

RELATÓRIO

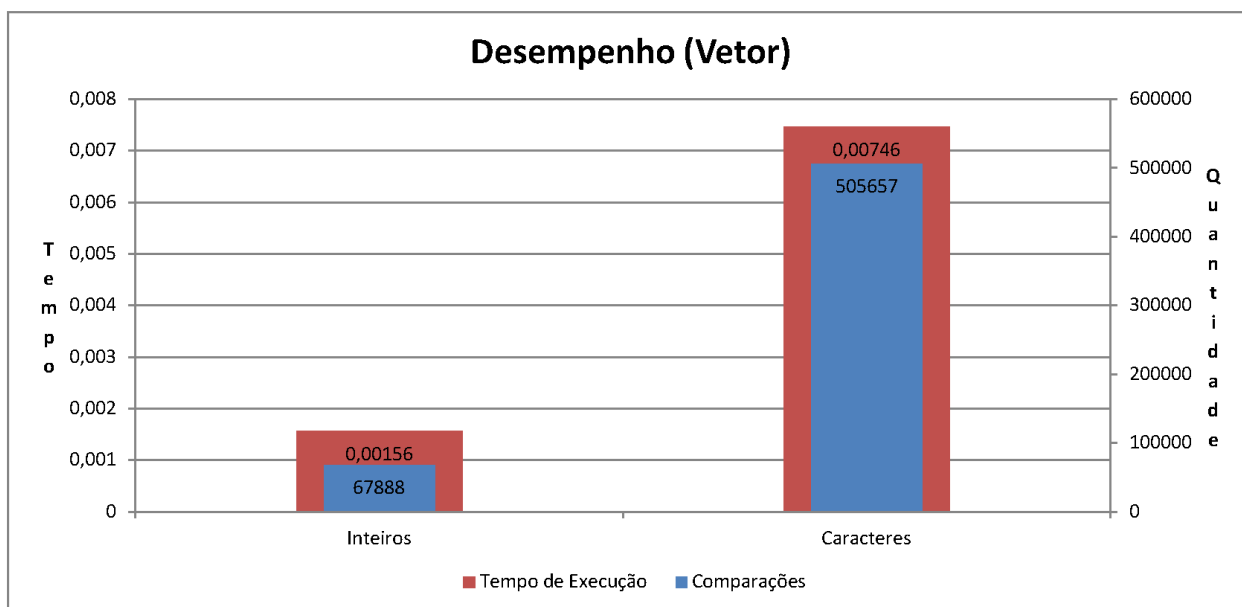
Integrantes: Daniel Brito e Alimpio Brito

CENÁRIO 1

Por uma questão de tempo, não conseguimos implementar a versão dinâmica do algoritmo QuickSort, portanto, os dados que seguem são referentes aos testes com vetores.

Como esperado, percebe-se que o tempo de execução e quantidade de comparações do vetor de caracteres é bem superior ao de inteiros, pois ele conta com um maior número de elementos (26 caracteres vs. 10 dígitos).

N		Inteiros	Caracteres
5000	Comparações	67888	505657
	Tempo de Execução	0,00156	0,00746



CENÁRIO 2

No gráfico de desempenho geral, percebemos que a disparidade entre os algoritmos elementares para os mais eficientes é muito grande, portanto, decidimos fazer uma divisão para comparar o BubbleSort, SelectionSort e InsertionSort, e, separadamente, comparar o HeapSort, MergeSort e QuickSort.

Em todos os casos, o algoritmo BubbleSort demonstrou uma eficiência muito aquém dos outros no processo de ordenação dos vetores, seja relação ao Tempo de Execução, ou a Quantidade de Trocas e Comparações.

Dentre os três algoritmos elementares, o que fez uma menor Quantidade de Comparações foi o InsertionSort. No caso da menor Quantidade de Trocas, o SelectionSort apresentou melhor eficiência devido a sua implementação, onde, durante a ordenação, um menor elemento sempre é colocado no seu devido lugar em $O(1)$.

Em relação aos algoritmos mais eficientes, no quesito Tempo Médio de Execução e Quantidade Média de Comparações, o HeapSort não se mostrou tão eficiente quanto o QuickSort ou o MergeSort. No entanto, juntamente com QuickSort, ele apresentou um melhor desempenho em relação à Quantidade Média de Trocas, onde juntas, as destes dois algoritmos ainda ficam abaixo da do MergeSort.

