

Lógica de Programação: notas de aula

Prof. Jonatha Costa

2025

Organização

① Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilaes de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

② Estruturas de Controle - C

③ Vetores e Matrizes - C

④ Ponteiros

Objetivo da aula

- Estudar a sintaxe da linguagem C através da criação de cabeçalho, declaração de comentários e variáveis e tipos de dados.

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Linguagens de Programação

- **Linguagem de Programação:** Um conjunto de instruções que permitem a comunicação entre o programador e o computador, permitindo criar rotinas e aplicações.
- Existem diferentes tipos de linguagens de programação, com níveis variados de abstração:
 - **Linguagens de Baixo Nível:**
 - Mais próximas do *hardware*, oferecendo controle direto sobre os componentes físicos do computador.
 - São difíceis de ler e escrever para humanos, mas muito eficientes para o desempenho da máquina.
 - Exemplos incluem **Assembly** e **linguagem de máquina** (código binário).
 - Utilizadas em sistemas embarcados, desenvolvimento de drivers e otimizações de *hardware*.
 - **Linguagens de Alto Nível:**
 - Mais próximas da linguagem humana, com uma sintaxe mais fácil de ler e escrever.
 - Abstraem muitos detalhes do *hardware*, permitindo que o programador foque mais na lógica do problema.
 - Exemplos incluem **C**, **Python**, **Java**, e **JavaScript**.
 - São amplamente utilizadas para desenvolvimento de aplicações, websites, *softwares* corporativos e *scripts* de automação.

Conceitos Básicos

- **Variáveis:** Armazenam valores que podem mudar durante a execução de um programa.
- **Funções:** Blocos de código que executam tarefas específicas e podem ser reutilizados.
- **Condicionais:** Permitem tomar decisões baseadas em condições (`if`, `else`).
- **Laços de Repetição:** Executam um bloco de código várias vezes (`for`, `while`).
- **Compilação/Interpretação:** O código pode ser compilado (C) ou interpretado (Python).

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Linguagem C

Instruções basilares

- 1 Toda função em C deve ser iniciada por um abre-chaves '{' e encerrada por um fecha-chaves '}';
- 2 O nome, os parênteses e as chaves são os únicos elementos obrigatórios de uma função (main);
- 3 Todas as instruções devem estar dentro das chaves;
- 4 As instruções em C são sempre encerradas por um ponto-e-vírgula;
- 5 As chaves são também utilizadas para separar um bloco de instruções.

Sintaxe da Linguagem C

Exemplo

```
int main( )           // primeira função a ser executada
{                     // início do corpo da função

    <comandos>;

    return 0; // Indica que não haverá retorno desta função para outra chamada
}
```

Estrutura da Função `main()` em C

Note a estrutura básica `int main() { }`.

Nessa, perceba que:

- `int` indica que a função retorna um valor inteiro.
- `main` é o nome da função principal do programa.
- `()` indica que a função pode ou não receber argumentos.
- `{ }` define o bloco de código que será executado quando o programa iniciar.
- `return 0` indica que não haverá retorno desta função para outra chamada.

Sintaxe da Linguagem C: inserindo um comentário

Duas maneiras:

- Uma linha: “ // ”
- Em bloco: “ /* ” e “ */ ”

Comentários

```
/*
```

Lógica de Programação

Este é um comentário em bloco

```
*/
```

```
int contador; // Este é um comentário de uma linha
```

Sintaxe da Linguagem C: regras

- Um identificador não pode ter símbolos gráficos, com exceção do underline (“ _ ”);
- Não pode haver acentuação gráfica (acento grave, acento agudo, til, circunflexo ou cedilha);
- Um identificador não pode ser iniciado por número;
- Não pode ser uma palavra reservada;

Sintaxe da Linguagem C: exemplos

Tabela: Estruturas de sintaxe

| Correto | Incorreto |
|--------------|---------------|
| contator | lcontator |
| Teste23 | oi!gente |
| Alto_Paraiso | Alto..Paraíso |
| __sizeint | _size-int |
| nota1 | lnota |

Fonte: Autor,(2020)

Sintaxe da Linguagem C: expressões dedicadas da linguagem C

Tabela: Expressões dedicadas do C

| | | | |
|----------|--------|--------|----------|
| default | return | else | continue |
| float | switch | if | long |
| register | while | signed | static |
| struct | case | const | void |
| volatile | double | enum | unsigned |
| break | goto | int | char |
| do | short | sizeof | for |

Autor,(2020)

Sintaxe da Linguagem C

Letras maiúsculas e minúsculas são tratadas diferentes.

Exemplos:

- `int variavel; int Variavel; int VaRiAVel;`
- `int VARIABEL;`
- `int variavel, Variavel, VaRiAVel, VARIABEL;`

Tipos Básicos de Dados

O tipo de uma variável define os valores que ela pode assumir e as operações que podem ser realizadas com ela.

Descreve a natureza da informação.

Exemplo:

- Variáveis do tipo int recebem apenas valores inteiros
- Variáveis do tipo float armazenam apenas valores reais

Tipos de Dados em C: Tamanho e Intervalo

Seja a Tabela 3.

Tabela: Tipos de Dados em C: Tamanho e Intervalo

| Tipo de Dado | Tamanho (bits) | Início (aproximado) | Fim (aproximado) |
|----------------------------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|
| char | 8 | -128 | 127 |
| unsigned char | 8 | 0 | 255 |
| short int (short) | 16 | -32.768 | 32.767 |
| unsigned short int (unsigned short) | 16 | 0 | 65.535 |
| int | 32 | -2.147.483.648 | 2.147.483.647 |
| unsigned int | 32 | 0 | 4.294.967.295 |
| float | 32 | $\pm 1.4 \times 10^{-45}$ | $\pm 3.4 \times 10^{38}$ |
| double | 64 | $\pm 4.9 \times 10^{-324}$ | $\pm 1.8 \times 10^{308}$ |
| void | N/A | N/A | N/A |

Fonte: Autor,(2025)

Nota:

Os tamanhos e intervalos podem variar ligeiramente dependendo do compilador e da arquitetura do sistema. O tipo void representa a ausência de tipo e não possui um tamanho ou intervalo de valores.

O que significa “ -128 a 127 ”?

- Representa o **intervalo de valores inteiros** que um tipo de dado específico pode armazenar.
- No contexto de **char** com sinal (em linguagens como C/C++), refere-se ao intervalo representável em **8 bits** de memória.
- **Note que:**
 - **Sinal:** Um dos 8 bits indica se o número é positivo (0) ou negativo (1).
 - **8 bits:** Permitem um total de $2^8 = 256$ valores distintos.
 - **Magnitude:** Com 7 bits restantes para a magnitude, podemos representar $2^7 = 128_{10} = 0111111_2$ valores.

Distribuição dos Valores

- No sistema de **complemento de dois** (comumente usado):
 - **-128**: O menor número negativo representável.
 - **127**: O maior número positivo representável.
 - Inclui todos os inteiros entre eles, incluindo o zero.
 - Portanto:
 - "-128 a 127" é a faixa de inteiros que podem ser armazenados em 8 bits com sinal.
 - Isso ocorre devido à necessidade de reservar um bit para o sinal, limitando o espaço restante para a magnitude do número.

Erro de alocação

Qual o resultado do trecho de código a seguir?

- *signed char valor = 128?*
128
- *signed char valor = 150?*
-106

Por quê?

Erro de alocação

Considerações

- ❶ O número 150 em binário está fora do intervalo $[-127, 128]$;
- ❷ Considerando apenas os 8 bits que o *signed char* pode armazenar, o padrão binário relevante de 150 é 10010110.
- ❸ Como o *signed char* interpreta 8 bits: Um *signed char* interpreta o bit mais significativo (o bit mais à esquerda) como o bit de sinal:
 - Interpretação de 10010110 como *signed char*:
 - O bit mais significativo é 1, o que indica que o número é **negativo**.
- ❹ Para encontrar o valor real no sistema de **complemento de dois**¹, seguem-se os passos:
 - Inverter todos os bits: 10010110 torna-se 01101001.
 - Adicionar 1 ao resultado: $01101001 + 1 = 01101010$.
 - Converter o resultado para decimal: 01101010 em binário é igual a $64 + 32 + 8 + 2 = 106$ em decimal.
- ❺ Como o bit de sinal era 1, o valor interpretado é -106.

¹Método mais comum utilizado em computadores para representar números inteiros com sinal (positivos, negativos e zero) em formato binário.

Tipos Básicos de Dados

Um modificador é usado para alterar o significado de um tipo básico para adaptá-lo mais precisamente às necessidades de diversas situações.

Figura: Tipo de dados

| TIPO | TAMANHO EM BITS |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| signed | Representa tanto números positivos quanto negativos |
| unsigned | Representa números sem sinal |
| short | Determina que a variável tenha um tamanho menor que o tipo modificado |
| long | Determina que a variável tenha um tamanho maior que o tipo modificado |

Fonte: DIAS,(2019)

Declaração de variáveis

- Todas as variáveis em C devem ser declaradas, antes de serem usadas;
- Uma declaração de variável em C consiste no nome de um tipo, seguido do nome da variável, seguido de ponto e vírgula.

