



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Ciência Da Computação

Sarah dos Santos Oliveira

LABORATÓRIO 05 - QUICKSORT E SEU PIVÔ

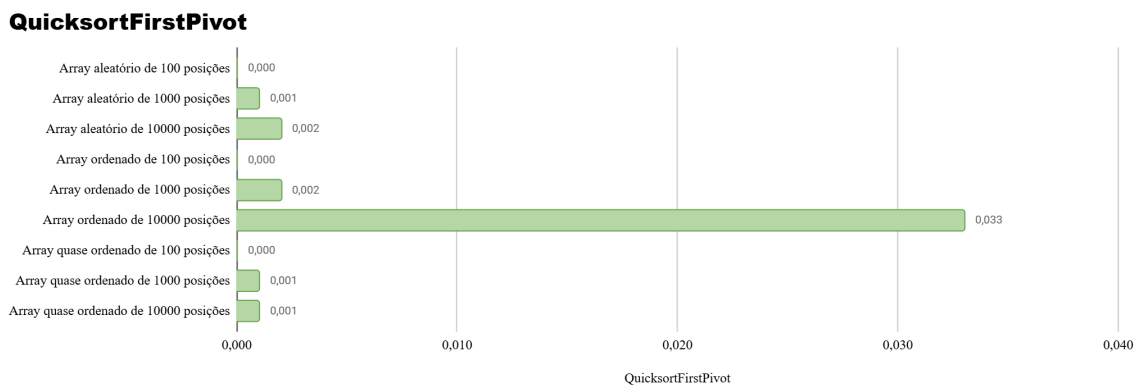
Belo Horizonte

2025

O Quicksort é um algoritmo de ordenação muito famoso e amplamente utilizado conhecido por sua boa eficiência. A escolha do pivô é essencial para garantir o melhor funcionamento para este algoritmo, sendo que a escolha equivocada pode conduzir o algoritmo para seu pior caso. Neste estudo, foram utilizados quatro métodos diferentes de escolha de pivô, e foram utilizados *arrays* de diferentes tamanhos e organizações para averiguar a eficiência destes métodos.

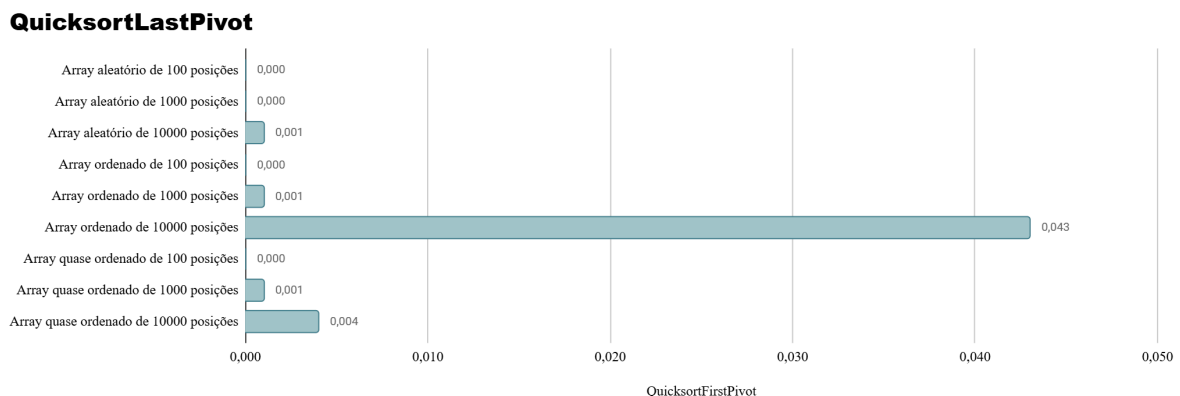
- ***QuicksortFirstPivot***

A primeira função é *QuicksortFirstPivot*, que utiliza como pivô o primeiro elemento do *array*. Esta opção se mostrou boa para *arrays* de tamanho pequeno, e mostrou sua pior execução ao ordenar um *array* ordenado de 10000 posições.



