

1. Descrição das Estratégias de Escolha do Pivô e número de Elementos

- **Primeiro Pivô:** O algoritmo sempre seleciona o primeiro elemento do array como pivô.
- **Último Pivô:** O último elemento do array é escolhido como pivô.
- **Pivô Aleatório:** Um elemento aleatório dentro do intervalo atual é escolhido como pivô.
- **Mediana de Três:** O algoritmo escolhe como pivô a mediana de três elementos: o primeiro, o último e o elemento do meio do array.
- **Número de Elementos do Array:** Foram escolhido arrays de 5000 / 10.000 / 15.000 elementos, sendo os arrays crescente, parcialmente crescente, decrescente, parcialmente decrescente e aleatório.

2. Resultados de Desempenho

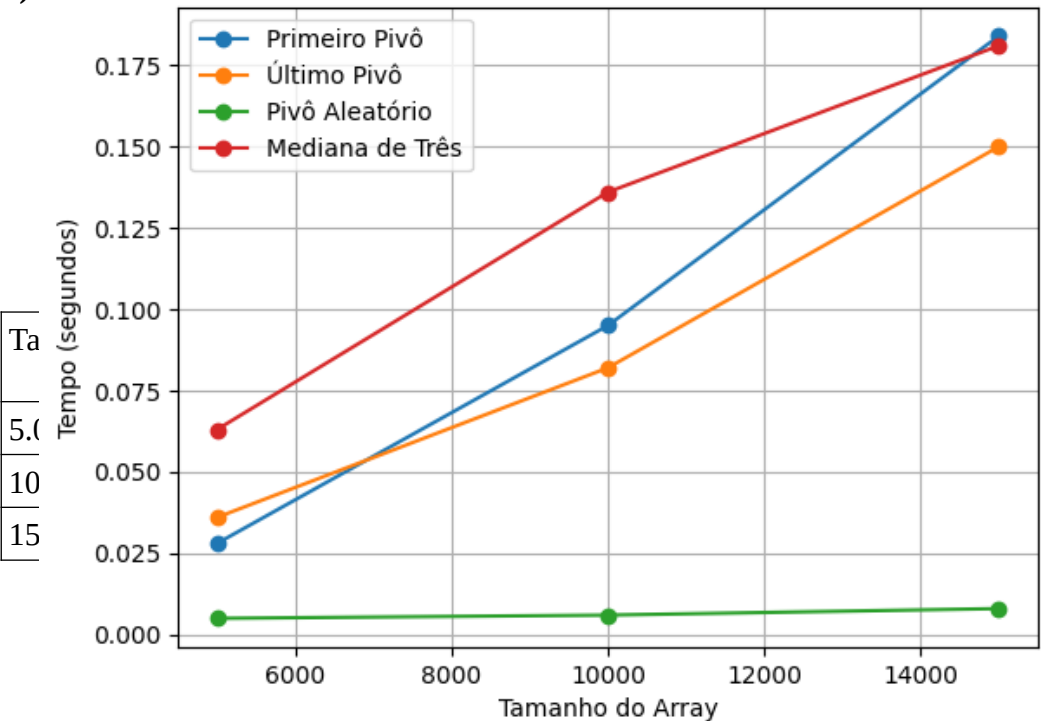
a) Array Crescente

- O **Pivô Aleatório** apresentou os melhores tempos em todas as amostras (5000, 10.000 e 15.000 elementos), com uma diferença significativa em comparação às outras estratégias.
- A **Mediana de Três** teve desempenho médio, mas consistentemente mais lento que o pivô aleatório.
- O **Primeiro Pivô** e o **Último Pivô** foram mais lentos, com o **Primeiro Pivô** tendo uma leve vantagem em arrays maiores (15.000 elementos).

| Tamanho do Array | Primeiro Pivô (s) | Ultimo Pivô (s) | Random Pivô (s) | Mediana de Três (s) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 5.000 | 0,028 | 0,036 | 0,005 | 0,063 |
| 10.000 | 0,095 | 0,082 | 0,006 | 0,136 |
| 15.000 | 0,184 | 0,150 | 0,008 | 0,181 |

b)