Declaração

Ex: tipo_da_variavel lista_de_variaveis;

```
int num;
```

Declaração de variáveis

Podemos inicializar variáveis no momento de sua declaração.

```
tipo_da_variável nome_da_variável = valor;
```

Declaração

```
int main( )  
{
```

```
int contador = 0;           //contador de aplicação geral  
int temp_1, temp_2 = 10;    //variáveis auxiliares
```

```
...
```

```
return 0;  
}
```


Declaração de variáveis

Podemos inicializar variáveis no momento de sua declaração.

Declaração

```
int main( )  
{  
  
float nota_prova_a = 8.0;  
float nota_prova_b = 6.0;  
float nota_laboratorio = 10.0;  
float media;  
  
...  
  
return 0;  
}
```

Declaração de variáveis

Podemos inicializar variáveis no momento de sua declaração.

Exemplo

```
int main( )  
{  
  
    char c; char caract = 'a';  
    int nota = 6;  
    int var_2;  
    float f;  
    float media;  
  
    return 0;  
}
```

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

O que é uma IDE?

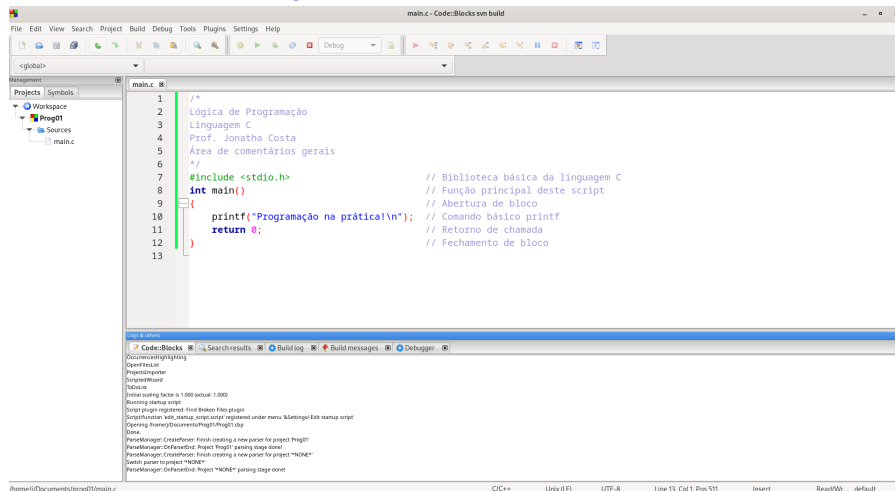
- IDE (*Integrated Development Environment*) é um ambiente de desenvolvimento integrado.
- Facilita o processo de desenvolvimento, oferecendo um conjunto de ferramentas como:
 - Editor de código
 - Compilador
 - Depurador (debugger)
 - Ferramentas de gerenciamento de projeto
- IDEs são projetadas para aumentar a produtividade do programador, integrando funcionalidades em uma interface única.

IDEs adequadas Programação em C

- **Code::Blocks**
 - Interface amigável
 - Suporte a múltiplos compiladores
 - Extensível por meio de plugins
- **Eclipse CDT**
 - Ambiente robusto e poderoso
 - Suporte a projetos de grande escala
 - Extensões para diversas linguagens
- **CLion**
 - Ferramentas avançadas de refatoração e análise de código
 - Excelente suporte a CMake
 - Integração com VCS (Controle de Versão)
- **Visual Studio Code**
 - Leve, com suporte a extensões para C/C++
 - Integração com depuradores e Git
- **Dev-C++**
 - IDE clássica, leve e simples
 - Ideal para iniciantes no aprendizado de C

Exemplo de IDE

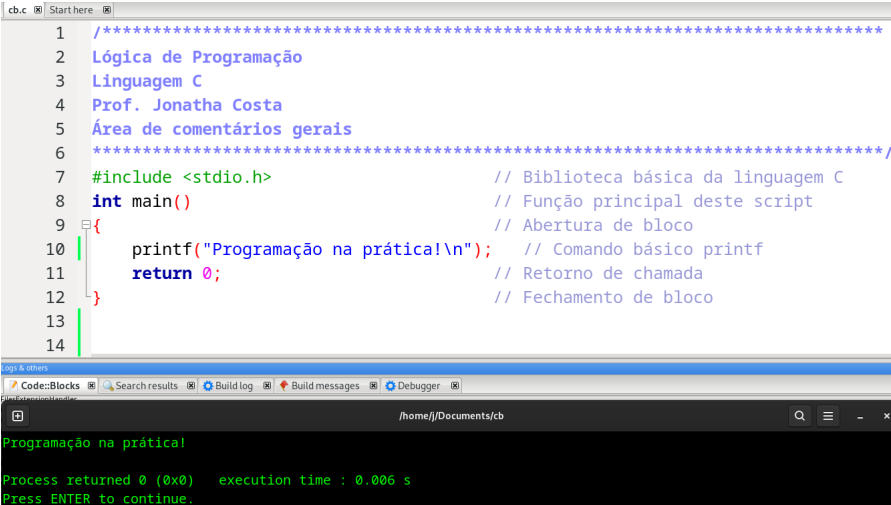
Figura: IDE do Code: Blocks IDE



Fonte: AUTOR (2024)

Programação no Code: Bocks IDE

Figura: Destaque de um primeiro código em C via Code: Bocks IDE



The screenshot displays the Code: Bocks IDE interface. The top pane shows a C program with the following content:

```
1  /******  
2  Lógica de Programação  
3  Linguagem C  
4  Prof. Jonatha Costa  
5  Área de comentários gerais  
6  *****/  
7  #include <stdio.h>           // Biblioteca básica da linguagem C  
8  int main()                  // Função principal deste script  
9  {                             // Abertura de bloco  
10     printf("Programação na prática!\n"); // Comando básico printf  
11     return 0;                // Retorno de chamada  
12 }                             // Fechamento de bloco  
13  
14
```

The bottom pane shows the execution output:

```
Programação na prática!  
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.006 s  
Press ENTER to continue.
```

Fonte: AUTOR (2024)

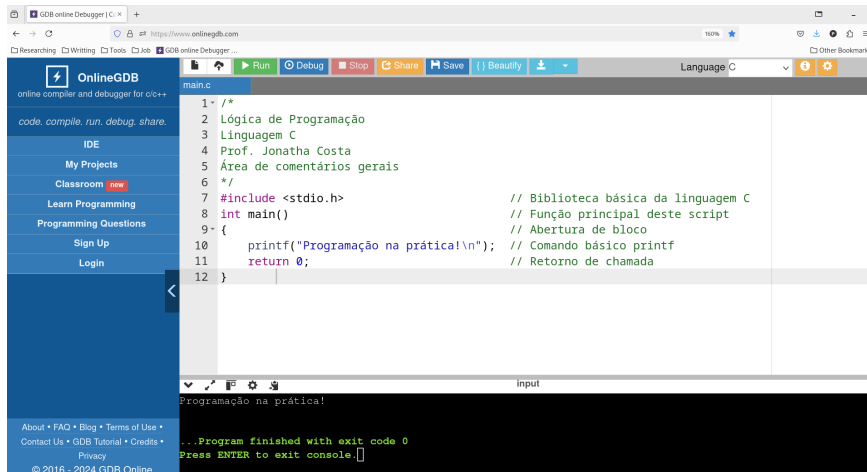
Outras IDEs *on-line*

IDEs *on-line*

- **OnlineGDB** - <https://www.onlinegdb.com/>
 - Depurador e compilador online para C
 - Interface simples e funcional
- **Replit** - <https://replit.com/>
 - IDE online colaborativa
 - Suporte a múltiplas linguagens, incluindo C
- **JDoodle** - <https://www.jdoodle.com/c-online-compiler>
 - Compilador online rápido e leve
 - Suporte a diversas linguagens de programação, incluindo C

IDE do GDB *on-line*

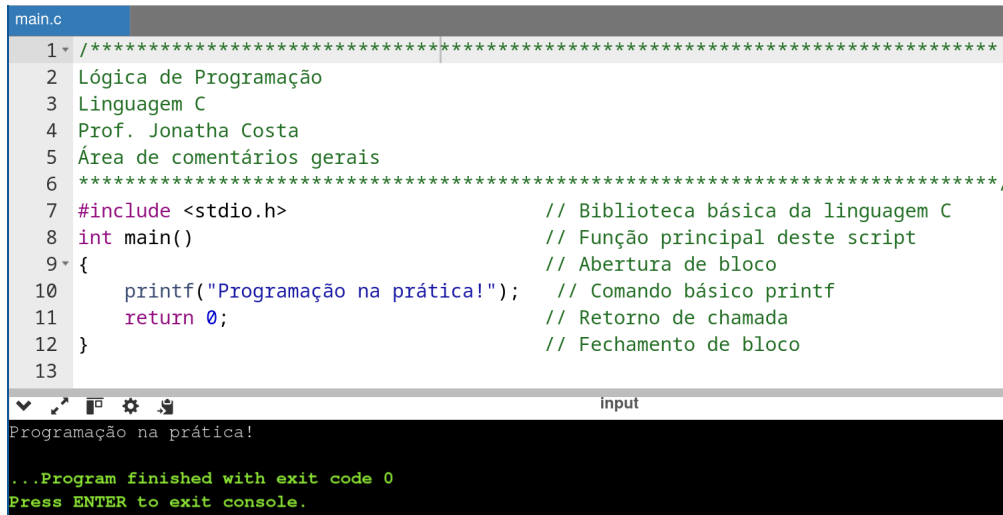
Figura: IDE do GDB *on-line*



Fonte: AUTOR (2024)

