

Algoritmos Computacionais

Professor: Rodrigo Rocha
Curso: Engenharia Civil
Aula 7



Objetivos

- Entender o que é uma estrutura de repetição;
- Compreender como implementar as repetições;
- Capacitar para a criação de algoritmos que envolvam repetição.

Próximo Assunto...

ESTRUTURA DE REPETIÇÃO



Agenda

- Repetição com teste no início – (Enquanto...Faca)
- Repetição com teste no final – (Repita...Ate)
- Repetição com variável de controle – (para...Faca)
- Comparação entre as estruturas de repetição:
 - enquanto...faca;
 - repita...ate, e
 - para...faca.

O que são Estruturas de Repetição?

- Repetir continuamente um código
 - Solicitação de entradas do usuário
 - Procedimentos repetitivos
 - Esperar que alguma coisa ocorra

Muito usadas!!!

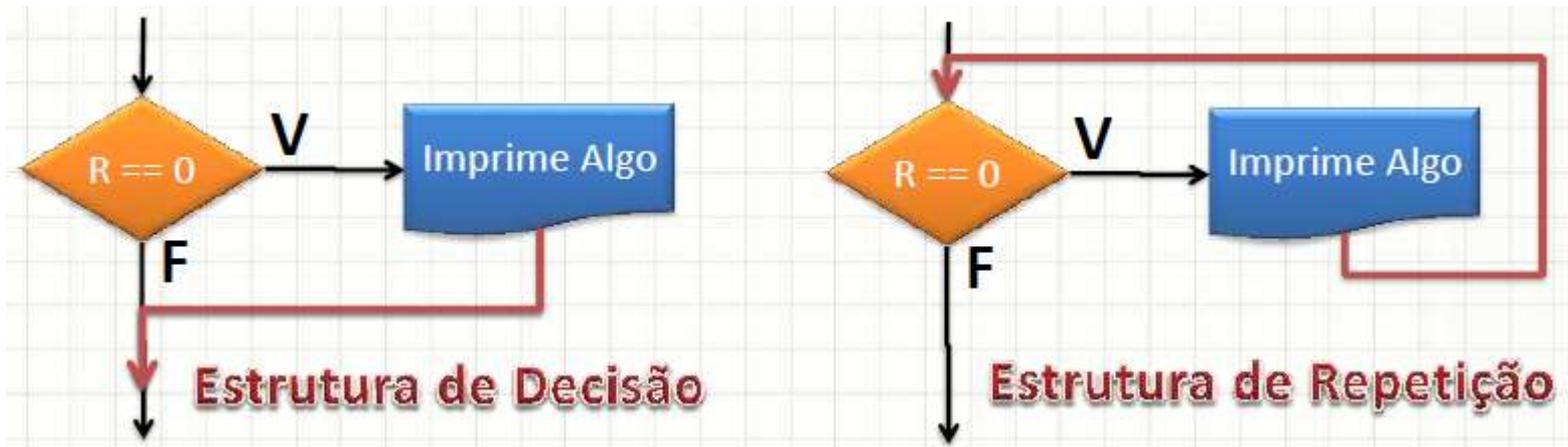
Estruturas de Repetição

- ▶ São aquelas que permitem executar mais de uma vez (repetir) um determinado trecho do algoritmo. O trecho do algoritmo em repetição é também chamado de laço (ou “loop”).
- ▶ Cada repetição da lista de comandos também é chamada de iteração ou laço de repetição
- ▶ Quanto a quantidade de repetições, os laços podem ser
 - Pré-determinados: Sabe-se antes a quantidade de execuções
 - Indeterminados: Não se conhece a quantidade de execuções
- ▶ Quanto ao critério de parada, os laços podem utilizar
 - Teste no início
 - Teste no final
 - Variável de controle

ATENÇÃO
Toda estrutura de repetição deve conter uma condição de parada!

O que são Estruturas de Repetição?