Apesar de o QuickSort ter apresentado uma Quantidade Média de Comparações um pouco acima da do MergeSort, nos outros quesitos, ele mostrou ser o mais eficiente entre todos.

N	Semente	Dados	BubbleSort	InsertionSort	SelectionSort	HeapSort	MergeSort	QuickSort
1000	1ª	Tempo de Execução	0,00846	0,00432	0,00437	0,00232	0,00196	0,00116
		Total de Comparações	499122	255998	499500	11645	8735	10453
		Total de Trocas	255998	256997	1000	8067	19968	6776
	2ª	Tempo de Execução	0,01229	0,00496	0,00678	0,00124	0,00156	0,00203
		Total de Comparações	498275	255771	499500	11659	8735	11143
		Total de Trocas	255771	256770	1000	8058	19968	7661
	3ª	Tempo de Execução	0,00389	0,00321	0,0049	0,00231	0,00153	0,00265
		Total de Comparações	499422	249623	499500	11697	8726	10964
		Total de Trocas	249623	250622	1000	8090	19968	6268
	4ª	Tempo de Execução	0,00818	0,0024	0,00223	0,00153	0,00198	0,00244
		Total de Comparações	498680	244676	499500	11762	8738	11094
		Total de Trocas	244676	245675	1000	8127	19968	7744
	5ª	Tempo de Execução	0,01236	0,00542	0,00670	0,00296	0,00094	0,00185
		Total de Comparações	498419	244611	499500	11717	8730	10646
		Total de Trocas	244611	245610	1000	8110	19968	6634
Tempo Médio de Execução		0,009036	0,004062	0,004996	0,002072	0,001594	0,002026	
		Média de Comparações	498783,6	250135,8	499500	11696	8732,8	10860
		Média de Trocas	250135,8	251134,8	1000	8090,4	19968	7016,6
5000	1ª	Tempo de Execução	0,10084	0,03489	0,04772	0,00355	0,00166	0,00400
		Total de Comparações	12497310	6305425	12497500	75694	56797	67888
		Total de Trocas	6305425	6310424	5000	52092	126320	38969
	2ª	Tempo de Execução	0,10541	0,02871	0,04745	0,00334	0,0049	0,00235
		Total de Comparações	12494497	6281692	12497500	75698	56869	66595
		Total de Trocas	6281692	6286691	5000	52065	126320	37387
	3ª	Tempo de Execução	0,09542	0,0451	0,04805	0,00413	0,00351	0,00222
		Total de Comparações	12491829	6212163	12497500	75665	56854	68323
		Total de Trocas	6212163	6217162	5000	52056	126320	36882
	4ª	Tempo de Execução	0,11959	0,0288	0,05145	0,00223	0,00203	0,00368
		Total de Comparações	12490830	6166145	12497500	75770	56848	71999
		Total de Trocas	6166145	6171144	5000	52154	126320	40455
	5ª	Tempo de Execução	0,09273	0,03615	0,0403	0,00576	0,0018	0,00411
		Total de Comparações	12490830	6220947	12497500	75676	56841	66820
		Total de Trocas	6220947	6225946	5000	52108	126320	40697
Tempo Médio de Execução		0,102798	0,03473	0,046994	0,003802	0,00278	0,003272	
		Média de Comparações	12493059,2	6237274,4	12497500	75700,6	56841,8	68325
		Média de Trocas	6237274,4	6242273,4	5000	52095	126320	38878

