PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ENGENHARIA

STRUCT

Maurício Moreira Neto[1]

[1]**Universidade Federal do Ceará**
Departamento de Computação

30 de janeiro de 2020

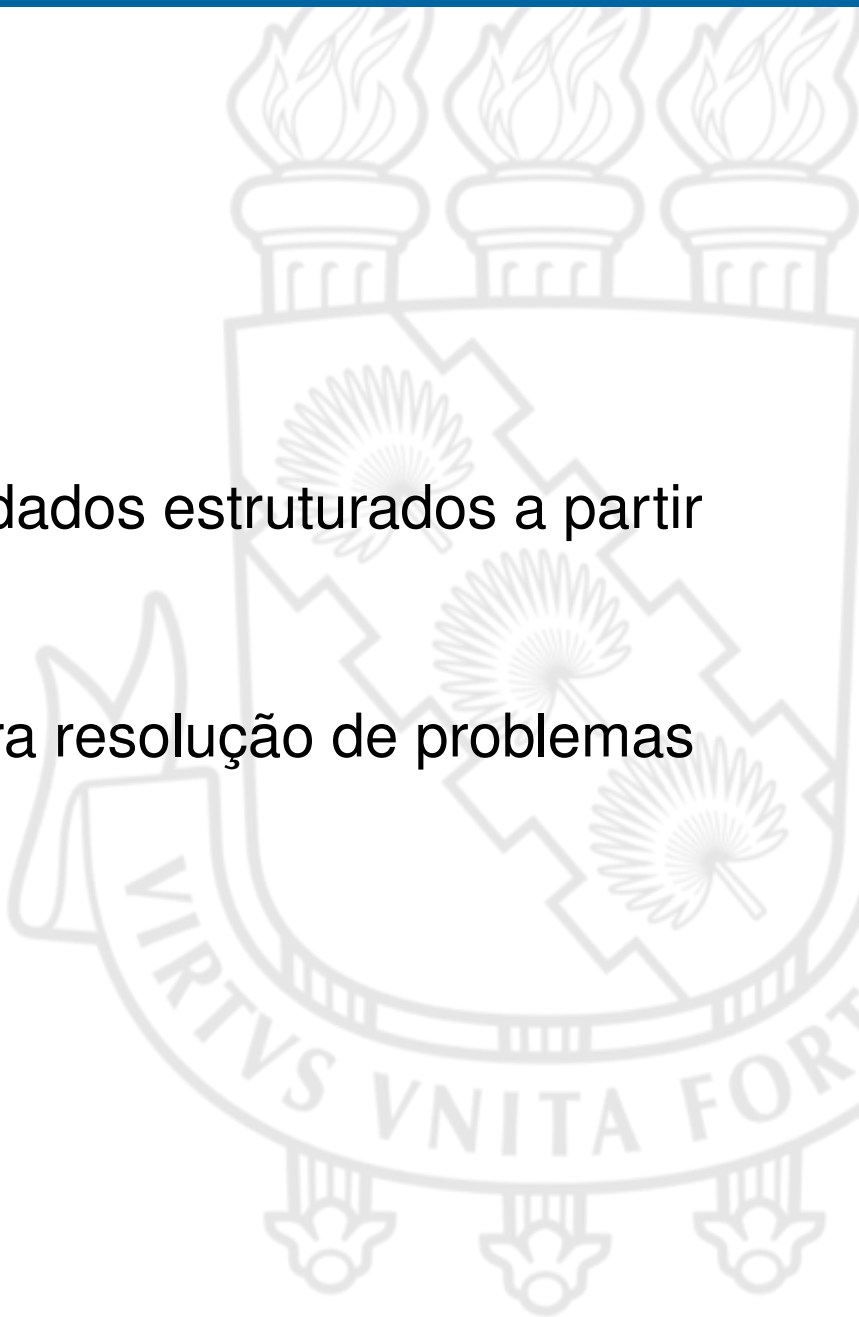
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Sumário

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Objetivos

- Aprender a criar novos tipos de dados estruturados a partir de dados primitivos
- Aprender a usar a estruturas para resolução de problemas na linguagem C



