PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ENGENHARIA

ESTRUTURAS DE DECISÃO

Maurício Moreira Neto[1]

[1]**Universidade Federal do Ceará**
Departamento de Computação

30 de janeiro de 2020

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Sumário

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

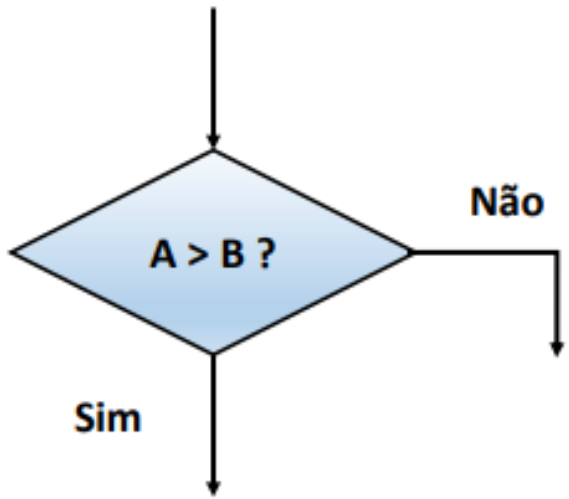
Objetivos

- Aprender a utilizar os comandos de controle condicional existentes na linguagem C
- Fazer exercícios que utilizem estes comandos de controle condicionais

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Fluxogramas

- Condição ou decisão
  - Representados por losangos
  - Normalmente contém uma pergunta cuja a resposta é **Sim** ou **Não** (ou seja, um **teste de Verdadeiro ou Falso**)
  - Gera uma mudança de fluxo



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF

- O comando IF é utilizado quando for necessário escolher entre dois caminhos, ou quando se desejar executar um comando sujeito ao resultado de um teste
- Esta estrutura examina uma ou mais condições e decide quais as instruções devem ser executadas com base na condição
- Pseudocódigo:

```
Se (condição) então
Inicio
Instruções
Fim
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF

- A forma geral de um comando **if** é:

```
if (condição) {
sequencia de comandos;
}
```

- A condição da expressão será avaliada desta maneira:
  - Se for zero (falsa), a declaração não será executada
  - Se a condição for diferente de zero (verdadeira) a declaração será executada

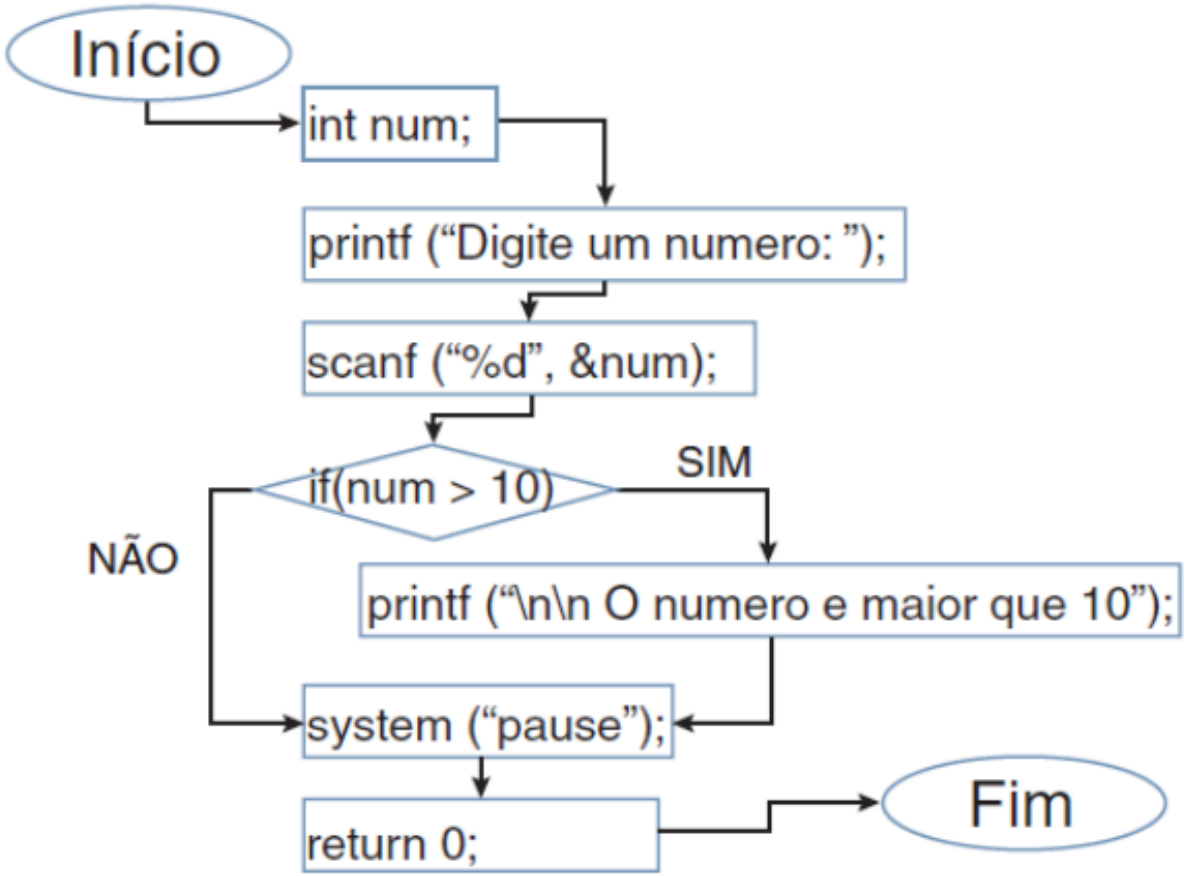
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF

- Trecho de código usando a estrutura IF

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

Estrutura de Decisão - IF



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF

- A condição pode ser uma expressão usando operadores matemáticos, lógicos e relacionais
  - + , - , * , / , %
  - && , ||
  - > , < , >= , <= , == , !=

- **Exemplo:**
  - $(x > 10 \;\&\&\; y <= x - 1)$

Estrutura de Decisão - IF

- Tabela Verdade
  - Os termos **a** e **b** representam o resultado de duas expressões relacionais

a	b	!a	!b	a && b	a || b
0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	1

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF

- Pode-se usar chaves {} para delimitar o bloco de instruções que pertence ao **if**