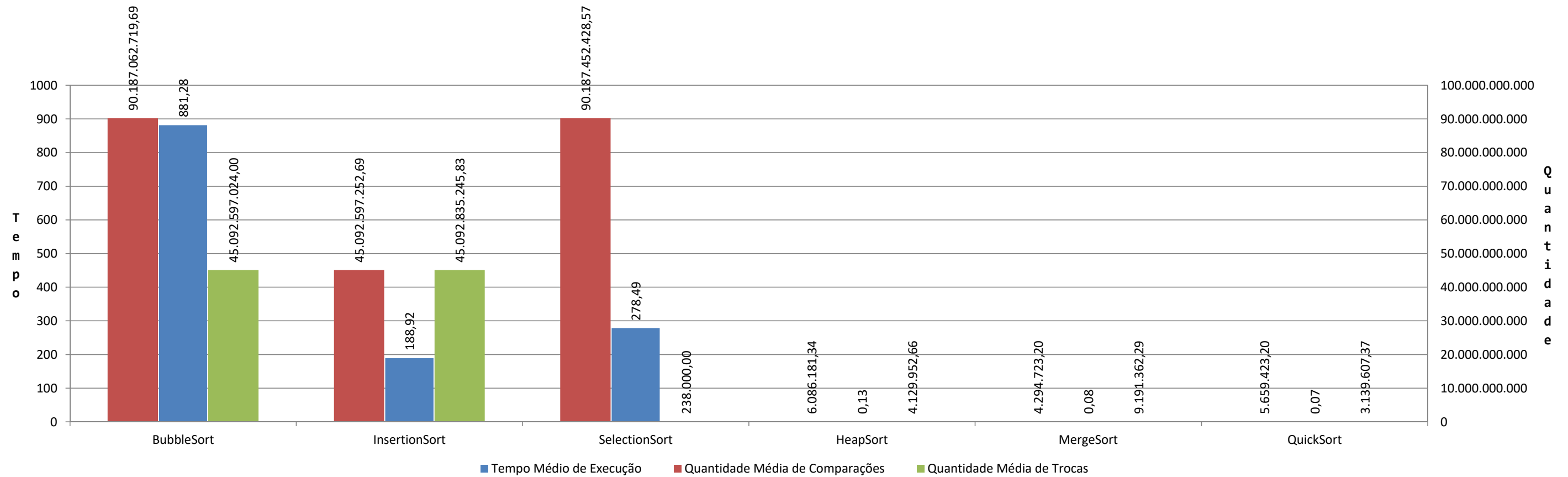
10000	1ª	Tempo de Execução	0,43882	0,11079	0,15719	0,0116	0,00893	0,00729
		Total de Comparações	49988097	25224415	49995000	166218	123679	152538
		Total de Trocas	25224415	25234414	10000	114128	272640	93577
	2ª	Tempo de Execução	0,41308	0,1131	0,17056	0,00394	0,01102	0,0053
		Total de Comparações	49989849	25538524	49995000	166222	123734	161173
		Total de Trocas	25538524	25548523	10000	114133	272640	92592
	3ª	Tempo de Execução	0,4269	0,11217	0,17453	0,00625	0,00938	0,00453
		Total de Comparações	49984269	24988661	49995000	166496	123694	163477
		Total de Trocas	24988661	24998660	10000	114198	272640	87037
	4ª	Tempo de Execução	0,4174	0,12128	0,16193	0,00439	0,0056	0,00315
		Total de Comparações	49978710	25048683	49995000	166423	123654	161960
		Total de Trocas	25048683	25058682	10000	114236	272640	101921
	5ª	Tempo de Execução	0,43072	0,10924	0,16142	0,01184	0,00503	0,00729
		Total de Comparações	49994622	24924994	49995000	166451	123678	153530
		Total de Trocas	24924994	24934993	10000	114241	272640	91524
		Tempo Médio de Execução	0,425384	0,113316	0,165126	0,007604	0,007992	0,005512
		Média de Comparações	49987109,4	25145055,4	49995000	166362	123687,8	158535,6
		Média de Trocas	25145055,4	25155054,4	10000	114187,2	272640	93330,2
50000	1ª	Tempo de Execução	10,91573	2,53437	3,91634	0,03191	0,01405	0,0175
		Total de Comparações	1249954497	623881099	1249975000	1007065	733374	933288
		Total de Trocas	623881099	623931098	50000	687626	1592992	547491
	2ª	Tempo de Execução	11,09861	2,61996	3,77575	0,0276	0,01388	0,01673
		Total de Comparações	1249927105	625666126	1249975000	1005928	733264	984377
		Total de Trocas	625666126	625716125	50000	687247	1592992	583102
	3ª	Tempo de Execução	11,03783	2,69176	3,83636	0,02779	0,0188	0,01101
		Total de Comparações	1249923960	626463461	1249975000	1006514	733187	940899
		Total de Trocas	626463461	626513460	50000	687428	1592992	517651
	4ª	Tempo de Execução	11,24828	2,72874	3,91469	0,02545	0,02012	0,01754
		Total de Comparações	1249916347	624656258	1249975000	1006726	733171	941530
		Total de Trocas	624656258	624706257	50000	687652	1592992	535105
	5ª	Tempo de Execução	11,1754	2,66692	3,8947	0,02542	0,02294	0,0172
		Total de Comparações	1249918384	622534081	1249975000	1006583	733339	949130
		Total de Trocas	622534081	622584080	50000	687730	1592992	566868
		Tempo Médio de Execução	11,09517	2,64835	3,867568	0,027634	0,017958	0,015996
		Média de Comparações	1249928059	624640205	1249975000	1006563,2	733267	949844,8
		Média de Trocas	624640205	624690204	50000	687536,6	1592992	550043,4

