

Lista 11 de Laboratório de Programação II

Nome : Messias Feres Curi Melo

Matrícula : 2022003764

Problema 1 - Algoritmos de Ordenação

1.1

main.c

```
atv1 > C main.c > Merge(int *, int, int, int)
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3
4  void imprimeVetor(int* v, int n){
5      int i, prim = 1;
6      printf("[");
7      for(i=0; i<n; i++)
8          if(prim){ printf("%d", v[i]); prim = 0; }
9          else printf(", %d", v[i]);
10     printf("]\n");
11 }
12
13 void troca(int* a, int *b){
14     int aux = *a;
15     *a = *b;
16     *b = aux;
17 }
18
19 void ShellSort(int *v, int n) {
20     int i, j, atual;
21     int h = 1;
22     while(h < n) h = 3*h+1;
23     while (h > 0) {
24         for(i = h; i < n; i++) {
25             atual = v[i];
26             j = i;
27             while (j > h-1 && atual <= v[j - h]) {
28                 v[j] = v[j - h];
29                 j = j - h;
30             }
31             v[j] = atual;
32         }
33         h = h/3;
34     }
35 }
36
37 int particao(int *v, int ini, int fim){
38     int i = ini, j = fim;
39     int pivo = v[(ini+fim)/2];
```

```

40     while (1) {
41         while(v[i] < pivo){ i++;}
42
43         while(v[j] > pivo){ j--;}
44
45         if(i<j){
46             troca(&v[i], &v[j]);
47             i++;
48             j--;
49         }else
50             return j;
51     }
52 }
53
54 void QuickSort(int *v, int ini, int fim, int n){
55     if(ini < fim ){
56         int q = particao(v, ini, fim);
57         QuickSort(v, ini, q, n);
58         QuickSort(v, q+1, fim, n);
59     }
60 }
61
62 void Merge(int *v, int ini, int meio, int fim){
63     int tam = fim-ini+1;
64     int *A = (int*) malloc (tam*sizeof(int));
65     int i = ini, j = meio+1, k = 0;
66     while (i<=meio && j<=fim) {
67         if (v[i] < v[j]){ A[k] = v[i]; i++; }
68         else { A[k] = v[j]; j++; }
69         k++;
70     }
71     while (i<=meio) { A[k] = v[i]; i++; k++; }
72     while (j<=fim) { A[k] = v[j]; j++; k++; }
73     for(i = ini, k=0; i<=fim; i++, k++) v[i] = A[k];
74     free(A);
75 }
76
77 void MergeSort(int *v, int ini, int fim){
78     if(ini < fim ){

```

```

79         int meio = (ini + fim)/2;
80         MergeSort(v, ini, meio);
81         MergeSort(v, meio+1, fim);
82         Merge(v, ini, meio, fim);
83     }
84 }
85
86 void criaHeap(int *v, int pai, int fim){
87     int aux = v[pai];
88     int filho = 2*pai + 1;
89     while(filho <= fim){
90         if(filho < fim)
91             if(v[filho] < v[filho+1])
92                 filho++;
93         if(aux < v[filho]){
94             v[pai] = v[filho];
95             pai = filho;
96             filho = 2*pai + 1;
97         }else filho = fim + 1;
98     }
99     v[pai] = aux;
100 }
101
102 void HeapSort(int *v, int n){
103     int i;
104     for(i=(n-1)/2; i>=0; i--){
105         criaHeap(v, i, n-1);
106     }
107     for(i=n-1; i>=1; i--){
108         troca(&v[0], &v[i]);
109         criaHeap(v, 0, i-1);
110     }
111 }
112
113 int main(){
114     int *v;
115     int n;
116     printf("Digite o tamanho do vetor: ");
117     scanf("%d", &n);
118     v = (int*) malloc (n*sizeof(int));