```
if (num > 10) {
printf(“O número digitado é maior que 10”);
}
```

- As chaves devem ser usadas no caso de mais de uma instrução:

```
if (nota >= 60) {
printf(“A nota é maior ou igual a 60”);
printf(“Aprovado!”);
}
```

- As chaves podem ser ignoradas se a instrução for única

```
if (num > 10)
printf(“A nota é maior ou igual a 60”);
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 1

- Dada o valor da nota de um aluno, monte a expressão if que verifica se ele precisará fazer a prova final. O aluno deverá fazer prova final se sua nota for maior ou igual a 30 e menor do que 60.

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

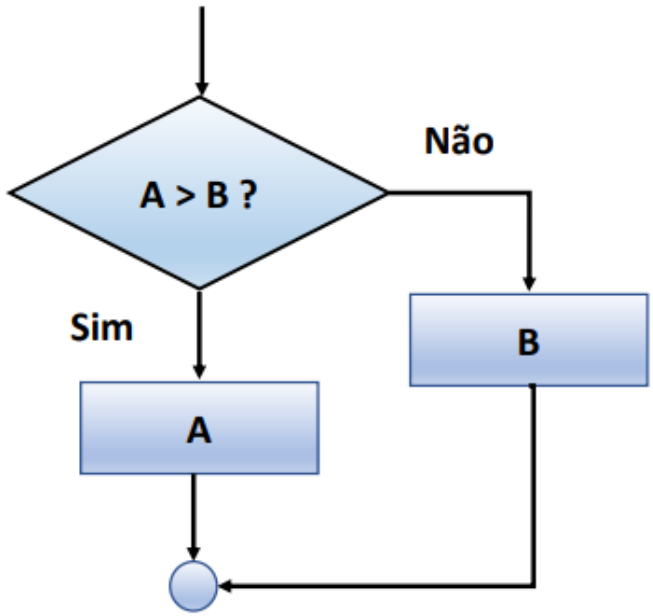
Exercício 1 - Resolução

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

int main(){
        int nota;
        printf("Digite o valor da nota: ");
        scanf("%d", &nota);

        if (nota >= 30 && nota < 60){
                printf("O aluno deverá fazer a prova final\n");
        }
        system("pause");
        return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF/ELSE

- O comando **else** pode ser entendido como sendo um complemento do comando if
  - Se o **if** diz o que fazer quando a condição é verdadeira, o **else** tratará da condição falsa



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF/ELSE

- O comando if-else tem a seguinte forma geral:

```
if (/* condição */) {
// sequencia de comandos A
}else{
// sequencia de comandos B
}
```

Estrutura de Decisão - IF/ELSE

- A expressão da condição será avaliada:
  - Se for diferente de zero (verdadeira), a sequência de comandos A será executada
  - Se for zero (falso) a sequência de comandos B será executada
- Note que quando usamos a estrutura **if-else**, uma das duas declarações será executada
- Não há obrigatoriedade em usar o **else**