100000	1ª	Tempo de Execução	44,73206	10,4403	15,60951	0,04754	0,03713	0,02438
		Total de Comparações	4999853420	2491977701	4999950000	2163755	1566741	1999125
		Total de Trocas	2491977701	2492077700	100000	1475154	3385984	1112695
	2ª	Tempo de Execução	44,91542	10,19485	15,20099	0,0513	0,03487	0,02448
		Total de Comparações	4999942619	2500231440	4999950000	2163115	1566522	1934836
		Total de Trocas	2500231440	2500331439	100000	1475063	3385984	1077765
	3ª	Tempo de Execução	44,90138	10,18337	15,17288	0,04587	0,03801	0,02975
		Total de Comparações	4999847169	2498707164	4999950000	2162984	1566589	2128686
		Total de Trocas	2498707164	2498807163	100000	1475189	3385984	1262799
	4ª	Tempo de Execução	45,53982	10,28417	15,16732	0,04588	0,03626	0,02658
		Total de Comparações	4999855605	2507104398	4999950000	2162714	1566377	2047605
		Total de Trocas	2507104398	2507204397	100000	1474854	3385984	1151416
	5ª	Tempo de Execução	44,95986	10,10087	15,59773	0,04951	0,0348	0,03205
		Total de Comparações	4999946345	2492919515	4999950000	2163262	1566859	1999728
		Total de Trocas	2492919515	2493019514	100000	1475180	3385984	1048939
		Tempo Médio de Execução	45,009708	10,240712	15,349686	0,04802	0,036214	0,027448
		Média de Comparações	4999889032	2498188044	4999950000	2163166	1566617,6	2021996
		Média de Trocas	2498188044	2498288043	100000	1475088	3385984	1130722,8
500000	1ª	Tempo de Execução	1118,53155	256,21141	386,79931	0,25848	0,17583	0,13223
		Total de Comparações	124997816439	62469981161	124999750000	12559577	8858146	11303266
		Total de Trocas	62469981161	62470481160	500000	8524291	18980544	6041279
	2ª	Tempo de Execução	1118,63859	257,28574	388,05897	0,24222	0,15529	0,15751
		Total de Comparações	124997812109	62469982353	124999750000	12560500	8857638	11563611
		Total de Trocas	62469980542	62470482354	500000	8524453	18980544	6707881
	3ª	Tempo de Execução	1118,42185	256,20347	385,99879	0,24024	0,16127	0,13164
		Total de Comparações	124997805322	62469981036	124999750000	12559874	8858629	11955365
		Total de Trocas	62469980053	62470481031	500000	8523819	18980544	6703891
	4ª	Tempo de Execução	1118,74312	257,80197	386,48975	0,24434	0,17391	0,1335
		Total de Comparações	124997827354	62469983379	124999750000	12559380	8857366	11685909
		Total de Trocas	62469981289	62470483271	500000	8524273	18980544	6760403
	5ª	Tempo de Execução	1118,52008	256,05897	387,68741	0,25237	0,15712	0,15231
		Total de Comparações	124997825336	62469987901	124999750000	12560128	8858502	11477995
		Total de Trocas	62469980141	62470487850	500000	8524283	18980544	6665615
		Tempo Médio de Execução	1118,571038	256,712312	387,006846	0,24753	0,164684	0,141438
		Média de Comparações	124997817312	62469983166	124999750000	12559891,8	8858056,2	11597229,2
		Média de Trocas	62469980637	62470483133	500000	8524223,8	18980544	6575813,8

