FP61A
FUNDAMENTOS DE PROGRAMAÇÃO

Aula 06 - Estruturas de Repetição

Prof. Rafael **Mantovani**

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Apucarana - PR, Brasil

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Roteiro

1. Introdução
2. Comando ENQUANTO … FAÇA
3. Comando FAÇA … ENQUANTO
4. Comando PARA …
5. Referências

Roteiro

1. **Introdução**
2. **Comando ENQUANTO … FAÇA**
3. **Comando FAÇA … ENQUANTO**
4. **Comando PARA …**
5. **Referências**

Introdução

- Nós fazemos muitas coisas mais de uma vez:

Introdução

- Nós fazemos muitas coisas mais de uma vez:

Lavar o cabelo

ensaboa, enxágua, repete …

Introdução

- Nós fazemos muitas coisas mais de uma vez:

Lavar o cabelo

Folhear um livro

ensaboa, enxágua, repete …

Introdução

- Nós fazemos muitas coisas mais de uma vez:

Lavar o cabelo

Folhear um livro

Enviar msgs

ensaboa, enxágua, repete …

Introdução

- Nós fazemos muitas coisas mais de uma vez:

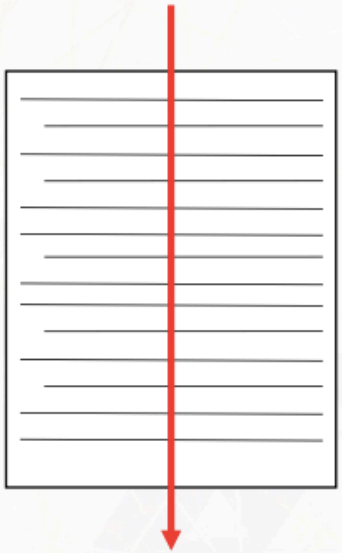
O que mais fazemos repetidamente?

ensaboa, enxágua, repete …

Introdução

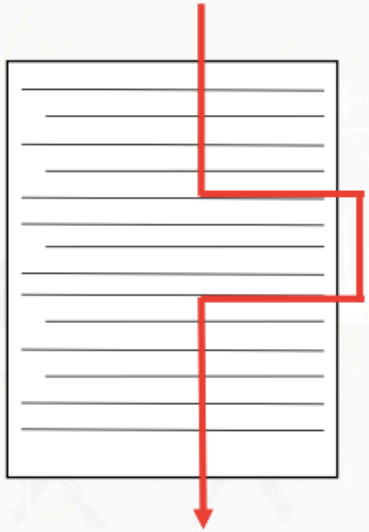
- Estruturas de Repetição:
  - Permite executar um conjunto de instruções um determinado número de vezes
  - Ao final da execução pode ser previamente determinada ou ser decorrente de uma ou mais condições se tornarem verdadeiras durante a execução do programa

Introdução



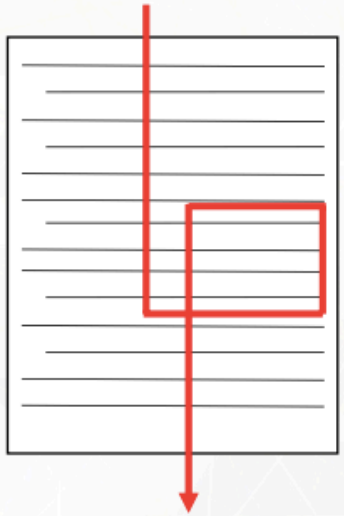
Fluxo de execução Sequencial

Comandos são executados um após o outro



Fluxo de execução com desvio

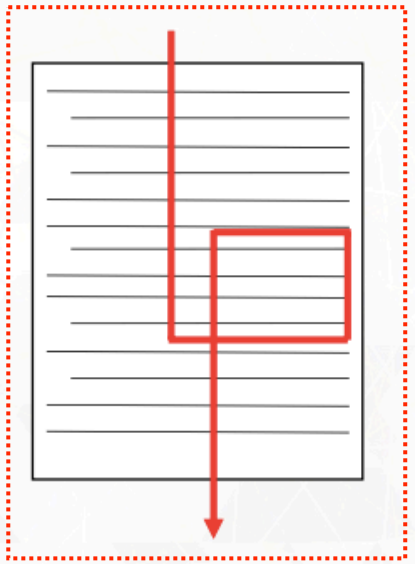
Comandos são executados dependendo do valor de uma condição



Fluxo de execução repetitivo

Comandos são executados de forma repetida

Introdução



Fluxo de execução Repetitivo

Comandos são executados de forma repetida

Laços de repetição

Vai um sorvetinho? :)

Laços de repetição

```
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
        bolas = bolas -1;
}
```

Laços de repetição

Um laço de repetição começa com uma palavra-chave

1

```
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
        bolas = bolas -1;
}
```

Laços de repetição

o laço usa uma expressão lógica como teste condicional (como nos ifs)

2

```
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(" Outra bola! ");
        bolas = bolas -1;
}
```

Laços de repetição

```
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
        bolas = bolas -1;
}
```

se a condição for VERDADEIRA, todo o bloco de código é executado

3

Laços de repetição

```
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(" Outra bola! ");
        bolas = bolas -1;
}
```

4

depois de executar o bloco, voltamos e testamos a condição. Se for VERDADEIRA, executamos o bloco mais uma vez. Quando for FALSE, paramos de executar.

Laços de repetição

Um laço de repetição começa com uma palavra-chave

1

o laço usa uma expressão lógica como teste condicional (como nos ifs)

2

```
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(" Outra bola! ");
        bolas = bolas -1;
}
```


se a condição for VERDADEIRA, todo o bloco de código é executado

3

depois de executar o bloco, voltamos e testamos a condição. Se for VERDADEIRA, executamos o bloco mais uma vez. Quando for FALSE, paramos de executar.

4

Como funciona um *loop*

Como funciona um *loop*

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

Como funciona um *loop*

- Vamos iniciar o laço. Atribuímos o valor 4 na variável **bolas**

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

Como funciona um *loop*

- A variável **bolas** é maior do que zero? É o que parece para nós!

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(" Outra bola! ");
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME("Uma vida sem sorvete não é uma boa vida");
```

Como funciona um *loop*

- Como a condição é **VERDADEIRA**, começamos a executar o bloco.

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- A declaração subtrai 1 do número de **bolas**, e atribui esse novo valor à variável

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
        bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
```

1 bola já foi, faltam 3!

Como funciona um *loop*

- Essa era a última declaração do bloco, então voltamos à condição. O código não muda, mas os **valores** das variáveis sim.

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- Reavaliando a condição, dessa vez **bolas** é 3.

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- Mais uma vez, escrevemos a mensagem no terminal.

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- A declaração subtrai 1 do número de **bolas**, e atribui esse novo valor à variável, que é 2

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
        bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- Reavalia a condição novamente. Bolas é igual a 2, e ainda é maior do que zero.

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- Mais uma vez, escrevemos a mensagem no terminal.

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- Mais uma vez, escrevemos a mensagem no terminal.

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
        bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

{ 1 bola

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- E continua …

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- E continua …

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- E continua …

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
        bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- … até que algo diferente aconteça. No caso, a variável **bolas** é 0, então nossa condição resulta em **FALSO**. Dessa vez, pulamos o bloco

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
```

Como funciona um *loop*

- Escrevemos a mensagem após o bloco. Acabou!

```
bolas = 4;
ENQUANTO (bolas > 0) {
        IMPRIME(“ Outra bola! ”);
       bolas = bolas -1;
}
IMPRIME(“Uma vida sem sorvete não é uma boa vida”);
```

```
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Outra bola!
>> Uma vida sem sorvete não é uma boa vida
```

Exercício

- “Adivinhe o que estou pensando?

Exercício

- “Adivinhe o que estou pensando?