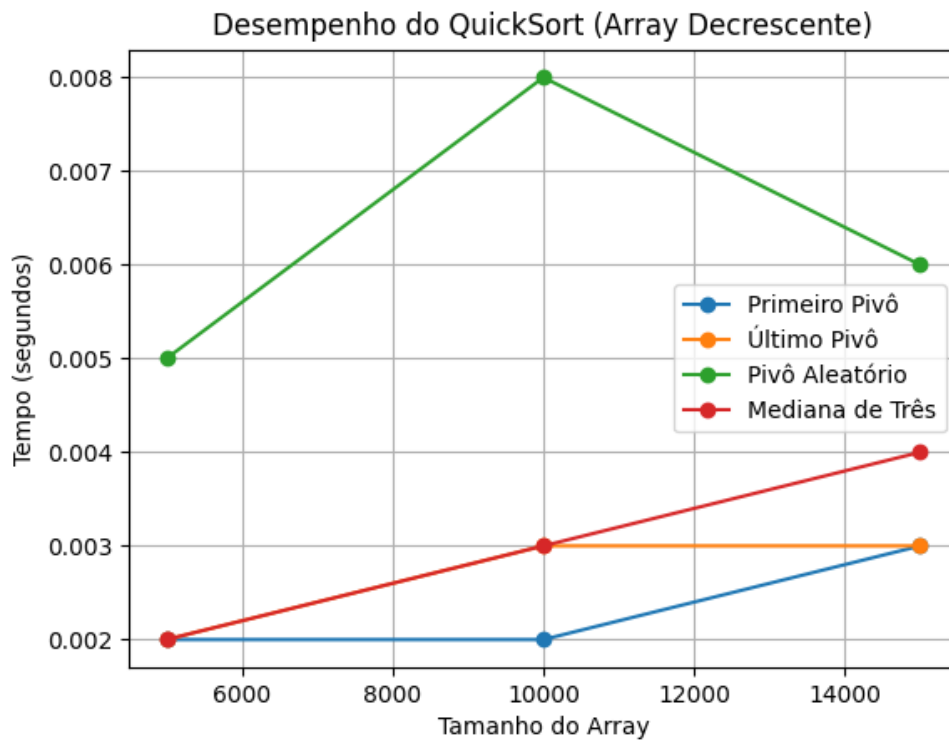
Desempenho do QuickSort (Array Crescente)



n torno de
nostras.
na ligeira

de Três

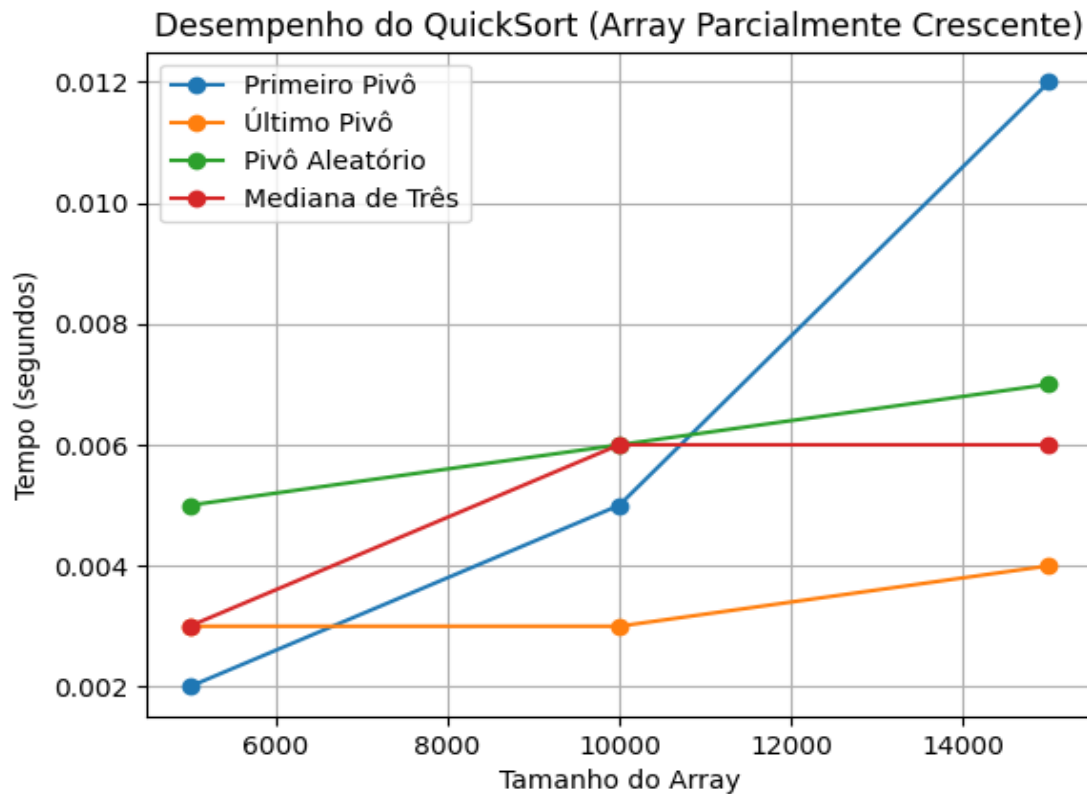
Nome: Luis Henrique Ferreira Costa



c) Array Parcialmente Crescente

- A diferença de tempos entre as estratégias foi mínima, mas o **Primeiro Pivô** e o **Último Pivô** foram mais rápidos com arrays menores (5000 elementos).
- Para arrays maiores, o **Pivô Aleatório** teve melhor desempenho.

