

# **Estrutura de Dados**

**Prof. Orlando Saraiva Júnior**  
**[orlando.saraiva@unesp.br](mailto:orlando.saraiva@unesp.br)**

“A introdução de abstrações adequadas  
é a nossa única ajuda mental para  
reduzir o apelo à enumeração,  
para organizar e dominar a complexidade.”

E. W. Dijkstra

# **Estrutura de Dados**

# Objetivo da aula

---

Conhecer Listas

- Tipos de Listas

Listas em C++

Listas em Python

Uma **lista** é um conjunto de itens. Existem vários tipos de implementação para listas como estruturas de dados:

- Listas Lineares
- Listas ordenadas
- Listas ligadas
- Listas duplamente ligadas
- Listas FIFO, ou filas.
- Listas LIFO, ou pilhas .

Uma **lista linear** é uma sequência de itens  $L:[x_1, x_2, \dots, x_n]$ , cujas propriedades estruturais dependem apenas da posição relativa de seus itens.

Se  $n=0$ , dizemos que a lista  $L$  é vazia, do contrário, valem as seguintes propriedades:

- $x_1$  é o primeiro item de  $L$ ;
- $x_n$  é o último item de  $L$ ;
- $x_i$  é precedido por  $x_{i-1}$  e seguido por  $x_{i+1}$  em  $L$ , para  $1 < i < n$ ;

Uma **lista ordenada**  $L:[a_1, a_2, \dots, a_n]$  é uma lista de dados auto ajustável, no sentido de sempre se manter ordenada após a inserção ou remoção.

É uma lista linear tal que, sendo  $n > 1$ , temos:

$$a_1 \leq a_k, \text{ para qualquer } 1 < k < n;$$

$$a_k \leq a_n, \text{ para qualquer } 1 \leq k < n;$$

$$a_{k-1} \leq a_k \leq a_{k+1}, \text{ para qualquer } 1 < k < n;$$

# Lista Ordenadas

---

Se  $L$  é uma lista ordenada, podemos garantir que nenhum elemento em  $L$  é inferior a  $a_1$  ou superior a  $a_n$ . Além disto, tomado um elemento qualquer no meio da lista, nenhum elemento à sua esquerda o supera e nenhum elemento à sua direita é inferior a ele.



# Entendendo Listas Ordenadas

---

Formalmente, uma lista é um tipo de dado abstrato (ADT) tal que uma instância  $L$  ( de *list*) suporta as seguintes funcionalidades:

$L.\text{ins}(\text{elem}) \rightarrow$  Adiciona o elemento  $\text{elem}$  a lista  $L$  de forma ordenada;

$L.\text{rem}(\text{elem}) \rightarrow$  Remove o elemento  $\text{elem}$  da lista  $L$  ;

$L.\text{find}(\text{elem}) \rightarrow$  Encontrar o elemento  $\text{elem}$  na lista  $L$  ;

# Entendendo Lista Ordenada

Operação	Valor de retorno	Conteúdo da lista
L.ins(5)	-	[ 5 ]
L.ins(3)	-	[ 3, 5 ]
L.ins(7)	-	[ 3, 5, 7 ]
L.ins(9)	-	[ 3, 5, 7 ,9 ]
L.ins(1)	-	[ 1, 3, 5, 7 ,9 ]
L.find(3)	2	[ 1, 3, 5, 7 ,9 ]
L.rem(1)	1	[ 3, 5, 7 ,9 ]
L.rem(5)	5	[ 3, 7 ,9 ]
L.rem(7)	7	[ 3, 9 ]
L.ins(2)	-	[ 2, 3, 9 ]
L.ins(8)	-	[ 2, 3, 8, 9 ]
L.ins(10)	-	[ 2, 3, 8, 9, 10 ]
L.ins(1)	-	[ 1, 2, 3, 8, 9, 10 ]

Uma **lista encadeada** é uma estrutura que mantém uma coleção de itens em ordem linear sem, no entanto, exigir que eles ocupem posições consecutivas na memória.

Para manter a ordem lógica dos itens, que podem estar espalhados por toda a memória, a lista encadeada usa blocos de memória, também denominados **nós**. Cada bloco é composto por dois campos, sendo um para guardar o item (**campo dado**) e outro para guardar o endereço do bloco que contém o próximo item (**campo de ligação**).

**Hora do código**

Vamos analisar os códigos:

- lista\_linear\_ordenada.cpp
- lista\_simples.cpp
- lista\_ordenada.cpp
- lista\_benchmark.cpp

# Busca Sequencial x Busca Binária

---

Código: lista\_benchmark.cpp

Qual o método de busca é mais eficiente: busca binária ou busca sequencial ?

# Implementando lista com Python

# Lista com Python

---

Python possui *list* como um dos tipos *built-in* para tipos sequencia.

Na documentação oficial da linguagem, pode-se observar os métodos prontos para uso de lista.

<https://docs.python.org/3/library/stdtypes.html?highlight=list>



# Dúvidas

**Prof. Orlando Saraiva Júnior**  
**[orlando.saraiva@unesp.br](mailto:orlando.saraiva@unesp.br)**

# Fechamento - Projeto “Banco de Dados FATEC Araras”

---



Com base no código **lista\_linear\_ordenada.cpp**, crie um mini banco de dados contendo os campos:

- id ( campo índice )
- Nome
- RA
- Curso ( Sistemas para Internet | Gestão Empresarial )

Espera-se funções

- Para adicionar e remover aluno de forma ordenada.
- Uma busca sequencial por RA
- Uma forma de gravar dados e ler em um arquivo-texto ( VAMOS USAR O GOOGLE MEU POVO ! )