```
1.  cor = “azul"
2.  palpite = “ ”
3.  chutes = 0

4.  ENQUANTO _____ {
5.      IMPRIME(“Adivinha qual cor estou pensando?”)
6.      LER(palpite)
7.      _____
8.  }

9.  IMPRIME(“Você Acertou! Isto levou ”, chutes, “palpites.")
```

Exercício

- "Adivinhe o que estou pensando?

```
1.  cor = "azul"
2.  palpite = " "
3.  chutes = 0

4.  ENQUANTO _____ {
5.      IMPRIME("Adivinha qual cor estou pensando?")
6.      LER(palpite)
7.      _____
8.  }

9.  IMPRIME("Você Acertou! Isto levou ", chutes, "palpites.")
```

Como tornar o programa correto?

Roteiro

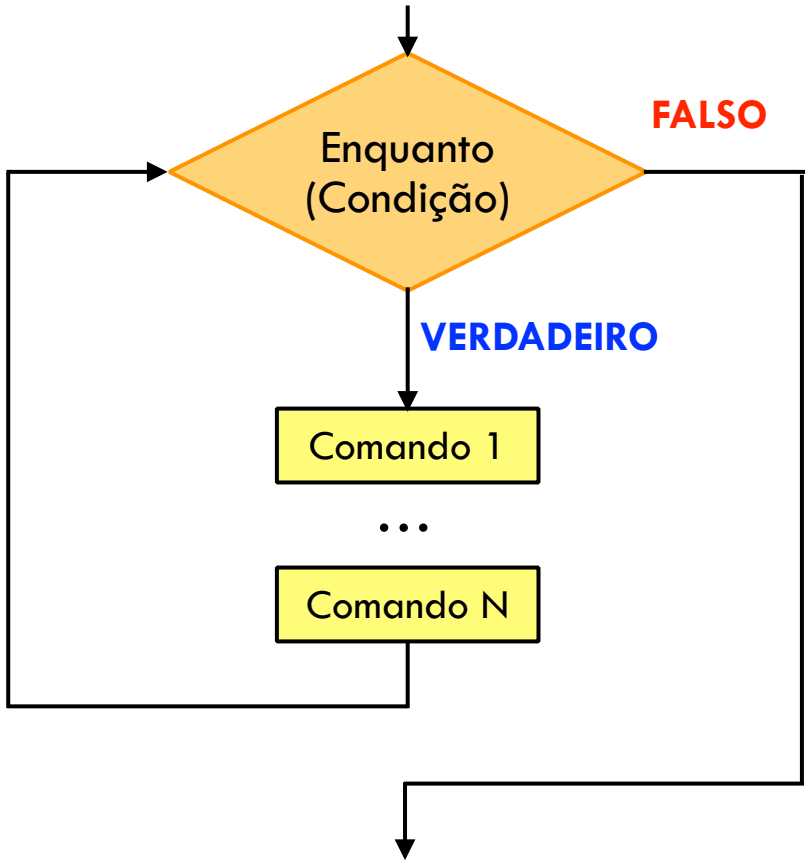
1. Introdução
2. Comando ENQUANTO … FAÇA
3. Comando FAÇA … ENQUANTO