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF/ELSE

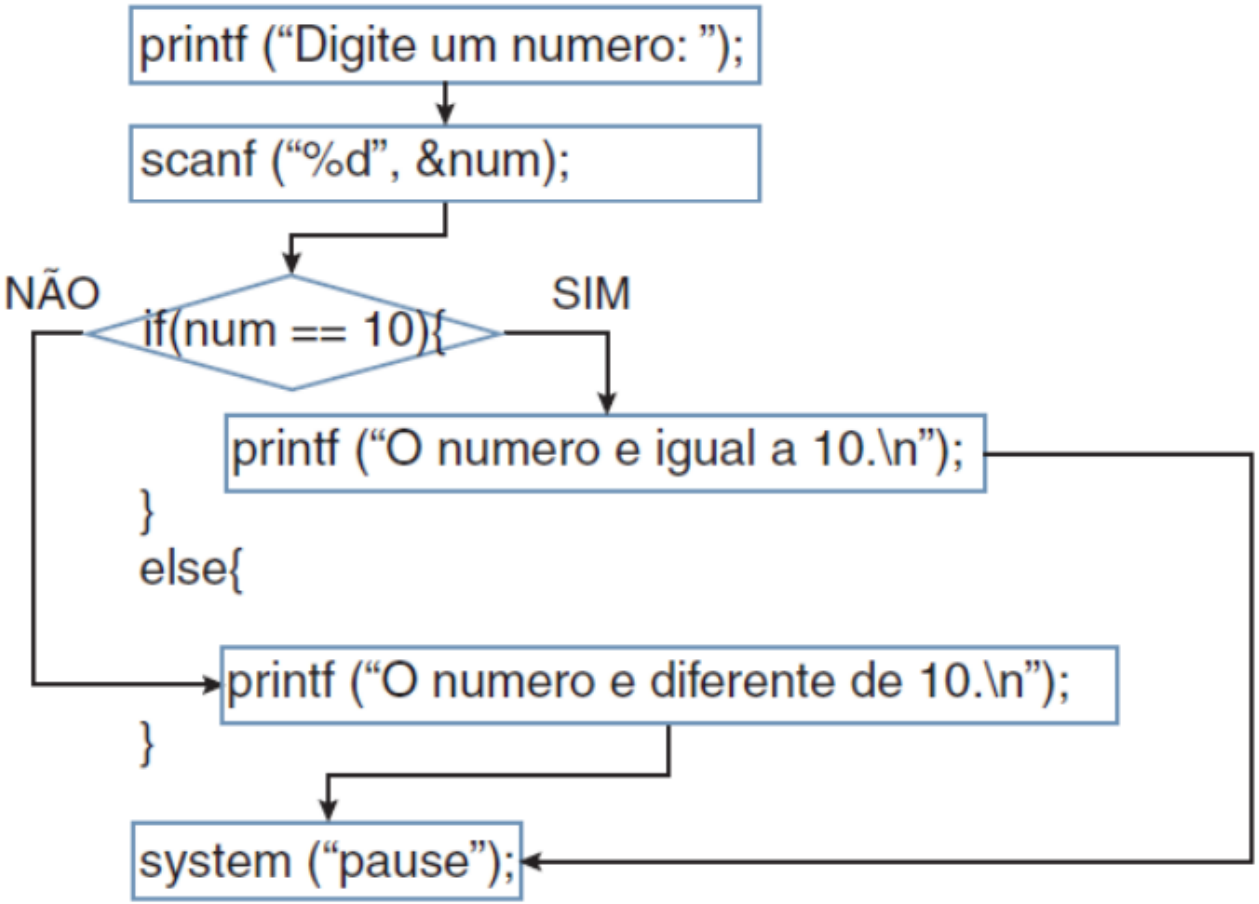
- **Exemplo:**

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main()
{
    int numero;
    printf("Digite um numero: ");
    scanf("%d", &numero);
    if (numero == 10) {
        printf("O numero inserido e igual a 10\n");
    } else {
        printf("O numero inserido e diferente de 10\n");
    }
    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF/ELSE

- **Exemplo:**



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF/ELSE

- Como no caso do comando **if**, as chaves podem ser ignoradas se a instrução contida no **else** for única

```c
if(num == 10){
    printf("O numero eh igual a 10.\n");
}else // else sem usar chaves
    printf("O numero eh diferente de 10.\n");
```

```c
if(num == 10){
    printf("O numero eh igual a 10.\n");
}else{ // else com chaves
    printf("O numero eh diferente de 10.\n");
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF/ELSE

- O comando do **if** é independente do comando do **else**

```c
if(num == 10) //if sem usar chaves
    printf("O numero eh igual a 10.\n");
else // else sem usar chaves
    printf("O numero eh diferente de 10.\n");
```

```c
if(num == 10){ //if com chaves
    printf("O numero eh igual a 10.\n");
}else // else sem usar chaves
    printf("O numero eh diferente de 10.\n");
```

```c
if(num == 10){ //if com chaves
    printf("O numero eh igual a 10.\n");
}else{ // else com chaves
    printf("O numero eh diferente de 10.\n");
}
```

```c
if(num == 10) //if sem usar chaves
    printf("O numero eh igual a 10.\n");
else{ // else com chaves
    printf("O numero eh diferente de 10.\n");
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - IF/ELSE

Certo

```
if (condição) {
sequencia de comandos A;
}else{
sequencia de comandos B;
}
```

Errado

```
if (condição) {
sequencia de comandos A;
else
sequencia de comandos B;
}
```

A sequencia do comandos de **if** é independente da sequencia de comandos de **else**.
Cada comando tem o seu próprio conjunto de chaves ({}).

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Aninhamento de IF

- O IF aninhado é simplesmente um **if** dentro da declaração de um outro **if** externo
  - A estrutura **if-else-if** é apenas uma extensão da estrutura **if-else**

- O único cuidado que devemos ter é o de saber exatamente a qual **if** um determinado **else** está ligado

Aninhamento de IF

```
if(condição){
    instrução 1;
    ...
    instrução N;
}else{
    if(condição){
        instrução 1;
        ...
        instrução N;
    }else{
        instrução 1;
        ...
        instrução N;
    }
}
```

```
if(condição){
    if(condição){
        instrução 1;
        ...
        instrução N;
    }else{
        instrução 1;
        ...
        instrução N;
    }
}else{
    instrução 1;
    ...
    instrução N;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Aninhamento de IF

- O programa começa a testar as condições começando pela 1 e continua a testar até que ele ache uma expressão cujo resultado dê diferente de zero (verdadeiro)
- **Neste caso:**
  - Executa a sequencia de comandos correspondentes
  - Só uma sequencia de comandos será executada, ou seja, só será executada a sequencia de comandos equivalente a primeira condição que der diferente de zero
  - A última sequencia de comandos (default) é a que será executada no caso de todas as condições darem zero (falso) e é opcional

```
if(condição){
    instrução 1;
    ...
    instrução N;
}else{
    if(condição){
        instrução 1;
        ...
        instrução N;
    }else{
        instrução 1;
        ...
        instrução N;
    }
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Aninhamento de IF