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Variáveis vs Constantes

- As variáveis que foram vistas são classificadas por duas categorias:
  - Simples: definidas por tipos **int**, **float**, **double** e **char**
  - Compostas Homogêneas: definidas por **array**

- No entanto, a linguagem C permite que se criem novas estruturas a partir dos tipos básicos
  - **struct**

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estruturas (Struct)

- Uma estrutura pode ser vista como um novo tipo de dado, que é formado por composição de variáveis de outros tipos
  - Pode ser declarada em qualquer escopo
  - A declaração é feita da seguinte maneira:

```
struct {
tipo1 campo1;
tipo2 campo2;
tipo3 campo3;
...
tipoN campoN;
};
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estruturas (Struct)

- Uma estrutura pode ser vista como um agrupamento de dados
- Exemplo: cadastro de pessoas
  - Todas essas informações são da mesma pessoa, logo, é possível agrupá-los
  - Isso facilita também lidar com dados de outras pessoas no mesmo programa

```
struct registro{
        char nome[50];
        int idade;
        char rua[50];
        int numero;
    };
```

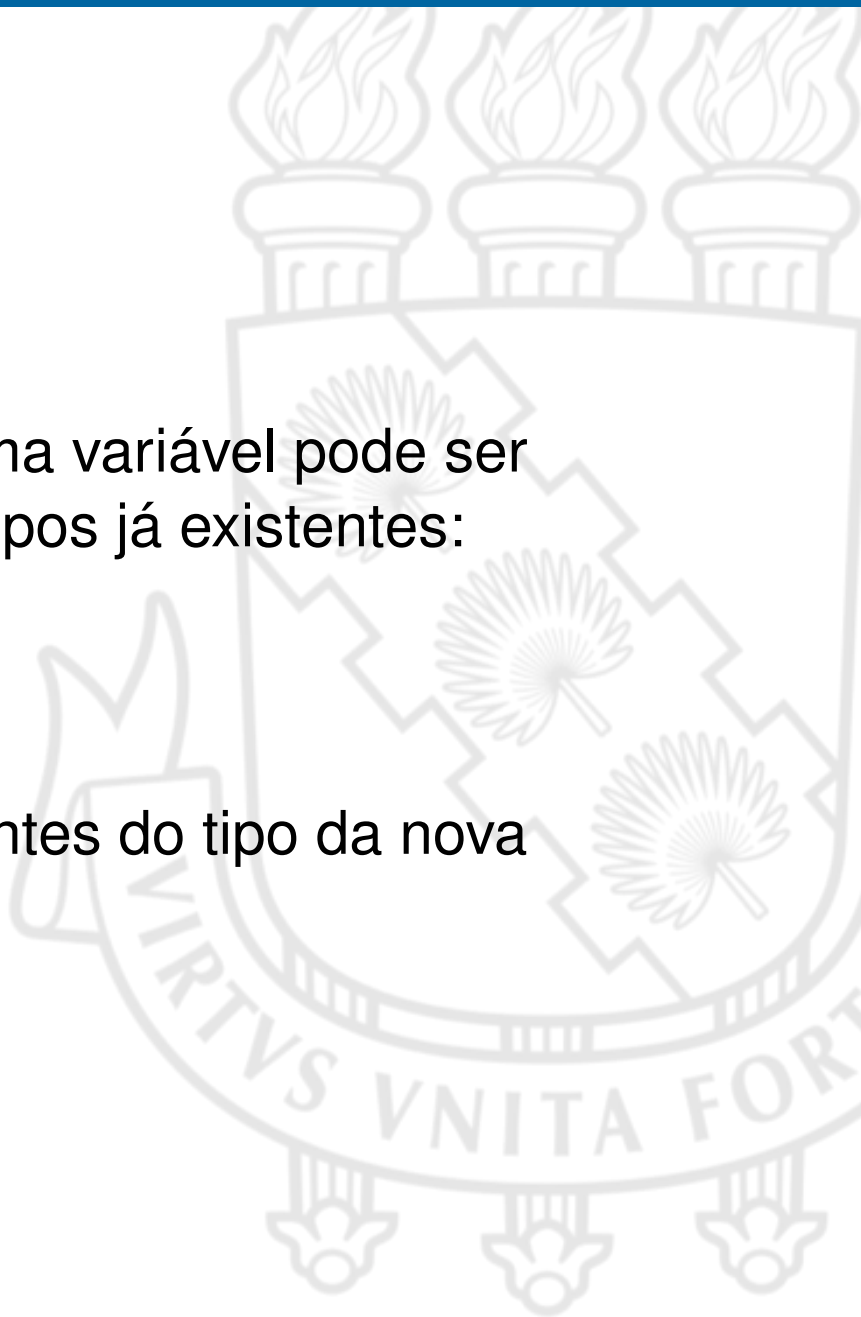
Cadastro

char nome[50];
int idade;
char rua[50];
int numero;