4. Comando PARA …
5. Referências

Comando Enquanto ... Faça

- Teste lógico é no início do laço

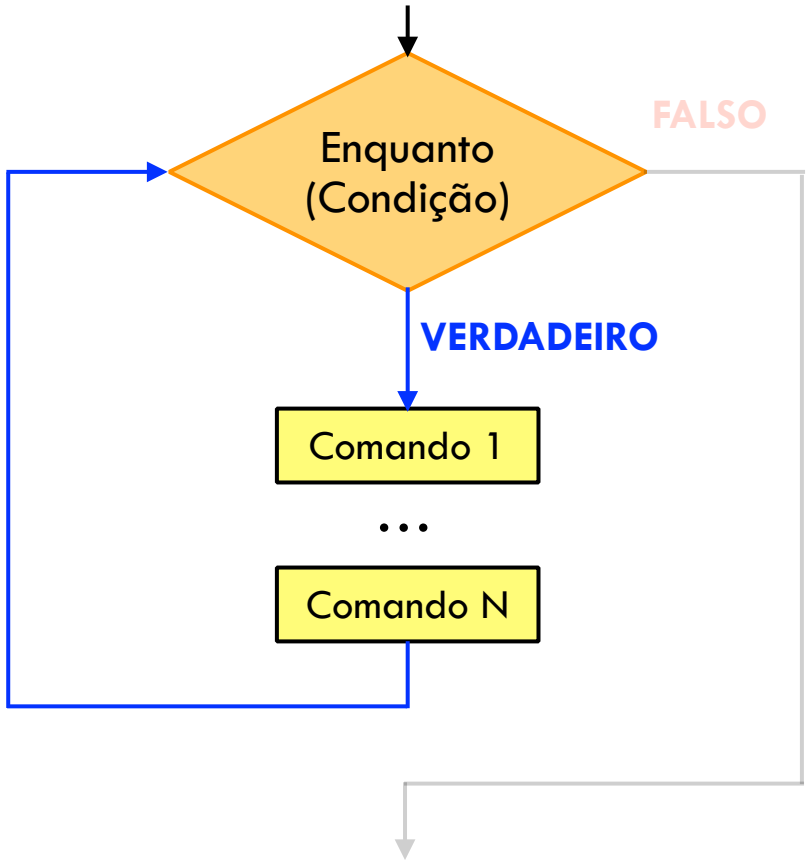
Comando Enquanto ... Faça

- Teste lógico é no início do laço



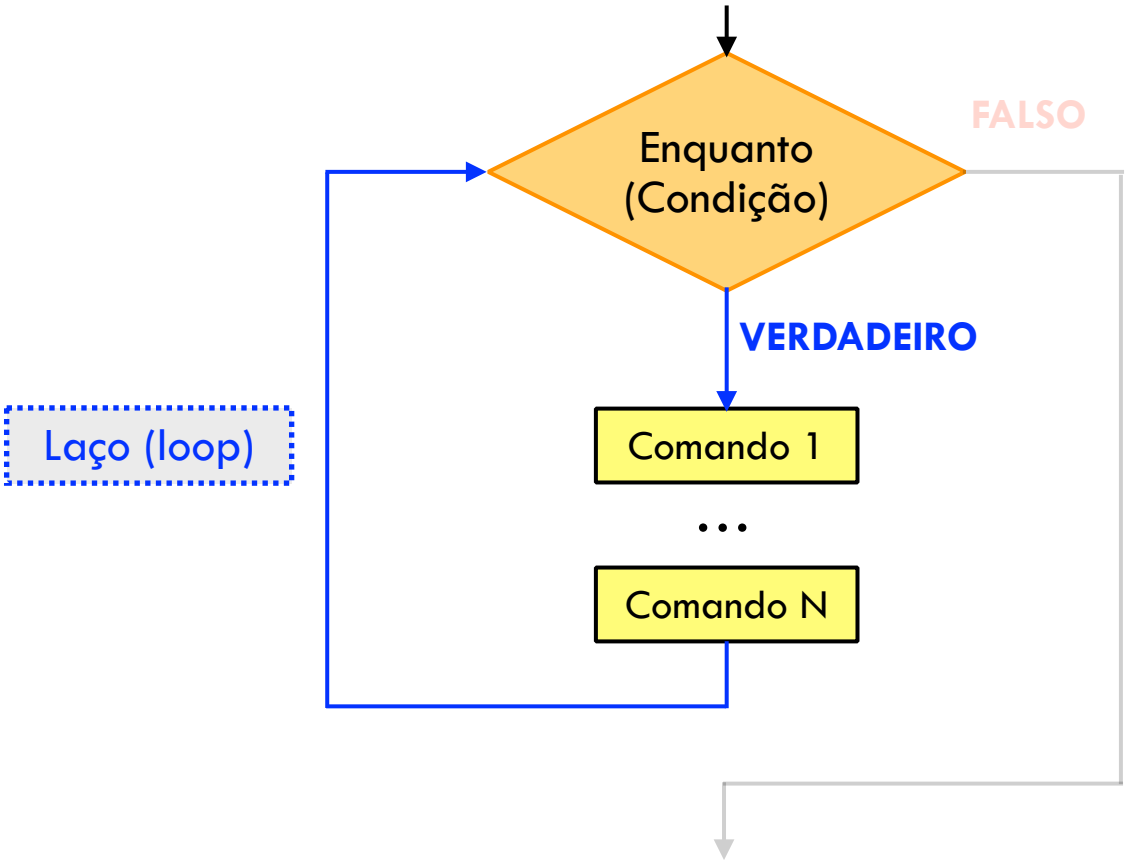
Comando Enquanto ... Faça

- Teste lógico é no início do laço



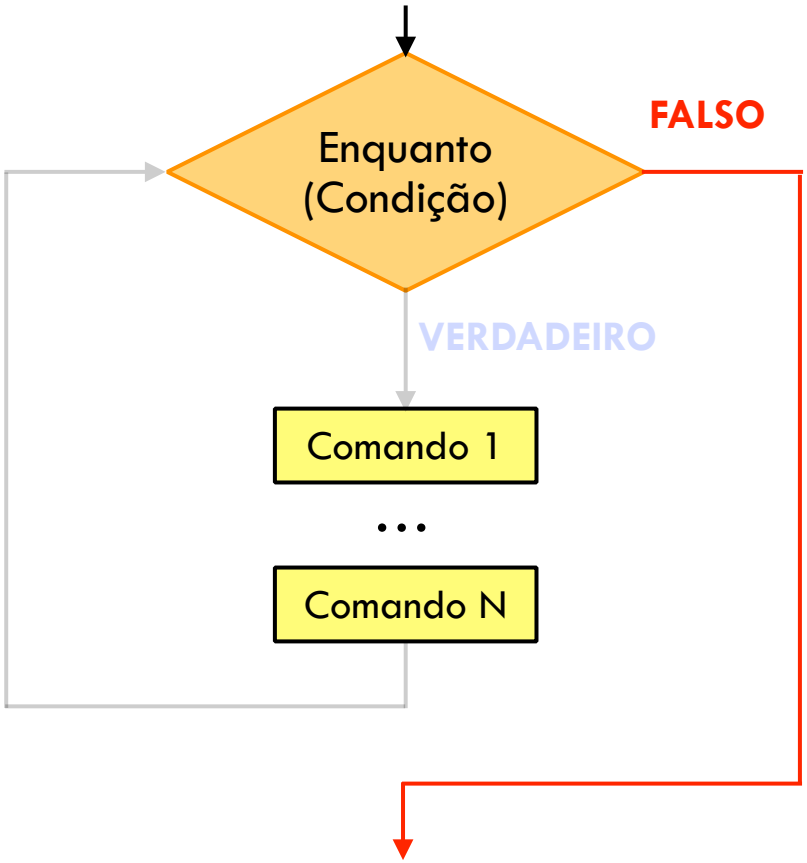
Comando Enquanto ... Faça

- Teste lógico é no início do laço



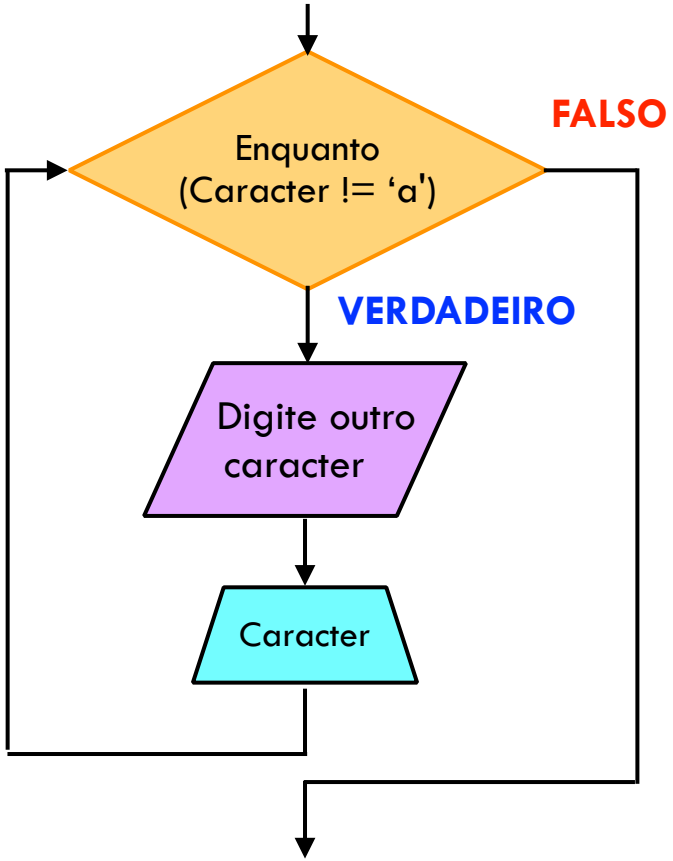
Comando Enquanto ... Faça

- Teste lógico é no início do laço



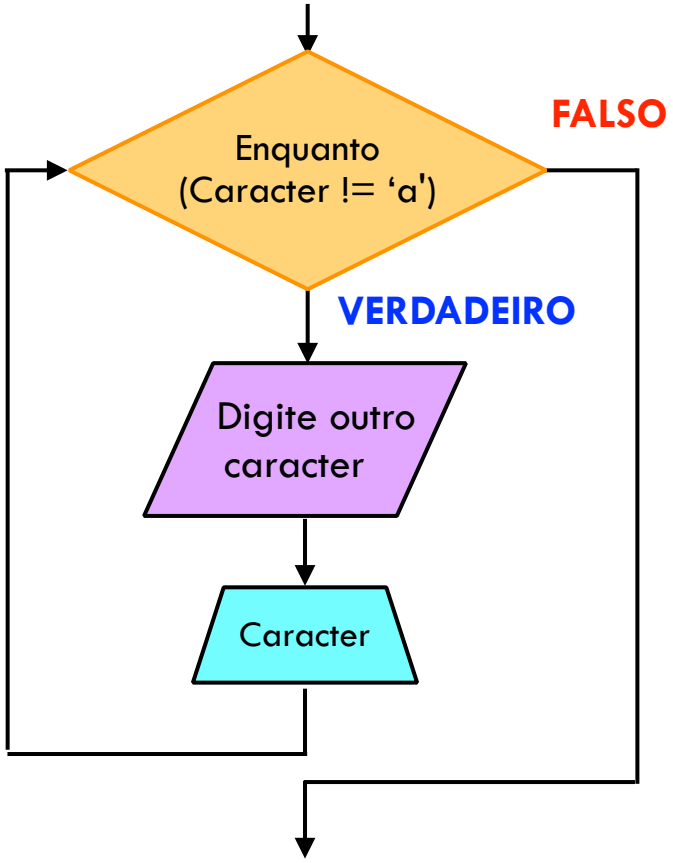
Comando Enquanto ... Faça

- Exemplo:



Comando Enquanto ... Faça

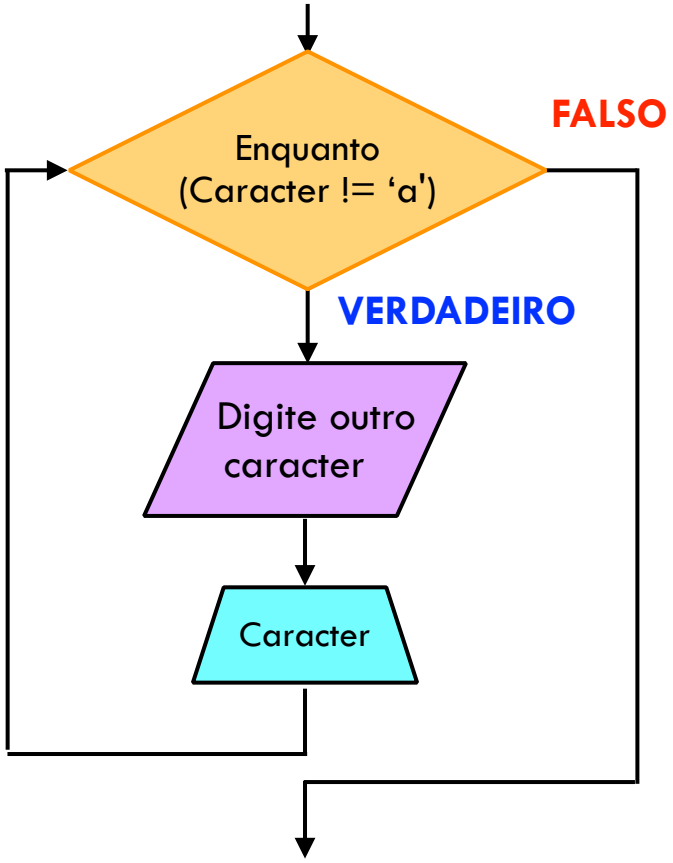
- Exemplo:




```
ENQUANTO (condição) {
 // comandos
}
```

Comando Enquanto ... Faça

- Exemplo:




```
ENQUANTO (condição) {
 // comandos
}
```

```
while (caracter != `a`) {
        printf("Digite outro caracter.");
        scanf("%c", &caracter);
}
```

Exemplo

- Como calcular a tabuada de um número?

Exemplo

- Como calcular a tabuada de um número?

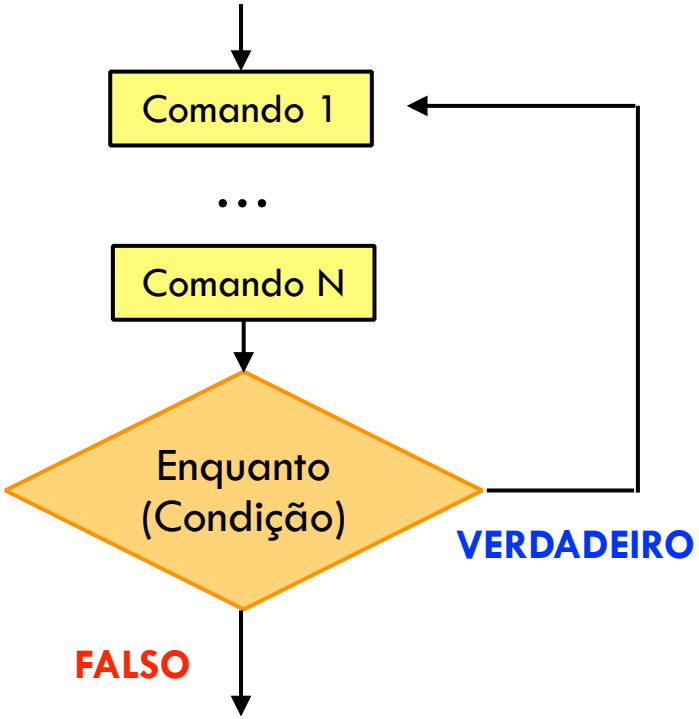
Hands on!

Roteiro

1. Introdução
2. Comando ENQUANTO … FAÇA
3. Comando FAÇA … ENQUANTO
4. Comando PARA …
5. Referências

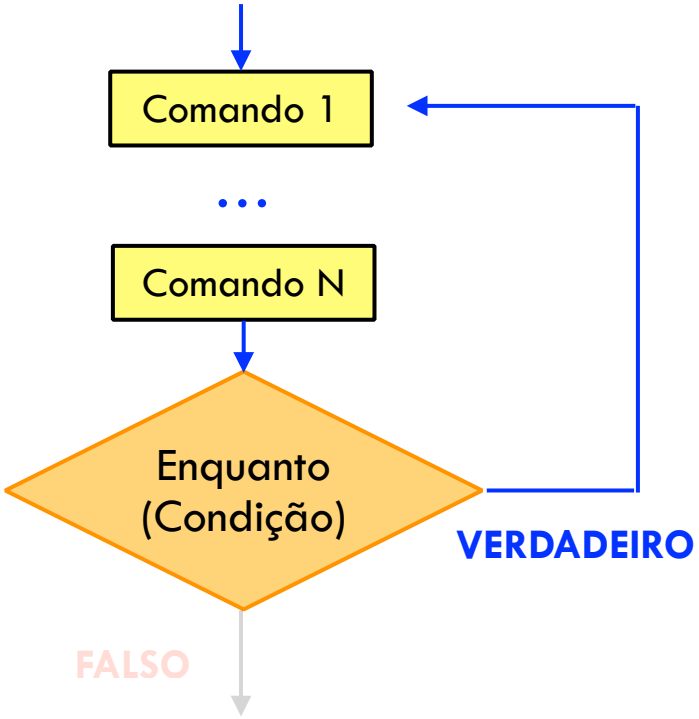
Comando Faça ... Enquanto

- Teste lógico é no fim do laço



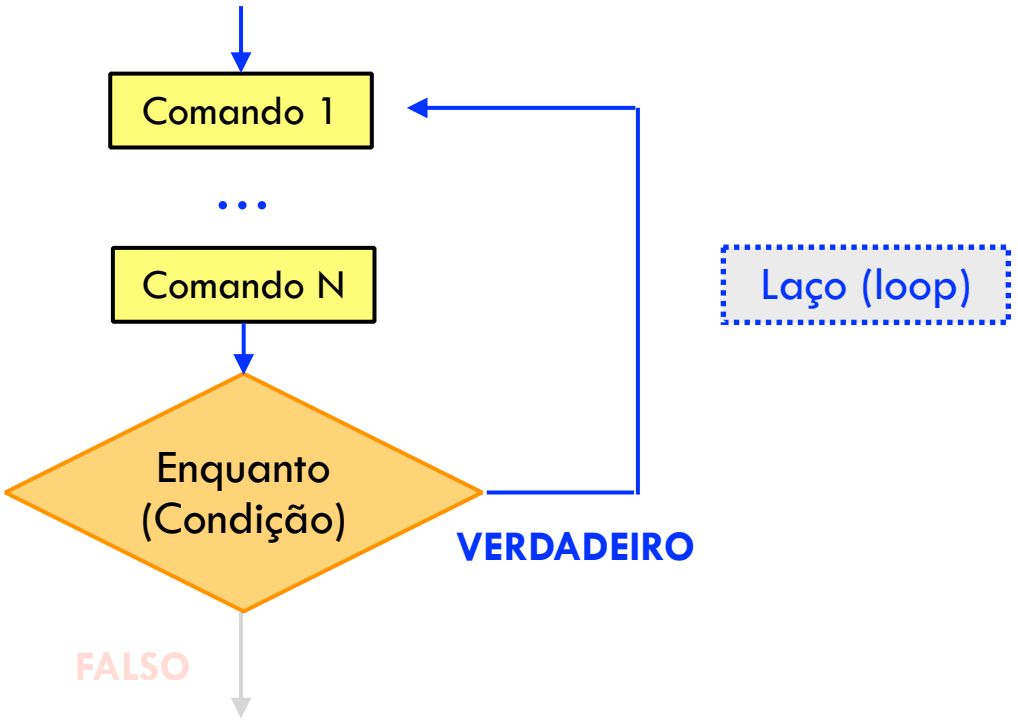
Comando Faça ... Enquanto

- Teste lógico é no fim do laço



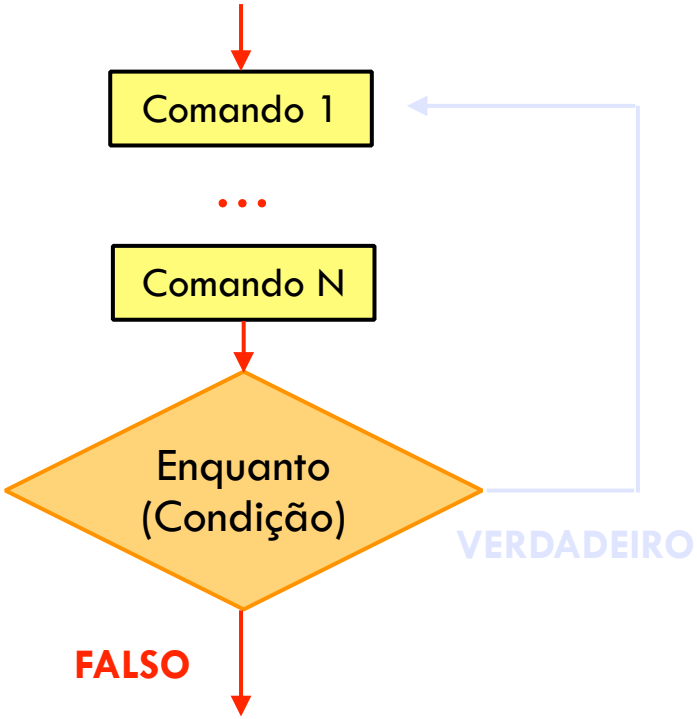
Comando Faça ... Enquanto

- Teste lógico é no fim do laço



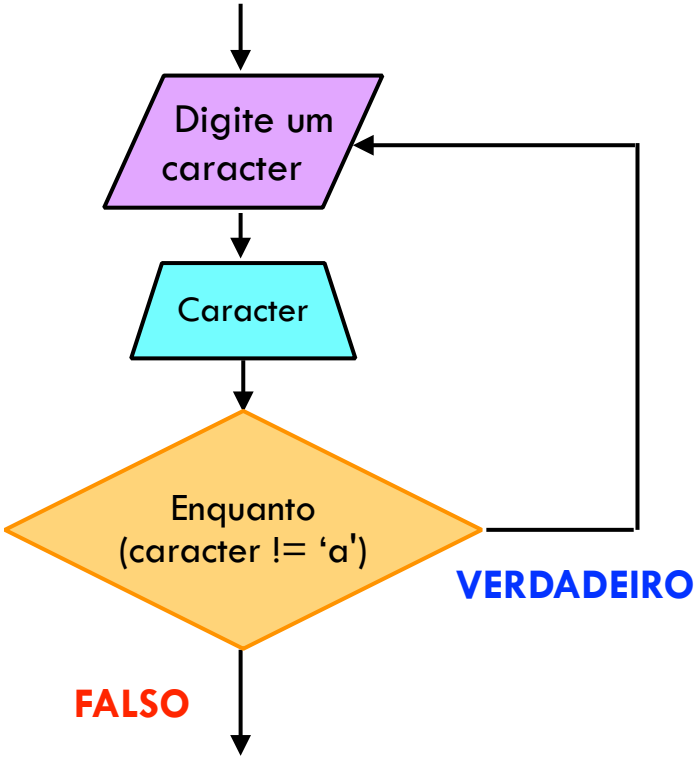
Comando Faça ... Enquanto

- Teste lógico é no fim do laço



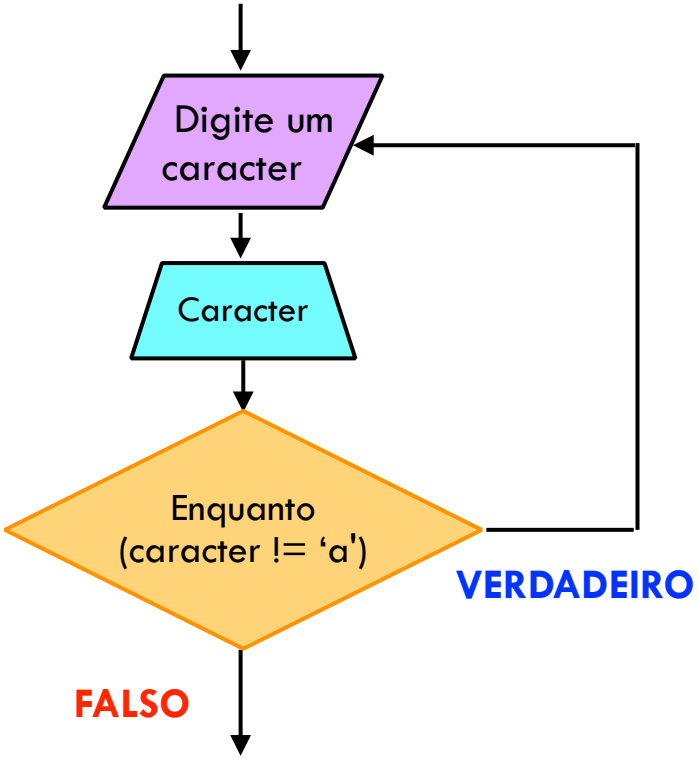
Comando Faça … Enquanto

- Teste lógico é no fim do laço



Comando Faça … Enquanto

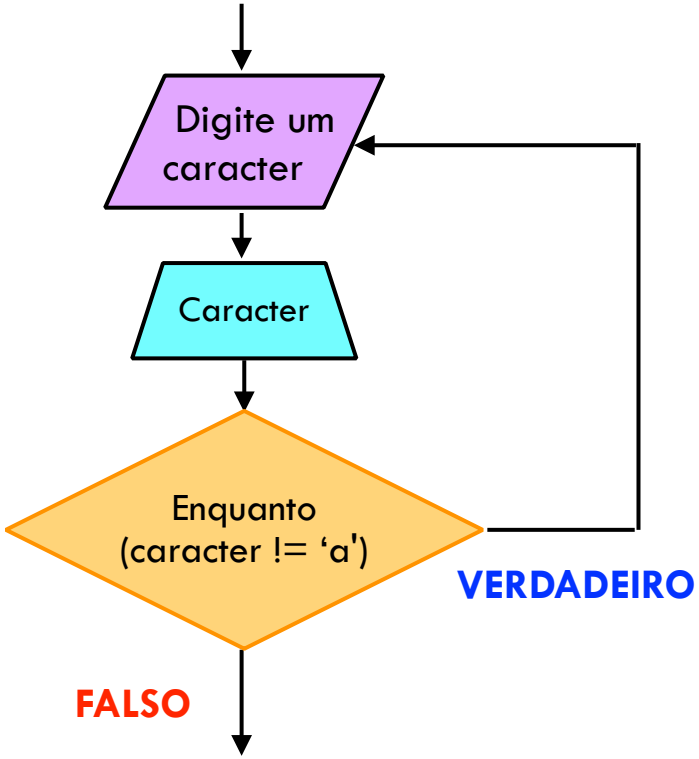
- Teste lógico é no fim do laço




