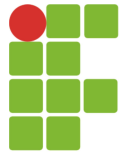
Estruturas de Repetição - Parte 1

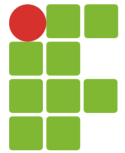
Algoritmos e Programação de Computadores – ABI/LFI/TAI

Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

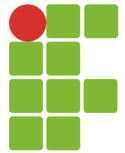
IFB – Instituto Federal de Brasília,
Campus Taguatinga



Sumário

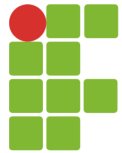


Sumário



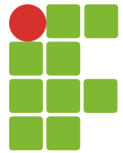
Introdução

- Até o momento sabemos realizar operações aritméticas em nossos programas.
- Também sabemos como testar uma determinada condição e realizar ações diferentes dependendo do valor desta condição: tudo isto usando operadores relacionais e lógicos.
- E se quisermos repetir um bloco de código diversas vezes até que uma condição seja atingida?



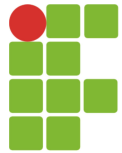
Introdução

- Um exemplo: vamos escrever um programa que imprima os números de 1 a 5.
- Com os conhecimentos que temos até agora, é possível fazer isso tranquilamente.



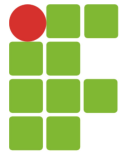
Introdução

```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    printf("1\n");
    printf("2\n");
    printf("3\n");
    printf("4\n");
    printf("5\n");
    return 0;
}
```



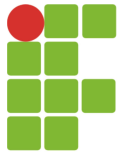
Introdução

- E se quiséssemos fazer um programa que imprime números de 1 a 100?
- Poderíamos seguir a mesma estratégia, mas seria bem mais trabalhoso.



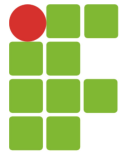
Introdução

```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    printf("1\n");
    printf("2\n");
    printf("3\n");
    printf("4\n");
    printf("5\n");
    ...
    printf("99\n");
    printf("100\n");
    return 0;
}
```

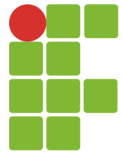


Introdução

- Se pudéssemos repetir o comando `printf` cem vezes, certamente nossa tarefa se tornaria mais fácil.
- Felizmente, podemos fazer isto, graças às **estruturas de repetição**.
- A linguagem C felizmente fornece para nós três estruturas de repetição: `while`, `do while` e `for`.
- Examinaremos agora cada uma delas.



Sumário



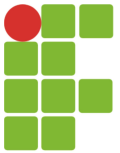
While

Fluxo: While

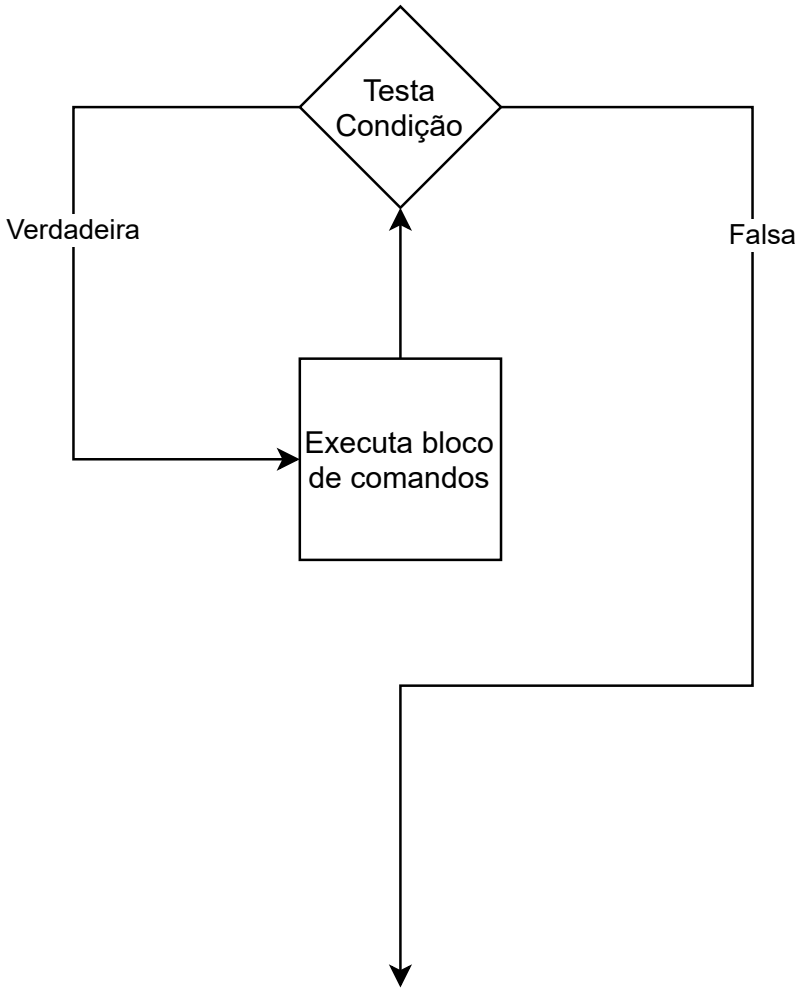
While (enquanto): enquanto a condição for verdadeira, faça.