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

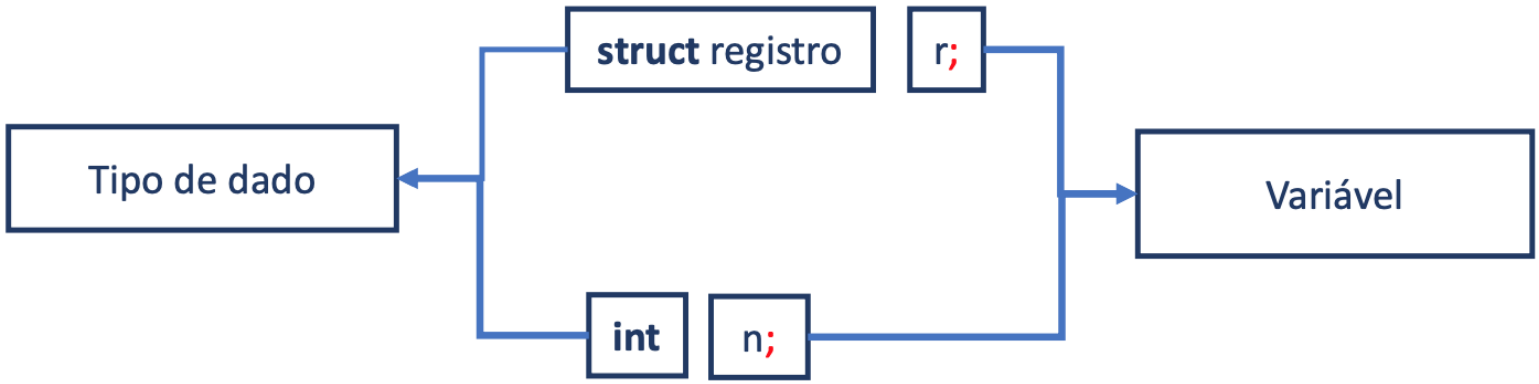
Estruturas (Struct)

- Uma vez definida a estrutura, uma variável pode ser declarada de modo similar aos tipos já existentes:
- `struct registro r;`
- Note: Usa-se a palavra **struct** antes do tipo da nova variável



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

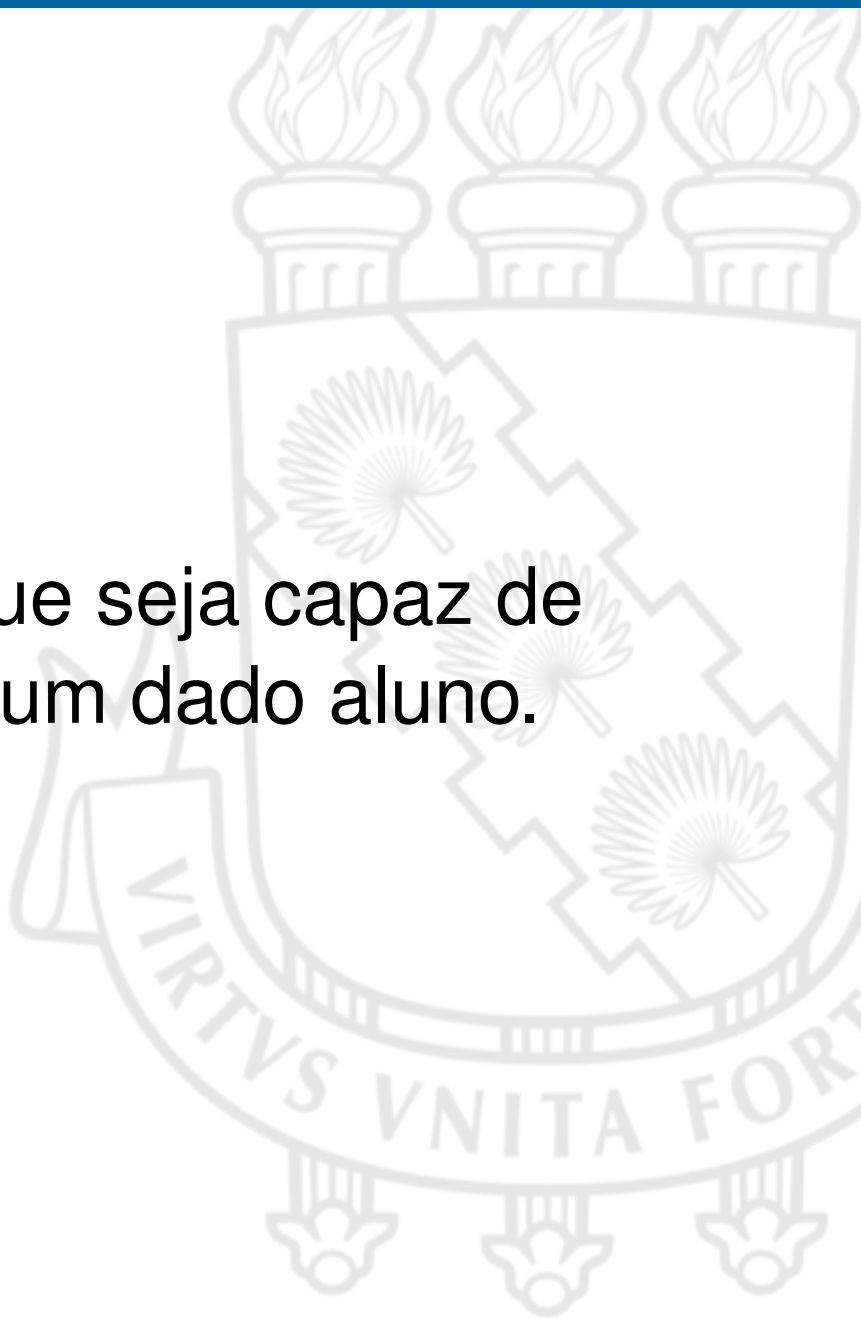
Estruturas (Struct)



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 1

- Declare uma estrutura que seja capaz de armazenar 3 notas para um dado aluno.



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Soluções 1

- Soluções possíveis

1