- ***QuicksortLastPivot***

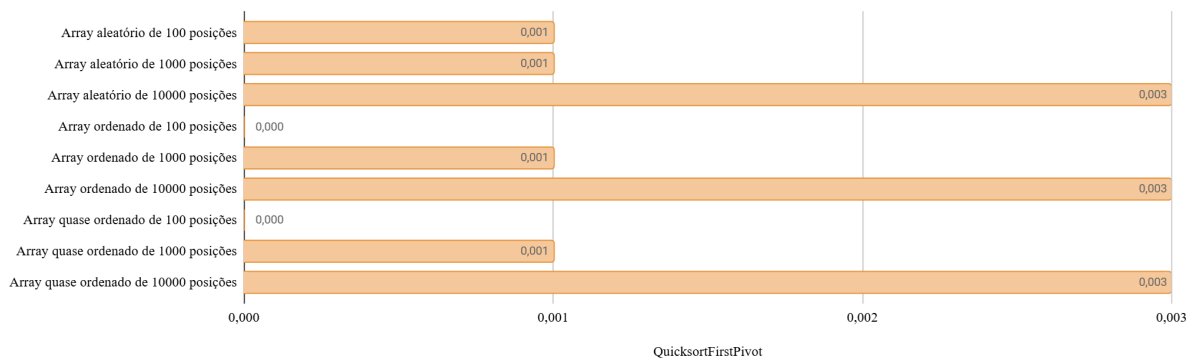
A segunda, é o *QuicksortLastPivot*, que utiliza como pivô o último elemento do *array*. Esta opção se mostrou boa para *arrays* de tamanho pequeno, e mostrou sua pior execução ao ordenar um *array* ordenado de 10000 posições.



- ***QuicksortRandomPivot***

O terceiro, é o *QuicksortRandomPivot*, que sorteia um número aleatório entre 0 e o tamanho do *array*. Este número representa uma posição do *array* e o valor que estiver nele será usado como pivô. Esta opção se mostrou relativamente estável em seu tempo de execução, entre 0,001 e 0,003 segundos, embora não seja a mais rápida. Ela mostrou sua pior execução ao ordenar *arrays* de 10000 posições, o que mostra que ele vai se tornando cada vez mais ineficiente à medida que o conjunto de dados aumenta.

