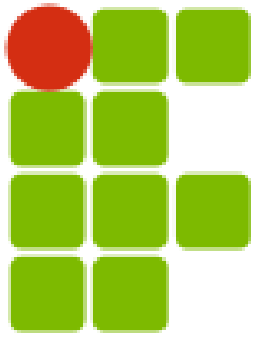


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

# Estrutura de Dados

Ricardo José Cabeça de Souza
www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

Parte 2

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **EXPRESSÕES**
  - Em C, uma expressão é uma combinação de variáveis, constantes e operadores que pode ser avaliada computacionalmente, resultando em um valor
  - O valor resultante é chamado de ***valor da expressão***

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **VARIÁVEIS**
  - Representa um espaço na memória do computador para armazenar determinado tipo de dado
  - Na linguagem C, todas as variáveis devem ser explicitamente declaradas
  - Na declaração de uma variável, obrigatoriamente, devem ser especificados seu *tipo* e seu *nome*
    - o nome da variável serve de referência ao dado armazenado no espaço de memória da variável
    - o tipo da variável determina a natureza do dado que será armazenado

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **TIPOS BÁSICOS**
  - A linguagem C oferece alguns tipos básicos
    - Para armazenar valores inteiros, existem três tipos básicos: char, short int, long int
    - A maioria das máquinas que usamos hoje funcionam com processadores de 32 bits e o tipo int é mapeado para o inteiro de 4 bytes (long)

| Tipo | Tamanho | Representatividade |
|---|---|---|
| char | 1 byte | -128 a 127 |
| unsigned char | 1 byte | 0 a 255 |
| short int | 2 bytes | -32 768 a 32 767 |
| unsigned short int | 2 bytes | 0 a 65 535 |
| long int | 4 bytes | -2 147 483 648 a 2 147 483 647 |
| unsigned long int | 4 bytes | 4 294 967295 |

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **TIPOS BÁSICOS**
  - A linguagem C oferece alguns tipos básicos
    - Para a representação de números reais (ponto flutuante): float e double

| Tipo | Tamanho | Representatividade |
|---|---|---|
| float | 4 bytes | $\pm 10^{-38}$ a $10^{38}$ |
| double | 8 bytes | $\pm 10^{-308}$ a $10^{308}$ |

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **DECLARAÇÃO DE VARIÁVEIS**
  - A declaração de uma variável reserva um espaço na memória para armazenar um dado do tipo da variável e associa o nome da variável a este espaço de memória

```
int a;                  /* declara uma variável do tipo int */
int b;                  /* declara outra variável do tipo int */
float c;                /* declara uma variável do tipo float */

a = 5;                  /* armazena o valor 5 em a */
b = 10;                 /* armazena o valor 10 em b */
c = 5.3;                /* armazena o valor 5.3 em c */
```

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **DECLARAÇÃO DE VARIÁVEIS**
  - A linguagem permite que variáveis de mesmo tipo sejam declaradas juntas

```
int a, b;                    /* declara duas variáveis do tipo int */
```

  - Em C, as variáveis podem ser inicializadas na declaração

```
int a = 5, b = 10;      /* declara e inicializa as variáveis */
float c = 5.3;
```

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **VARIÁVEIS COM VALORES INDEFINIDOS**
  - Erros comuns em programas de computador é o uso de variáveis cujos valores ainda estão indefinidos

```
int a, b, c;
a = 2;
c = a + b;                    /* ERRO: b tem "lixo" */
```

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **OPERADORES ARITMÉTICOS**
  - Os operadores aritméticos binários são: +, -, *, / e o operador módulo %
  - A divisão de inteiros trunca a parte fracionária, pois o valor resultante é sempre do mesmo tipo da expressão
  - O operador módulo, %, não se aplica a valores reais

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **OPERADORES DE ATRIBUIÇÃO**
  - Uma atribuição é uma expressão cujo valor resultante corresponde ao valor atribuído

a = 5;

y = x = 5;

i = i + 2; → i += 2;

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **OPERADORES DE INCREMENTO E DECREMENTO**
  - Incrementa/decrementa uma unidade o valor

  n++; → n = n + 1;

  n--; → n = n – 1;

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **OPERADORES RELACIONAIS**
  - Comparam dois valores
  - O resultado produzido é zero ou um
  - O valor zero é interpretado como falso e qualquer valor diferente de zero é considerado verdadeiro

| | |
|---|---|
| < | *menor que* |
| > | *maior que* |
| <= | *menor ou igual que* |
| >= | *maior ou igual que* |
| == | *igual a* |
| != | *diferente de* |

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **OPERADORES LÓGICOS**
  - Combinam expressões booleanas

| | |
|---|---|
| && | *operador binário E (AND)* |
| \|\| | *operador binário OU (OR)* |
| ! | *operador unário de NEGAÇÃO (NOT)* |

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **OPERADORES RELACIONAIS E LÓGICOS**
  - São normalmente utilizados para tomada de decisões
  - No entanto, podemos utilizá-los para atribuir valores a variáveis

```
int a, b;
int c = 23;
int d = c + 4;

a = (c < 20) || (d > c);    /* verdadeiro */
b = (c < 20) && (d > c);    /* falso */
```