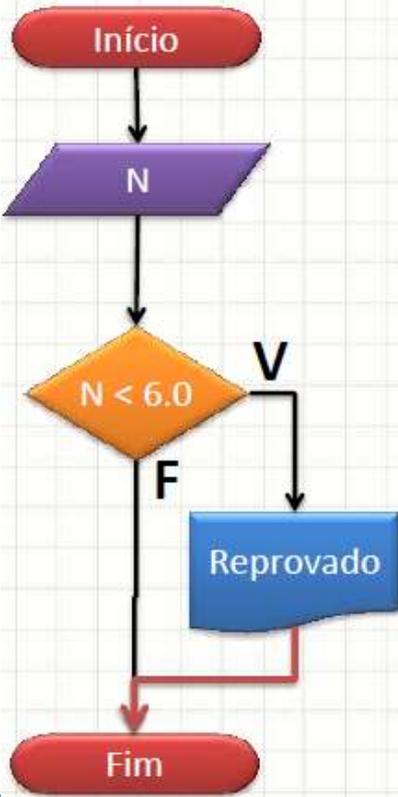
- Estrutura de Decisão: **se** executo um código
- Estrutura de Repetição é parecida...
 - Decidir **até quando** um código será executado



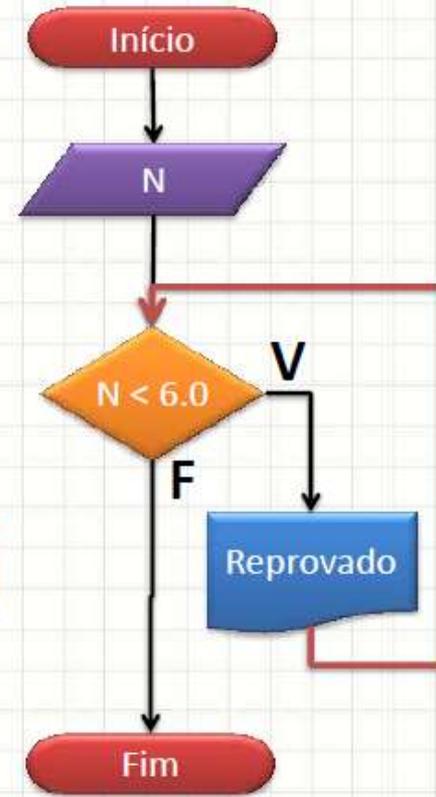
- Diferença: para onde vai a execução depois?

Exemplo de Repetição Simples

Estrutura de
Decisão



Estrutura de
Repetição



Repetição:

“enquanto isso for verdadeiro, Continue repetindo!”

- O que ocorre no código ao lado?

Próximo Assunto...

ESTRUTURA DE REPETIÇÃO COM TESTE NO INÍCIO



Estrutura de Repetição (Condição de Parada no Início)

▶ Comando Enquanto... faça

```
enquanto <proposição_lógica> faça  
    <lista de comandos>  
fimenquanto
```

Na estrutura **enquanto...faça**, a expressão lógica e/ou relacional é avaliada e, se ela for verdadeira, a lista de comandos é executada. Isso se repete até que a condição seja falsa.