```
FAÇA {
 // comandos
} ENQUANTO (condição);
```

Comando Faça … Enquanto

- Teste lógico é no fim do laço




```
FAÇA {
 // comandos
} ENQUANTO (condição);
```

```
do {
        printf("Digite um caracter.");
        scanf("%c", &caracter);
} while (caracter != `a`);
```

Exemplo

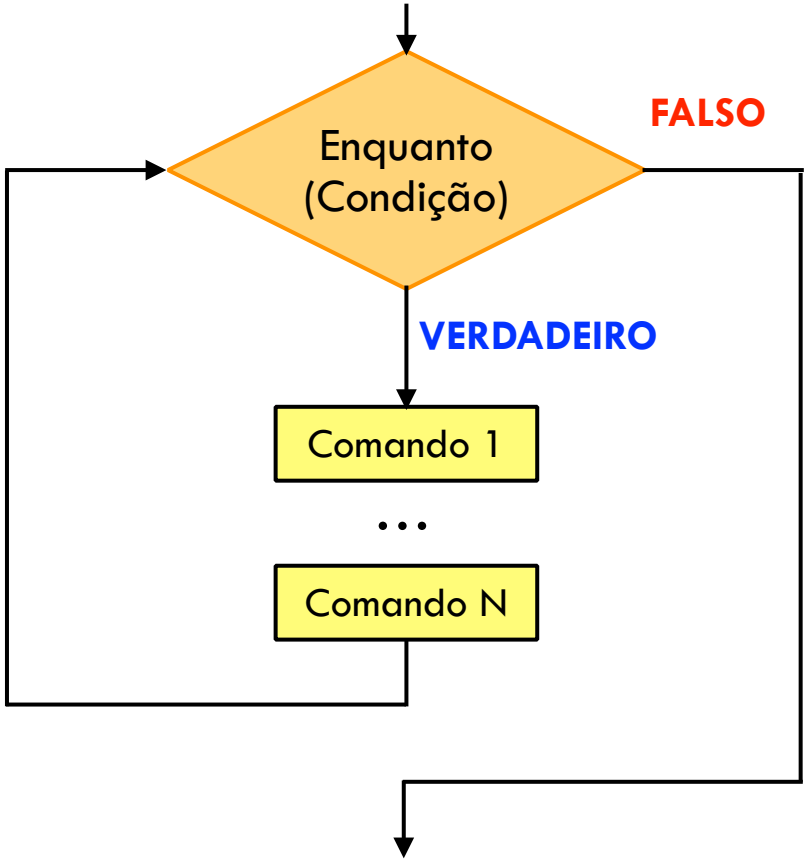
- Verificar se o usuário digitou um número positivo.

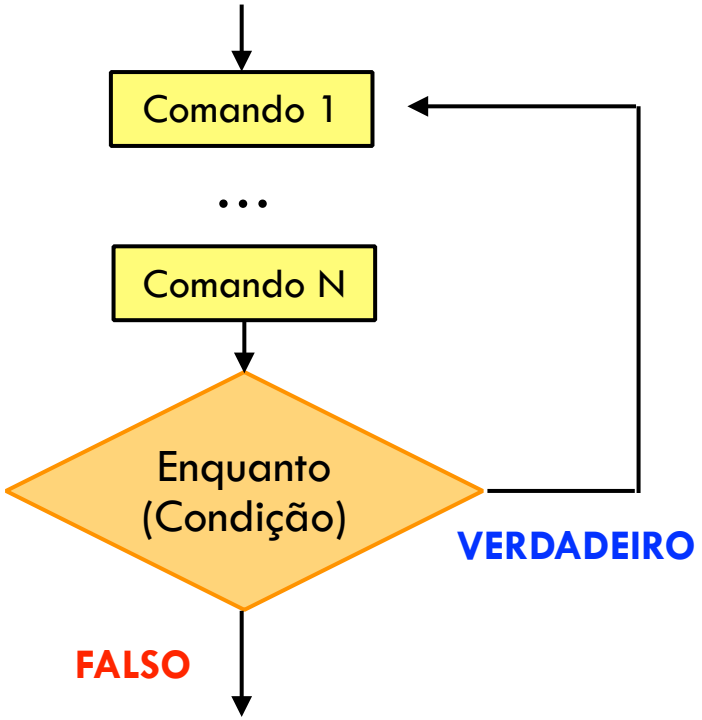
Exemplo

- Verificar se o usuário digitou um número positivo.

Hands on!

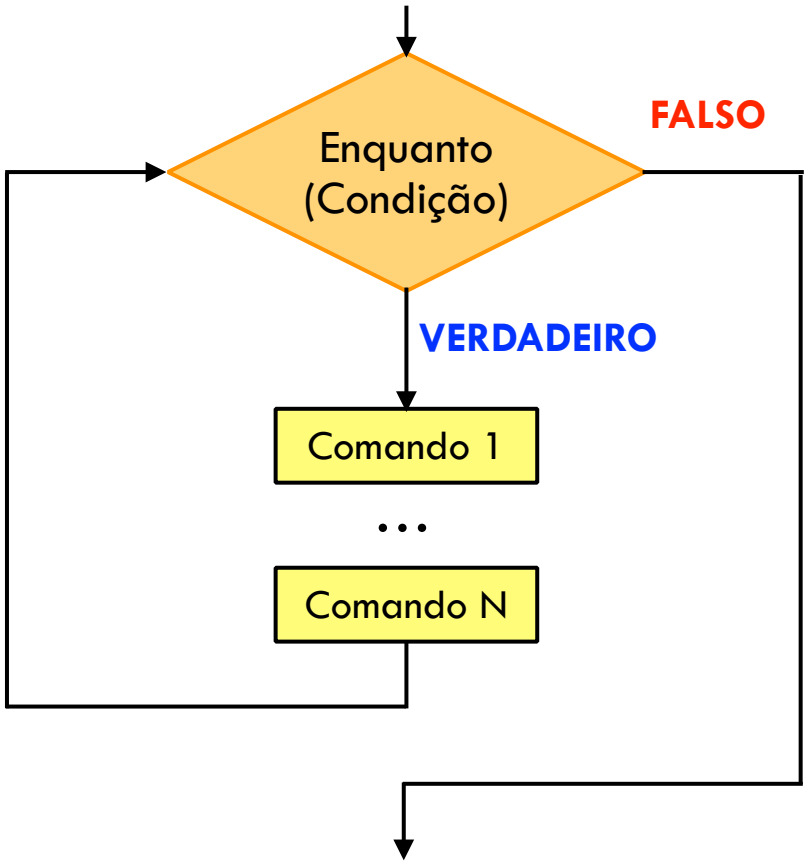
Comparativo



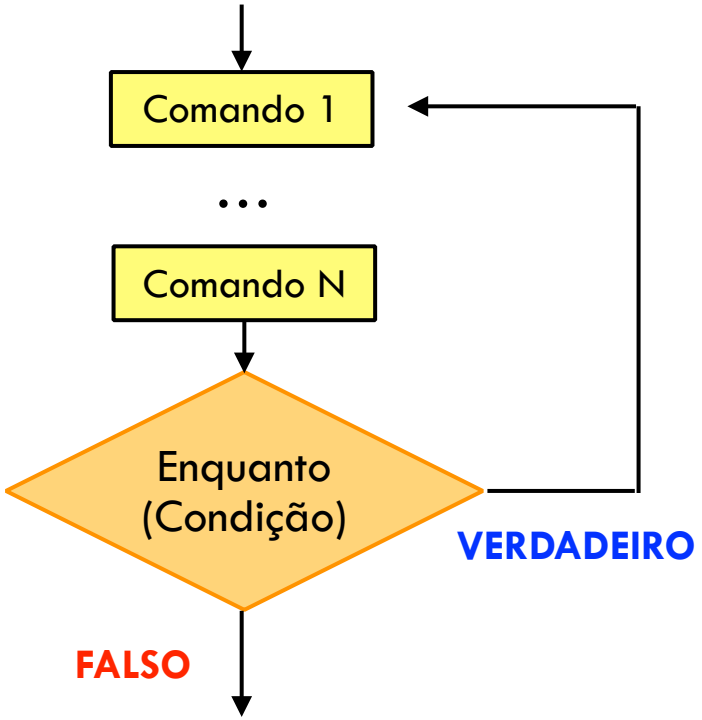


Comparativo

ENQUANTO .. FAÇA



FAÇA ... ENQUANTO



Comparativo

ENQUANTO .. FAÇA