```
struct aluno{
        int numero_aluno;
        int nota1, nota2, nota3;
};
```

2

```
struct aluno{
        int numero_aluno;
        int notas[3];
};
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estruturas (Struct)

- O uso de estruturas facilita na manipulação dos dados do programa. Declarar 4 cadastros, para 4 pessoas diferentes:

```
char nome1[50], nome2[50], nome3[50], nome4[50];
int idade1, idade2, idade3, idade4;
char rua1[50], rua2[50], rua3[50], rua4[50];
int num1, num2, num3, num4;
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estruturas (Struct)

- Utilizando uma estrutura, o mesmo pode ser feito desta forma:

```
struct registro{
char nome[50];
int idade;
char rua[50];
int numero;
};
struct registro r1, r2, r3, r4;
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Acesso ao struct

- Como é feito o acesso às variáveis da estrutura?
  - Cada variável da estrutura pode ser acessada com o operador ponto “.”
  - Exemplo:

```
// declarando a variavel
struct registro r;
// acessando os campos
strcpy(r.nome, "mauricio");
scanf("%d", &r.idade);
strcpy(r.rua, "Fco Farias Filho");
r.numero = 1111;
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Acesso ao struct

- Como nos arrays, uma estrutura pode ser previamente inicializada:

```
struct ponto {
int x;
int y;
};
struct ponto p = {100, 200};
```

Acesso ao struct

- E como ler os valores das variáveis da estrutura do teclado:
  - Neste caso, baste ler cada variável independentemente, respeitando seus tipos

```
struct registro r;

gets(r.nome); //string
scanf("%d", &r.idade); //inteiro
gets(r.rua); //string
scanf("%d", &r.numero); //inteiro
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Acesso ao struct

- Cada variável dentro da estrutura pode ser acessado como se apenas ela existisse, não sofrendo nenhuma interferência das outras
  - Uma estrutura pode ser vista como um simples agrupamento de dados
  - Se faço um **scanf** para **estrutura.idade**, isso não me obriga a fazer um **scanf** para **estrutura.numero**

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

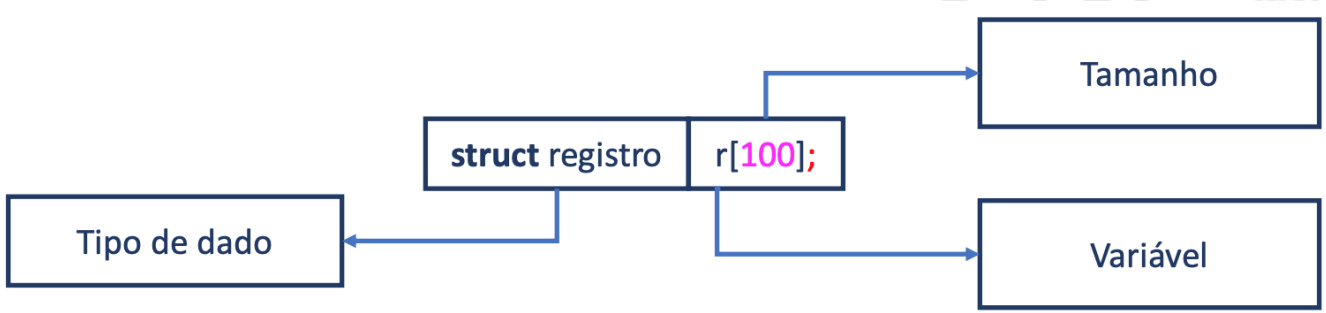
Exercício 1

- Lembrando o exemplo anterior, se quiséssemos fazer 100 cadastros de pessoas?

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Array de struct

- Possível solução:
  - Criar um **array de estruturas**
  - Sua declaração é similar a declaração de um array de um tipo básico



- Desse modo, declara-se um array de 100 posições, onde cada posição é do tipo **struct registro**

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Array de struct

- Lembrando:
  - **struct**: define um “conjunto” de variáveis que pode ser de tipos diferentes
  - **array**: é uma “lista” de elementos de mesmo tipo

```
struct registro{
        char nome[50];
        int idade;
        char rua[50];
        int numero;
    };
```

r[0]	r[1]	r[2]	r[3]
char nome[50]; int idade; char rua[50]; int numero;	char nome[50]; int idade; char rua[50]; int numero;	char nome[50]; int idade; char rua[50]; int numero;	char nome[50]; int idade; char rua[50]; int numero;

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Array de struct

- Em um array de estrutura, o operador de ponto (.) vem depois dos colchetes ([ ]) do índice do array

```
int main( ){
    struct registro r[4];
    int n;
    for (n = 0; n < 4; n++) {
          gets(r[i].nome);
          scanf("%d", &r[n].idade);
          gets(r[i].rua);
          scanf("%d", &r[n].numero);
         }
    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 2

- Utilizando a estrutura a seguir, faça um programa que lê o número e as 3 notas de 10 alunos

```
struct aluno {
int num_aluno;
float nota1, nota2, nota3;
float media;
};
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Solução 2

```
struct aluno {
    int num_aluno;
    float nota1, nota2, nota3;
    float media;
};

int main(){
    int n;
    struct aluno al[10];
    for (n = 0 ; n < 10 ; n++) {
        scanf("%d",&al[n].num_aluno);
        scanf("%d",&al[n].num_aluno);
        scanf("%d",&al[n].num_aluno);
        scanf("%d",&al[n].num_aluno);
        al[n].media = (a[i].nota1 + a[i].nota1 + a[i].nota1)/3.0;
    }
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Atribuição entre struct

- Atribuições entre estruturas só podem ser feitas quando as estruturas são AS MESMAS, ou seja, possuem o mesmo nome!