Exemplo Prático

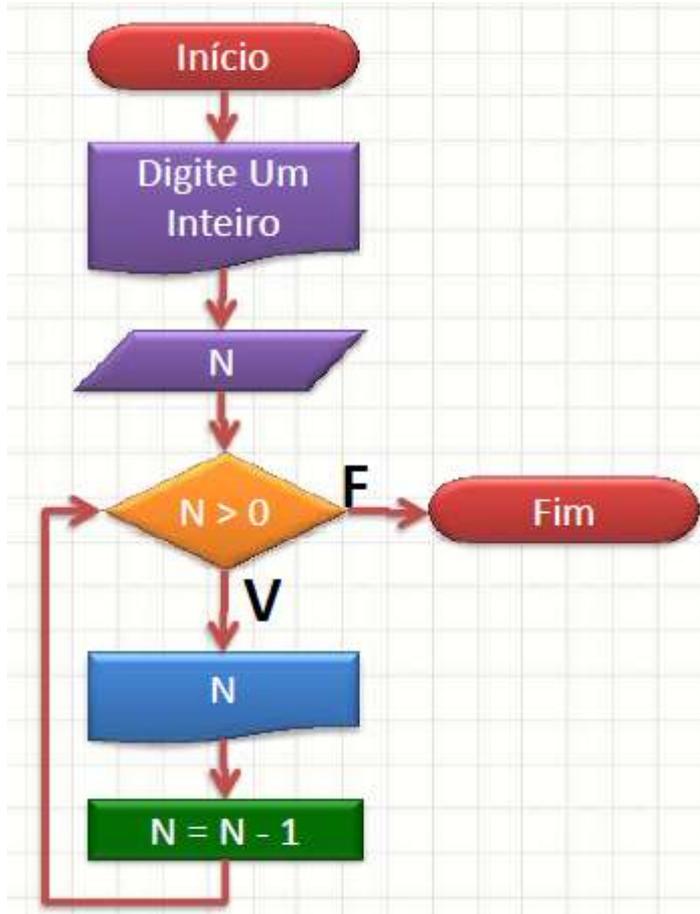
Estrutura de decisão (se...entao)

```
algoritmo "enquanto"  
var  
    N: real  
inicio  
    escreval("Entre com uma nota: ")  
    leia(N)  
    se (N<6) entao  
        escreval("Aluno reprovado!")  
    fimse  
fimalgoritmo
```

Estrutura de repetição (enquanto...faca)

```
algoritmo "enquanto"  
var  
    N: real  
inicio  
    escreval("Entre com uma nota: ")  
    leia(N)  
    enquanto (N<6) faca  
        escreval("Aluno reprovado!")  
        leia(N)  
    fimenquanto  
fimalgoritmo
```