Programação no GDB *on-line*

Figura: Destaque do primeiro código em C via CDB online



The screenshot displays an online CDB (GDB) interface. At the top, a tab labeled 'main.c' is active. The main area shows a C program with line numbers 1 through 13. Line 1 is a multi-line comment, and line 6 is another multi-line comment. Lines 7 through 13 contain the program's logic, including a header inclusion and a main function that prints a message and returns 0. The bottom panel shows the program's execution output, which matches the print statement in the code.

```
1 /*****  
2  Lógica de Programação  
3  Linguagem C  
4  Prof. Jonatha Costa  
5  Área de comentários gerais  
6  *****/  
7 #include <stdio.h>           // Biblioteca básica da linguagem C  
8 int main()                   // Função principal deste script  
9 {                             // Abertura de bloco  
10     printf("Programação na prática!"); // Comando básico printf  
11     return 0;                 // Retorno de chamada  
12 }                             // Fechamento de bloco  
13
```

input

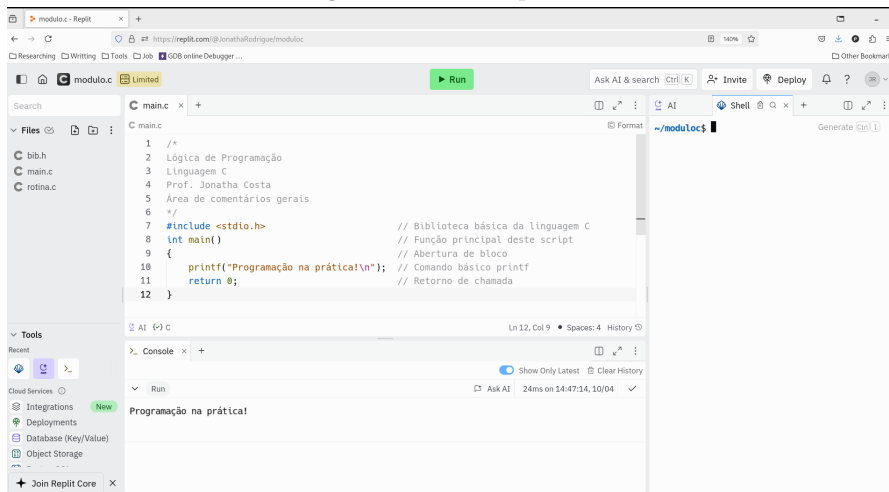
Programação na prática!

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

Fonte: AUTOR (2024)

IDE do Replit.com

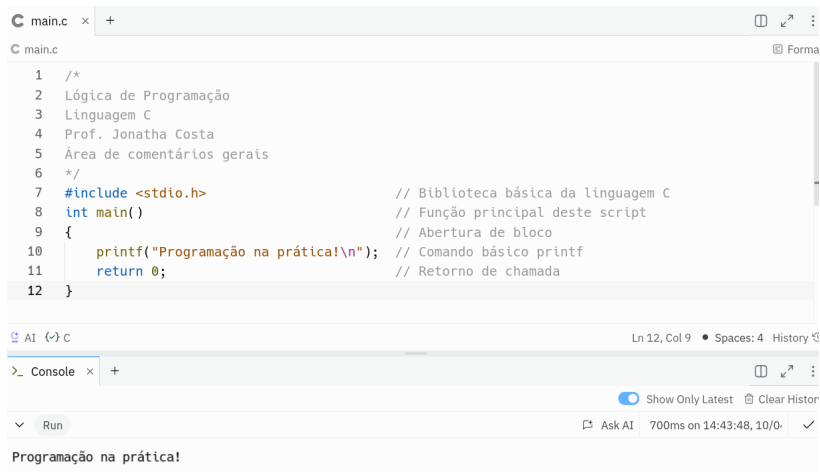
Figura: IDE do Replit.com



Fonte: AUTOR (2024)

Programação no Replit.com

Figura: Destaque do primeiro código em C via Replit.com



The image shows a Replit C environment. The main editor window displays a C program with syntax highlighting. The code is as follows:

```
1  /*
2  Lógica de Programação
3  Linguagem C
4  Prof. Jonatha Costa
5  Área de comentários gerais
6  */
7  #include <stdio.h>           // Biblioteca básica da linguagem C
8  int main()                  // Função principal deste script
9  {                            // Abertura de bloco
10     printf("Programação na prática!\n"); // Comando básico printf
11     return 0;                // Retorno de chamada
12 }
```

Below the editor, the console output shows the result of running the program:

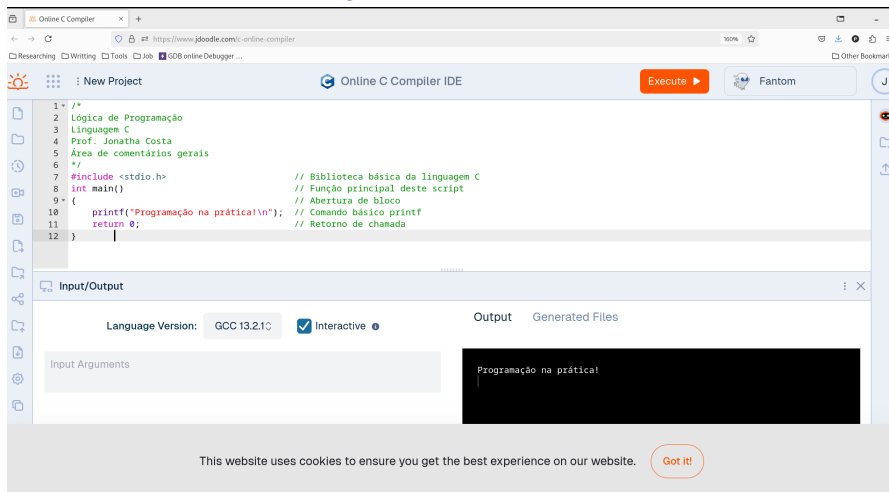
```
>_ Console × +
Run
Programação na prática!
```

The interface includes a top bar with the file name 'main.c', a search icon, and a 'Forma' button. The bottom bar shows the current line and column (Ln 12, Col 9), the number of spaces (4), and a 'History' button. The console output is displayed in a separate window below the editor.

Fonte: AUTOR (2024)

IDE do Jdoodle

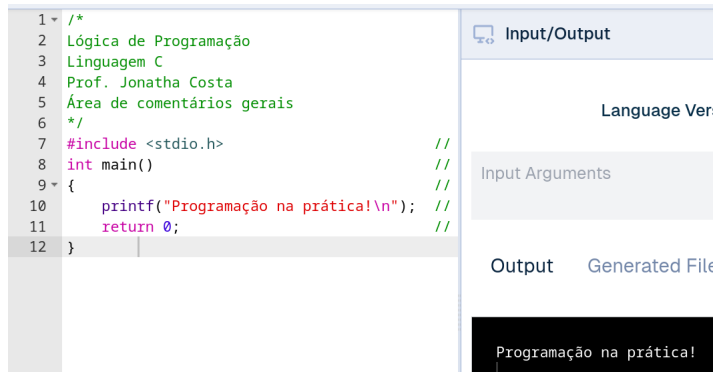
Figura: IDE do Jdoodle



Fonte: AUTOR (2024)

Programação no Jdoodle

Figura: Destaque do primeiro código em C via Jdoodle



The image shows the Jdoodle IDE interface. On the left, a code editor displays a C program with line numbers 1 through 12. The code is as follows:

```
1 /*
2  Lógica de Programação
3  Linguagem C
4  Prof. Jonatha Costa
5  Área de comentários gerais
6  */
7  #include <stdio.h> //
8  int main() //
9  { //
10     printf("Programação na prática!\n"); //
11     return 0; //
12 }
```

On the right side of the interface, there is a panel with the following sections:

- Input/Output**: A section with a terminal icon.
- Language Ver:**: A dropdown menu.
- Input Arguments**: A text input field.
- Output**: A section with a terminal icon.
- Generated File**: A section with a file icon.