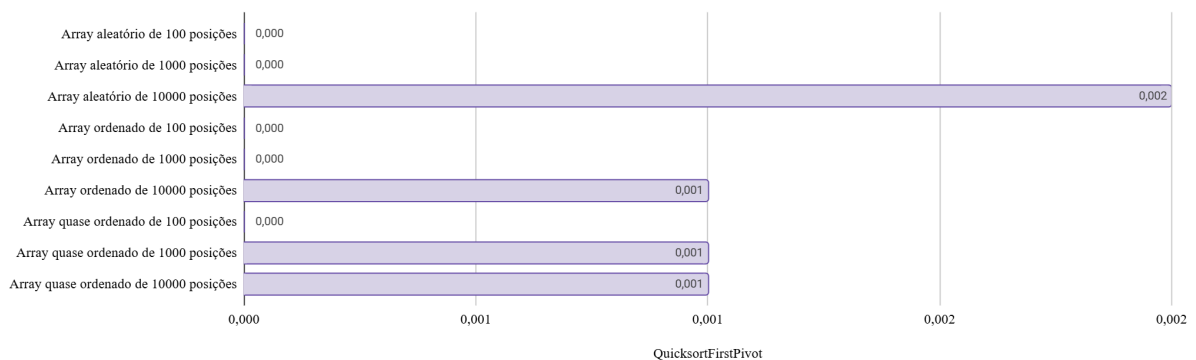
QuicksortRandomPivot



- ***QuicksortMedianOfThree***

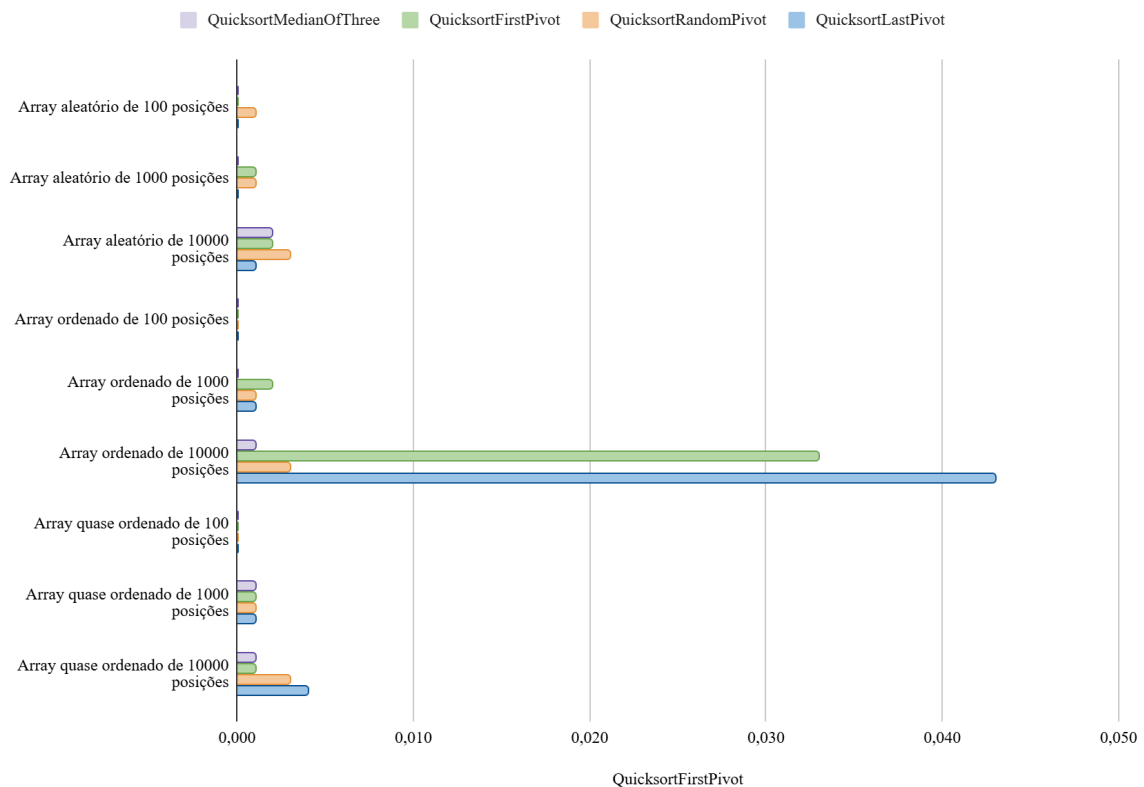
O último, é o *QuicksortMedianOfThree*. Ele seleciona o primeiro, o último e o elemento do meio, e realiza a mediana entre eles, ou seja escolhe o valor do meio para ser o pivô. Esta é uma forma popular de escolher o elemento a ser utilizado, pois evita que o Quicksort caia em seu pior caso. Esta opção se mostrou a mais rápida de todas as testadas, com sua pior execução – ao ordenar um *array* aleatório de 10000 posições – bem abaixo dos piores casos dos outros métodos de escolha.

QuicksortMedianOfThree



Após a análise individual de cada um dos métodos de escolha de pivô, em casos gerais, a melhor opção é utilizar a mediana de três elementos. De modo específico, como podemos observar no gráfico abaixo, quando é necessário ordenar um conjunto de dados pequeno – como o de 100 posições – todos têm tempos similares. Escolher o primeiro ou último número como pivô em casos de *arrays* ordenados, é a pior escolha a ser feita, pois nesse caso, o algoritmo cairá em seu pior caso com complexidade $\Theta(n^2)$.

Comparação Geral



Esse é o link para o repositório onde está o código utilizado para fazer os testes:
<https://github.com/SarahSdSO/Estudo-da-escolha-de-pivos-para-o-quicksort.git>