Repetindo o Código N Vezes



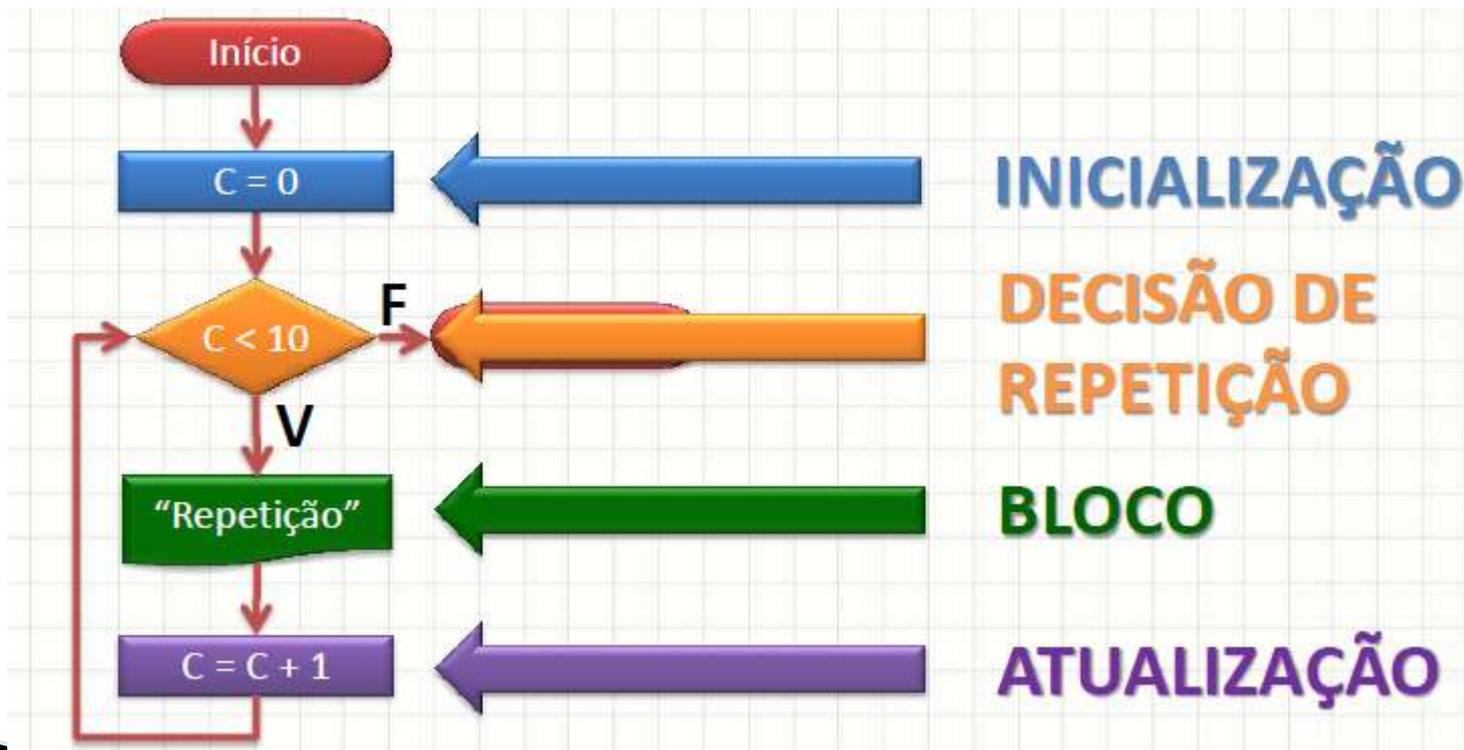
algoritmo "en
var
N: real
inicio

**O que acontece se
esquecermos essa
linha?**

escreval("Ent com uma nota: ")
leia(N)
enquanto **o** faça
 escreval(N)
 N <- N-1
fimenquanto
fimalgoritmo

Em resumo... (enquanto...faca)

- O que faz?
- Como funciona?



Recordando o enquanto...faca

algoritmo "enquanto"

var

C: real

inicio

C <- 0

enquanto (C < 10) faça

 escreval("Repetição")

 C <- C + 1

fimenquanto

fimalgoritmo

INICIALIZAÇÃO

DECISÃO DE
REPETIÇÃO

BLOCO

ATUALIZAÇÃO

Estrutura de Repetição (Condição de Parada no Início)

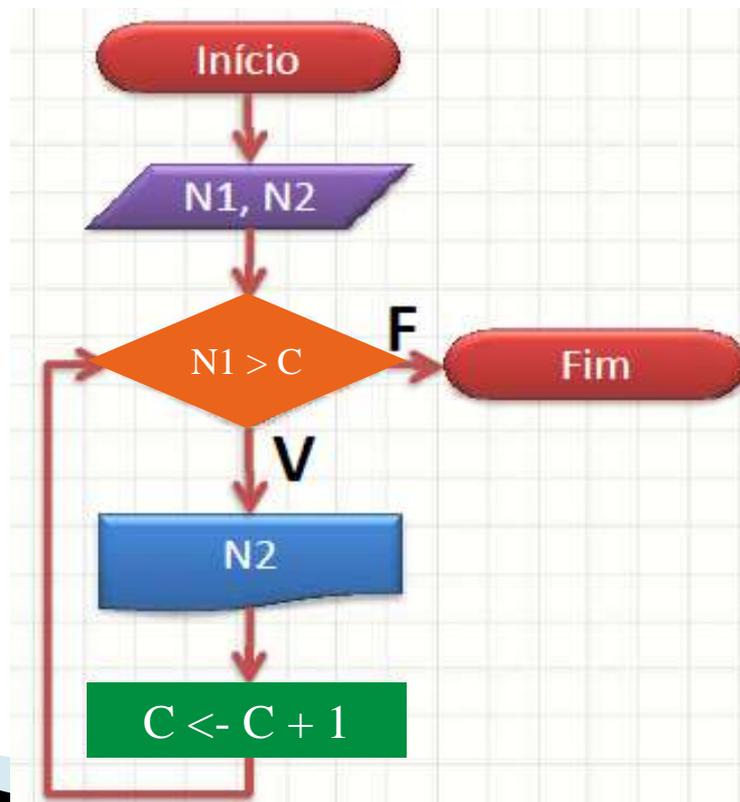
- ▶ **Exemplo: Estrutura de repetição enquanto... Faça**
 - Algoritmo que lê diversos números positivos e escreve para cada um, sua raiz quadrada.

```
//Teste de parada no início
algoritmo “raiz quadrada”
var
  i: real //Declaração da variável de controle
inicio
  leia (i) //Inicialização da variável
  enquanto i >=0 faca //teste do valor da variável de controle (condição de parada)
    escreva (raizq(i))
    leia(i) //atualização da variável de controle
  fimenquanto
fimalgoritmo
```

