
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ**

**CAMPUS TERESINA-CENTRAL**

**DIRETORIA DE ENSINO**

# Estrutura de Dados

## Introdução

## (CAP 1 do livro Estrutura de Dados Em C)

Professora: Elanne  na O. dos Santos

elannecristina.santos@gmail.com
elannecristina.santos@ifpi.edu.br

# Abstração De Dados

- Uma **estrutura de dados é um tipo de dados abstrato que representa uma coleção de itens inter-relacionados**.

- **O tipo de relacionamento entre os itens** é que define a classe de **estrutura de dados que eles compõem.**

- Uma coleção de itens:
  - onde não há ordem nem repetição é um **conjunto.**
  - organizados linearmente é uma **lista.**
  - Organizados hierarquicamente é uma **árvore**. Cada item com um único predecessor e vários sucessores, exceto o raiz e as folhas.
  - Organizados em rede é um **grafo**. Cada item pode ter vários predecessores e sucessores.

# Principais classes de estrutura de dados

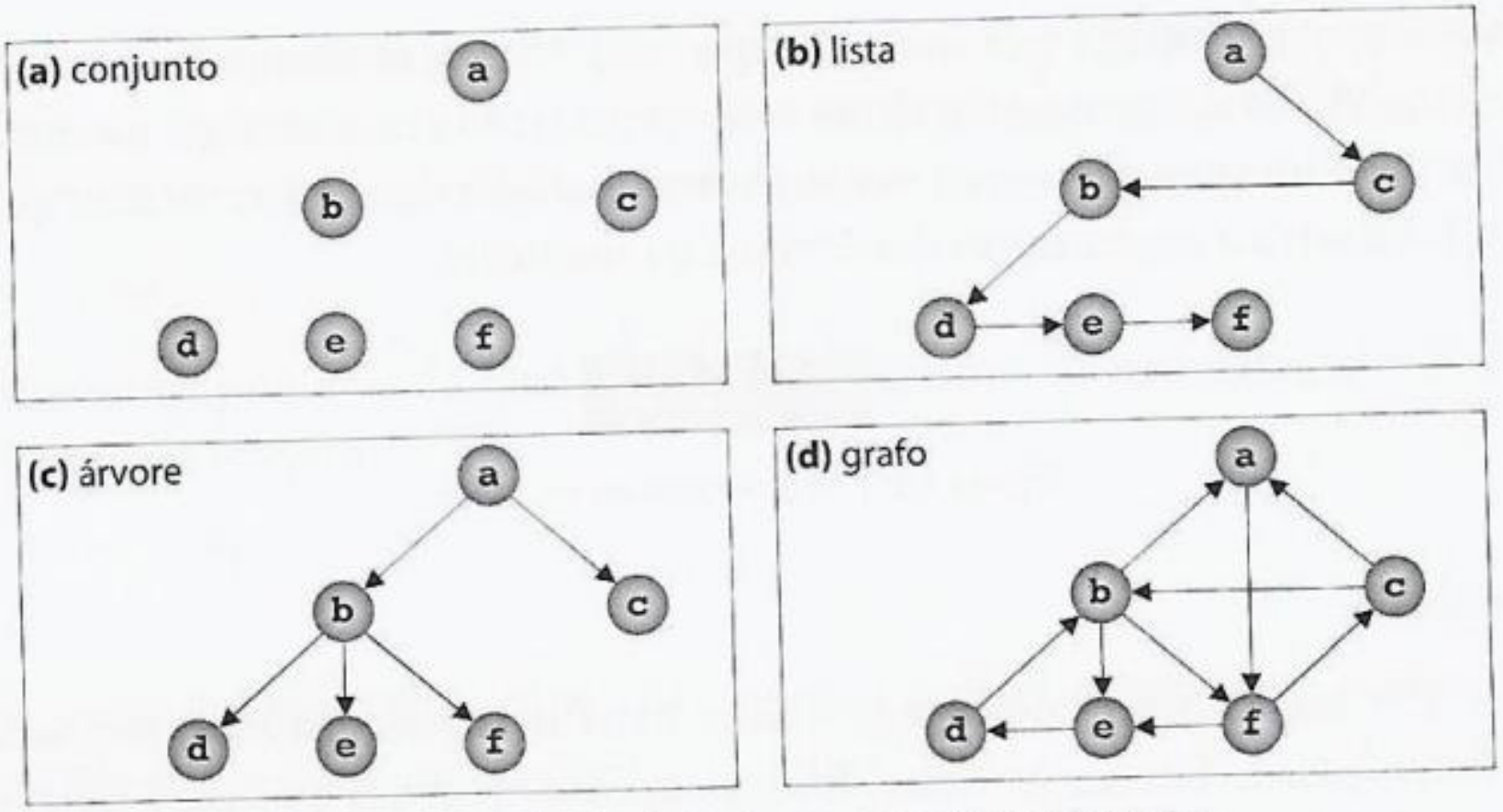



**Figura 1.1** | Principais classes de estruturas de dados.

# OBJETIVOS PRINCIPAIS DO ESTUDO DE ESTRUTURA DE DADOS

- Implementar estrutura de dados, usando mecanismos de agregação de dados e alocação de memória existentes na linguagem de programação.

- Mostrar que o uso de uma estrutura de dados adequada pode simplificar a criação de um programa que resolve um tipo de problema especifico.

# MECANISMOS DE AGREGAÇÃO DE DADOS

- Um das principais preocupações da ED é decidir como agregar seus itens.