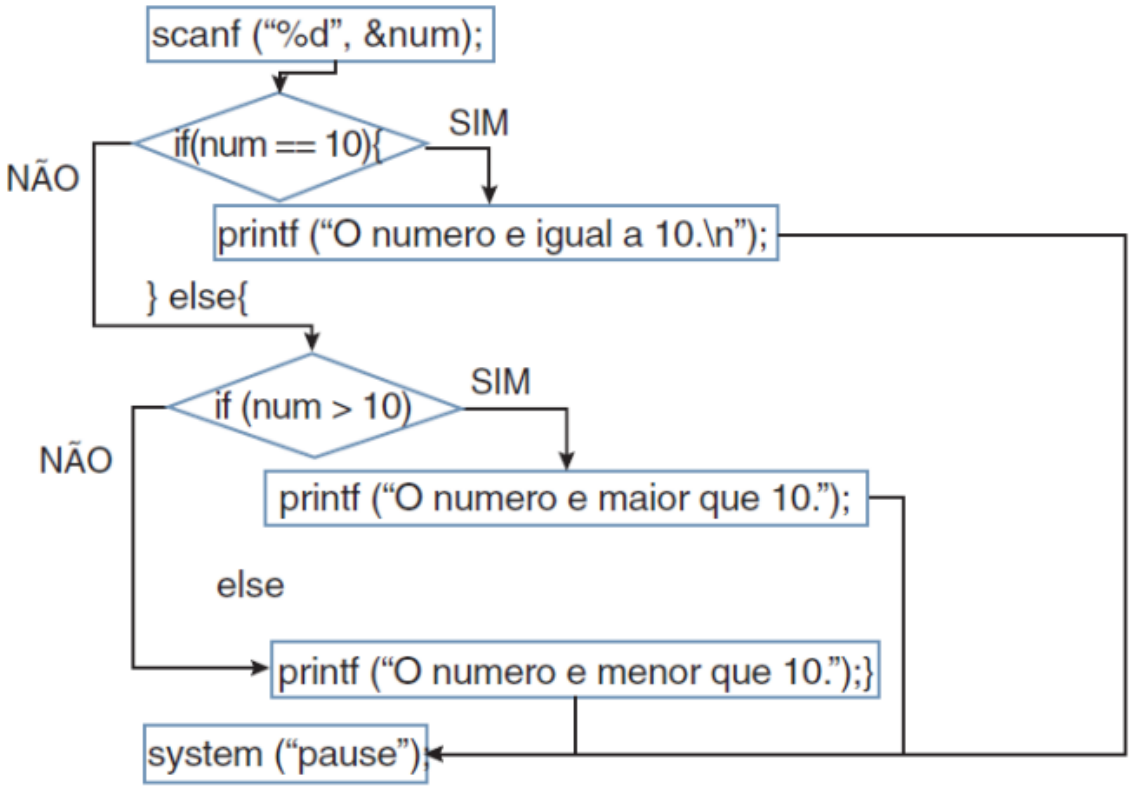
- **Exemplo**

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main()
{
    int numero;
    printf("Digite um numero: ");
    scanf("%d", &numero);
    if (numero == 10) {
        printf("O numero inserido e igual a 10\n");
    } else {
        if (numero < 10){
            printf("O numero inserido e menor que 10.\n");
        } else {
            printf("O numero inserido e maior que 10.\n");
        }
    }
    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Aninhamento de IF

- **Exemplo**



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Aninhamento de IF

- Observe sempre a correspondência entre **if's** e **else's**

```
if (condição 1)
 if (condição 2)
 comando if2;
 else
 comando if1;
```

Está **Errado!** O comando if1 está associado ao segundo if e não ao primeiro

```
if (condição 1) {
 if (condição 2)
 comando if2;
} else
comando if1;
```

Está **Correto!** O comando if1 está associado ao primeiro if

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Aninhamento de IF

- Não existe aninhamento de else's
  - Para cada else deve existir um if anterior, mas nem todo if precisa ter um else

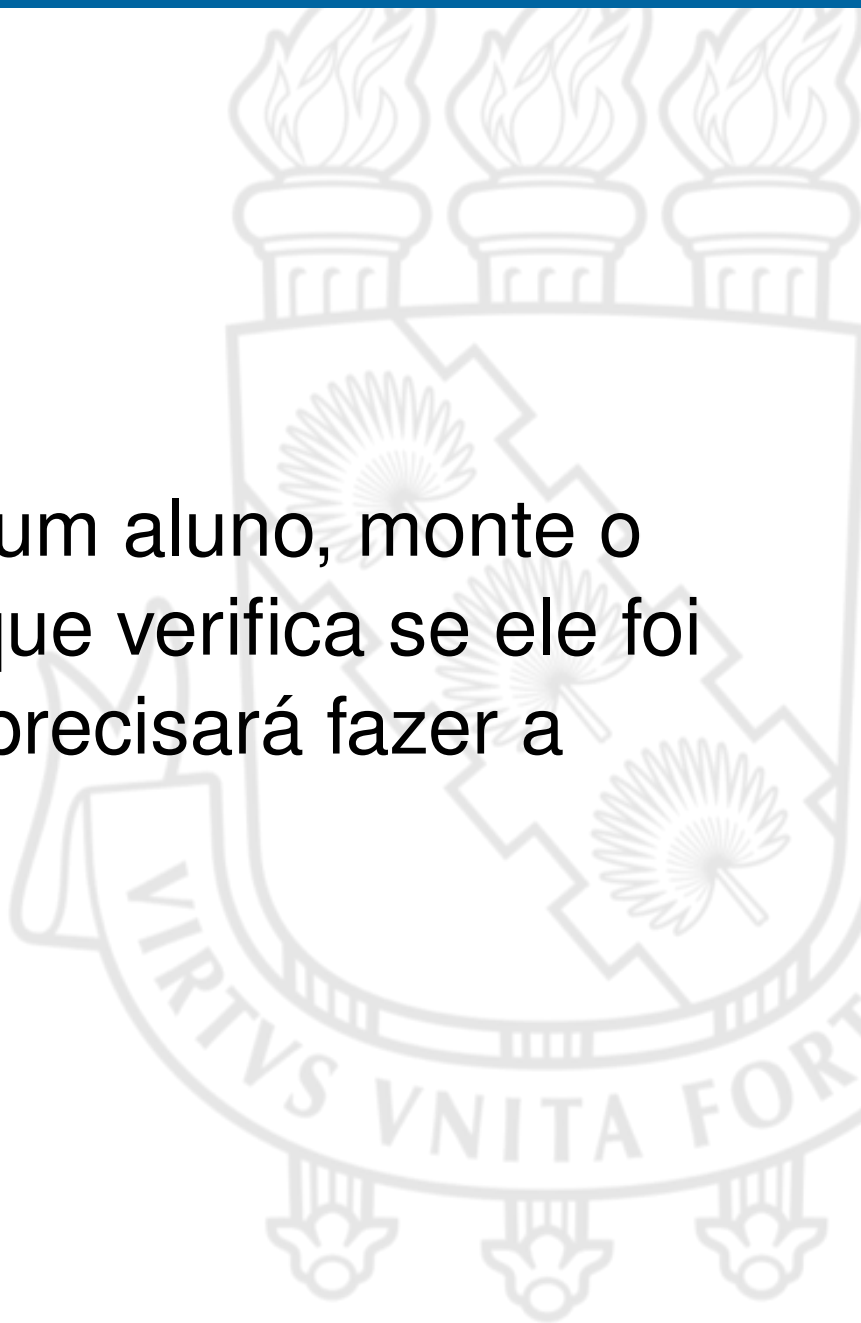
```
if (condição 1)
comando if1;
else
comando else1;
else
comando else2;
```