Vamos Testar...

Faça um programa que:

- Leia dois números N1 e N2
- Imprima N2 a quantidade de vezes referente ao valor de N1.



Próximo Assunto...

ESTRUTURA DE REPETIÇÃO COM TESTE NO FINAL



Estrutura de Repetição (Condição de Parada no Final)

- Algumas vezes queremos que um procedimento seja executado “pelo menos uma vez”.
- Quando?
 - Precisamos esperar que um dado específico seja digitado
 - Precisamos esperar que um valor específico seja lido de um sensor
 - Etc.

Estrutura de Repetição (Condição de Parada no Final)

▶ Comando Repita... Até

Repita

<lista de comandos>

ate <expressão lógica e/ou relacional>

A lista de comandos será executada repetidamente até que a expressão lógica e/ou relacional seja verdadeira. Depois do laço, a execução do algoritmo segue a sua sequência normal.

Forma geral do repita...ate

Repita

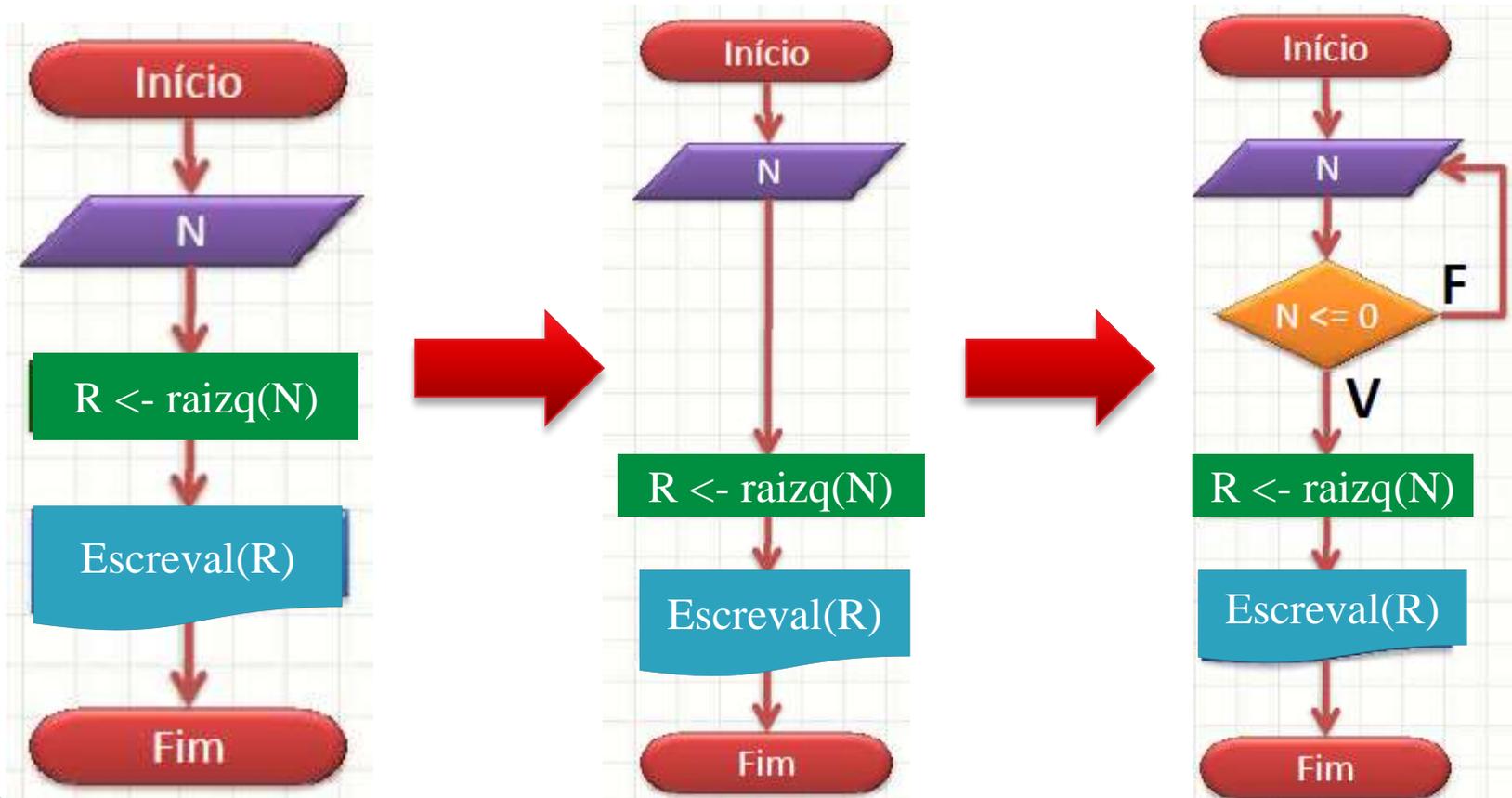
Executa enquanto a proposição for falsa
ate (condição de repetição);