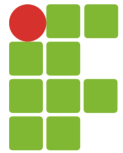
A estrutura `while` segue o fluxo abaixo:

1. Testa uma condição, caso ela seja verdadeira, vá para o passo 2, caso contrário, vá para o passo 4.
2. Execute o bloco de comandos.
3. Volte para o passo 1.
4. Continue o fluxo normal de execução do programa.



While


Testa
Condição
Verdadeira
Falsa
Executa bloco
de comandos



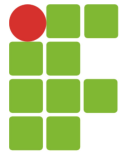
While: Sintaxe

- Bloco com comando único:

```
1 while (condicao)
2     comando;
```

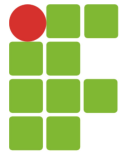
- Bloco com múltiplos comandos:

```
1 while (condicao) {
2     comando_1;
3     comando_2;
4     ...
5     comando_n;
6 }
```



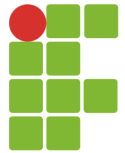
While: Sintaxe

- A `condicao` é uma expressão e pode envolver operadores relacionais, aritméticos e lógicos.



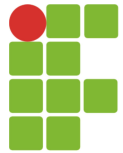
While: Exemplo

- Vamos tomar o seguinte problema.
- O usuário deve digitar um valor `n` e o programa deverá imprimir todos os inteiros positivos até o valor `n`.



While: Exemplo

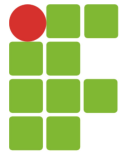
```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(void) {
4      int n;
5      scanf("%d", &n);
6      int i = 1;
7      while (i <= n) {
8          printf("%d\n", i);
9          i++;
10     }
11     return 0;
12 }
```



While: Exemplo

```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int n;
    scanf("%d", &n);
    int i = 1;
    while (i <= n) {
        printf("%d\n", i);
        i++;
    }
    return 0;
}
```

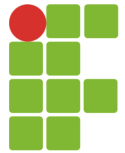
O que acontece quando o usuário digita 5?



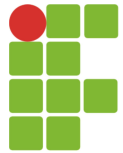
While: Exemplo

```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int n;
    scanf("%d", &n);
    int i = 1;
    while (i <= n) {
        printf("%d\n", i);
        i++;
    }
    return 0;
}
```

O que acontece quando o usuário digita 0?

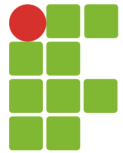


Sumário



Do While

- A estrutura `do while` em C primeiro executa os comandos para depois verificar se a condição é verdadeira.
- Enquanto a condição for verdadeira, volta a executar o bloco de comandos.
- Garante que o bloco de comandos é executado pelo menos uma vez.



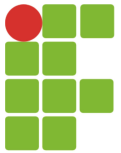
Do While

Fluxo: Do While

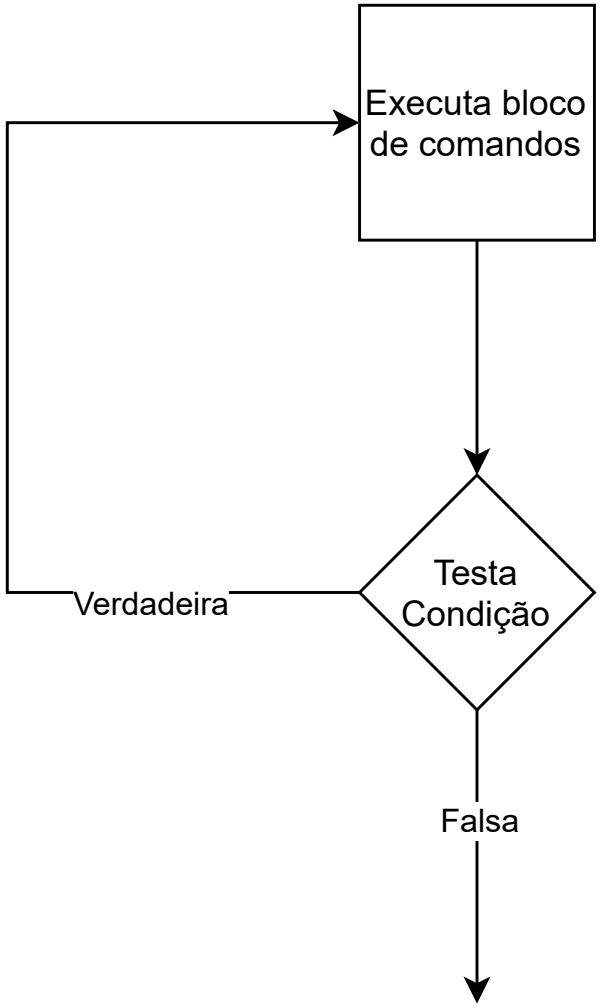
Do While: faça enquanto a condição for verdadeira.