O trecho de código acima está ERRADO!

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 2

- Dada o valor da nota de um aluno, monte o conjunto de if's e else's que verifica se ele foi aprovado, reprovado ou precisará fazer a final.



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

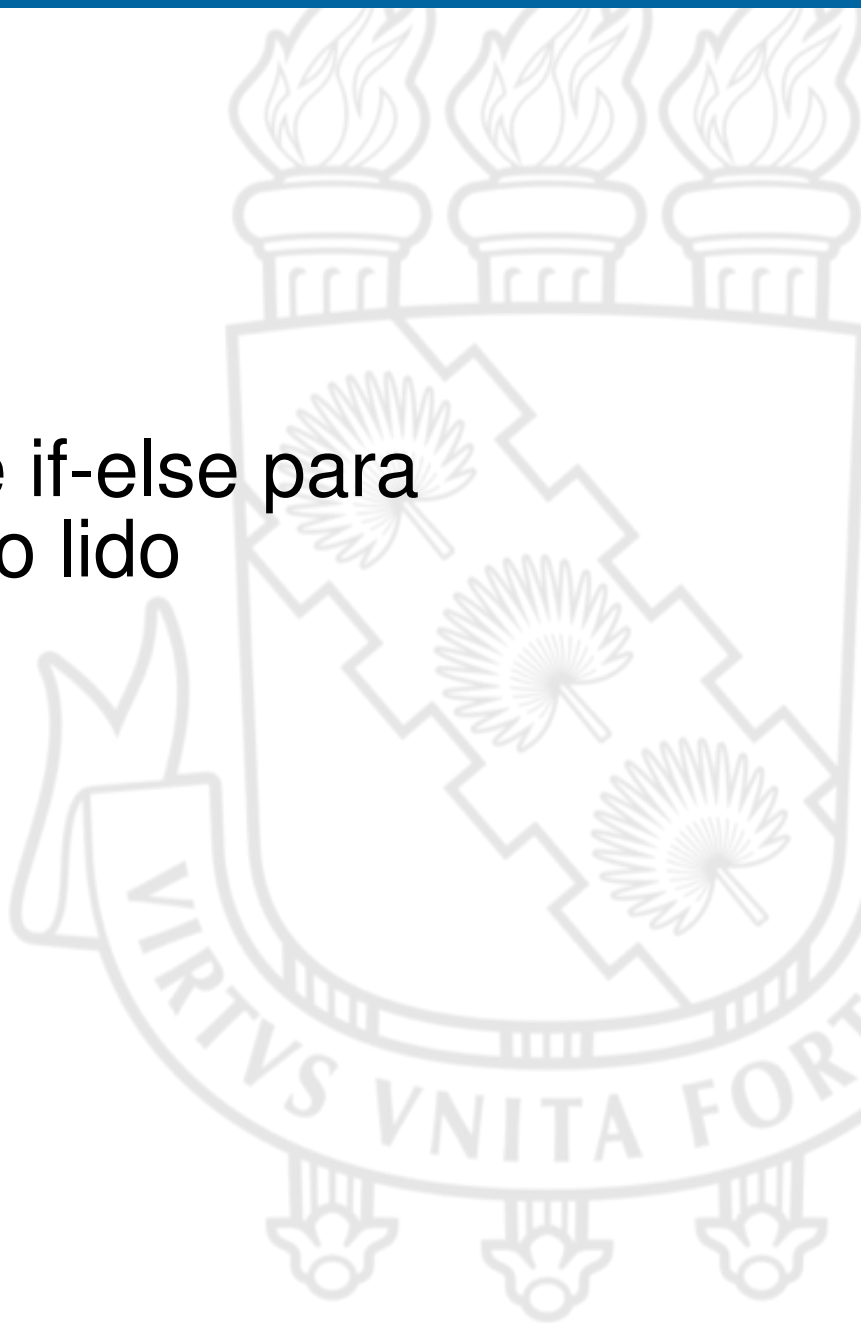
Exercício 2 - Resolução

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main()
{
    int nota;
    printf("Digite a nota do aluno: ");
    scanf("%d", &nota);
    if (nota >= 70) {
        printf("Aluno esta aprovado\n");
    } else {
        if (nota < 40){
            printf("O aluno reprovado\n");
        } else {
            printf("O aluno vai para final\n");
        }
    }
    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 3

- Construir a sequência de if-else para escrever o nome do dígito lido
  - ‘0’ -> “zero”;
  - ‘1’ -> “um”;
  - etc