- Qual a diferença com relação ao **enquanto**?

Enquanto (condição de repetição) **faca**

Executa enquanto a proposição for verdadeira
fimenquanto

Estrutura de Repetição (Condição de Parada no Final)



Recordando o enquanto...faca

algoritmo "RepeticaoAte"

VAR

i: inteiro

inicio

$i \leftarrow 1$

repita

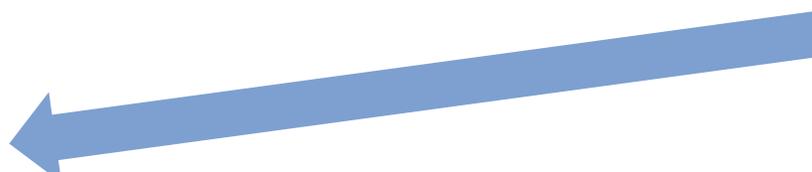
 escreva (i)

$i \leftarrow i + 1$

ate $i > 10$

fimalgoritmo

INICIALIZAÇÃO



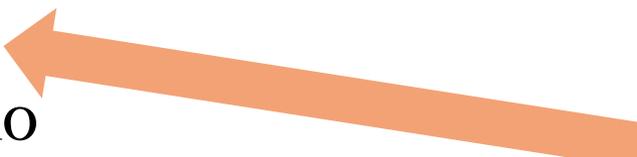
BLOCO



ATUALIZAÇÃO



DECISÃO DE
REPETIÇÃO



Estrutura de Repetição (Condição de Parada no Final)

- ▶ **Exemplo: Comando Repita... Até**
 - Algoritmo que escreve os números de 1 a 10.

```
//Teste de parada no final
algoritmo "RepeticaoRepitaAte"
VAR
i: INTEIRO //Declaração da variável de controle
inicio
  i<- 1 //Inicialização da variável
  repita
    escreva (i)
    i<- i + 1 //incremento da variável de controle
  ate i > 10 //teste do valor da variável de controle (condição de parada)
fimalgoritmo
```

Estrutura de Repetição – Comparação

- ▶ Comparativo entre **repita...ate** e **enquanto...faca**

algoritmo “Com enquanto”

var

i: real

inicio

leia (i)

enquanto $i > 0$ **faca**

escreva (raizq(i))

leia(i)

fimenquanto

fimalgoritmo

algoritmo “Com repita”

var

i: real

inicio

repita

escreva (raizq(i))

leia(i)

ate $i > 0$

fimalgoritmo

Vamos Testar...