The **Output** section shows the execution result of the program:

```
Programação na prática!
```

Fonte: AUTOR (2024)

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Entrada e Saída de Dados

Função **printf**

Usada para saída de dados, informações e comunicação no monitor do computador

- Necessita da biblioteca `stdio.h`.
Colocar `#include<stdio.h>` no cabeçalho do script
- A mensagem deve estar dentro de aspas duplas “ ”
Exemplo : `printf (“mensagem”);`
- Quando se deseja pular uma linha deve-se colocar “\ **n**”
Exemplo: `printf(“mensagem \b”);`

Entrada e Saída de Dados

Função **printf**: forma geral

```
printf(string_de_controle, lista_de_argumentos);
```

- Teremos, na string de controle, uma descrição de tudo que a função vai colocar na tela.
- Isto é feito usando-se os códigos de controle, veja alguns exemplos:

Tabela: Indexação código - conteúdo

| Código | Significado |
|--------|---------------------|
| %d | inteiro |
| %f | float |
| %c | caractere |
| %s | string |
| %% | coloca na tela um % |

Fonte: Autor,(2020)

Entrada e Saída de Dados

Exemplo com variável char

```
#include <stdio.h>
/*Exemplo da variável char*/
int main()
{

char Ch;
Ch = 'D';
printf("%c \n", Ch);
return 0;
}
```

Entrada e Saída de Dados

Exemplo com variável int

```
#include <stdio.h>
/*Exemplo da variável int*/
int main()
{
    int num;
    num= 10;
    printf("O valor é %d \n", num);
    return 0;
}
```

Entrada e Saída de Dados

Exemplo com variável float

```
#include <stdio.h>
/*Exemplo da variável float*/
int main()
{
float a = 2.2, b = 3;
printf("a = %f\n b = %f \n", a, b);

return 0;
}
```

Entrada e Saída de Dados

Função **scanf**

Usada para entrada de dados no computador.

- Necessita da biblioteca `stdio.h`.
Colocar `#include<stdio.h>` no cabeçalho do script
- A mensagem deve estar dentro de aspas duplas “ ”
Exemplo : `scanf(“tipos de dados de entrada”,& variaveis);`
- Exemplo:
Exemplo : `int a; scanf(“%d”, &a);`
Resultado:
Ao digitar um numero no teclado e pressionar enter, a variável a assume o valor digitado.

São usados os mesmos operadores de indexação do printf (%d, %f, %c e %s), conforme Tabela 4.

Entrada e Saída de Dados

Função **scanf**: forma geral

```
scanf(string_de_controle,& lista_de_argumentos);
```

Exemplo de **scanf**

```
#include <stdio.h>
/*Exemplo de scanf*/
int main()
{
    int num;
    printf("Digite um numero: ");
    scanf("%d", &num);
    printf("%d \n",num);

    return 0;
}
```

Nota sobre `scanf` e o caractere `\n`

Utilização do `scanf` após leituras anteriores

Ao usar `scanf` para ler diferentes tipos de dados seguidos (por exemplo, um número seguido de um caractere), pode ocorrer um problema com o caractere de nova linha `\n` deixado no *buffer*² de entrada pelo *Enter* da entrada anterior.

Exemplo com problema:

```
int idade; char opcao;  
scanf("%d", &idade);      // Entrada: 25 com <enter> via teclado  
scanf("%c", &opcao);      // Lê o '\n' do buffer
```

Solução recomendada:

Adicione um espaço antes de `%c` para ignorar espaços em branco (como `\n`):

```
scanf(" %c", &opcao);      // Correto: ignora '\n' e espera nova entrada
```

²**Buffer:** área temporária da memória onde os dados digitados pelo usuário são armazenados antes de serem processados pelo programa.

Entrada e Saída de Dados

Exemplo com variável string

```
#include <stdio.h>
/*Exemplo da variável string*/
int main()
{

char nome[20];
printf("Digite seu nome: ");
scanf("%s", &nome);
printf("\n\n Seu nome e: %s \n", nome);

return 0;
}
```


Entrada e Saída de Dados

Exemplo

```
#include <stdio.h>
/*Exemplo*/
int main()
{

printf (“Teste %% %% \n\n”);
printf (“%.3f \n\n” , 40.345);
printf (“Um caractere %c e um inteiro %d \n\n”,’D’,120);
printf (“%s e um exemplo \n\n”, “Este”);
printf (“%s %d %% \n\n”, “Juros de ”,10);

return 0;
}
```

Entrada e Saída de Dados

Exemplo

```
#include <stdio.h>
/*Exemplo*/
int main()
{
    int dias;           /* Declaracao de Variaveis */
    float anos;
    printf ("Entre com o numero de dias: ");
    scanf ("%d", &dias); /* Entrada de Dados */
    anos = dias/365.0;    /* Conversao Dias->Anos */
    printf ("\n\n%d dias equivalem a %f anos.\n", dias, anos);

    return 0;
}
```

Exercícios de fixação

1) Escreva um código (*script*) que declare 4 variáveis inteiras ao código principal e atribua a essas os valores 10, 20, 30 e 40. Declare 6 variáveis caracteres e atribua a essas as letras 'c', 'o', 'e', 'l', 'h', 'a'. Finalmente, o programa deverá imprimir, usando todas as variáveis declaradas.

2) Escreva um código (*script*) que receba os coeficientes de uma função quadrática e retorne:

- $f(x)$
- df/dx
- $f(x)$ para $x=3$
- df/dx para $x=3$

Boas práticas

- 1 Defina o objetivo;
- 2 Faça um fluxograma detalhado;
- 3 Inclua **comentário com cabeçalho** com descritivo do código, autor, data e versão;
- 4 Converta cada passo do **fluxograma** num trecho do código usando a linguagem de programa desejada (“c”);
- 5 **Comente** cada ação por etapa;
- 6 Verifique o fluxo de dados entre etapas para evitar *deadlocks e livelocks*
- 7 Confirme a inserção da biblioteca necessária para as funções, por exemplo `#include<stdio.h>` para **printf** e **scanf**;
- 8 Execute o código.

Exercícios de fixação - resolução

Solução proposta

```
#include<stdio.h>
int main() {
//Declarando os números
int num1=10, num2=20, num3=30, num4=40;
//Declarando as letras
char letra1='c', letra2='o', letra3='e';
char letra4='l'; letra5='h', letra6='a';
//Imprimindo as variáveis inteiras
printf("As variáveis inteiras são: %d %d %d %d\n\n",
num1, num2, num3, num4);
//Imprimindo as letras
printf("O animal contido é: %c%c%c%c%c%c\n\n",
letra1, letra2, letra3, letra4, letra5, letra6);
return 0;
}
```

- É possível melhorar esse código?
- Como?
- Quais os impactos?

Operador de atribuição

- A forma geral do operador de atribuição é:
`nome_da_variável = expressão;`
- A expressão pode ser tão simples como uma única constante ou tão complexa quanto você necessite;

Exemplo

```
nome_da_variável = expressão;  
x = 10;  
y = x;
```

Operações matemáticas

Realizam operações matemáticas em relação a um ou mais dados, os operadores com as seguintes estruturas:

Tabela: Operadores matemáticos e funções

| Operador | Ação |
|----------|------------------|
| + | Adição |
| - | Subtração |
| * | Multiplicação |
| / | Divisão |
| % | Resto de divisão |
| ++ | Incremento |
| -- | Decremento |

Fonte: Autor,(2020)

Operações matemáticas

Exemplos:

```
int x = 10, y = 20, s;  
s = x + y;
```

Primeiramente,
x é somado com **y**
O resultado é guardado em **s**

```
int x = 10, y = 20, s;  
s = x + 2*y;
```

Primeiramente,
y é multiplicado por **2**
O resultado é somado com **x**
O resultado é guardado em **s**

```
int x = 10, y = 20, s;  
s = 2*(x+y);
```

Primeiramente,
x é somado com **y**
O resultado é multiplicado por **2**
O resultado é guardado em **s**

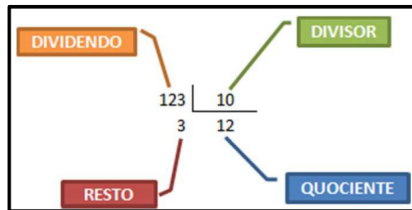
Operações matemáticas

O operador `/` (divisão) quando aplicado a variáveis inteiras, nos fornece o resultado da divisão inteira, ou seja, o resto é truncado;

```
int x=5, y=2; printf("%d", x%y);
```

O operador `%` (módulo) quando aplicado a variáveis inteiras, nos fornece o resto de uma divisão inteira;

Figura: Semântica de operadores na divisão



Fonte: DIAS, (2019)

Operações matemáticas

O operador `/` (divisão) quando aplicado a variáveis em ponto flutuante nos fornece o resultado da divisão “real”.

```
float x=5, y=2;  
printf(“%f ”, x/y);
```

"Exibe na tela o número 2.500000"

Operações matemáticas

Exemplo

```
#include <stdio.h>
int main()
{ int a = 17, b = 3;
  int x, y, w;
  float z = 17.0 , z1, z2;
  x = a / b;
  y = a % b;
  w = z / b;
  z1 = z / b;
  z2 = a / b;
  printf(" x=%d\n y=%d\n w=%d\n z1=%f\n z2=%f\n\n", x,y,w,z1,z2);
  system("pause");
  return 0;
}
```

Recursividade de variáveis

- Processo aplicável quando uma variável é usada para alterar ela mesma;
- Primeiro, as operações à direita da igualdade (“=”) são executadas;
- Em seguida, a variável recebe o seu novo valor.