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 3 - Resolução

```
char ch;
scanf("%c",&ch);
if (ch == '0') printf("Zero");
else if (ch=='1') printf("Um");
else if (ch=='2') printf("Dois");
else if ...
else if (ch=='9') printf("Nove");
else printf("Nao era um digito!");
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Expressão Condicional

- Quando o compilador avalia uma condição, ele quer um valor de retorno para poder tomar a decisão
- Esta expressão não necessita ser uma expressão no sentido convencional
- Uma variável sozinha pode ser uma “expressão” e esta retornar o seu próprio valor

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Expressão Condicional

- Isto quer dizer que teremos as seguintes expressões

```
int num;
int (num != 0)
int (num == 0)
```

- Equivalem a

```
int num;
int (num)
int (!num)
```

Importante

- Símbolo de atribuição = é diferente, muito diferente, do operador relacional de igualdade ==

```
int Nota;
Nota == 60; // Nota é igual a 60?
Nota = 50; // Nota recebe 50
// Erro comum em C:
// Teste se a nota é 60
// Sempre entra na condição
if (Nota = 60) {
    printf("Você passou raspando!!");
}
// Versão Correta
if (Nota == 60) {
    printf("Você passou raspando!!");
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Importante

- Símbolo de atribuição = é diferente, muito diferente, do operador relacional de igualdade ==
- Por que sempre entra na condição?

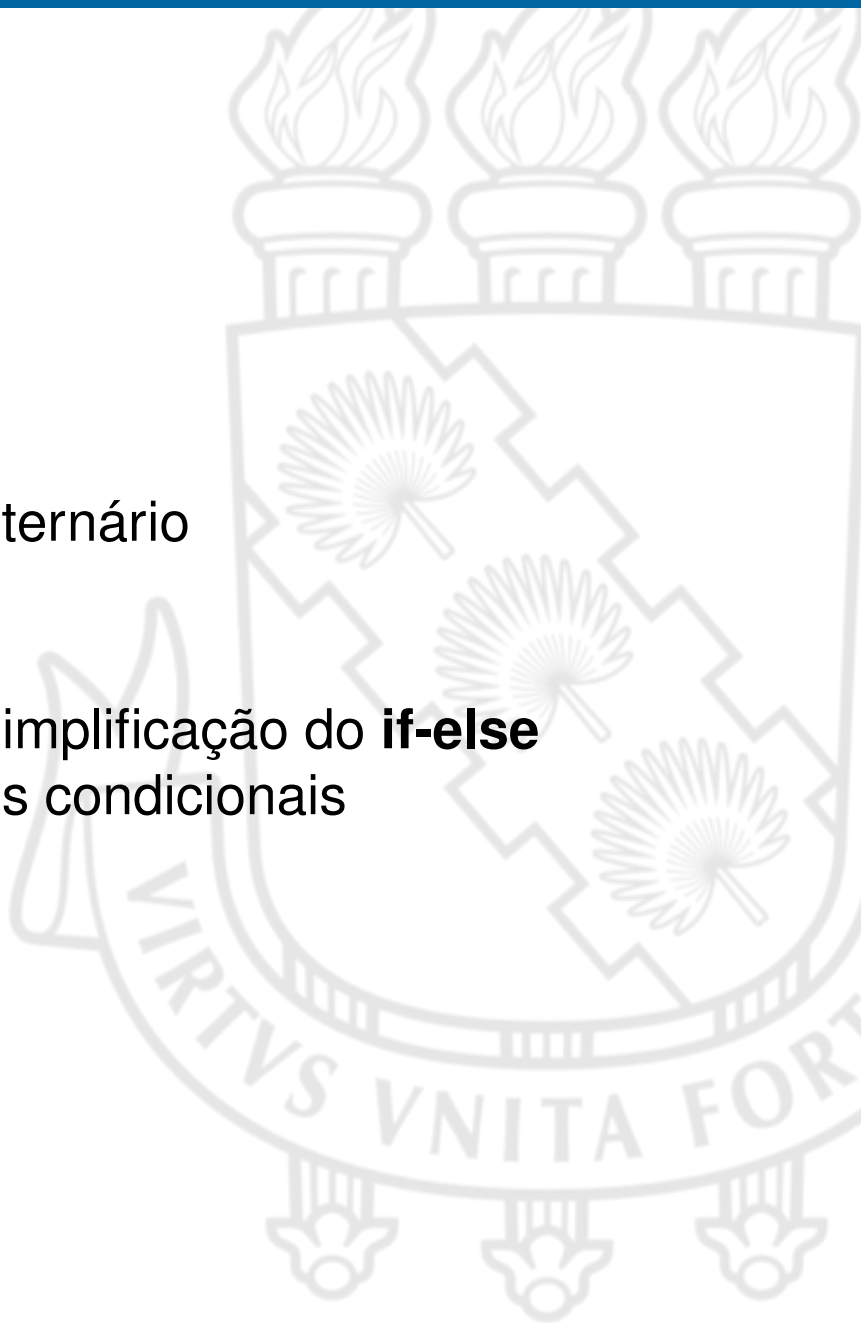
```
if (nota = 70) {
printf(“Passou de Semestre!”);
}
```

- Ao fazer **Nota = 70** (“Nota recebe 7”) estamos atribuindo um valor inteiro a variável Nota
- O valor atribuído **70 é diferente de Zero**. Como em C os booleanos são números inteiros, então vendo **Nota** como booleano, essa assume true, uma vez que é diferente de zero

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Operador Ternário

- Também conhecido como operador ternário
- A expressão condição "**? :**" é uma simplificação do **if-else** utilizada tipicamente para atribuições condicionais



