ordenação Inserção, Bolha e Seleção com base no tempo de execução, número de comparações e número de movimentações realizadas. Os experimentos foram realizados com entradas de tamanhos crescentes e os resultados foram visualizados por meio de gráficos gerados com matplotlib.*

1. Introdução

A ordenação de dados é uma operação fundamental em ciência da computação. Este trabalho compara o desempenho dos algoritmos de Inserção, Bolha e Seleção utilizando métricas como tempo de execução, número de comparações e número de movimentações.

2. Metodologia

Os algoritmos foram implementados em linguagem C. Para análise, os testes foram realizados com vetores de 0, 100, 10.000 e 100.000 elementos aleatórios. Após as execuções, os dados foram coletados e processados em Python com a biblioteca matplotlib para gerar os gráficos comparativos.

3. Resultados

3.1. Tempo de Execução

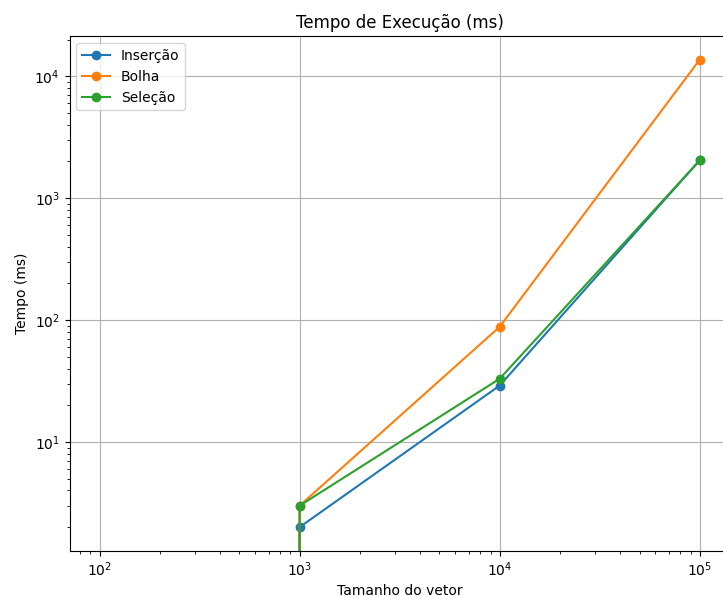


Figura 1. Tempo de execução (ms) para diferentes tamanhos de entrada.

O tempo de execução aumenta drasticamente no algoritmo Bolha, especialmente para vetores grandes, evidenciando sua baixa eficiência devido à elevada quantidade de comparações e trocas repetitivas. O algoritmo de Inserção apresenta melhor desempenho em vetores parcialmente ordenados, enquanto o de Seleção se mantém estável, porém inferior ao de Inserção.

3.2. Número de Comparações

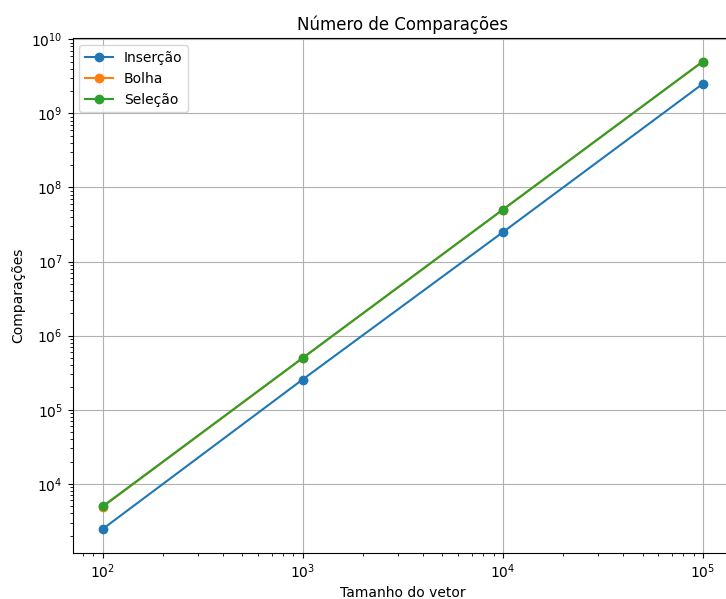


Figura 2. Número de comparações realizadas pelos algoritmos.

Os algoritmos Bolha e Seleção fazem um número fixo de comparações proporcional ao quadrado do tamanho da entrada, independentemente da ordenação inicial. Já o algoritmo de Inserção tende a realizar menos comparações em listas que já estão quase ordenadas, aproveitando essa característica para otimizar sua execução.

3.3. Número de Movimentações

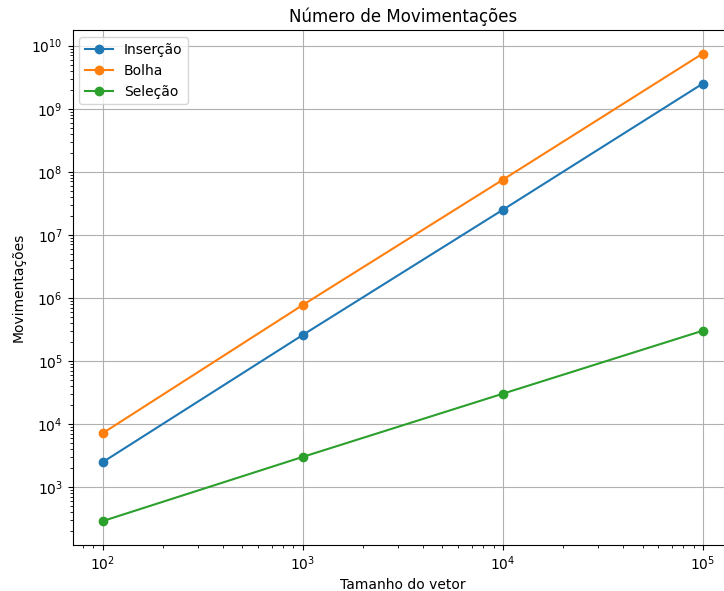


Figura 3. Número de movimentações realizadas pelos algoritmos.

O algoritmo Seleção destaca-se com o menor número de movimentações, pois troca elementos apenas quando necessário, ou seja, uma vez por iteração externa. O algoritmo de Inserção movimenta elementos para abrir espaço na posição correta, enquanto o algoritmo Bolha realiza múltiplas trocas consecutivas, tornando-se o menos eficiente nesse quesito.

4. Conclusão

O algoritmo de Inserção mostra desempenho competitivo em entradas pequenas e em listas quase ordenadas, sendo uma escolha eficiente nesses cenários. Já o Bolha é o menos eficiente em todos os aspectos analisados, apresentando maior tempo de execução e número elevado de trocas. O algoritmo de Seleção, embora também possua complexidade $O(n^2)$, realiza menos movimentações, sendo preferível em situações onde o custo das trocas deve ser minimizado.