Recursividade

```
int x = 1100;    // x é declarado como int e recebe valor 1100  
x = x + 2;      // x recebe o seu valor anterior somado a 2;
```

Incrementos/ decrementos e atribuições

Sejam as expressões comuns em C que envolvem incrementos (decrementos) e atribuições:

- `z = x++;`
- `z = ++x;`
- `z += x;`

Qual a diferença entre elas?

Operador de pós-incremento: $x++$

- Aqui, $x++$ é um operador de pós-incremento.
- Primeiro, o valor de x é atribuído a z .
- Em seguida, x é incrementado em 1.

Exemplo $z = x++$

```
int x = 5;
```

```
int z = x++; // z recebe o valor 5, e x passa a ser 6.
```

Equivalência:

```
z=x;
```

```
x=x+1;
```

Operador de pré-incremento: `++x`

- Aqui, `++x` é um operador de pré-incremento.
- Primeiro, `x` é incrementado em 1.
- Em seguida, o novo valor de `x` é atribuído a `z`.

Exemplo

```
int x = 5;  
int z = ++x; // x passa a ser 6, e z recebe o valor 6.
```

Equivalência:

```
x=x+1;  
z=x;
```

Operador de atribuição: `+=` **x**

- A expressão `z += x` é equivalente a `z = z + x`.
- Não há incremento de `x` aqui; apenas uma soma.
- O valor de `x` é somado a `z` e o resultado é atribuído a `z`.

Exemplo `z+=x`

```
int z = 5;
```

```
int x = 3;
```

```
z += x; // /z passa a ser 8, e x permanece 3.
```

Equivalência:

```
z=z+x;
```


Resumo

| Expressão | Incremento | Valor de z recebe |
|-----------|----------------|-------------------------------------------------|
| $z = x++$ | Pós-incremento | $z \leftarrow$ Valor de x antes do incremento |
| $z = ++x$ | Pré-incremento | $z \leftarrow$ Valor de x após o incremento |
| $z += x$ | Nenhum | $z \leftarrow z + x$ |

As expressões de atribuição podem ainda assumir valores e operações distintas, conforme apresentado abaixo em forma abreviada:

- ❶ $z += 10$: forma abreviada de $z = z + 10$;
- ❷ $z *= 2$: forma abreviada de $z = z * 2$;
- ❸ $z /= 3$: forma abreviada de $z = z / 3$.

Incremento e Decremento

Qual o resultado das variáveis x, y e z depois da seguinte sequência de operações:

Figura: Operações de incremento e decremento

(a) Script

```

1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4  int x,y,z;
5  x=y=10,z=0;      printf("\nx=%d,y=%d,z=%d",x,y,z);
6  z=x++;            printf("\nx=%d,y=%d,z=%d",x,y,z);
7  x=-x;             printf("\nx=%d,y=%d,z=%d",x,y,z);
8  y++;              printf("\nx=%d,y=%d,z=%d",x,y,z);
9  x=x+y-z;          printf("\nx=%d,y=%d,z=%d",x,y,z);
10 }
```

(b) Resultados

```

x= 10 y=10 z= 0
x= 11 y=10 z=10
x=-11 y=10 z=10
x=-11 y=11 z=10
x=-10 y=11 z= 9
```

Fonte: Autor

(*) $z=x++$ é o mesmo que programar $z=x$; $x=x+1$.

Portanto, z recebe o valor atual de x, e x recebe o novo valor $x+1$.

Exemplo: Incremento e Decremento

Exemplo

```
#include <stdio.h>
main() {
int x, y, z;
x=y=10;
printf("x=%d\n y=%d\n\n", x, y);
z=x++;
printf("z=%d\n x=%d\n\n", z, x);
z=++x;
printf("z=%d\n x=%d\n\n", z, x); x = -x;
printf("x=%d\n\n", x);
y++; printf("y=%d\n\n", y);
system("pause");
}
```

Tabela: Resultados

| Variável | Atribuição |
|----------|------------|
| x = | 10 |
| y = | 10 |
| z = | 10 |
| x = | 11 |
| z = | 12 |
| x = | 12 |
| x = | -12 |
| y = | 11 |

Fonte: Autor,(2020)

Operadores relacionais

Os operadores relacionais do C realizam comparações entre variáveis.

Tabela: Operadores relacionais e função

| Operador | Ação |
|----------|------------------|
| > | Maior que |
| >= | Maior ou igual a |
| < | Menor que |
| <= | Menor ou igual a |
| == | Igual a |
| != | diferente de |

Fonte: DIAS,(2019)

Os operadores acima retornam verdadeiro(1) ou falso(0).

Operadores relacionais

Exemplo

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i, j;
    printf("\nEntre com dois números inteiros: \n");
    scanf("%d%d", &i, &j);
    printf("\n\nnum1 = %d e num2 %d\n", i, j);
    printf("\n%d == %d e %d\n", i, j, i==j);
    printf("\n%d != %d e %d\n", i, j, i!=j);
    printf("\n%d <= %d e %d\n", i, j, i<=j);
    printf("\n%d >= %d e %d\n", i, j, i>=j);
    printf("\n%d < %d e %d\n", i, j, i<j);
    printf("\n%d > %d e %d\n\n", i, j, i>j);
    system("pause");
    return 0;
}
```

Exercício

Escreva um programa que declare três variáveis inteiras x , y e z . Seu programa deve solicitar ao usuário os 3 números e armazenar esses números nas variáveis x , y e z .

Realize as operações abaixo e imprima na tela o resultado de X , Y e Z em cada operação:

$$y = x + +$$

$$z = + + y$$

$$x = x - y + z$$

$$y = x - z - -$$

Estruturas de controle

jonatha.costa@ifce.edu.br

Organização

1 Linguagem C - Introdução

2 Estruturas de Controle - C

- O comando if
- O comando switch
- O comando while
- O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

4 Ponteiros

Objetivo da aula

- Estudar as principais estruturas de controle utilizadas em lógica de programação através do uso da Linguagem C.
- São elas:
 - Estrutura sequencial;
 - Estrutura condicional;
 - Estrutura de repetição;
 - Estrutura de Iteração.

Estruturas de controle

- Qual a diferença entre uma estrutura de controle **sequencial e condicional**?
- Qual a diferença entre uma estrutura de controle de **repetição e de iteração**?

Apresente exemplos do dia-a-dia!

Estrutura de Controle Condicional

- Muitos comandos em C contam com um teste condicional que determina o curso da ação;
- Uma expressão condicional chega a um valor verdadeiro ou falso;
- Em C, um valor verdadeiro é qualquer valor diferente de zero, incluindo números negativos;
- O valor falso é 0.

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Estrutura de Controle Condicional: comando if

Sua forma geral é:

if (condição)

```
{  
<comandos se condição verdade>;  
}
```

Exemplo

```
int idade = 19;
```

```
if (idade > 18)
```

```
{  
    printf("Pode tirar carteira de motorista");  
}
```

Estrutura de Controle Condicional

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int num;
    printf("Digite um número: "); scanf("%d",&num);
    if (num>10) {
        printf("\n\n O número é maior que 10! \n");
    }
    if (num==10) {
        printf("\n\n O número é igual que 10! \n");
    }
    if (num<10) {
        printf("\n\n O número é menor que 10! \n");
    }
    return 0;
}
```

Perceba que cada **if** é independente!

Estrutura de Controle Condicional

Exemplo de *if com else*

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int num;
    printf("Digite um número: "); scanf("%d",&num);
    if (num>10) {
        printf("\n\n O número é maior que 10! \n");
    }
    else {
        printf("\n\n O número não é maior que 10!! \n");
    }
    return 0;
}
```

Perceba que o **if** está junto ao **else**!

Estrutura de Controle Condicional

Exemplo de *if independente*

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int num;
    printf("Digite um número: "); scanf("%d",&num);
    if (num>10) {
        printf("\n\n O número é maior que 10! \n");
    }
    else if (num==10) {
        printf("\n\n O número é igual que 10! \n");
    }
    else{
        printf("\n\n O número é menor que 10! \n");
    }
}
```

Perceba que cada **if** está junto ao **else if** e ao **else** !

Exercícios de Estruturas de controle de fluxo - **if**

- 1 Escreva um programa que leia uma nota e verifique se aprovado ou reprovado, considerando a nota de aprovação (7,0);
- 2 Escreva um programa que leia duas notas, calcule a média e verifique se o aluno está aprovado ou reprovado (7,0);
- 3 Escreva um programa que leia duas notas, calcule a média ponderada e verifique se o aluno foi aprovado ou reprovado (7,0). (*Utilize como peso: $nota_1 = 2$ e $nota_2 = 3$*);
- 4 Escreva um programa que leia 5 valores, encontre o maior, o menor e a média utilizando números inteiros;
- 5 Escreva um programa que leia 5 valores, encontre o maior, menor e média utilizando números reais (float).

