

**Nome:** Victor Hugo Gonçalves  
**Instituição de Ensino:** FATEC São Caetano do Sul  
**Curso:** AMS  
**Matéria:** Estrutura de Dados  
**Objetivo:** Cálculo de tempo da execução Insertion Sort (A)  
**Data:** 07/06/2025

Imagem 01 – Insertion-Sort (A)

```
INSERTION-SORT(A)
1  for  $j \leftarrow 2$  to  $length[A]$ 
2      do  $key \leftarrow A[j]$ 
3          ▷ Insert  $A[j]$  into the sorted
               sequence  $A[1 .. j - 1]$ .
4       $i \leftarrow j - 1$ 
5      while  $i > 0$  and  $A[i] > key$ 
6          do  $A[i + 1] \leftarrow A[i]$ 
7               $i \leftarrow i - 1$ 
8       $A[i + 1] \leftarrow key$ 
```

Fonte – Algoritmos, teoria e prática (Cormen,2002)

**Solução:**

**Linha 1**

- $j \leftarrow 2$ 
    - Atribuição de valor **T1**
  - to length [A]
    - Operação de lógica **T2(N+1)**
  - $i++$  (incremento do for,  $i = i + 1$ )
    - Atribuição de valor **T3N**
    - Operação aritmética **T4N**
- T1 + T2(N+1) + (T3N + T4N)**

**Linha 2**

- $key \leftarrow A[j]$  :
    - Atribuição de valor **T5N**
    - Operação de acesso **T6N**
- (T5N + T6N)**

#### Linha 4

- $i \leftarrow j - 1$ 
  - Atribuição de valor  **$T7N$**
  - Operação aritmética  **$T8N (T7N + T8N)$**

#### Linha 5

- $i > 0$ 
  - Operação de lógica  **$T9(N+1)$**
- $A[i] > \text{key}$ 
  - Operação de acesso  **$T10N$**
  - Operação de lógica  **$T11(N+1) (T9(N+1) + T10N + T11N(N+1))$**

#### Linha 6

- $A[i+1] \leftarrow A[i] :$ 
  - Operação de acesso  **$T12N$**
  - Operação aritmética  **$T13N$**
  - Atribuição de valor  **$T14N$**
  - Operação de acesso  **$T15N (T12N + T13N + T14N + T15N)$**

#### Linha 7

- $i \leftarrow i - 1$ 
  - Atribuição de valor  **$T16N$**
  - Operação aritmética  **$T17N (T16N + T17N)$**

#### Linha 8

- $A[i+1] \leftarrow \text{key}$ 
  - Operação de acesso  **$T18N$**
  - Operação aritmética  **$T19N$**
  - Atribuição de valor  **$T20N (T18N + T19N + T20N)$**

$$T1 + T2(N+1) + (T3N + T4N) + (T5N + T6N) + (T7N + T8N) + (T9(N+1) + T10N + T11N(N+1)) + (T12N + T13N + T14N + T15N) + (T16N + T17N) + (T18N + T19N + T20N) =$$

$$T1 + T2 + T2N + T3N + T4N + T5N + T6N + T7N + T8N + T9 + T9N + T10N + T11 + T11N + T12N + T13N + T14N + T15N + T16N + T17N + T18N + T19N + T20N =$$

$$\mathbf{4T + 19TN}$$