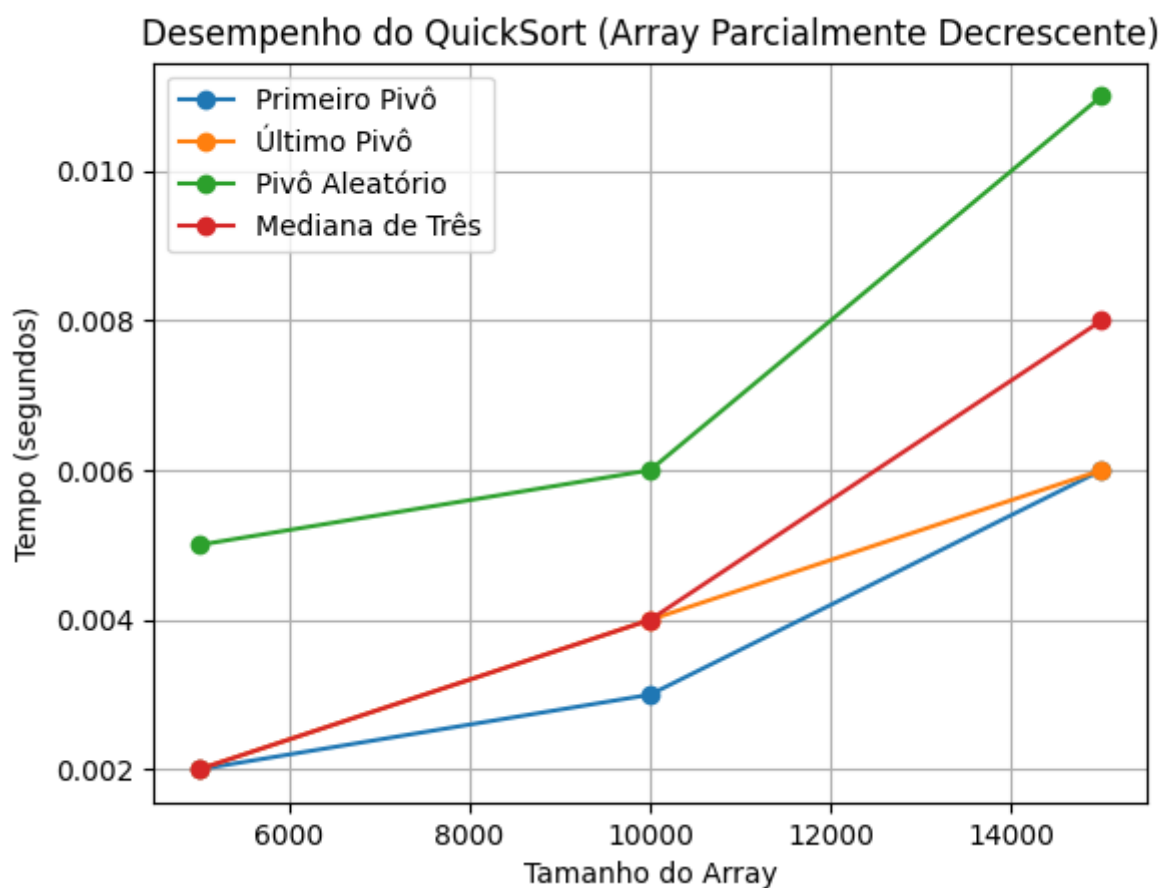
| Tamanho do Array | Primeiro Pivô (s) | Último Pivô (s) | Random Pivô (s) | Mediana de Três (s) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 5.000 | 0,002 | 0,003 | 0,005 | 0,003 |
| 10.000 | 0,005 | 0,003 | 0,006 | 0,006 |
| 15.000 | 0,012 | 0,004 | 0,007 | 0,006 |



d) Array Parcialmente Decrescente

- Similar aos arrays decrescentes, as estratégias se comportaram de maneira próxima.
- O **Pivô pela Mediana** manteve-se entre os mais constante para todas as amostras.
- O **Pivô Aleatório** teve um tempo maior