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Estrutura de Controle Condicional: comando *switch*

- O comando *switch* testa sucessivamente o valor de uma variável contra uma lista de constantes **inteiras** ou de caracteres;
- É próprio para testar uma variável em relação a diversos valores pré-estabelecidos;
- O comando *break*, faz com que o *switch* seja interrompido assim que uma das declarações seja executada.

Sintaxe do *switch*

```
switch (variavel)
{
  case constante_1: declaracao_1;
  break;
  .
  .
  .
  case constante_n:
  delaracao_n;
  break; default: declaracao_default;
}
```

Estrutura de Controle Condicional: comando switch

Exemplo

```
1  #include <stdio.h>
2  int main () {
3      int num;
4      printf ("Digite um numero inteiro: "); scanf ("%d", &num);
5      switch (num)
6      {
7          case 9: printf ("\n O numero é igual a 9.\n");
8              break;
9          case 10: printf ("\n O numero é igual a 10.\n");
10             break;
11             default: printf ("\n O numero nao é nem 9 nem 10.\n");
12         }
13
return 0;
}
```

Estrutura de Controle Condicional: comando switch

Comando switch - Observações

Há duas observações importantes a saber sobre o comando switch:

- switch **só pode testar igualdade**, enquanto que o if pode avaliar uma expressão lógica e/ou relacional;
- Duas constantes **case** no mesmo switch **não podem ter valores idênticos**;

Estrutura de Controle Condicional

Exemplo

```
1  #include <stdio.h>
2  int main() {
3  float op1, op2;
4  char operacao;
5  printf("Programa solicita dois números e a operação desejada entre eles!\n\n ");
6  printf("\nDigite o primeiro número: ");
7  scanf("%f", &op1);
8  printf("\nDigite o segundo número: ");
9  scanf("%f", &op2);
10 printf("\nDigite o operador: (+, -, *, /)");
11 scanf(" %c", &operacao);
```

parte 1/2

Estrutura de Controle Condicional: comando switch

Exemplo - continuação

```
12 switch (operacao)
13     {
14 case '+': printf("Soma\n%.2f + %.2f é igual a: %.2f\n\n", op1, op2, op1+op2); break;
15 case '-': printf("Sub.\n%.2f - %.2f é igual a: %.2f\n\n", op1, op2, op1-op2); break;
16 case '*': printf("Mult.\n%.2f * %.2f é igual a: %.2f\n\n", op1, op2, op1*op2); break;
17 case '/': printf("Divisao\n%.2f / %.2f é igual a: %.2f\n\n", op1, op2, op1/op2); break;
18 default: printf("%c\nOperacao Desconhecida\n\n", operacao);
19     }
20 return 0;
21 }
```

parte 2/2

Exercícios de Estruturas de Controle Condicional

- 1 Escreva um programa em C para ler uma letra e verificar se é uma vogal ou não;
- 2 Escreva um programa em C que imprima um mês de acordo com o número digitado pelo usuário e informe se o número tem mês correspondente ou não. (Use o calendário gregoriano);
- 3 Escreva um programa em C que leia um número entre 0 e 10 e escreva este número por extenso. Utilize o comando *switch*.
- 4 Escreva um programa em C que receba um dígito e informe se é uma pontuação identificando o (. : ; ! ?).
- 5 Escreva um programa em C que receba o preço de um produto e o tipo de pagamento. Apresente o preço líquido com desconto de 10% para pagamento à **vista**, 5% para pagamento no **cartão em 1 vez** e acréscimo de 10% se **parcelado**.

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Estruturas de Controle de Repetição

Algoritmo com estrutura de repetição

Em alguns casos faz se necessário verificar uma condição dentro do algoritmo; por isso, enquanto o objetivo final não for atingido, o algoritmo repetirá o processo.

- Na linguagem C, comando de iteração (também chamados laços) permitem que um conjunto de instruções seja executado **até que** ocorra uma certa condição;
- As estruturas de repetição em C apresentam-se em 3 formas distintas:
 - while
 - do-while
 - for

Estruturas de Controle de Repetição

Forma geral do **while**

```
while(condição) {  
<instruções>;  
}
```

- As **instruções** podem conter comandos simples ou um bloco de funções que se deseja repetir;
- A condição pode ser qualquer expressão;
- O laço se repete quando a condição for verdadeira. Quando a condição é falsa, o controle do programa passa para a linha após o código do laço e, portanto, fora das chaves de fechamento do **while**.

Estruturas de Controle de Repetição while

Comando while - Exemplo

```
#include <stdio.h>
int main ()
{

    int num = 0;
    while (num < 100)
    {
        printf ("%d ", num); num++;
    }
    return 0;
}
```

Estruturas de Controle de Repetição while

Comando while - Exemplo

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int num1, num2;
    char ch = 's';
    while (ch != 'N' && ch != 'n')
    {
        system("clear");
        printf("\n\nDigite o primeiro número inteiro:"); scanf("%d", &num1);
        printf("\nDigite o segundo número inteiro:"); scanf("%d", &num2);
        printf("\nA soma %d + %d eh: %d", num1, num2, num1+num2);
        printf("\nDeseja realizar uma nova soma? (S/N): ");
        scanf("%c", &ch);
    }
    return 0;
}
```

Estruturas de Controle de Repetição while

Comando while - Exemplo

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int num, count = 1;
    printf("Digite um numero: "); scanf("%d", &num);
    printf("IMPARES \tPARES\n");
    while(count <= num)    {
        if(count%2 == 1)
            printf("%d \t", count);
        else
            printf("\t %d\n",count);
        count++;
    }
    return 0;
}
```

Estruturas de Controle de Repetição

Forma geral do comando **do - while**

```
do {  
  comando;  
} while(condição);
```

- O laço *do-while* verifica a condição ao final do laço;
- Portanto, o laço *do-while* será executado ao menos uma vez;
- O laço *do-while* repete até que a condição torne-se falsa.

Estruturas de Controle de Repetição

Diferença entre comando “while” e “do - while”

O comando **do** executa o laço ao menos uma vez, enquanto o comando *while* somente o faz se a condição inicial da variável de teste for satisfeita!

```
int num = 101;  
do {  
    scanf("%d", &num);  
} while (num<100);
```

```
int num = 101;  
while (num<100) {  
    scanf("%d", &num);  
}
```


Estruturas de Controle de Repetição - while e do-while

- 1 Escreva um programa que mostre todos os números ímpares de 1 até 100;
- 2 Escreva um programa que imprima todos os divisores de um número inteiro positivo.
- 3 Escreva um programa que leia um número e verifica se é um número primo;
- 4 Escreva um programa que solicite um número ao usuário e mostre sua tabuada completa (de 1 até 10);
- 5 Escreva um programa que solicite 10 números ao usuário, através de um laço while, e ao final mostre qual destes números é o maior;
- 6 Escreva um programa que leia 10 números e escreva a diferença entre o maior e o menor valor lido;

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Estrutura de Iteração: comando "for"

Forma geral do comando "for"

```
for (inicialização; teste; atualização)
{
    sentença(s);
}
```

- Inicialização é, geralmente, um comando de atribuição que é usado para colocar um valor na variável de controle do laço;
- A condição é uma expressão relacional que determina quando o laço acaba;
- O incremento define como a variável de controle do laço varia cada vez que o laço é repetido.

Estrutura de Iteração: comparativo entre os comandos “for” e “while”

Laço “for”

```
int main()
{
:   for(inicialização; teste; atualização)
{
sentença(s);
}
:
:
```

Laço “while”

```
int main()
{
:   inicialização;
   while(teste)
{
sentença(s);
atualização;
}
:
:
```

Estrutura de Iteração: comparativo entre os comandos “for” e “while”

Imprimir de 0 a 10 com “for”

```
int main()
{
    int num;
    for (num = 0; num <=10; num++)
    {
        printf(“%d\n”, num);
    }
    printf(“\n%d\nSaiu do laço
for.\n”,num);
}
```

Imprimir de 0 a 10 com
“while”

```
int main()
{
    int num;
    num=0;
    while(num<=10)
    {
        printf(“%d\n”, num);
        num++;
    }
    printf(“\n%d\nSaiu do
laço while.\n”,num);
}
```

Estrutura de Iteração: laços iteração

Exemplo adicional:

Imprimir de 1 a 100

```
int main()
{
    int x;
    for (x = 1; x <=100; x++)
    {
        printf("%d\n", x);
    }
    printf("%d\nSaiu do laço
for.\n",x);
}
```

Imprimir ímpares de 1 a 100

```
int main()
{
    int i;
    for (i = 1; i <=100; i++)
    {
        if (i%2 == 1)
        {
            printf("%d\n", i);
        }
    }
    printf("%d\nSaiu do laço for.\n",i);
}
```

Estrutura de Iteração: laços“for” aninhados

- Quando um laço for faz parte de outro laço for, dizemos que o laço interno está aninhado.