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Operador Ternário

- Uma expressão como

```
if (a > 0) {
b = -199;
} else {
b = 199;
}
```

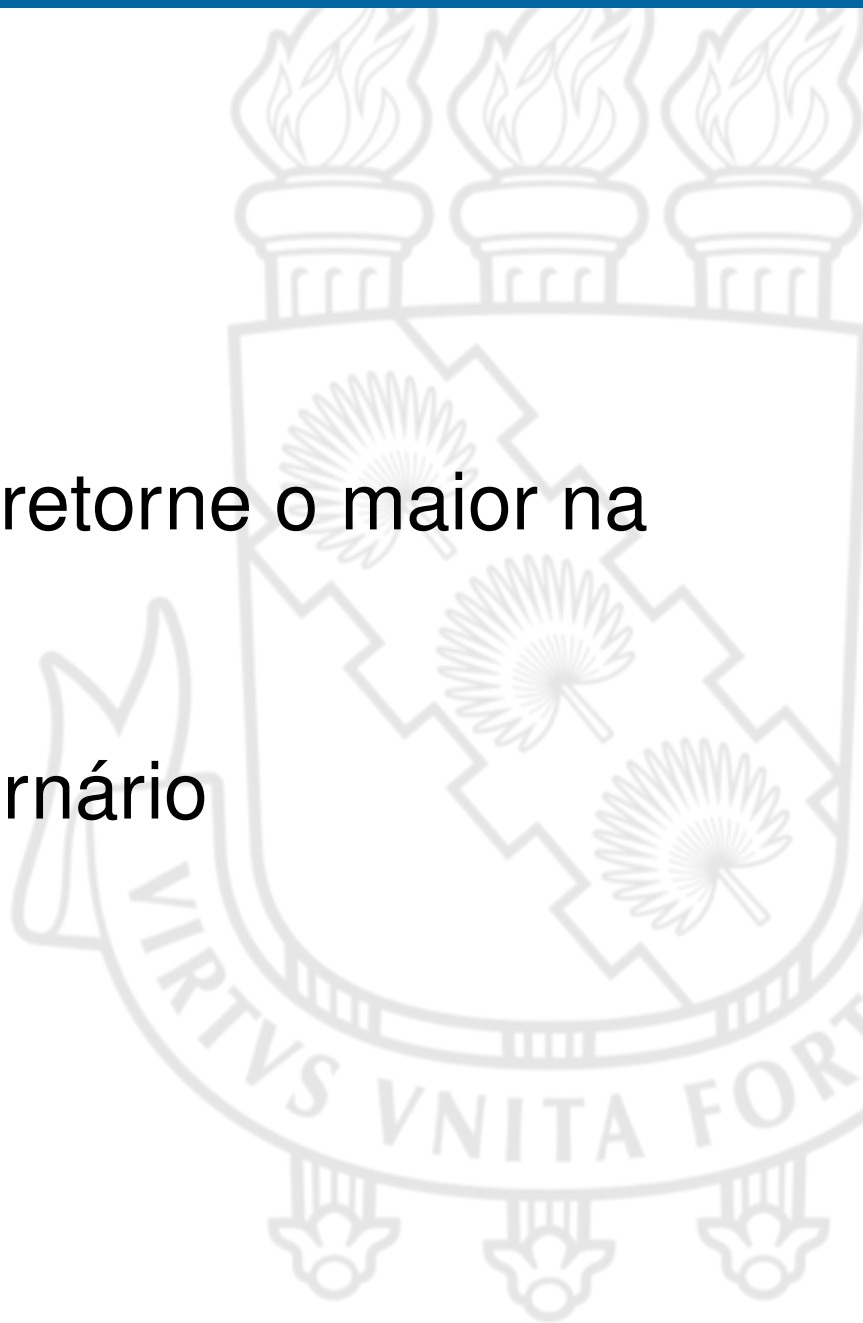
- Pode ser simplificada usando-se o operador ? da seguinte maneira

```
b = a > 0 ?  -199 :  199;
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 4

- Dado dois número x e y, retorne o maior na variável z:
  - Usando if-else
  - Usando o operador ternário



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 4 - Resolução

Usando if-else

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main()
{
    int x, y, z;
    printf("Digite valor x: ");
    scanf("%d", &x);
    printf("Digite valor y: ");
    scanf("%d", &y);
    if (x > y)
    {
    z = x;
    } else {
    z = y;
    }
    printf("Maior = %d\n", z);
    return 0;
}
```

Usando operador ternário

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main()
{
    int x, y, z;
    printf("Digite valor x: ");
    scanf("%d", &x);
    printf("Digite valor y: ");
    scanf("%d", &y);
    z = x > y ? x : y;
    printf("Maior = %d\n", z);
    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Operador Ternário

- O operador ? é limitado
  - Não atende a uma gama muito grande de casos

- Mas pode ser usado para simplificar expressões complicadas. Uma aplicação interessante é a do contador circular
  - `index = (index == 3) ?  Index = 0:  ++index;`

Estrutura de Decisão - SWITCH

- O comando SWITCH é próprio para se testar uma variável em relação a diversos valores pré-estabelecidos
  - Parecidos com **if-else-if**, porém não aceitas expressões, **apenas constantes**
  - O switch testa a variável e executa a declaração cujo “case” corresponde ao valor atual da variável