```
ENQUANTO (condição) {
 // comandos
}
```

FAÇA … ENQUANTO

```
FAÇA {
 // comandos
} ENQUANTO (condição);
```

Comparativo

ENQUANTO .. FAÇA

```
ENQUANTO (condição) {
 // comandos
}
```

```
while (caracter != `A`) {
        printf("Digite outro caracter.");
        scanf("%c", &caracter);
}
```

FAÇA … ENQUANTO

```
FAÇA {
 // comandos
} ENQUANTO (condição);
```

```
do {
        printf("Digite um caracter.");
        scanf("%c", &caracter);
} while (caracter != `A`);
```

Roteiro

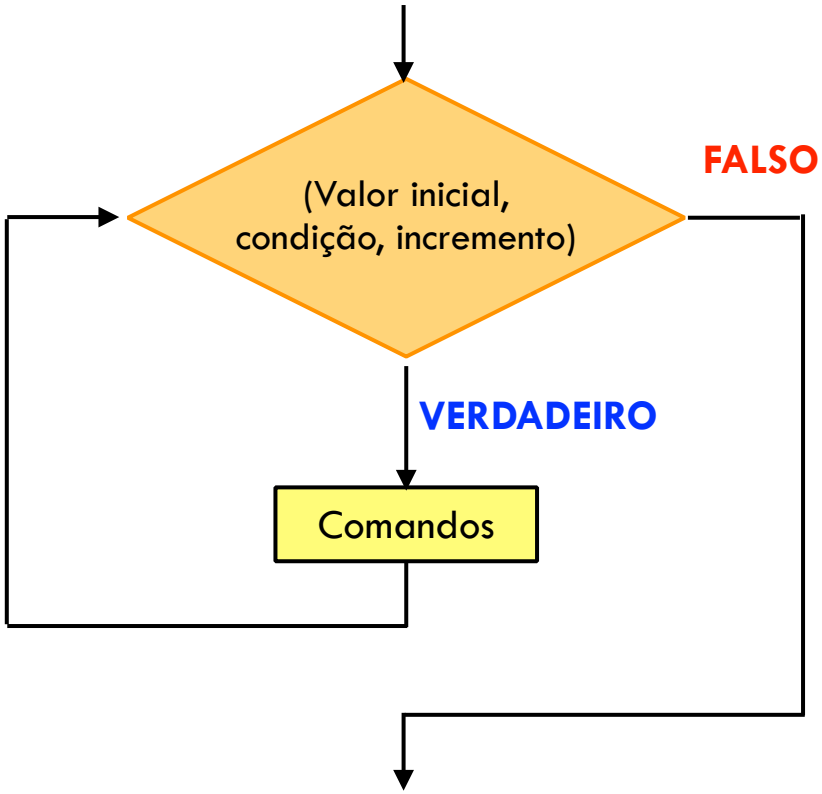
1. Introdução
2. Comando ENQUANTO … FAÇA
3. Comando FAÇA … ENQUANTO
4. Comando PARA …
5. Referências

Comando Para

- Laço executa um número fixo de vezes (**N**)

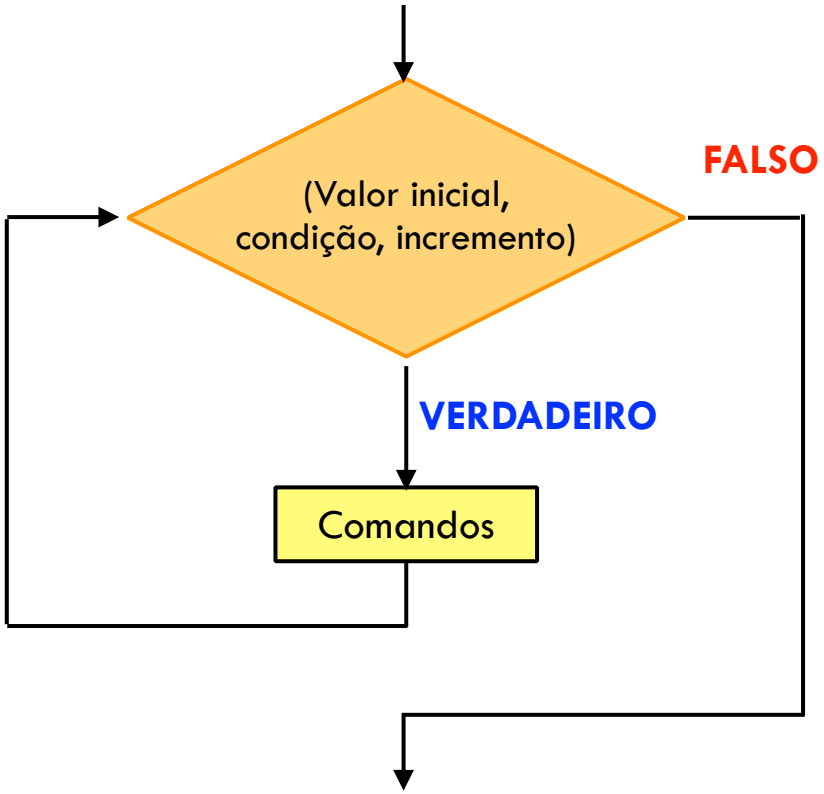
Comando Para

- Laço executa um número fixo de vezes (**N**)



Comando Para

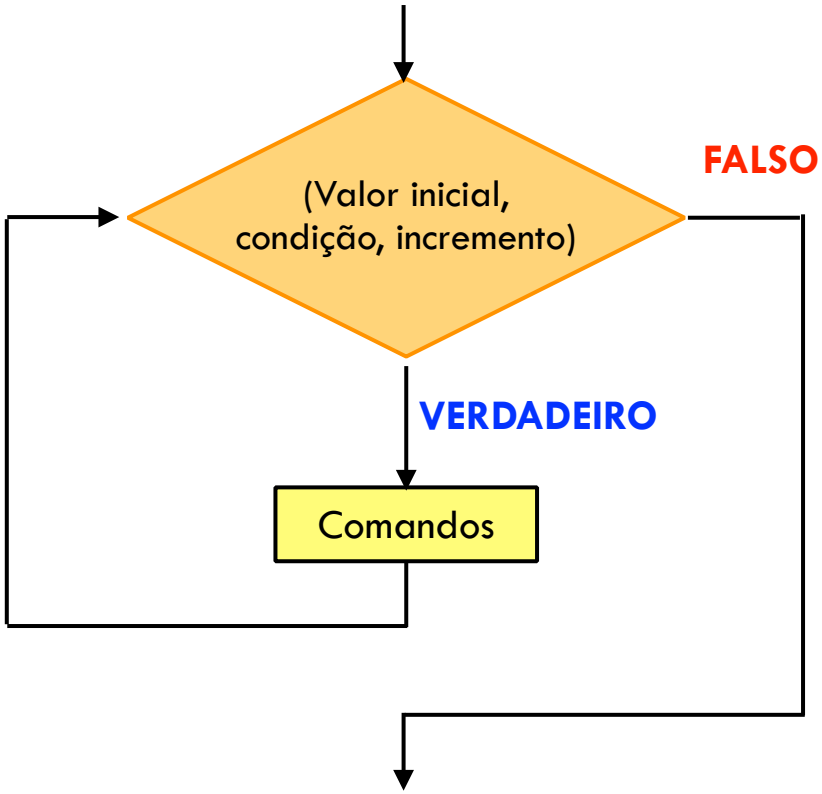
- Laço executa um número fixo de vezes (**N**)