```

```
118
119     printf("\n-> Digite os valores do vetor(ShellSort)\n");
120     for(int i = 0; i<n; i++){
121         printf("- Digite o valor [%d]: ", i+1);
122         scanf("%d", &v[i]);
123     }
124     printf("\n-> Ordenando e imprimindo como ShellSort\n");
125     ShellSort(v, n);
126     imprimeVetor(v, n);
127
128     printf("\n-> Digite os valores do vetor(QuickSort)\n");
129     for(int i = 0; i<n; i++){
130         printf("- Digite o valor [%d]: ", i+1);
131         scanf("%d", &v[i]);
132     }
133     printf("\n-> Ordenando e imprimindo como QuickSort\n");
134     QuickSort(v, 0, n-1, n);
135     imprimeVetor(v, n);
136
137     printf("\n-> Digite os valores do vetor(MergeSort)\n");
138     for(int i = 0; i<n; i++){
139         printf("- Digite o valor [%d]: ", i+1);
140         scanf("%d", &v[i]);
141     }
142     printf("\n-> Ordenando e imprimindo como MergeSort\n");
143     MergeSort(v, 0, n-1);
144     imprimeVetor(v, n);
145
146     printf("\n-> Digite os valores do vetor(HeapSort)\n");
147     for(int i = 0; i<n; i++){
148         printf("- Digite o valor [%d]: ", i+1);
149         scanf("%d", &v[i]);
150     }
151     printf("\n-> Ordenando e imprimindo como HeapSort\n");
152     HeapSort(v, n);
153     imprimeVetor(v, n);
154
155     free(v);
156     return 0;
157 }
```

Console

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv1$ gcc main.c -o tp1
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv1$ ./tp1
Digite o tamanho do vetor: 5
```

```
-> Digite os valores do vetor(ShellSort)
```

- Digite o valor [1]: 1
- Digite o valor [2]: 4
- Digite o valor [3]: 2
- Digite o valor [4]: 6
- Digite o valor [5]: 3

```
-> Ordenando e imprimindo como ShellSort
[1, 2, 3, 4, 6]
```

```
-> Digite os valores do vetor(QuickSort)
```

- Digite o valor [1]: 54
- Digite o valor [2]: 23
- Digite o valor [3]: 1
- Digite o valor [4]: 64
- Digite o valor [5]: 34

```
-> Ordenando e imprimindo como QuickSort
[1, 23, 34, 54, 64]
```

```
-> Digite os valores do vetor(MergeSort)
```

- Digite o valor [1]: 23
- Digite o valor [2]: 54
- Digite o valor [3]: 34
- Digite o valor [4]: 65
- Digite o valor [5]: 87

```
-> Ordenando e imprimindo como MergeSort
[23, 34, 54, 65, 87]
```

```
-> Digite os valores do vetor(HeapSort)
```

- Digite o valor [1]: 23
- Digite o valor [2]: 1
- Digite o valor [3]: 21
- Digite o valor [4]: 53
- Digite o valor [5]: 12

```
-> Ordenando e imprimindo como HeapSort
[1, 12, 21, 23, 53]
```

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv1$
```

1.2

main.c

```
atv2 > C main.c > main()
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3
4  void imprimeVetor(int* v, int n){
5      int i, prim = 1;
6      printf("[");
7      for(i=0; i<n; i++)
8          if(prim){ printf("%d", v[i]); prim = 0; }
9          else printf(", %d", v[i]);
10     printf("]\n");
11 }
12
13 void troca(int* a, int *b){
14     int aux = *a;
15     *a = *b;
16     *b = aux;
17 }
18
19 void ShellSort(int *v, int n) {
20     int i, j, atual;
21     int h = 1;
22     while(h < n) h = 3*h+1;
23     while (h > 0) {
24         for(i = h; i < n; i++) {
25             atual = v[i];
26             j = i;
27             while (j > h-1 && atual >= v[j - h]) {
28                 v[j] = v[j - h];
29                 j = j - h;
30             }
31             v[j] = atual;
32         }
33         h = h/3;
34     }
35 }
36
37 int particao(int *v, int ini, int fim){
38     int i = ini, j = fim;
39     int pivo = v[(ini+fim)/2];
```

```

40     while (1) {
41         while(v[i] > pivo){ i++;}
42
43         while(v[j] < pivo){ j--;}
44
45         if(i<j){
46             troca(&v[i], &v[j]);
47             i++;
48             j--;
49         }else
50             return j;
51     }
52 }
53
54 void QuickSort(int *v, int ini, int fim, int n){
55     if(ini < fim ){
56         int q = particao(v, ini, fim);
57         QuickSort(v, ini, q, n);
58         QuickSort(v, q+1, fim, n);
59     }
60 }
61
62 void Merge(int *v, int ini, int meio, int fim){
63     int tam = fim-ini+1;
64     int *A = (int*) malloc (tam*sizeof(int));
65     int i = ini, j = meio+1, k = 0;
66     while (i<=meio && j<=fim) {
67         if (v[i] >= v[j]){ A[k] = v[i]; i++; }
68         else { A[k] = v[j]; j++; }
69         k++;
70     }
71     while (i<=meio) { A[k] = v[i]; i++; k++; }
72     while (j<=fim) { A[k] = v[j]; j++; k++; }
73     for(i = ini, k=0; i<=fim; i++, k++) v[i] = A[k];
74     free(A);
75 }
76

```

```

77 void MergeSort(int *v, int ini, int fim){
78     if(ini < fim ){
79         int meio = (ini + fim)/2;
80         MergeSort(v, ini, meio);
81         MergeSort(v, meio+1, fim);
82         Merge(v, ini, meio, fim);
83     }
84 }
85
86 void criaHeap(int *v, int pai, int fim){
87     int aux = v[pai];
88     int filho = 2*pai + 1;
89     while(filho <= fim){
90         if(filho > fim)
91             if(v[filho] > v[filho+1])
92                 filho++;
93         if(aux > v[filho]){
94             v[pai] = v[filho];
95             pai = filho;
96             filho = 2*pai + 1;
97         }else filho = fim + 1;
98     }
99     v[pai] = aux;
100 }
101
102 void HeapSort(int *v, int n){
103     int i;
104     for(i=(n-1)/2; i>=0; i--){
105         criaHeap(v, i, n-1);
106     }
107     for(i=n-1; i>=1; i--){
108         troca(&v[0], &v[i]);
109         criaHeap(v, 0, i-1);
110     }
111 }
112
113 int main(){
114     int *v;
115     int n;

```



```
115     printf("Digite o tamanho do vetor: ");
116     scanf("%d", &n);
117     v = (int*) malloc (n*sizeof(int));
118
119     printf("\n-> Digite os valores do vetor(ShellSort)\n");
120     for(int i = 0; i<n; i++){
121         printf("- Digite o valor [%d]: ", i+1);
122         scanf("%d", &v[i]);
123     }
124     printf("\n-> Ordenando e imprimindo como ShellSort\n");
125     ShellSort(v, n);
126     imprimeVetor(v, n);
127
128     printf("\n-> Digite os valores do vetor(QuickSort)\n");
129     for(int i = 0; i<n; i++){
130         printf("- Digite o valor [%d]: ", i+1);
131         scanf("%d", &v[i]);
132     }
133     printf("\n-> Ordenando e imprimindo como QuickSort\n");
134     QuickSort(v, 0, n-1, n);
135     imprimeVetor(v, n);
136
137     printf("\n-> Digite os valores do vetor(MergeSort)\n");
138     for(int i = 0; i<n; i++){
139         printf("- Digite o valor [%d]: ", i+1);
140         scanf("%d", &v[i]);
141     }
142     printf("\n-> Ordenando e imprimindo como MergeSort\n");
143     MergeSort(v, 0, n-1);
144     imprimeVetor(v, n);
145
146     printf("\n-> Digite os valores do vetor(HeapSort)\n");
147     for(int i = 0; i<n; i++){
148         printf("- Digite o valor [%d]: ", i+1);
149         scanf("%d", &v[i]);
150     }
151     printf("\n-> Ordenando e imprimindo como HeapSort\n");
152     HeapSort(v, n);
153
154     imprimeVetor(v, n);
155     free(v);
156     return 0;
157 }
```

Console

```
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv2$ gcc main.c -o tp2
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv2$ ./tp2
Digite o tamanho do vetor: 5

-> Digite os valores do vetor(ShellSort)
- Digite o valor [1]: 23
- Digite o valor [2]: 87
- Digite o valor [3]: 54
- Digite o valor [4]: 76
- Digite o valor [5]: 21

-> Ordenando e imprimindo como ShellSort
[87, 76, 54, 23, 21]

-> Digite os valores do vetor(QuickSort)
- Digite o valor [1]: 26
- Digite o valor [2]: 58
- Digite o valor [3]: 25
- Digite o valor [4]: 37
- Digite o valor [5]: 13

-> Ordenando e imprimindo como QuickSort
[58, 37, 26, 25, 13]

-> Digite os valores do vetor(MergeSort)
- Digite o valor [1]: 28
- Digite o valor [2]: 5
- Digite o valor [3]: 25
- Digite o valor [4]: 86
- Digite o valor [5]: 54

-> Ordenando e imprimindo como MergeSort
[86, 54, 28, 25, 5]

-> Digite os valores do vetor(HeapSort)
- Digite o valor [1]: 14
- Digite o valor [2]: 3
- Digite o valor [3]: 68
- Digite o valor [4]: 4
- Digite o valor [5]: 64

-> Ordenando e imprimindo como HeapSort
[68, 64, 14, 4, 3]
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv2$
```

1.3

main.c

```
atv3 > C main.c > main()
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3  #include <time.h>
4  #include <string.h>
5
6  int comp, mov;
7
8  void imprimeVetor(int* v, int n){
9      int i, prim = 1;
10     printf("[");
11     for(i=0; i<n; i++)
12         if(prim){ printf("%d", v[i]); prim = 0; }
13         else printf(", %d", v[i]);
14     printf("]\n");
15 }
16
17 void troca(int* a, int *b){
18     int aux = *a;
19     *a = *b;
20     *b = aux;
21 }
22
23 void ShellSort(int *v, int n) {
24     int i, j, atual;
25     int h = 1;
26     while(h < n) { h = 3*h+1; comp++; }
27     while (h > 0) {
28         for(i = h; i < n; i++) {
29             atual = v[i];
30             j = i;
31             while (j > h-1 && atual <= v[j - h]) {
32                 v[j] = v[j - h];
33                 j = j - h;
34                 comp++;
35                 mov++;
36             }
37             v[j] = atual;
38             mov++;
39         }
40         h = h/3;
41         comp++;
42     }
43 }
44
45 int particao(int *v, int ini, int fim){
46     int i = ini, j = fim;
47     int pivo = v[(ini+fim)/2];
```

```

48  while (1) {
49      while(v[i] < pivo){ i++; comp++;}
50
51      while(v[j] > pivo){ j--; comp++;}
52
53      if(i<j){
54          troca(&v[i], &v[j]);
55          mov++;
56          i++;
57          j--;
58      }else
59          return j;
60  }
61  }
62
63  void QuickSort(int *v, int ini, int fim, int n){
64      if(ini < fim ){
65          int q = particao(v, ini, fim);
66          QuickSort(v, ini, q, n);
67          QuickSort(v, q+1, fim, n);
68      }
69  }
70
71  void Merge(int *v, int ini, int meio, int fim){
72      int tam = fim-ini+1;
73      int *A = (int*) malloc (tam*sizeof(int));
74      int i = ini, j = meio+1, k = 0;
75      while (i<=meio && j<=fim) {
76          if (v[i] < v[j]){ A[k] = v[i]; i++;}
77          else { A[k] = v[j]; j++; }
78          k++;
79          mov++;
80          comp+=2;
81      }
82      while (i<=meio) { A[k] = v[i]; i++; k++; comp++; mov++;}
83      while (j<=fim) { A[k] = v[j]; j++; k++; comp++; mov++;}
84      for(i = ini, k=0; i<=fim; i++, k++) v[i] = A[k]; comp++; mov++;
85      free(A);
86  }
87
88  void MergeSort(int *v, int ini, int fim){
89      if(ini < fim ){
90          int meio = (ini + fim)/2;
91          MergeSort(v, ini, meio);
92          MergeSort(v, meio+1, fim);

```

```

93     Merge(v, ini, meio, fim);
94 }
95 }
96
97 void criaHeap(int *v, int pai, int fim){
98     int aux = v[pai];
99     int filho = 2*pai + 1;
100     while(filho <= fim){
101         comp++;
102         if(filho < fim)
103             comp++;
104         if(v[filho] < v[filho+1])
105             filho++;
106         if(aux < v[filho]){
107             v[pai] = v[filho];
108             pai = filho;
109             filho = 2*pai + 1;
110             mov++;
111         }else filho = fim + 1;
112         comp++;
113     }
114     v[pai] = aux;
115     mov++;
116 }
117
118 void HeapSort(int *v, int n){
119     int i;
120     for(i=(n-1)/2; i>=0; i--){
121         criaHeap(v, i, n-1);
122     }
123     for(i=n-1; i>=1; i--){
124         troca(&v[0], &v[i]);
125         mov++;
126         criaHeap(v, 0, i-1);
127     }
128 }
129
130 int main(){
131     clock_t t;
132
133     FILE *arquivo;
134     int quantidade, escolha, i;
135
136     arquivo = fopen("../valores/1000000-quaseordenado.txt", "r");
137

```

```

138     if(arquivo == NULL){
139         printf("-> Erro ao abrir o arquivo.\n");
140         return 1;
141     }
142
143     fscanf(arquivo, "%d", &quantidade);
144     int *vetor = (int *)malloc(quantidade * sizeof(int));
145
146     if(vetor == NULL){
147         printf("-> Erro ao alocar memória.\n");
148         return 1;
149     }
150
151     for(i = 0; i < quantidade; i++){
152         fscanf(arquivo, "%d", &vetor[i]);
153     }
154
155     printf("-> Leitura do arquivo com sucesso!\n\n");
156
157     printf("-=x Menu de Ordenação x=-\n");
158     printf("1 - ShellSort\n");
159     printf("2 - QuickSort\n");
160     printf("3 - MergeSort\n");
161     printf("4 - HeapSort\n");
162     printf("5 - Sair\n");
163
164     do{
165         printf("\n-> Qual a sua escolha: ");
166         scanf("%d", &escolha);
167
168         comp = 0; mov = 0;
169         if(escolha == 1){
170             t = clock();
171             ShellSort(vetor, quantidade);
172             t = clock() - t;
173         }else if(escolha == 2){
174             t = clock();
175             QuickSort(vetor, 0, quantidade-1, quantidade);
176             t = clock() - t;
177         }else if(escolha == 3){
178             t = clock();
179             MergeSort(vetor, 0, quantidade-1);
180             t = clock() - t;
181         }else if(escolha == 4){
182             t = clock();
183             HeapSort(vetor, quantidade);
184             t = clock() - t;
185         }else if(escolha == 5){
186             break;
187         }else{
188             printf("-> Escolha Inválida!");
189             break;
190         }
191
192         printf("-> Informacoes:\n");
193         printf("- Tempo Execucao:  %f seconds.\n", ((float)t)/CLOCKS_PER_SEC);
194         printf("- Comparacoes:  %d\n", comp);
195         printf("- Movimentacoes: %d\n", mov);
196         printf("- Memoria (bytes): %ld\n", quantidade*sizeof(int));
197     }while(escolha!=5);
198
199     fclose(arquivo);
200     free(vetor);
201     return 0;
202 }

```

Console

100-contrario

```
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

-=x Menu de Ordenação x=-
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000003 seconds.
- Comparacoes: 239
- Movimentacoes: 572
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000003 seconds.
- Comparacoes: 573
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000030 seconds.
- Comparacoes: 1127
- Movimentacoes: 771
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000032 seconds.
- Comparacoes: 1593
- Movimentacoes: 778
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$
```