- Para isso é necessário conhecer **as propriedades dessa estrutura** e **os mecanismos de agregação de dados usados existentes na linguagem utilizada**.

# MECANISMOS DE AGREGAÇÃO DE DADOS EM LINGUAGEM C

## ❑ VETOR

- Agrega vários itens de um mesmo tipo, formando uma coleção **homogênea**.
- Usa posições adjacentes de memória e é acessado por meio de índices.

```
#include <stdio.h>
 main()  {
.....
  int v[3]={9,6,7};
......
  }
```

## ❑ REGISTRO

- Agrega vários itens de tipos distintos.
- Os itens do registro ocupam posições adjacentes e são identificados por campos.
- Antes de criar o registro é preciso definir seu tipo. Ex:

```
#include <stdio.h>
typedef struct registro {
    int a; char b; float c;
} Reg;
 main()  {
    .....
    Reg r ={18,'a',2.5};
    ......}
```

```
struct aluno {
int mat;
float nota;
char nome[30];
};
typedef struct aluno Aluno;
```

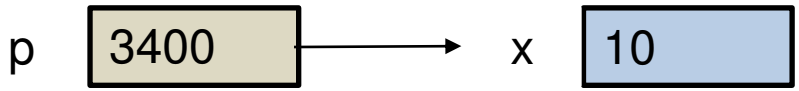
---

```
 typedef struct aluno{
    int matricula;
    float nota;
    char nome[30];
}Aluno;
```

## ❑ PONTEIRO

- Variável que guarda o endereço de memória de outra variável. Ex:

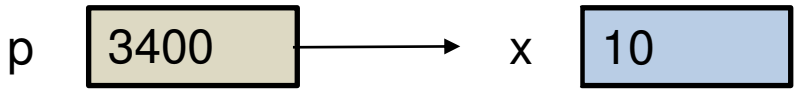
```
#include <stdio.h>
 main()  {
    int *p;
    int x = 10;
    p= &x;
    ......}
```



# ❑ PONTEIRO

- Para acessar a variável apontada por um ponteiro usa-se *<nome_do_ponteiro>. Ex:

```
#include <stdio.h>
 main()  {
    int *p;
    int x = 10;
    p= &x;
    printf("%d",*p);
     ......}
```