```
struct cadastro c1, c2;
c1 = c2 // CORRETO!

struct cadastro c1;
struct ficha c2;
c1 = c2; //ERRADO! SÃO TIPOS DIFERENTES!
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Atribuição entre struct

- No caso de estarmos trabalhando com arrays, a atribuição entre diferentes elementos do array é válida

```
struct registro r[10];
r[1] = r[2];
```

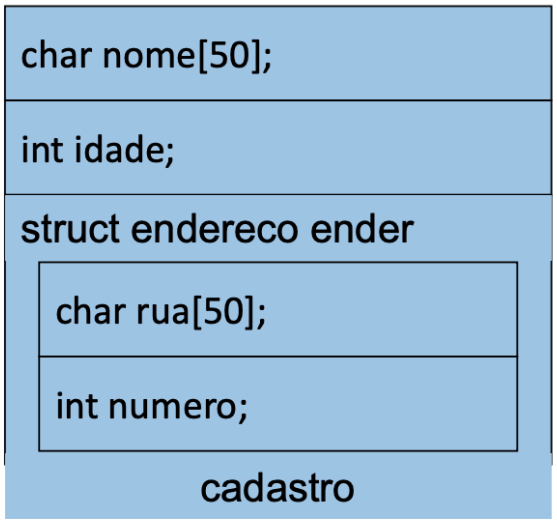
- **Note que:** os tipos dos diferentes elementos do array são sempre IGUAIS

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Struct de struct

- Se uma estrutura é um tipo de dado, podemos declarar uma estrutura que utilize outra estrutura previamente definida:

```
struct endereco{
      char rua[50];
      int numero;
};
struct registro{
      char nome[50];
      int idade;
      struct endereço ender;
};
```



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Struct de struct

- O acesso aos dados do **endereço** do registro é feito utilizando novamente o operador ponto “.”

```
struct registro r;
// leitura
gets(r.nome);
scanf("%d", &r.idade);
gets(r.ender.rua);
scanf("%d", &r.ender.numero);
// atribuicao
strcpy(r.nome, "Joao");
r.idade = 29;
strcpy(r.ender.rua, "Fco Farias");
r.ender.numero = 233;
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Struct de struct

- Inicialização de uma estrutura de estruturas:

```
struct ponto {
int x, y;
};
```

```
struct retangulo {
struct ponto, inicio, fim;
};
```

```
struct retangulo r {{10, 20},{30, 40}};
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Typedef

- A linguagem C permite que o programador defina seus próprios tipos com base em outros tipos de dados existentes
- Para isso, utiliza-se o comando **typedef**, cuja forma geral é:
  - `typedef tipo_existente novo_nome;`

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Typedef

- Exemplo
  - Note que o comando **typedef** não cria um novo tipo chamado **inteiro**. Apenar cria um sinônimo (**inteiro**) para o tipo **int**

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

typedef int inteiro;

int main(){
    int x = 10;
    inteiro y = 20;
    y = y + x;
    printf("Soma = %d\n",y);

    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Typedef

- **typedef** é muito utilizado para definir nomes mais simples para estrutura, evitando carregar a palavra **struct** sempre que referenciamos a estruturas

```c
struct cadastro{
    char nome[300];
    int idade;
};
// redefinindo o tipo struct cadastro
typedef struct cadastro CadAlunos;

int main(){
    struct cadastro aluno1;
    CadAlunos aluno2;

    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Referências

- André Luiz Villar Forbellone, Henri Frederico Eberspächer, **Lógica de programação** (terceira edição), Pearson, 2005, ISBN 9788576050247.
- Ulysses de Oliveira, **Programando em C** - Volume I - Fundamentos, editora Ciência Moderna, 2008, ISBN 9788573936599
- **Slides baseados no material do site "Linguagem C Descomplicado"**
  - `https://programacaodescomplicada.wordpress.com/complementar/`

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO