

 Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências Departamento de Computação	Simulado - AP1 Construção e Análise de Algoritmos (ck0203) - 2025.2 Profa. Ana Karolinna Maia karolmaia@ufc.br  Aluno:  Matrícula:	Nota
--	--	------

- Nas questões para as quais a solução é um algoritmo, escreva-o em pseudocódigo. Respostas escritas em linguagens de programação não serão aceitas.
- Você pode usar a questão extra para substituir uma das anteriores.

**Questão 1.** Prove a corretude da versão recursiva do Algoritmo InsertionSort.

**Questão 2.** Dado um vetor ordenado de inteiros distintos  $A[1, \dots, n]$ , você quer saber se existe um índice  $i$  para o qual  $A[i] = i$ . Apresente um algoritmo que execute em  $O(\log n)$  para resolver esse problema.

**Questão 3.** Suponha que você tem  $k$  vetores ordenados de tamanho  $n$  e deseja combiná-los em um único vetor ordenado de tamanho  $kn$ . Mostre uma solução para esse problema que não seja simplesmente a aplicação direta de um algoritmo de ordenação. Calcule o tempo de execução do seu algoritmo. Compare esse tempo com o tempo da aplicação de um algoritmo de ordenação eficiente a esses vetores. Você consegue um algoritmo mais eficiente, usando divisão e conquista?

**Questão 4. [Extra]** Imagine que existem  $n$  pessoas sobre uma linha. E imagine que a  $i$ -ésima pessoa se encontra na posição  $a_i$  e deseja ir para a posição  $b_i$  (onde os números  $a_1, \dots, a_n$  e  $b_1, \dots, b_n$  são todos distintos). As pessoas começam a se mover simultaneamente, e andam todas com a mesma velocidade. Um encontro acontece quando duas pessoas ocupam a mesma posição na linha (sendo que uma das pessoas pode estar parada nesse momento). A tarefa consiste em:

- *Contar o número total de pares de pessoas que se encontram.*

Você consegue encontrar um algoritmo que resolve esse problema em tempo menor que  $O(n^2)$ ?