Analise os códigos abaixo e descubra qual a estrutura de repetição é mais adequada para resolver os problemas, entre **enquanto...faca repita...ate**.

Código 1

- a) Leia um número N;
- b) $N \leftarrow N * 2$;
- c) Imprima N.
- d) Se N for menor que 32, volta para o passo (b);

Código 2

- a) Leia um número N;
- b) Enquanto N for menor que 32, repita (c)
- c) $N \leftarrow N * 2$;
- d) Imprima N.

Próximo Assunto...

ESTRUTURA DE REPETIÇÃO COM VARIÁVEL DE CONTROLE



Estrutura de Repetição (Com Variável de Controle)

▶ Comando para... faça

```
para <variável de controle> de <valor inicial> ate <valor final> [passo<incremento>] faça  
    <lista de comandos>  
fimpara
```



```
para <variável de controle> de <valor inicial> ate <valor final> faça  
    <lista de comandos>  
fimpara
```

Laço simplificado para utilização em repetições de quantidade predeterminada. Incorpora internamente o funcionamento de um contador de repetições.

Estrutura de Repetição (Com Variável de Controle)

INICIALIZAÇÃO



DECISÃO DE
REPETIÇÃO



ATUALIZAÇÃO



```
para cont de 1 ate 10 passo 1 faca
```

```
    escreval("estrutura de repetição para...faca")
```

```
fimpara
```

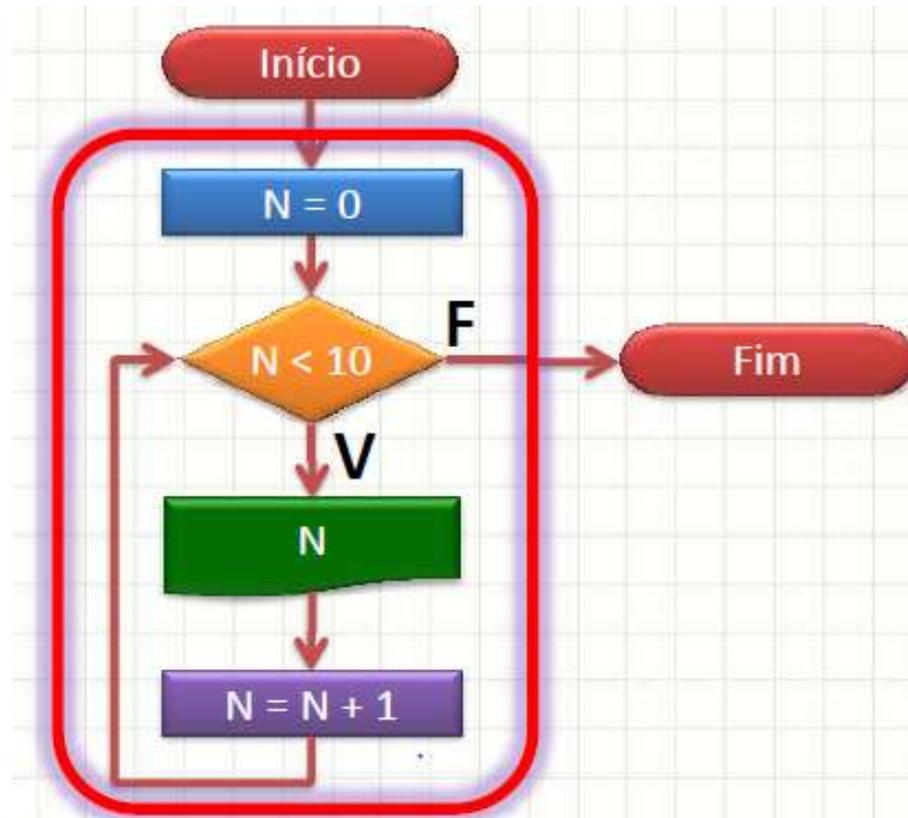


BLOCO

Forma Geral do para...faca

para <variável de controle> **de** <valor inicial> **ate** <valor final> [passo] **faca**
<lista de comandos>

fimpara



Estrutura de Repetição – (Com variável de controle)

▶ Exemplo: Comando Para... Faça

- Algoritmo que lê 5 números e escreve todos os que forem positivos.