Imprimir soma x,y de 0 a 2

```
int main()
{
int i, j;
for (i = 0; i <3; i++)
{
for (j = 0; j <3; j++)
{ printf("%d\n", i + j);

}
}
}
```

Imprimir de 0 a 99

```
int main()
{
int i, j;
for (i = 0; i <= 9; i++)
{
for (j = 0; j <=9; j++)
{ printf("%d%d\n", i,j);

}
}
}
```

Estruturas de Controle de iteração - for

- 1 Escreva um programa que faça uma contagem regressiva de 10 até 1.
- 2 Escreva um programa que leia a idade de 10 pessoas e imprima quantas são maiores de idade;
- 3 Escreva um programa que leia a idade e o peso de 8 pessoas. Calcule e imprima as médias de peso das pessoas da mesma faixa etária e quantas são de cada faixa etária. As faixas são de 1 a 10 anos, de 11-20, de 21-30 e maiores de 30;
- 4 Escreva um programa que calcule o fatorial de um número;
- 5 Escreva um programa que imprima todos os divisores de um número, usando o laço for;
- 6 Escreva um programa que calcule a soma de todos os números pares dos números entre 1 e 100.

Estruturas iteração com implicações de tipo de variável

Calcule o valor de x^n , em que $x = 0.11$ e n assume os valores: 100, 1000 e 10000. Para cada novo valor de n , utilize:

- ❶ `int` como armazenador do somatório;
- ❷ `float` como armazenador do somatório;
- ❸ `double` como armazenador do somatório;

Apresente as implicações considerando os resultados dos armazenamentos utilizando precisão de 16 dígitos à direita.(Sugestão: utilize a estrutura `printf("%.16f",s);`, em que `s` é a variável do somatório.)

Estruturas de Controle de iteração

jonatha.costa@ifce.edu.br

Organização

① Linguagem C - Introdução

② Estruturas de Controle - C

③ Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

④ Ponteiros

Objetivo da aula

- Estudar a forma como é feita a construção de vetores e matrizes, como também, como é feita a atribuição de valores em cada posição.

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Vetores

- Um vetor é uma sequência de vários valores do mesmo tipo, armazenados sequencialmente na memória, e fazendo uso de um **mesmo nome de variável** para acessá-los;
- Cada elemento desta sequência pode ser acessado individualmente através de um índice dado por um número inteiro;
- Os elementos são indexados de **0 até (n-1)**, onde n é a quantidade de elementos do vetor;
- O vetor tem tamanho fixo durante a execução do programa, definido na declaração.

Vetores

- Durante a execução do *script* não é possível aumentar ou diminuir o tamanho do vetor;
- A tabela a seguir ilustra um vetor com 10 elementos, denominados v_0, v_1, \dots, v_9 todos eles do tipo **int**.

Tabela: Vetor de inteiros com 10 posições

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| int v[10] | v0 | v1 | v2 | v3 | v4 | v5 | v6 | v7 | v8 | v9 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

Fonte: Autor,(2020)

Vetores

Forma geral

```
tipo_da_variável  nome_da_variável
[tamanho];
```

Exemplo

```
int v[10];
float exemplo[20];
```

```
int tamanho=10;
int vetor[tamanho]*2; //Errado!
```

Tabela: Vetores

| |
|-----------|
| int v[10] |
| v0(int) |
| v1(int) |
| v2(int) |
| v3(int) |
| v4(int) |
| v5(int) |
| v6(int) |
| v7(int) |
| v8(int) |
| v9(int) |

Fonte: Autor,(2020)

Vetores

Acesso ao conteúdo de um vetor

Elementos do vetor

vetor[0], vetor[1], vetor[2], ...

Atribuição:

vetor [índice] = valor;

Exemplos

```
int v[10];
v[5] = 3;
v[0] = v[1] + v[2];
int vetor[5] = {10, 20, 30, 40, 50};
```

Tabela: Vetores

| |
|-----------|
| int v[10] |
| v0(int) |
| v1(int) |
| v2(int) |
| v3(int) |
| v4(int) |
| v5(int) |
| v6(int) |
| v7(int) |
| v8(int) |
| v9(int) |

Fonte: Autor,(2020)

Vetores

Exemplo de programação com vetor

Exemplo

```

1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4  int v[10]={10,9,8,7,6,5,4,3,2,1};
5  int indice;
6      ...
7      for (indice=0; indice<10; indice++)
8      {
9          printf(" %d ", v[indice]);
10         }
11     return 0;
12 }
```

Tabela: Vetores

| int v[10] |
|-----------|
| v0(int) |
| v1(int) |
| v2(int) |
| v3(int) |
| v4(int) |
| v5(int) |
| v6(int) |
| v7(int) |
| v8(int) |
| v9(int) |

Fonte: Autor,(2020)

Vetores

Exemplo de programação com vetor

Exemplo

```
1  #include <stdio.h>
2  main() {
3      int valores[10]; int indice;
4      printf("Escreva 10 números inteiros: \n");
5      for(indice=0; indice<10; indice++)
6          {
7              scanf("%d", &valores[indice]);
8          }
9      printf("Valores em ordem Reversa: \n");
10     for(indice=9; indice>=0; indice - -)
11         {
12             printf("%d \n", valores[indice]);
13         }
14     return 0; }
```

Vetores

Declaração de um vetor com conteúdo inicial

Forma geral

tipo vetor[**n**] = {
*elem*₀, *elem*₁, ..., *elem*_{*n*-1} }

Exemplo

int impares[5] = { 1, 3, 5, 7, 9 };

Tabela: Vetores

| |
|-----------|
| int v[10] |
| v0(int) |
| v1(int) |
| v2(int) |
| v3(int) |
| v4(int) |
| v5(int) |
| v6(int) |
| v7(int) |
| v8(int) |
| v9(int) |

Fonte: Autor,(2020)

Vetor de Tamanho Variável

Vetor de tamanho de alocação maior (reserva de espaço)

Exemplo

```
⋮  
int valores[100];           // Tamanho alocado  
int numero_elementos = 10;  // Tamanho usado  
  
int i;  
for (i = 0; i < numero_elementos; i++)  
{  
    printf("%d", valores[i]);  
}  
⋮
```

Vetor de Tamanho Variável

Exemplo

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int valores[100];
5      int numero_valores, i;
6      printf("Quantos valores? (maximo 100)");
7      scanf("%d", &numero_valores);
8      printf("Escreva os numeros: \n");
9      for (i = 0; i < numero_valores; i++)
10     {        scanf("%d", &valores[i]);
11     }
12     printf("Valores em ordem Reversa: \n");
13     for (i = numero_valores-1; i >= 0; i- -)
14         {printf("%d \n", valores[i]);
15         }
16     return 0; }
```

Exercícios de Vetores

- 1 Escreva um código em C que preencha um vetor com 10 números e indique o maior número ao varrer o vetor preenchido.
- 2 Escreva um código em C que preencha um vetor com 10 números e indique o maior, o menor número e a diferença entre eles.
- 3 Escreva um código em C que preencha um vetor com 10 números e retorne quais são os números ímpares deste vetor.
- 4 Escreva um código em C que preencha um vetor com 10 números e retorne quais são os números primos deste vetor.

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Matrizes

- Uma matriz é uma tabela de valores do mesmo tipo, armazenados sequencialmente e fazendo uso de um mesmo nome de variável para acessar esses valores;
- Cada elemento da tabela pode ser acessado individualmente através de dois índices com valores inteiros. Estes índices poderiam ser interpretados como a linha(i) e a coluna(j) da matriz;
- Os elementos são indexados de 0 até $n-1$, onde n é a quantidade de elementos do vetor;
- A matriz tem tamanho fixo durante a execução do programa, definido na declaração, assim como um vetor.

Matrizes

- A tabela a seguir ilustra uma matriz com 4 linhas e 10 colunas, denominados a_{00} , a_{01} , \dots , a_{39} , todos eles do tipo `int`.

Tabela: Matriz de inteiros `int a[3][9]`

| | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a_{00} | a_{01} | a_{02} | a_{03} | a_{04} | a_{05} | a_{06} | a_{07} | a_{08} | a_{09} |
| a_{10} | a_{11} | a_{12} | a_{13} | a_{14} | a_{15} | a_{16} | a_{17} | a_{18} | a_{19} |
| a_{20} | a_{21} | a_{22} | a_{23} | a_{24} | a_{25} | a_{26} | a_{27} | a_{28} | a_{29} |
| a_{30} | a_{31} | a_{32} | a_{33} | a_{34} | a_{35} | a_{36} | a_{37} | a_{38} | a_{39} |

Fonte: Autor,(2020)

Matrizes

Declaração de uma matriz

Forma geral

tipo_da_variável nome_da_variável [linhas][colunas];

Exemplo: int a[3][9];

Tabela: Matriz de inteiros int a[3][9]

| | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a_{00} | a_{01} | a_{02} | a_{03} | a_{04} | a_{05} | a_{06} | a_{07} | a_{08} | a_{09} |
| a_{10} | a_{11} | a_{12} | a_{13} | $a_{14} = 3$ | a_{15} | a_{16} | a_{17} | a_{18} | a_{19} |
| a_{20} | a_{21} | a_{22} | a_{23} | a_{24} | a_{25} | a_{26} | a_{27} | a_{28} | a_{29} |
| a_{30} | a_{31} | a_{32} | a_{33} | a_{34} | a_{35} | a_{36} | a_{37} | a_{38} | a_{39} |

Fonte: Autor,(2020)

Para atribuir o valor 3 na linha 2 da coluna 5, escrevemos: $\text{matriz}[1][4] = 3$, pois elemento inicial é **zero**!

Matrizes

Acesso o conteúdo de uma matriz

Elementos da Matriz

`matriz[0][0]`, `matriz[0][1]`, `matriz[0][2]` ...

Atribuição:

`matriz[linha][coluna] = valor;`

Exemplos