100-misturado.txt

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

--x Menu de Ordenação x--
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000005 seconds.
- Comparacoes: 460
- Movimentacoes: 793
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000004 seconds.
- Comparacoes: 553
- Movimentacoes: 19
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000015 seconds.
- Comparacoes: 1137
- Movimentacoes: 771
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000007 seconds.
- Comparacoes: 1584
- Movimentacoes: 772
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$
```


100-ordenado

```
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

-=x Menu de Ordenação x=-
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000002 seconds.
- Comparacoes: 9
- Movimentacoes: 342
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000003 seconds.
- Comparacoes: 573
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000030 seconds.
- Comparacoes: 1127
- Movimentacoes: 771
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000007 seconds.
- Comparacoes: 1593
- Movimentacoes: 778
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

100-quaseordenado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

--x Menu de Ordenação x--
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000003 seconds.
- Comparacoes: 216
- Movimentacoes: 549
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000003 seconds.
- Comparacoes: 573
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000016 seconds.
- Comparacoes: 1127
- Movimentacoes: 771
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000007 seconds.
- Comparacoes: 1593
- Movimentacoes: 778
- Memoria (bytes): 400

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

1000-contrario

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

--x Menu de Ordenação x--
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000023 seconds.
- Comparacoes: 3933
- Movimentacoes: 9377
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000016 seconds.
- Comparacoes: 8977
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000105 seconds.
- Comparacoes: 16019
- Movimentacoes: 10975
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000065 seconds.
- Comparacoes: 25895
- Movimentacoes: 11037
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

1000-misturado

```
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

-=x Menu de Ordenação x=-
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000075 seconds.
- Comparacoes: 9449
- Movimentacoes: 14893
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000038 seconds.
- Comparacoes: 8805
- Movimentacoes: 196
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000066 seconds.
- Comparacoes: 16118
- Movimentacoes: 10975
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000082 seconds.
- Comparacoes: 25661
- Movimentacoes: 10938
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/ativ3$
```

1000-ordenado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

-=x Menu de Ordenação x=-
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000013 seconds.
- Comparacoes: 13
- Movimentacoes: 5457
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000016 seconds.
- Comparacoes: 8977
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000071 seconds.
- Comparacoes: 16019
- Movimentacoes: 10975
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000063 seconds.
- Comparacoes: 25895
- Movimentacoes: 11037
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

1000-quaseordenado

```
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

-=x Menu de Ordenação x=-
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000032 seconds.
- Comparacoes: 2576
- Movimentacoes: 8020
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000017 seconds.
- Comparacoes: 8977
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000062 seconds.
- Comparacoes: 16019
- Movimentacoes: 10975
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000065 seconds.
- Comparacoes: 25895
- Movimentacoes: 11037
- Memoria (bytes): 4000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

10000-contrario

```
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

==x Menu de Ordenação x==
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000288 seconds.
- Comparacoes: 53723
- Movimentacoes: 128947
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000170 seconds.
- Comparacoes: 123617
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000651 seconds.
- Comparacoes: 212623
- Movimentacoes: 143615
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000747 seconds.
- Comparacoes: 363157
- Movimentacoes: 145592
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