```
PARA (valor inicial, condição, incremento) {
 // bloco de comandos
}
```

Comando Para

- Laço executa um número fixo de vezes (**N**)




```
PARA (valor inicial, condição, incremento) {
 // bloco de comandos
}
```

```
for (i = 0; i <= 10; i = i+1) {
   printf("%d ", i);
}
```

Comando Para

- Calculando a tabuada com FOR:

Comando Para

- Calculando a tabuada com FOR:

```
int multiplicador, resultado, num;

printf("Tabuada de qual numero: ");
scanf("%d", &num);

for(multiplicador = 0; multiplicador <= 10; multiplicador++){
      resultado = multiplicador * num;
      printf("%d", resultado);
}
```

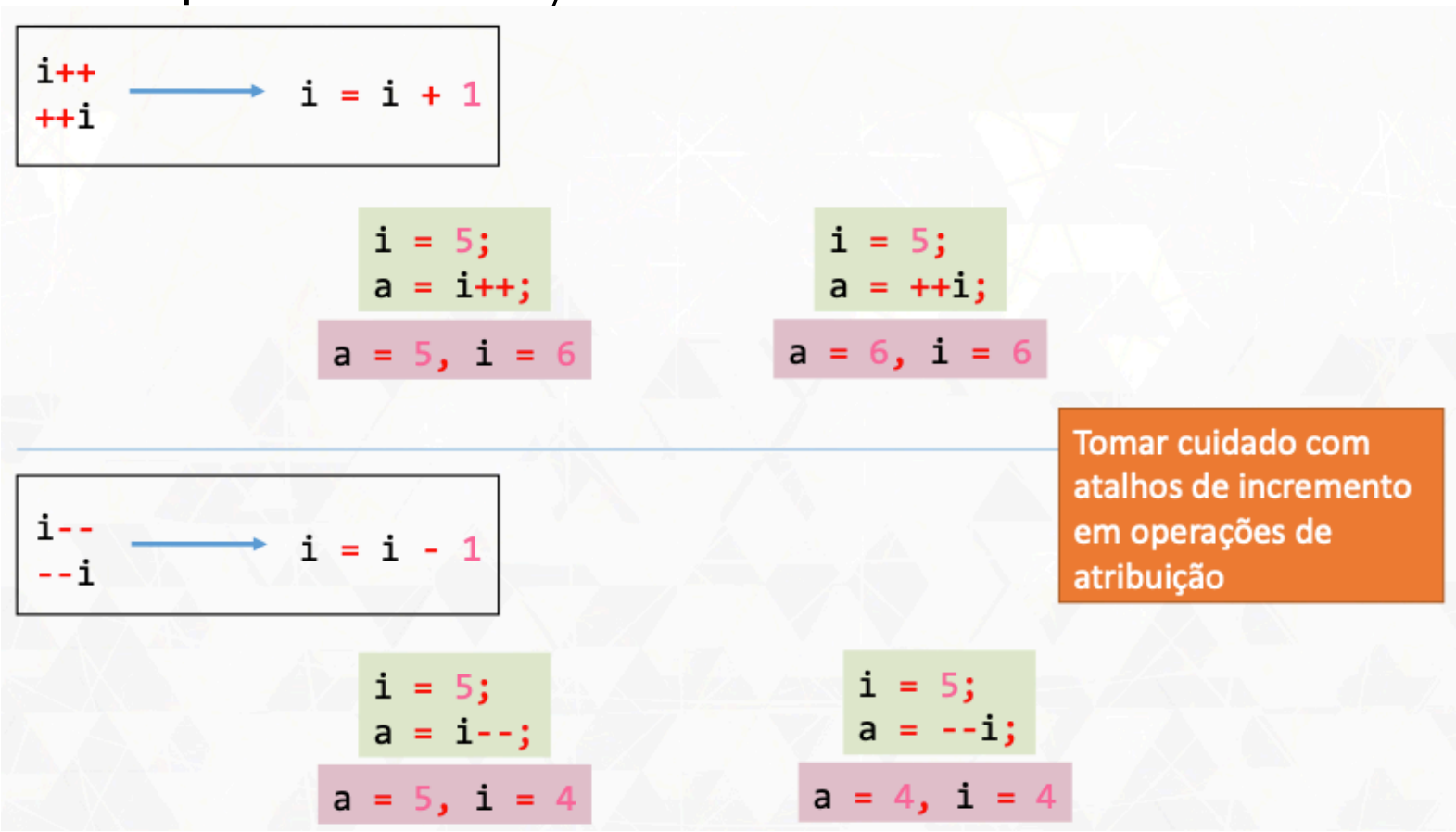
Inicialização

Condição

Incremento/
Decremento

Comando Para

- Atalhos para incremento/decremento:



Comando Para

- Atalhos operações aritméticas

Laços Aninhados

- Assim como os comandos de seleção (**if-else**), as estruturas de controle de repetição **while**, **do-while**, e **for** também podem ser aninhadas

Laços Aninhados

- Assim como os comandos de seleção (**if-else**), as estruturas de controle de repetição **while**, **do-while**, e **for** também podem ser aninhadas

```
1.  for (x=0; x<10; x++){
2.        for (y=0; y<10; y++){
3.              printf("Valores de x=%d e y=%d\n", x, y);
4.        }
5.  }
```

Comparativo

- Mesmo algoritmo, escrito de forma diferente

Comparativo

- Mesmo algoritmo, escrito de forma diferente

```
1.  soma = 0;
2.  c = 0;
3.  while (c<5) {
4.          soma = soma + c;
5.          c++;
6.  }
7.  printf("Soma=%i", soma);
```

Comparativo

- Mesmo algoritmo, escrito de forma diferente

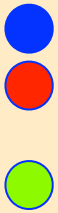
```
1.  soma = 0;
2.  c = 0;
3.  while (c<5) {
4.          soma = soma + c;
5.          c++;
6.  }
7.  printf("Soma=%i", soma);
```

```
1.  soma = 0;

2   for (c=0; c<5; c++) {
3.          soma = soma + c;
4.  }

5.  printf("Soma=%i", soma);
```

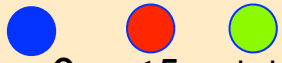
Comparativo

- Mesmo algoritmo, escrito de forma diferente

```
1.  soma = 0;
2.  c = 0;
3.  while (c<5) {
4.        soma = soma + c;
5.        c++;
6.  }
7.  printf("Soma=%i", soma);
```



```
1.  soma = 0;

2   for (c=0; c<5; c++) {
3.        soma = soma + c;
4.  }

5.  printf("Soma=%i", soma);
```



Laços

- Conseguimos quebrar ou manter um laço executando:
  - **break**: utilizado para sair abruptamente de uma estrutura
  - **continue**: ignora o resto do bloco de comandos, mas continua executando a estrutura

Laços

- Conseguimos quebrar ou manter um laço executando:
  - **break**: utilizado para sair abruptamente de uma estrutura
  - **continue**: ignora o resto do bloco de comandos, mas continua executando a estrutura

```
1.  for (x=1; x<=10; x++){
2.        if (x%10 == 0){
3.              continue;
4.        } else {
5.              printf("%d", i)
6.        }
7.  }
```

```
1.  for (x=1; x<=10; x++){
2.        if (x%10 == 0){
3.              break;
4.        } else {
5.              printf("%d", i)
6.        }
7.  }
```

Loops Infinitos

- Podem ocorrer erros durante a programação:

Loops Infinitos

- Podem ocorrer erros durante a programação:

```
1.  int multiplicador = 0, resultado, num;

2.  printf("Tabuada de qual numero: ");
3.  scanf("%d", &num);

4.  while(multiplicador <= 10) {
5.          resultado = num * multiplicador;
6.          printf("%d", resultado);
7.  }
```

Loops Infinitos

- Podem ocorrer erros durante a programação:

```
1.  int multiplicador = 0, resultado, num;

2.  printf("Tabuada de qual numero: ");
3.  scanf("%d", &num);

4.  while(multiplicador <= 10) {
5.          resultado = num * multiplicador;
6.          printf("%d", resultado);
7.  }
```

O que está errado?

Loops Infinitos

- As vezes, podem ser **intencionais**!

Loops Infinitos

- As vezes, podem ser **intencionais**!

```
1.  for (;;) {
2.      printf("Digite um numero inteiro: ");
3.      scanf("%d", &n);
4       if(n == 7) {
5.          printf("Saindo do loop ... \n");
6.          break;
7.          // força a saída do loop
8.      }
9.      printf("Numero: %d\n", n);
10. }
11. printf("Fim de programa");
```

```
1.  while (1) {
2.      printf("Digite um numero inteiro: ");
3.      scanf("%d", &n);
4       if(n == 7) {
5.          printf("Saindo do loop ... \n");
6.          break;
7.          // força a saída do loop
8.      }
9.      printf("Numero: %d\n", n);
10. }
11. printf("Fim de programa");
```

Loops Infinitos

- As vezes, podem ser **intencionais**!

