

RELATÓRIO CES-11

LABORATÓRIO 4 – ORDENAÇÃO

EFICIÊNCIA TEMPORÁRIA DE CADA MÉTODO PARA UM TEMPO DE 2 SEGUNDOS

Coluna1	tamanho da entrada	tempo de execução (segundos)
BUBBLE-SORT	8950	2,009
MERGE-SORT	1380000	2,012
QUICK-SORT	1690000	1,989

## ANÁLISE INDIVIDUAL DE CADA MÉTODO

### 1. BUBBLE-SORT

- Tabela:

Bubble-Sort		
tamanho da entrada	número de comparações	tempo (segundos)
2000	1998810	0,1
4000	7996622	0,41
6000	17995047	0,916
8000	31994622	1,629
10000	49987979	2,518
12000	71988540	3,611
14000	97987114	4,965
16000	127980974	6,439
18000	161934720	8,164
20000	199932030	10,146

- Gráfico (tamanho da entrada) x (número de comparações):



- Gráfico (tamanho da entrada) x (tempo de execução):



## 2. MERGE-SORT

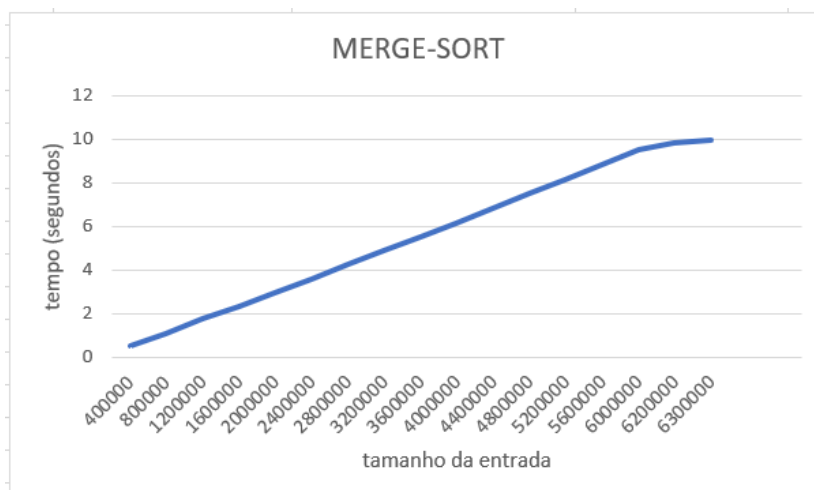
- Tabela

MERGE-SORT		
tamanho da entrada	número de comparações	tempo (segundos)
400000	6945018	0,533
800000	14690419	1,105
1200000	22939959	1,755
1600000	30979734	2,32
2000000	39347115	2,927
2400000	47874923	3,586
2800000	56491068	4,265
3200000	65159942	4,89
3600000	73910469	5,493
4000000	82694281	6,129
4400000	91575609	6,816
4800000	100549718	7,495
5200000	109543596	8,17
5600000	118582252	8,838
6000000	127635082	9,505
6200000	132168770	9,823
6300000	134436494	9,968

- Gráfico (tamanho da entrada) x (número de comparações):



- Gráfico (tamanho da entrada) x (tempo de execução):



### 3. QUICK-SORT

- Tabela:

QUICK-SORT		
tamanho da entrada	número de comparações	tempo
400000	10511991	0,43
800000	22306759	0,907
1200000	34810928	1,365
1600000	44367119	1,834
2000000	57072526	2,356
2400000	70762591	2,839
2800000	83118446	3,356
3200000	93921876	3,895
3600000	103435829	4,344
4000000	115936307	4,919
4400000	129525064	5,462
4800000	141897320	6,017
5200000	151175953	6,457
5600000	165276503	7,054
6000000	182998975	7,661
6200000	187248413	7,92
6300000	191336558	8,044

- Gráfico (tamanho da entrada) x (número de comparações):



- Gráfico (tamanho da entrada) x (tempo de execução):



PERGUNTA: Os resultados estão coerentes com o esperado,  $O(n^2)$  e  $O(n * \log(n))$  ?

RESPOSTA: Sim. Isso é visto, por exemplo, nos dados da tabela do bubble-sort que ao dobrarmos o tamanho da entrada, o tempo de execução é quadruplicado (Veja as duas primeiras linhas da tabela, por exemplo). Agora, para o merge-sort e para o quick-sort, temos que, apesar de ser matematicamente mais complicado notar tal proporcionalidade, o tempo referente a cada entrada é proporcional a  $n \cdot \log(n)$ , sendo 'n' o tamanho da entrada.

PERGUNTA: As relações entre tempo gasto e número de comparações estão coerentes?

RESPOSTA: Para o Bubble-sort, percebe-se que o número de comparações é diretamente proporcional ao tempo: se um deles quadruplicar de uma passagem para outra, o outro quadruplica também (veja as linhas 3 e 6 da tabela, por exemplo). Para o merge-sort e quick-sort, pode-se notar que a relação (número de comparações) / (tempo de execução) está sempre numa mesma faixa de números próximos.

OBS: usei o gerador disponível no classroom.