10000-misturado

```
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

-=x Menu de Ordenação x=-
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.001265 seconds.
- Comparacoes: 169469
- Movimentacoes: 244693
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000209 seconds.
- Comparacoes: 121075
- Movimentacoes: 2291
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000644 seconds.
- Comparacoes: 213533
- Movimentacoes: 143615
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000808 seconds.
- Comparacoes: 353546
- Movimentacoes: 141274
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcn@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```


10000-ordenado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

-=x Menu de Ordenação x=-
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucão: 0.000207 seconds.
- Comparacoes: 19
- Movimentacoes: 75243
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucão: 0.000161 seconds.
- Comparacoes: 123617
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucão: 0.000625 seconds.
- Comparacoes: 212623
- Movimentacoes: 143615
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucão: 0.001565 seconds.
- Comparacoes: 363157
- Movimentacoes: 145592
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

10000-quaseordenado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

==x Menu de Ordenação x==
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000399 seconds.
- Comparacoes: 31517
- Movimentacoes: 106741
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000162 seconds.
- Comparacoes: 123617
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.000799 seconds.
- Comparacoes: 212623
- Movimentacoes: 143615
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.001302 seconds.
- Comparacoes: 363157
- Movimentacoes: 145592
- Memoria (bytes): 40000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

100000-contrario

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

==x Menu de Ordenação x==
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.003877 seconds.
- Comparacoes: 619677
- Movimentacoes: 1586800
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.001953 seconds.
- Comparacoes: 1568929
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.007930 seconds.
- Comparacoes: 2622831
- Movimentacoes: 1768927
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.008803 seconds.
- Comparacoes: 4651465
- Movimentacoes: 1794282
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

100000-misturado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

--x Menu de Ordenação x--
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.018390 seconds.
- Comparacoes: 3078469
- Movimentacoes: 4045592
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.002763 seconds.
- Comparacoes: 1460341
- Movimentacoes: 85800
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.008242 seconds.
- Comparacoes: 2650690
- Movimentacoes: 1768927
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.009222 seconds.
- Comparacoes: 4531043
- Movimentacoes: 1746338
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

100000-ordenado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

==x Menu de Ordenação x==
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.002371 seconds.
- Comparacoes: 23
- Movimentacoes: 967146
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.001939 seconds.
- Comparacoes: 1568929
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.007349 seconds.
- Comparacoes: 2622831
- Movimentacoes: 1768927
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.008496 seconds.
- Comparacoes: 4651465
- Movimentacoes: 1794282
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

100000-quaseordenado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

==x Menu de Ordenação x==
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.003119 seconds.
- Comparacoes: 108409
- Movimentacoes: 1075532
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.001865 seconds.
- Comparacoes: 1568929
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.007734 seconds.
- Comparacoes: 2622831
- Movimentacoes: 1768927
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.008670 seconds.
- Comparacoes: 4651465
- Movimentacoes: 1794282
- Memoria (bytes): 400000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

1000000-contrario

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

--x Menu de Ordenação x--
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.046995 seconds.
- Comparacoes: 6245411
- Movimentacoes: 18049649
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.021706 seconds.
- Comparacoes: 18951425
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.088056 seconds.
- Comparacoes: 31017855
- Movimentacoes: 20951423
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.102976 seconds.
- Comparacoes: 56060682
- Movimentacoes: 21137182
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

1000000-misturado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

--x Menu de Ordenação x--
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.289148 seconds.
- Comparacoes: 72527494
- Movimentacoes: 84331732
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.033014 seconds.
- Comparacoes: 15387305
- Movimentacoes: 2356714
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.091889 seconds.
- Comparacoes: 31771335
- Movimentacoes: 20951423
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.105616 seconds.
- Comparacoes: 53486593
- Movimentacoes: 20109880
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```


1000000-ordenado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

==x Menu de Ordenação x==
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.030322 seconds.
- Comparacoes: 27
- Movimentacoes: 11804265
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.022141 seconds.
- Comparacoes: 18951425
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.088829 seconds.
- Comparacoes: 31017855
- Movimentacoes: 20951423
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.104239 seconds.
- Comparacoes: 56060682
- Movimentacoes: 21137182
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```

1000000-quaseordenado

```
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ gcc main.c -o tp3
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$ ./tp3
-> Leitura do arquivo com sucesso!

-=x Menu de Ordenação x=-
1 - ShellSort
2 - QuickSort
3 - MergeSort
4 - HeapSort
5 - Sair

-> Qual a sua escolha: 1
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.030728 seconds.
- Comparacoes: 110089
- Movimentacoes: 11914327
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 2
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.021799 seconds.
- Comparacoes: 18951425
- Movimentacoes: 0
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 3
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.091518 seconds.
- Comparacoes: 31017855
- Movimentacoes: 20951423
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 4
-> Informacoes:
- Tempo Execucao: 0.110285 seconds.
- Comparacoes: 56060682
- Movimentacoes: 21137182
- Memoria (bytes): 4000000

-> Qual a sua escolha: 5
messiasfcm@MessiasFCM:/mnt/c/Users/Messi/OneDrive/Área de Trabalho/roteiro10/atv3$
```