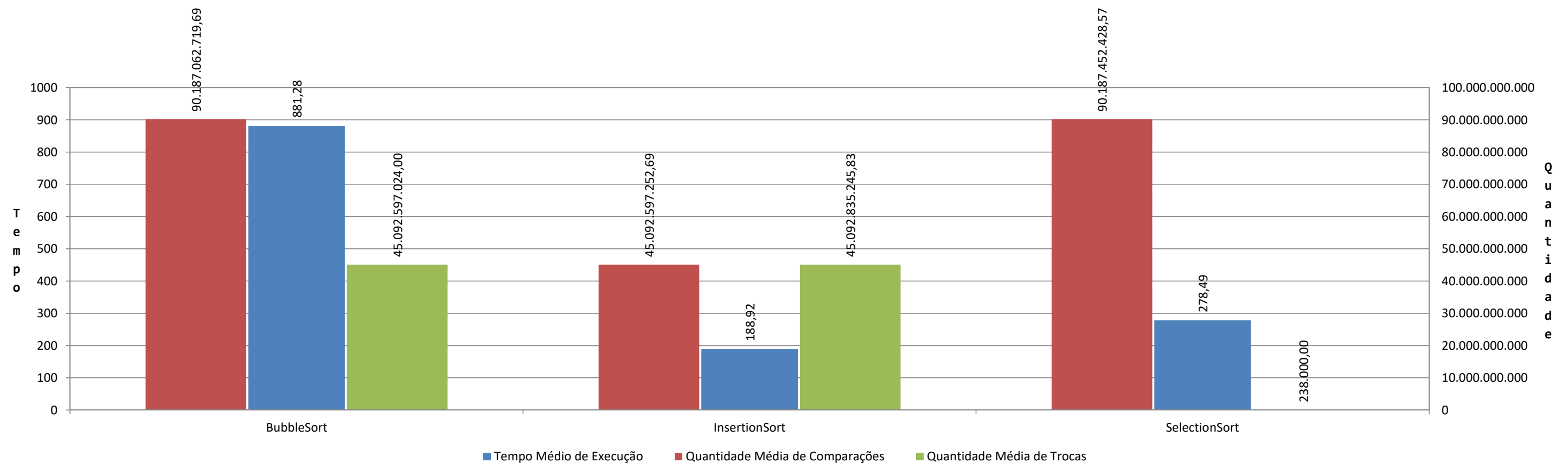
1000000	1ª	Tempo de Execução	4993,91186	1052,09205	1541,26198	0,54019	0,32472	0,27154
		Total de Comparações	499998825459	250023739291	499999500000	26618739	18715212	24817612
		Total de Trocas	250023739291	250024739290	1000000	18047897	39961088	13764349
	2ª	Tempo de Execução	4994,8974	1053,98205	1542,78513	0,59972	0,31979	0,26339
		Total de Comparações	499998820698	250023739982	499999500000	26620446	18715424	24568149
		Total de Trocas	250023738712	250024739979	1000000	18048751	39961088	13651115
	3ª	Tempo de Execução	4992,99199	1051,99285	1544,00987	0,59631	0,37645	0,29167
		Total de Comparações	499998826874	250023730897	499999500000	26621379	18716721	24635900
		Total de Trocas	250023732487	250024730896	1000000	18048782	39961088	13284173
	4ª	Tempo de Execução	4993,05913	1052,41286	1542,88715	0,55093	0,32766	0,28199
		Total de Comparações	499998823604	250023738726	499999500000	26618795	18715832	24829888
		Total de Trocas	250023739723	250024738697	1000000	18048359	39961088	14246501
	5ª	Tempo de Execução	4993,98746	1052,88726	1543,97153	0,51084	0,33175	0,28642
		Total de Comparações	499998831782	250023735547	499999500000	26620090	18716107	25194310
		Total de Trocas	250023738870	250024735530	1000000	18048449	39961088	12961096
	Tempo Médio de Execução		4993,769568	1052,673414	1542,983132	0,559598	0,336074	0,279002
	Média de Comparações		499998825683,4	250023736888,6	499999500000	26619889,8	18715859,2	24809171,8
	Média de Trocas		250023737816,6	250024736878,4	1000000	18048447,6	39961088	13581446,8

		BubbleSort	InsertionSort	SelectionSort	HeapSort	MergeSort	QuickSort
MÉDIA GERAL (GRÁFICO)	Tempo de Execução	881,2832431	188,918128	278,4891926	0,128037143	0,081042286	0,067813429
	Quantidade de Comparações	90187062720	45092597253	90187452429	6086181,343	4294723,2	5659423,2
	Quantidade de Trocas	45092597024	45092835246	238000	4129952,657	9191362,286	3139607,371

DESEMPENHO GERAL



DESEMPENHO: BUBBLESORT | INSERTIONSORT | SELECTIONSORT



DESEMPENHO: HEAPSORT | MERGESORT | QUICKSORT