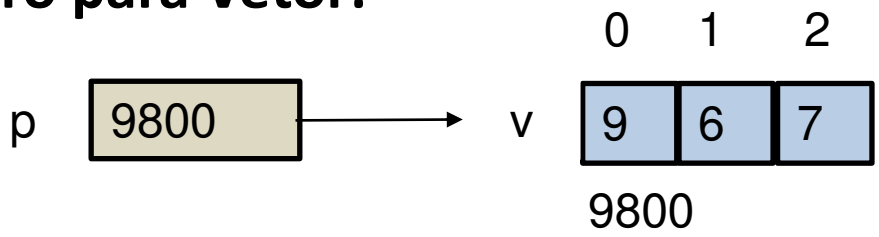
## ❑ PONTEIRO

```
main(){
    int x=10;
    p = &x;
    printf("%d\n",*p);
    printf("%p\n",p);
    cout<<p<<endl;
}
```

## ❑ PONTEIRO

- Pode ser criado de qualquer tipo.

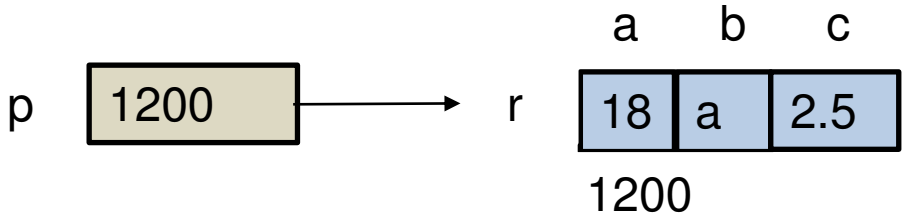
## ❑ Ponteiro para Vetor:




```
#include <stdio.h>
 main() {
    int v[3] = {9,6,7};
    int *p = v; //ponteiro para um vetor
       ......}
```

- Para acessar o i-ésimo item do vetor apontado por p, basta escrever `*(p+i) ou p[i].`

- **PONTEIRO**
  - **Ponteiro para Registro:**




```
#include <iostream>
using namespace std;
type struct {int a;char
b;float c;}Reg;
int main()
{
   Reg r = {18,'a',2.5};
   Reg *p= &r;
      }
```

# A biblioteca *iostream e o tipo string*

No estilo da linguagem C quando queremos representar um conjunto de caracteres colocamos todos eles em uma matriz sequenciada na memória:

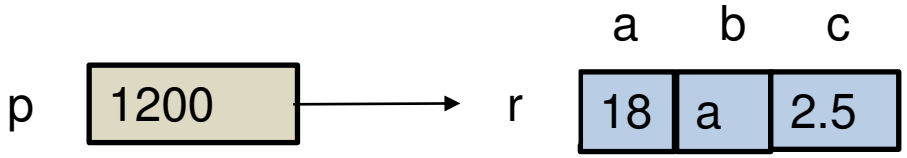
| Endereço relativo | 0x0 | 0x01 | 0x02 | 0x03 | 0x04 | 0x05 | 0x06 | 0x07 | 0x08 | 0x09 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dado | **U** | **m** | **a** | | **f** | **r** | **a** | **s** | **e** | **\0** |

Por exemplo, para declarar um espaço na memória que contenha 20 caracteres fazemos:

```
char dados[20];
```

## ❑ PONTEIRO

### ❑ Ponteiro para Registro:




- Para acessar o campo "c" do registro apontado por p, use: (*p).c ou p->c. O operador -> só pode ser usado com ponteiros para registro.

- Para indicar que um ponteiro não está apontando para uma variável use NULL, definido em *stdio.h*. Ex: p=NULL;

- NO caso do ponteiro ser NULO qualquer tentativa de acesso a p causará um erro que abortará a execução do programa.

# *FORMAS DE ALOCAÇÃO DE MEMÓRIA*

- **ALOCAÇÃO ESTÁTICA:** alocada com base no tipo de variável e local que foi declarada no programa. O compilador determina o tamanho de memória, criação e destruição automaticamente.
- **ALOCAÇÃO DINÂMICA:** Ocorre quando a variável é necessária SOMENTE durante a execução do programa. O programador define quantidade de memória, criação e destruição da variável. Use para isso a função malloc() definida em stdlib.h. Exemplo:

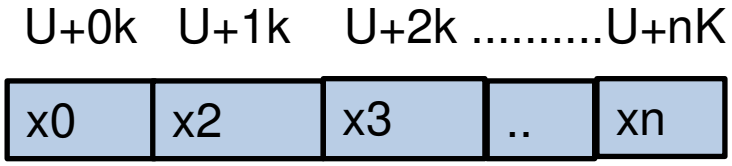
```
int *p=(int*)malloc(sizeof(int));
```

# *ALOCAÇÃO DINÂMICA*

- ***Malloc*** apenas aloca memória depois disso, é responsabilidade do usuário fazer o ***typecast*** para um tipo apropriado para que possa ser usado corretamente no programa.
- Ponteiro ***void*** é um ponteiro que pode apontar qualquer tipo de dado. ***Malloc*** retorna ponteiro ***void*** porque ele não sabe qual tipo de dado será armazenado dentro daquela memória.
- No exemplo apresentado, temos que fazer um ***typecast*** para um ponteiro do tipo inteiro porque queremos armazenar um inteiro naquela memória.

# Alocação sequencial e encadeada

- Com relação ao modo como os itens de uma coleção são distribuídos na memória, há duas formas de alocação:
- Na **alocação sequencial**, os itens ocupam **posições adjacentes de memória.** A partir do endereço do primeiro item, é possível obter diretamente o endereço de qualquer outro item da coleção.




- No exemplo, **u** é o endereço do primeiro elemento e cada item ocupa **k** bytes.

- A alocação sequencial é feita com um vetor. O endereço do 1o item do vetor é indicado com o próprio nome do vetor.

- Supondo **v** o nome de um vetor, **v** é o endereço do 1o item e o endereço do **i-ésimo** item é **v+i**.

- A **alocação sequencial** pode ser **estática** ou **dinâmica**. Ex:

```
int v[9];
int n;
int *w=(int*)malloc(n*sizeof(int));
```

- A alocação sequencial é feita com um vetor. O endereço do 1o item do vetor é indicado com o próprio nome do vetor.

- Supondo **v** o nome de um vetor, **v** é o endereço do 1o item e o endereço do **i-ésimo** item é **v+i**.

- A **alocação sequencial** pode ser **estática** ou **dinâmica**. Ex:

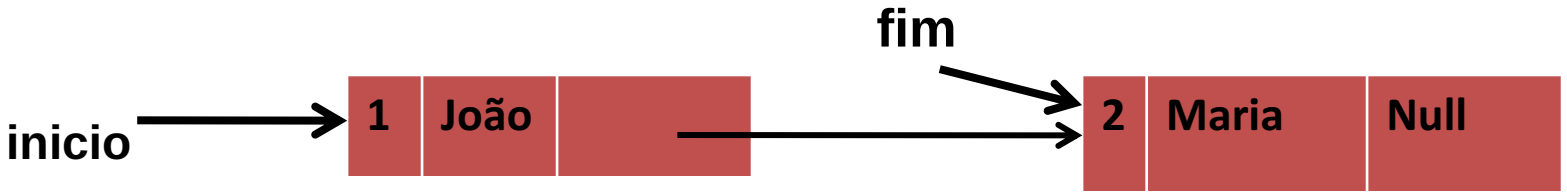
```
int v[9];
int n;
int *w=(int*)malloc(n*sizeof(int));
```

- A **vantagem da alocação sequencial** é a rapidez de acesso aos dados. A **desvantagem** aparece quando é necessário inserir ou remover itens (tempo gasto em deslocamento de itens).

- O esquema da **alocação encadeada** é baseada no **conceito de nós**. Um **nó** é um registro que guarda **um item e um ponteiro para outro nó. Exemplo:**

```
typedef struct elemento{
    int mat;
    char nome[20];
    elemento *prox;
}Elemento;
```

- A estrutura formada pelo encadeamento de nós é chamada **lista encadeada**. O endereço do primeiro nó é guardado por um ponteiro “p” qualquer e a partir de p é possível obter indiretamente os outros nós da lista. Exemplo:




- A **vantagem** da **alocação encadeada** é a rapidez de inserção e remoção de itens. A **desvantagem** é quando um item arbitrário da coleção deve ser acessado.