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **OPERADOR sizeof**
  - Resulta no número de bytes de um determinado tipo

```
int a = sizeof(float);
```

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **ENTRADA E SAÍDA BÁSICAS**
  - Tudo em C é feito através de funções
  - Já existe em C uma biblioteca padrão que possui as funções básicas normalmente necessárias
  - Para utilizá-las, é necessário incluir o ***protótipo*** destas funções no código

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

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **FUNÇÃO printf**
  - Possibilita a saída de valores (sejam eles constantes, variáveis ou resultado de expressões) segundo um determinado formato

```
printf (formato, lista de constantes/variáveis/expressões...);
```

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **FUNÇÃO printf**
  - Os especificadores de formato variam com o tipo do valor e a precisão em que queremos que eles sejam impressos
  - Estes especificadores são precedidos pelo caractere %

| | |
|---|---|
| `%c` | *especifica um char* |
| `%d` | *especifica um int* |
| `%u` | *especifica um unsigned int* |
| `%f` | *especifica um double (ou float)* |
| `%e` | *especifica um double (ou float) no formato científico* |
| `%g` | *especifica um double (ou float) no formato mais apropriado (%f ou %e)* |
| `%s` | *especifica uma cadeia de caracteres* |

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **FUNÇÃO printf**
  - Exemplos

```
printf ("%d %g\n", 33, 5.3);

33 5.3

printf ("Inteiro = %d   Real = %g\n", 33, 5.3);

Inteiro = 33   Real = 5.3
```

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **CARACTERES DE ESCAPE**
  - São frequentemente utilizados nos formatos de saída
  - Ainda, se desejarmos ter como saída um caractere **%**, devemos, dentro do formato, escrever **%%**

| | |
|---|---|
| `\n` | *caractere de nova linha* |
| `\t` | *caractere de tabulação* |
| `\r` | *caractere de retrocesso* |
| `\"` | *o caractere* **"** |
| `\\` | *o caractere* \ |

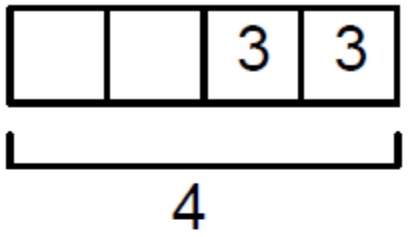
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

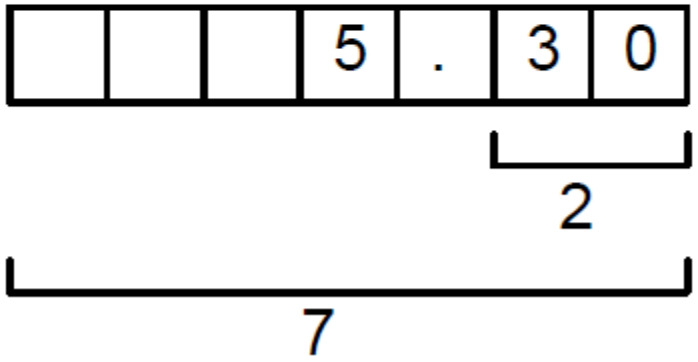
# EXPRESSÕES

- **TAMANHO DOS CAMPOS**
  - É possível também especificarmos o tamanho dos campos

**%4d**




**%7.2f**



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **FUNÇÃO scanf**
  - Permite capturarmos valores fornecidos via teclado pelo usuário do programa
  - Formato deve possuir especificadores de tipos similares aos mostrados para a função printf

`scanf` (*formato*, *lista de endereços das variáveis...*);

| | |
|---|---|
| `%c` | *especifica um char* |
| `%d` | *especifica um int* |
| `%u` | *especifica um unsigned int* |
| `%f,%e,%g` | *especificam um float* |
| `%lf, %le, %lg` | *especificam um double* |
| `%s` | *especifica uma cadeia de caracteres* |

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# EXPRESSÕES

- **FUNÇÃO scanf**
  - Exemplos

```
int n;
scanf ("%d", &n);
```

```
scanf ("%d:%d", &h, &m);
```

  - Obriga que os valores (inteiros) fornecidos sejam separados pelo caractere dois pontos (:)
  - Um espaço em branco dentro do formato faz com que sejam "pulados" eventuais brancos da entrada

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARÁ

www.ricardojcsouza.com.br
ricardo.souza@ifpa.edu.br

# Estrutura de Dados

- **REFERÊNCIAS**
- Tenenbaum, Aaron M. Langsam, Yedidyah, Augenstein, Moshe J. **Estruturas de dados usando C**. São Paulo : MAKRON *Books,* 1995.
- Veloso, Paulo. et. al. **Estrutura de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- Moraes, Celso Roberto. **Estrutura de dados e algoritmos**. 2. ed. São Paulo: Futura, 2003.
- Celes, W. Rangel, J. L. **Curso de Estrutura de Dados**. PUC-Rio, 2002.
- W. Celes, R. Cerqueira, J.L. Rangel. **Introdução a Estruturas de Dados - com técnicas de programação em C**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.