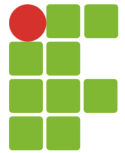
A estrutura `do while` segue o fluxo abaixo.

1. Execute o bloco de comandos.
2. Verifique se a condição é verdadeira, em caso afirmativo, vá para o passo 1, caso contrário, vá para o passo 3.
3. Continue o fluxo normal de execução do programa.



Do While


Executa bloco
de comandos
Testa
Condição
Verdadeira
Falsa



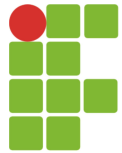
Do While: Sintaxe

- Bloco com comando único:

```
1  do
2      comando;
3  while (condicao);
```

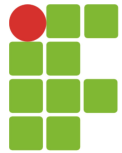
- Bloco com múltiplos comandos:

```
1  do {
2      comando_1;
3      comando_2;
4      ...
5      comando_n;
6  } while (condicao);
```



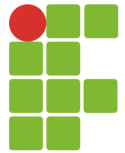
Do While: Sintaxe

- A `condicao` é uma expressão e pode envolver operadores relacionais, aritméticos e lógicos.



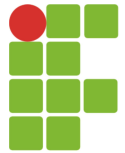
While: Exemplo

- Vamos tomar o mesmo problema anterior.
- O usuário deve digitar um valor `n` e o programa deverá imprimir todos os inteiros positivos até o valor `n`.
- Como resolvê-lo com `do while`?



Do While: Exemplo

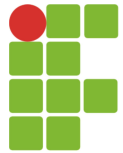
```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int n;
    scanf("%d", &n);
    int i = 1;
    do{
        printf("%d\n", i);
        i++;
    }while(i<=n);
    return 0;
}
```



Do While: Exemplo

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(void) {
4      int n;
5      scanf("%d", &n);
6      int i = 1;
7      do{
8          printf("%d\n", i);
9          i++;
10     }while(i<=n);
11     return 0;
12 }
```

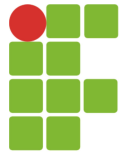
O que acontece quando o usuário digita 5?



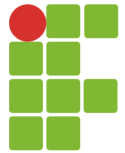
Do While: Exemplo

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(void) {
4      int n;
5      scanf("%d", &n);
6      int i = 1;
7      do{
8          printf("%d\n", i);
9          i++;
10     }while(i<=n);
11     return 0;
12 }
```

O que acontece quando o usuário digita 0?

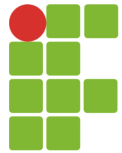


Sumário



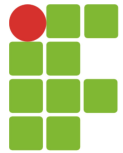
While vs Do While

- Devemos empregar o `while` e o `do while` em situações adequadas.
- `while`: o teste da condição é feito antes da execução do bloco.
- `do while`: o teste da condição é feito apenas após a execução do bloco.
- Existem ocasiões em que o uso de um é mais apropriado que o uso do outro.
- Vamos examinar agora um problema cuja solução é mais natural com `do while`.



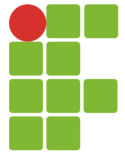
While vs Do While

- Neste problema, enquanto o usuário não digitar o valor 0, deverá ser lido um inteiro.
- Finalmente, quando o usuário digitar o valor 0, o programa deverá parar de ler os valores, apresentar a soma de todos os números lidos e encerrar.



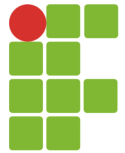
Do While: Exemplo

```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int numero;
    int soma = 0;
    do {
        scanf("%d", &numero);
        soma += numero;
    } while (numero != 0);
    printf("Soma total: %d\n", soma);
    return 0;
}
```



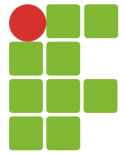
While vs Do While

- O programa equivalente utilizando a estrutura `while` pode ser visto a seguir.