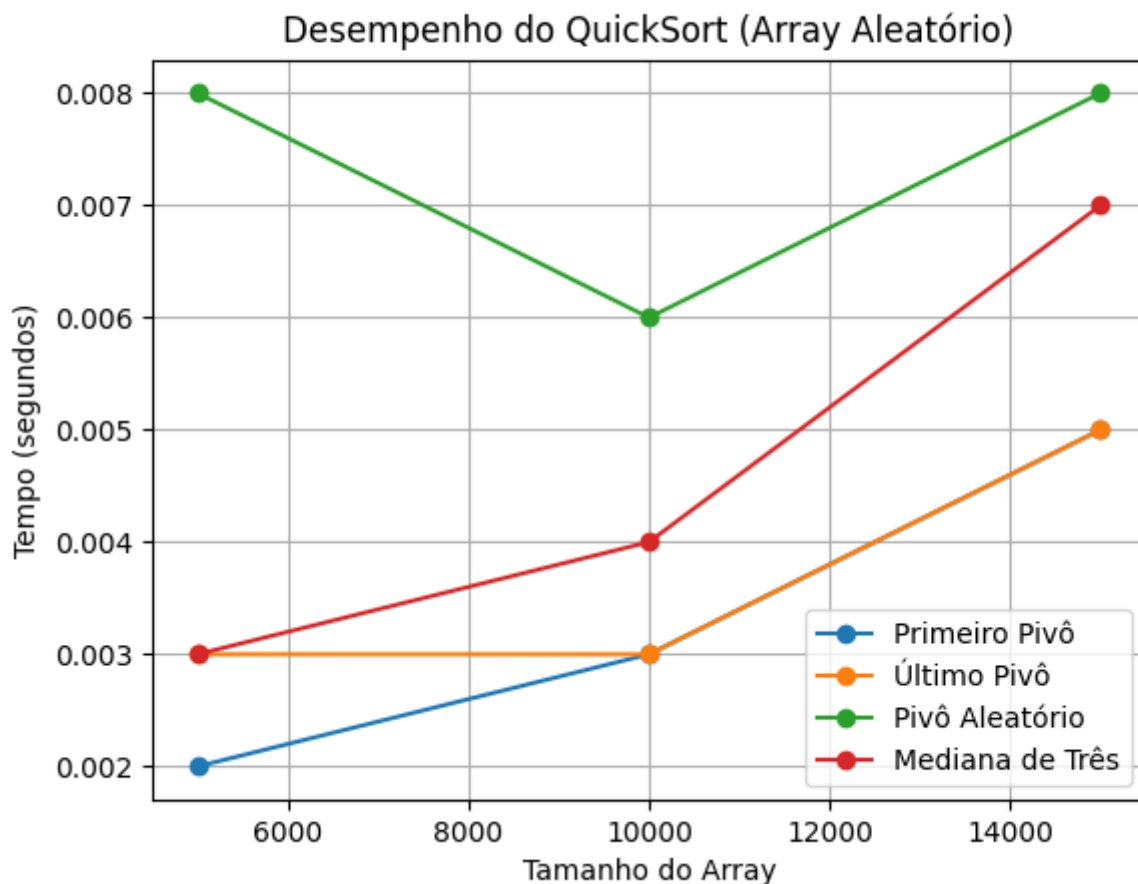
| Tamanho do Array | Primeiro Pivô (s) | Primeiro Pivô (s) | Random Pivô (s) | Mediana de Três (s) |
|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| 5.000 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,002 |
| 10.000 | 0,003 | 0,004 | 0,006 | 0,004 |
| 15.000 | 0,006 | 0,006 | 0,011 | 0,008 |



e) Array Aleatório

- O **Mediana de Três** se destacou mais uma vez, seguido pelo **Pivô Aleatório**.
- Os pivôs **Primeiro** e **Último** apresentaram tempos consistentes e semelhantes.

| Tamanho do Array | Primeiro Pivô (s) | Ultimo Pivô (s) | Random Pivô (s) | Mediana de Três (s) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 5.000 | 0,002 | 0,003 | 0,008 | 0,003 |
| 10.000 | 0,003 | 0,003 | 0,006 | 0,004 |
| 15.000 | 0,005 | 0,005 | 0,008 | 0,007 |



3. Conclusão e Discussão

Com base nos resultados, é possível tirar as seguintes conclusões:

- **Pivô Aleatório:** Foi, de maneira geral, a segunda estratégia mais eficiente, especialmente em arrays grandes e com diferentes padrões (ordenados, parcialmente ordenados e aleatórios). Isso pode ser atribuído ao fato de que a escolha aleatória distribui melhor as divisões e evita a criação de partições desbalanceadas, um problema comum com pivôs fixos.
- **Primeiro e Último Pivô:** Essas estratégias se mostraram menos eficientes em arrays ordenados, especialmente o **Primeiro Pivô**, que teve tempos significativamente maiores. Isso se deve ao fato de que, em arrays já ordenados, esses pivôs criam partições desbalanceadas, resultando em tempos mais longos.
- **Mediana de Três:** Apresentou um desempenho estável em todos os cenários, mostrou-se uma boa estratégia, especialmente em arrays parcialmente ordenados, onde consegue evitar partições desbalanceadas.

Nome: Luis Henrique Ferreira Costa

4. Sugestões para Otimização

- **Mediana de Três** também pode ser uma boa escolha, embora tenha um custo computacional maior devido à necessidade de calcular a mediana, ela se tornou a melhor opção