Algoritmo “Com Passo”

var

i, numero: **inteiro**

inicio

```
para i de 1 ate 5 passo 1 faça
  escreval ("Digite um numero")
  leia (numero)
  se numero>0 entao
    escreva (numero)
  fimse
fimpara
finalgoritmo
```

Algoritmo “Sem Passo”

var

i, numero: **inteiro**

inicio

```
para i de 1 ate 5 faça
  escreval ("Digite um numero")
  leia (numero)
  se numero>0 entao
    escreva (numero)
  fimse
fimpara
finalgoritmo
```

Comparação entre Estruturas de Repetição

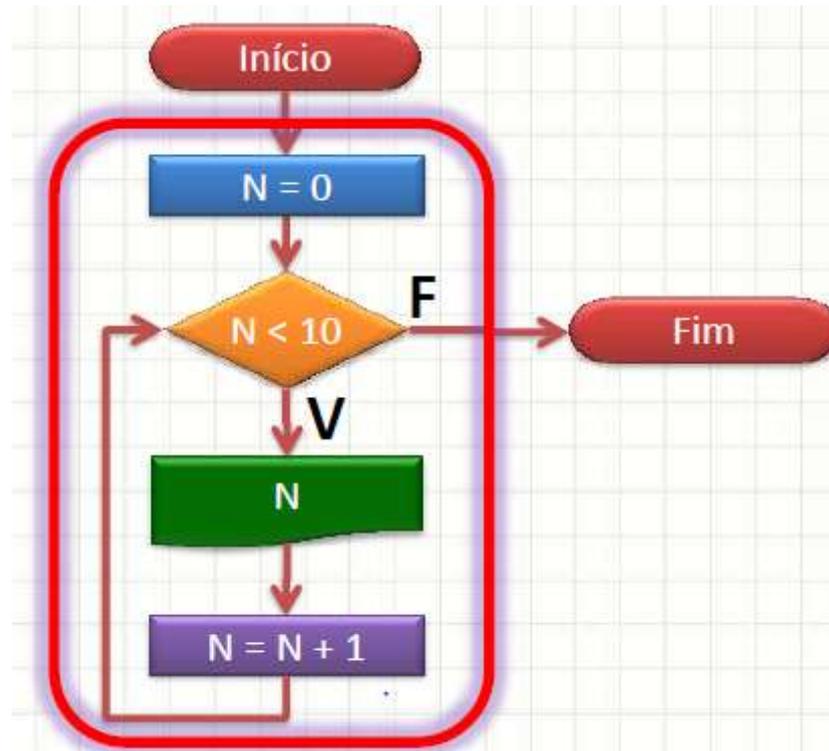
- ▶ Aprendemos 3 maneiras de construir laços de repetição.
- ▶ É importante perceber que existem laços mais adequados ou convenientes para cada situação.

Estrutura	Condição	Quantidade de Execuções	Condição de Existência
Enquanto	Início	zero ou muitas	Condição verdadeira
Repita	Final	uma ou muitas	Condição verdadeira
Para	tem	$((vf - vi) \text{ div } p) + 1$	$vi \leq vf$



Vamos Testar...

Faça um programa que apresente os números de 0 a 10 utilizando a estrutura de repetição para...faca.



Dúvidas?...



Referências

- ▶ Algumas das referências utilizadas:
 - TREMBLAY, J. P. **Ciência dos Computadores: Uma Abordagem Algorítmica**. Editora: McGraw-Hill, Cidade: São Paulo, 1983.
 - TONET, B., KOLIVER, C. **Introdução aos Algoritmos**. Universidade de Caxias do Sul – UCS – NAPRO – Núcleo de apoio aprendizagem de Programação.