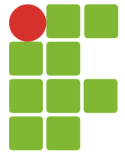


While: Exemplo

```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int numero;
    int soma = 0;
    scanf("%d", &numero);
    while (numero != 0) {
        soma += numero;
        scanf("%d", &numero);
    }
    printf("Soma total: %d\n", soma);
    return 0;
}
```

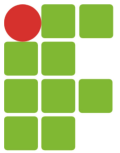


Sumário

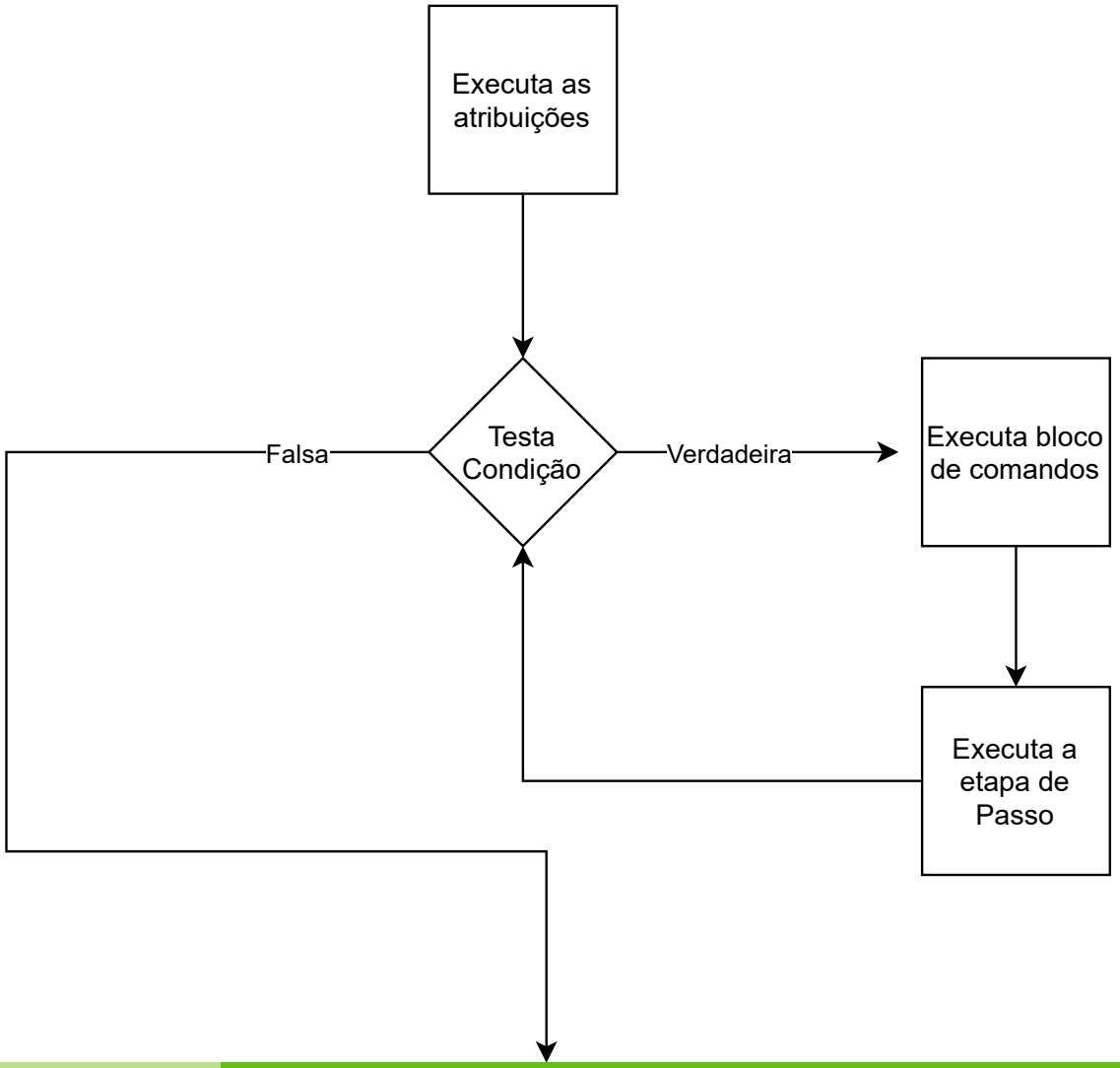


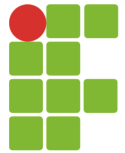
For

- A estrutura `for` em C tenta compactar um padrão muito comum observado em laços de repetição em C.
- Ele possui três mecanismos:
  - Atribuição: nesta etapa, todas as atribuições preliminares são feitas antes do laço propriamente dito. Estas atribuições não são executadas durante o laço, mas sim uma única vez.
  - Condição: Nesta etapa, a condição é verificada, se verdadeira, executa-se o bloco de comandos.
  - Passo: Os comandos descritos desta etapa só são executados caso o bloco de comandos seja executado da etapa anterior seja e sempre após ele.



For


Executa as atribuições
Testa Condição
Falsa
Verdadeira
Executa bloco de comandos
Executa a etapa de Passo

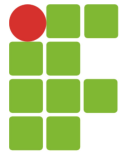


For

Fluxo: For

A estrutura `for` (para) segue o fluxo abaixo:

1. Executa os comandos de atribuição.
2. Verifica a condição se verdadeira, vá para o passo 3, se falsa, vá para o passo 6.
3. Execute o bloco de comandos.
4. Execute os comandos de passo.
5. Vá para o passo 2.
6. Continue o fluxo normal do programa.



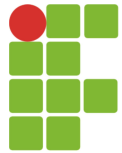
For: Sintaxe

- Bloco com comando único:

```
1 for (atribuicoes; condicao; passo)
2     comando;
```

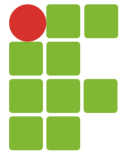
- Bloco com múltiplos comandos:

```
1 for (atribuicoes; condicao; passo) {
2     comando_1;
3     comando_2;
4     ...
5     comando_n;
6 }
```



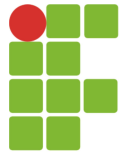
For: Sintaxe

- Os comandos de atribuição e passos devem ser separados por vírgulas.
- A `condicao` é uma expressão e pode envolver operadores relacionais, aritméticos e lógicos.



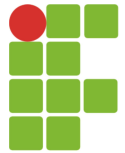