```
int matriz [6][10];  
matriz [5][1] = 3;  
matriz [0][2] = matriz [1][0] + matriz [2][3];  
int matriz[3][3] = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}};
```

Matrizes

Exemplo de programação com matrizes

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4  int lin, col;
5  int matriz[3][9];
6  ...
7  for(lin=0;lin<4;lin++)
8  {
9  for(col=0;col<10;col++)
10     { printf(" %d ",matriz[lin][col]);
12     }
13 }
14 printf("\n");
14 return 0; }
```

Exercícios de matrizes

- 1 Escreva um código em C que preencha uma matriz 3 x 3 e imprima-a.
- 2 Escreva um código em C que crie um algoritmo que leia os elementos de uma matriz inteira de 3 x 3 e imprima outra matriz multiplicando cada elemento da primeira matriz por 2.
- 3 Escreva um código em C que receba 6 valores numéricos inteiros numa matriz 2 x 3 e mostre a soma destes 6 números.
- 4 Escreva um código em C que receba os elementos de uma matriz inteira de 4 x 4 e imprima os elementos da diagonal principal.
- 5 Escreva um código em C que receba os elementos de uma matriz inteira de 3 x 3 e imprima todos os elementos, exceto os elementos da diagonal principal.

Organização

- 1 Linguagem C - Introdução
- 2 Estruturas de Controle - C
- 3 Vetores e Matrizes - C
- 4 Ponteiros
Soluções com ponteiros

O que é um Ponteiro?

Definição:

- Um ponteiro em C é uma variável que armazena o endereço de memória de outra variável. Em vez de armazenar um valor diretamente, ele aponta para a localização na memória onde o valor está armazenado.

Exemplo de ponteiro

```
int x = 10; // Variável inteira  
int *p = &x; // Ponteiro que armazena o endereço de x
```

p é declarado como `int *`, ou seja, um ponteiro para um inteiro.

O operador `&` (endereço de) é utilizado para obter o endereço de x , que é atribuído ao ponteiro p .

O operador `*` é usado para acessar o valor armazenado no endereço ao qual o ponteiro aponta. Por exemplo:

```
printf("%d", *p); // Imprime o valor de x, ou seja, 10.
```


Ponteiro com *string*

Definição:

- Uma string é, na verdade, um *array* de caracteres.
Seja o trecho de código:
`char *str = "Hello"; // str armazena o endereço do 'H'`
- O ponteiro `char` pode apontar para:
 - ① O primeiro caractere da string:
`printf("%c", *str); // Imprime 'H'`
 - ② Um caractere de interesse do programador:
`printf("%c", *(str + 1)); // Imprime 'e'`
 - ③ A string completa:
`printf("%s", str); // Imprime 'Hello'`

Variável vs Ponteiro

```
int x = 10;  
int *p;  
p = &x;
```

- x guarda 10.
- p guarda o endereço de x.
- *p acessa o valor de x (10).

Exemplo Completo

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

    printf("Valor de x: %d\n", x);
    printf("Endereco de x: %p\n", &x);
    printf("Valor de p: %p\n", p);
    printf("Valor apontado por p: %d\n", *p);
    return 0;
}
```

Ponteiro Nulo e novos valores nos ponteiros

```
#include <stdio.h>
int main(){
int *p = NULL;
printf("Valor inicial do ponteiro: %p\n", p);
int x=10; p = &x;
printf("Novo valor apontado por p: %d\n", *p); // imprime 10
printf("Endereco atual de p: %p\n", p);
*p = 20; // Modifica o valor de x pelo ponteiro
printf("Novo valor apontado por p: %d\n", *p); // imprime 20
printf("Endereco atual de p: %p\n",p);
return 0;}
```

- `int *p = NULL` - Ponteiro nulo: indica que o ponteiro não aponta para lugar nenhum. Usado para segurança na inicialização.
- `*p = 20` - Modifica diretamente o valor de x para 20 através de p.

Ponteiros e Vetores

```
int v[3] = {1, 2, 3};  
int *p = v;  
  
printf("%d\n", *p);  
printf("%d\n", *(p+1));  
printf("%d\n", *(p+2));
```

- Ponteiro caminha pelo vetor.

Resumo

| Expressão | Significado |
|-------------------------|------------------------------|
| <code>int *p</code> | Declara um ponteiro para int |
| <code>p = &x</code> | p recebe o endereço de x |
| <code>*p</code> | Valor apontado por p |
| <code>&x</code> | Endereço de x |

Sempre leia:

- `*p` como "valor apontado por p"
- `&x` como "endereço de x"

Exercícios

Reconstrua os exercícios anteriores utilizando ponteiros.

Organização

1 Linguagem C - Introdução

Linguagens e conceitos basilares de programação

Linguagem C

Ambientes de Desenvolvimento Integrado

Funções iniciais

2 Estruturas de Controle - C

O comando if

O comando switch

O comando while

O comando do-while

O comando for

3 Vetores e Matrizes - C

Vetores

Matrizes

4 Ponteiros

Soluções com ponteiros

Maior número com ponteiros — substituindo &a e a[i]

```
#include <stdio.h>

int main() {
int v[10], *p, maior;

printf("Digite 10 numeros:\n");
for (p = v; p < v + 10; p++) {
    // Substituindo convencional scanf("%d", &v[i]); por:
    scanf("%d", p); // p aponta para cada posicao do vetor
}

// Substituindo maior = v[0] por
maior = *v; // acessa o valor da primeira posicao

for (p = v + 1; p < v + 10; p++) {
    // Substitui: if (v[i] > maior)
    if (*p > maior)
        maior = *p;
}
```

Maior, menor e diferença com ponteiros

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int v[10], *p, maior, menor;
    printf("Digite 10 numeros:\n");
    for (p = v; p < v + 10; p++) {
        // Substitui: scanf("%d", &v[i]);
        scanf("%d", p);
    }

    maior = menor = *v; // Substitui: v[0]
    for (p = v + 1; p < v + 10; p++) {
        // Substitui: v[i]
        if (*p > maior) maior = *p;
        if (*p < menor) menor = *p;}
    printf("Maior: %d\nMenor: %d\nDiferença: %d\n", maior, menor, maior
        - menor);
    return 0;
}
```

Números ímpares com ponteiros — substituindo índices

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int v[10], *p;

    printf("Digite 10 numeros:\n");
    for (p = v; p < v + 10; p++) {
        // Substitui: scanf("%d", &v[i]);
        scanf("%d", p);
    }
    printf("Impares:\n");
    for (p = v; p < v + 10; p++) {
        // Substitui: if (v[i] % 2 != 0)
        if (*p % 2 != 0)
            printf("%d ", *p); // Substitui: v[i]
    }
    return 0;
}
```

Números primos usando ponteiros — sem índices

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int v[10], *p, j, primo;
    printf("Digite 10 numeros:\n");
    for (p = v; p < v + 10; p++) {
        // Substitui: scanf("%d", &v[i]);
        scanf("%d", p);
        printf("Primos:\n");
        for (p = v; p < v + 10; p++) {
            if (*p < 2) continue;
            primo = 1;
            // Substitui: for (j = 2; j <= v[i]/2; j++)
            for (j = 2; j <= *p / 2; j++) {
                if (*p % j == 0) {
                    primo = 0; break;
                }
            }

            if (primo) printf("%d ", *p); // Substitui: v[i]
        }
    }
}
```

Alocação dinâmica com ponteiros — malloc e aritmética

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main() {
    int *v, i, maior;
    v = malloc(10 * sizeof(int)); // Aloca dinamicamente espaco para 10
        inteiros
    printf("Digite 10 numeros:\n");
    for (i = 0; i < 10; i++) {
        // Substitui: &v[i]
        scanf("%d", v + i); // v + i -> endereco da posicao i}
        maior = *v; // Substitui: v[0]
        for (i = 1; i < 10; i++) {
            if (*(v + i) > maior) // Substitui: v[i]
                maior = *(v + i);
        }
        printf("Maior: %d\n", maior);
        free(v); // Libera memoria alocada
        return 0;}
```

Referências

- **Veja material auxiliar em:** <https://github.com/jonathacosta-IA/PL>
 - *Slides* em: https://github.com/JonathaCosta-IA/PL/tree/main/A-PL_Slides
 - Códigos em: https://github.com/JonathaCosta-IA/PL/tree/main/B-PL_Codes
- **Referência basilares**
 - PUD da Disciplina de Lógica de Programação
 - DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. C: Como programar. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 28 jun. 2025.