```
1.  for (;;) {
2.        printf("Digite um numero inteiro: ");
3.        scanf("%d", &n);
4         if(n == 7) {
5.              printf("Saindo do loop ... \n");
6.              break;
7.              // força a saída do loop
8.        }
9.        printf("Numero: %d\n", n);
10. }
11. printf("Fim de programa");
```

```
1.  while (1) {
2.        printf("Digite um numero inteiro: ");
3.        scanf("%d", &n);
4         if(n == 7) {
5.              printf("Saindo do loop ... \n");
6.              break;
7.              // força a saída do loop
8.        }
9.        printf("Numero: %d\n", n);
10. }
11. printf("Fim de programa");
```

Exercícios

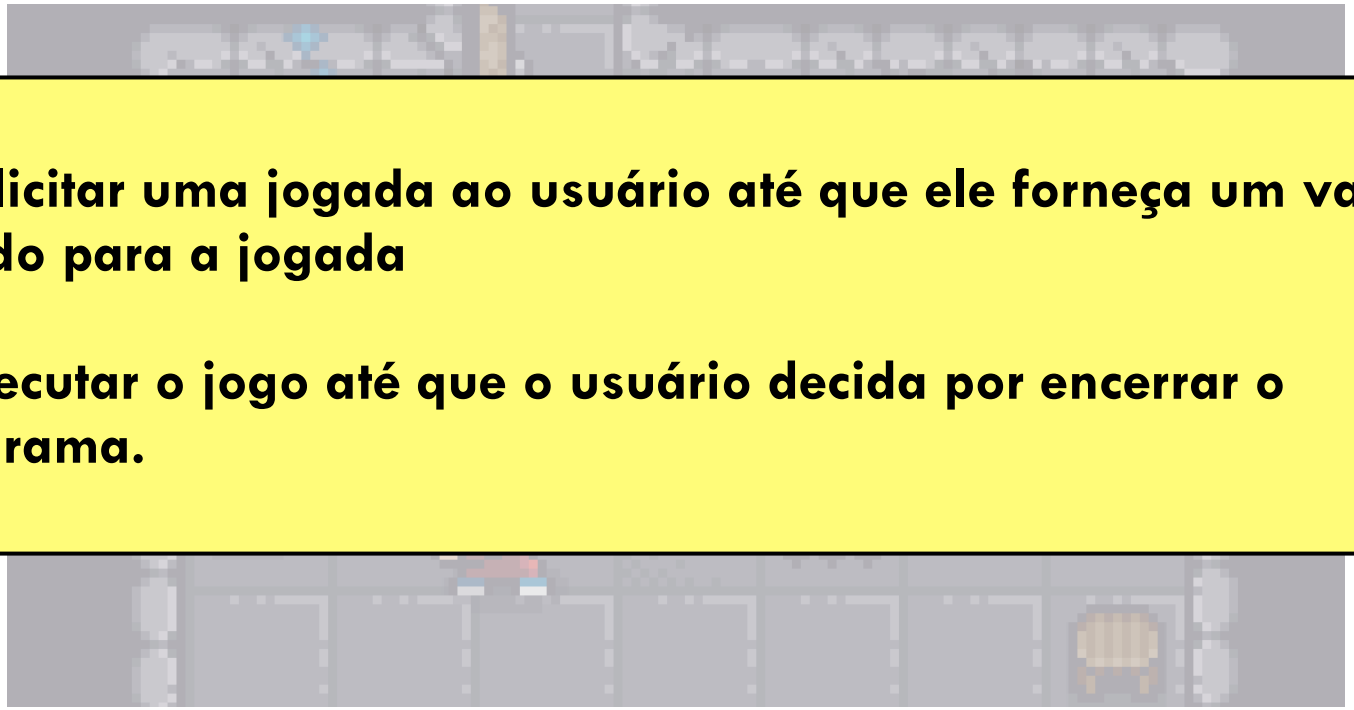
Hands on!

Exercícios

7. **Final Boss**: melhore o jogo Pedra-Papel-Tesoura usando laços de repetição.

Exercícios

7. **Final Boss**: melhore o jogo Pedra-Papel-Tesoura usando laços de repetição.



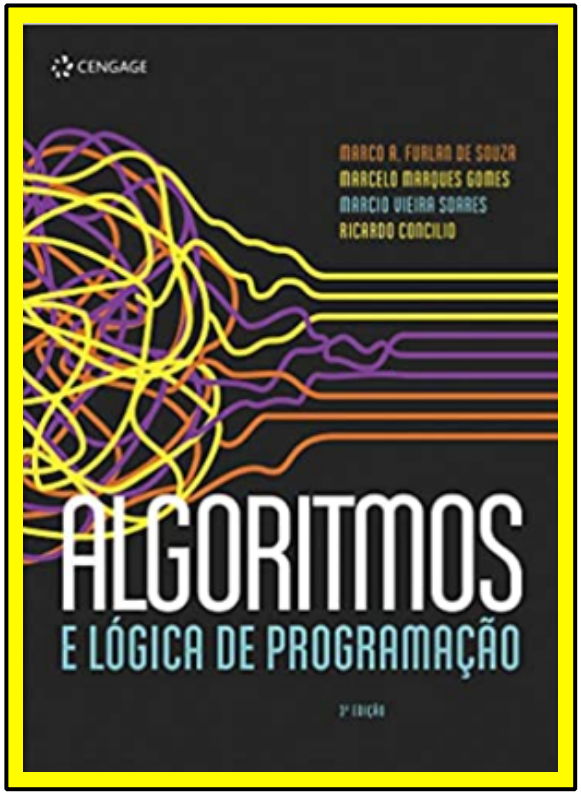
*** Solicitar uma jogada ao usuário até que ele forneça um valor válido para a jogada**

*** Executar o jogo até que o usuário decida por encerrar o programa.**

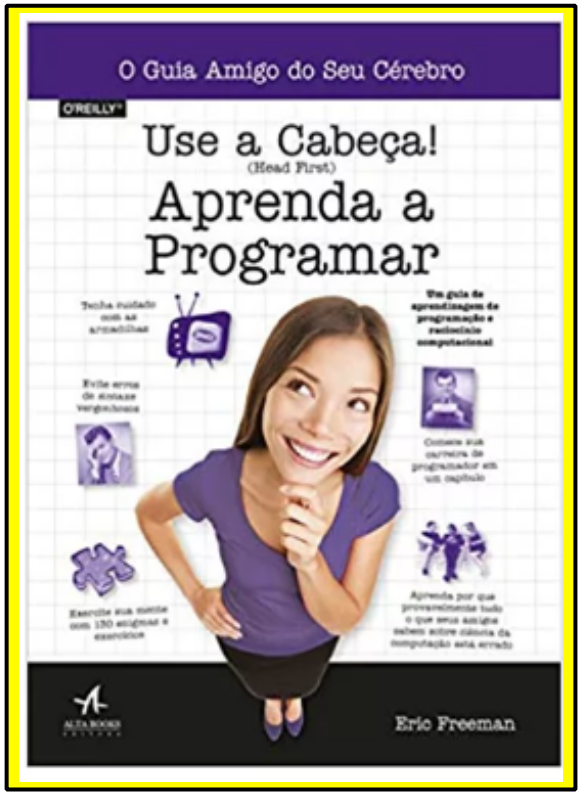
Roteiro

1. Introdução
2. Comando ENQUANTO … FAÇA
3. Comando FAÇA … ENQUANTO
4. Comando PARA …
5. Referências

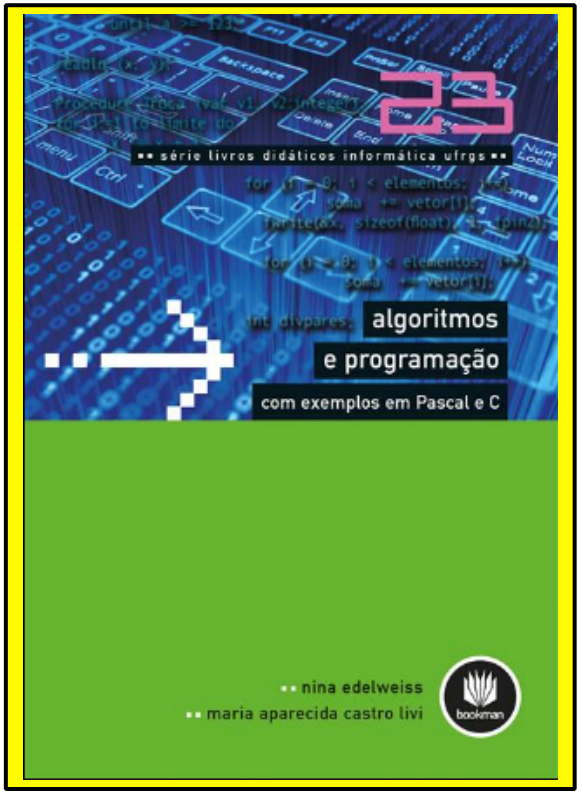
Referências sugeridas



[Souza et al, 2019]



[Freeman, 2019]



[Edelweiss & Livi, 2014]

Perguntas?

Prof. Rafael G. **Mantovani**

rafaelmantovani@utfpr.edu.br