For: Exemplo

- Vamos tomar o problema de imprimir os n primeiros números inteiros positivos na tela, em que n é um número digitado pelo usuário.



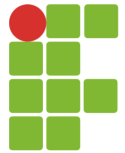
For: Exemplo

```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int n;
    scanf("%d", &n);
    int i;
    for (i = 1; i <= n; i++) {
        printf("%d\n", i);
    }
    return 0;
}
```



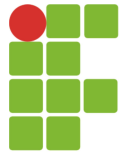
For: Exemplo

- Agora, considere o problema de imprimir todos os pares de números inteiros positivos cuja soma é 100.

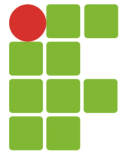


For: Exemplo

```c
#include <stdio.h>

int main(void) {
    int i,j;
    for (i = 1,j=99; i <=j ; i++,j--) {
        printf("%d + %d = 100\n", i,j);
    }
    return 0;
}
```



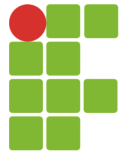
Sumário



For vs While

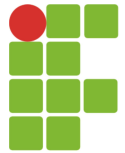
- É fácil ver que a estrutura `for` segue uma estrutura muito parecida a do `while`, mas de forma um pouco mais compacta.
- É possível escrever um código equivalente usando `while` da seguinte forma:

```
1   atribuicao_1;
2   atribuicao_2;
3   ...
4   atribuicao_m;
5   while (condicao) {
6       comando_1;
7       comando_2;
8       ...
9       comando_n;
10      passo_1;
11      passo_2;
12      ...
13      passo_l;
14  }
```

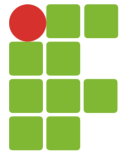


For vs While

- Se não houver necessidade de executar comandos de atribuição ou passo, talvez seja mais interessante utilizar o `while`, por questões de legibilidade.

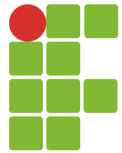


Sumário



Considerações

- Vimos nesta aula as três estruturas de repetição suportadas pela Linguagem C.
- Cada uma delas possui uma determinada particularidade e deve ser usada sabiamente, especialmente no que tange o teste da condição no início ou no final.



Considerações

Boa Prática de Programação: Indentação

- Assim como as estruturas condicionais, é importante manter a indentação correta nas estruturas de repetição.
- A cada novo bloco de código, adicione um caractere de tabulação extra em relação ao bloco anterior.