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - SWITCH

- Forma geral do comando **switch**

```
switch (expressão) {
case valor 1:
sequencia de comandos 1;
break;
case valor k:
sequencia de comandos k;
break;
...
default:
sequencia de comandos padrão;
break;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - SWITCH

- O comando switch
  - Avalia o valor da **expressão** com os valor associados as cláusulas **case** em sequencia
  - Quando o valor associado a uma cláusula é igual ao valor da **expressão** os respectivos comandos são executados até encontrar um **break**

- A declaração **default** é opcional e será executada apenas se a **expressão** que está sendo testada não for igual a nenhuma das constantes presentes nos **case**

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - SWITCH

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    char ch;
    printf("Digite um simbolo de pontuacao: ");
    ch = getchar();
    switch( ch ) {
        case '.':
            printf("Ponto.\n"); break;
        case ',':
            printf("Virgula.\n"); break;
        case ':':
            printf("Dois pontos.\n"); break;
        case ';':
            printf("Ponto e virgula.\n"); break;
        default :
            printf("Nao eh pontuacao.\n");
    }

    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - SWITCH

- O comando break
  - Faz com que o switch seja interrompido assim que uma das sequencias de comando seja executada
  - Não é essencial. Se após a execução da declaração não houver um break, o programa continuará executando o próximo comando case
  - Isto pode ser útil em algumas situações, mas tenha cuidado

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Estrutura de Decisão - SWITCH sem break

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(){
    char ch;
    printf("Digite um simbolo de pontuacao: ");
    ch = getchar();
    switch( ch ) {
        case '.':
            printf("Ponto.\n");
        case ',':
            printf("Virgula.\n");
        case ':':
            printf("Dois pontos.\n");
        case ';':
            printf("Ponto e virgula.\n");
        default :
            printf("Nao eh pontuacao.\n");
    }

    return 0;
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

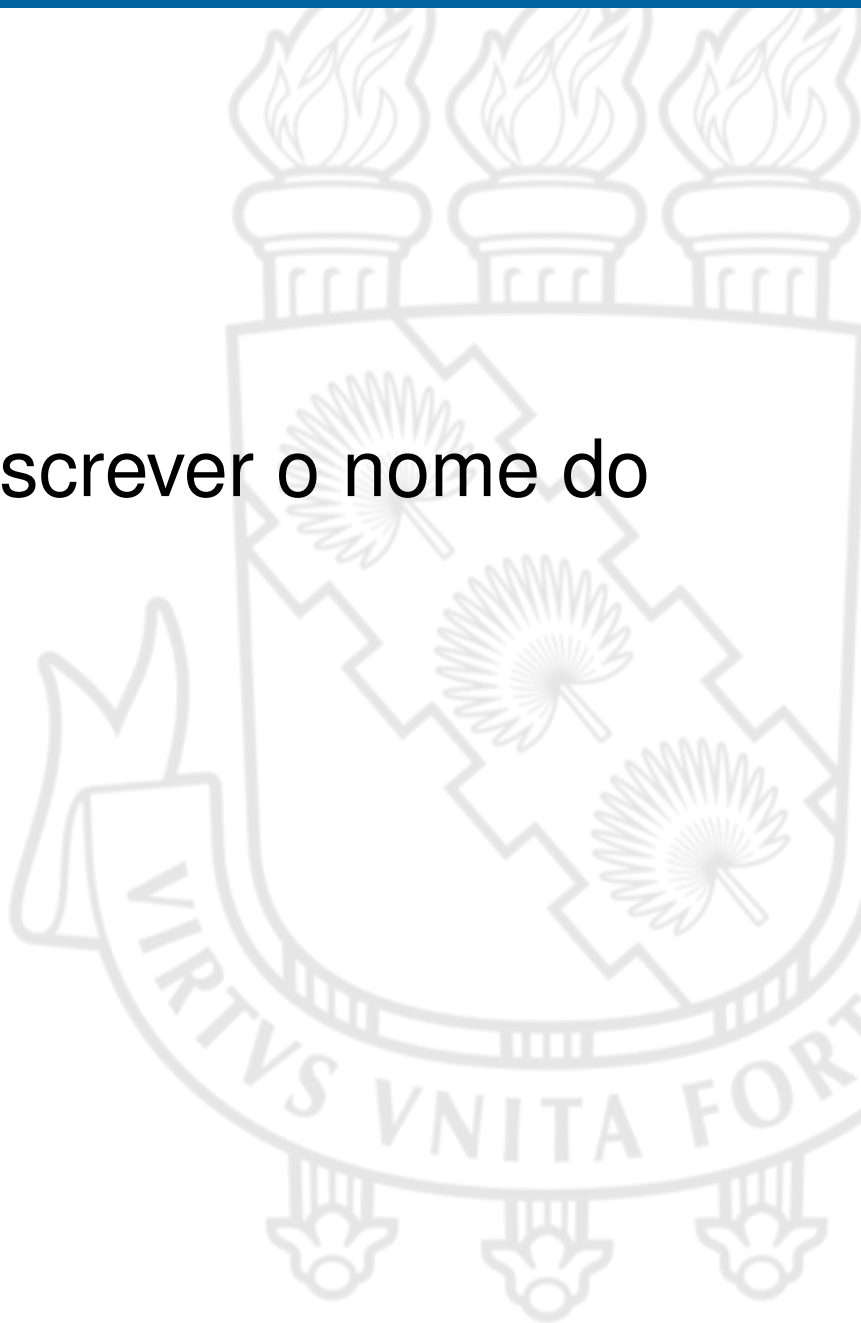
Estrutura de Decisão - SWITCH sem break

```
int num;
scanf("%d",&num);
switch( num ) {
    case 0: printf("0"); /* 0123456789 */
    case 1: printf("1"); /* 123456789 */
    case 2: printf("2"); /* 23456789 */
    case 3: printf("3"); /* 3456789 */
    case 4: printf("4"); /* 456789 */
    case 5: printf("5"); /* 56789 */
    case 6: printf("6"); /* 6789 */
    case 7: printf("7"); /* 789 */
    case 8: printf("8"); /* 89 */
    case 9: printf("9"); /* 9 */
}
```

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 5

- Construir o switch para escrever o nome do dígito lido pelo usuário:
  - 0 $\rightarrow$ “zero”
  - 1 $\rightarrow$ “um”
  - etc



DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Exercício 5 - Resolução

```
switch(num) {
    case 0: printf("Zero"); break;
    case 1: printf("Um"); break;
    case 2: printf("Dois"); break;
    case 3: printf("Tres"); break;
    case 4: printf("Quatro"); break;
    case 5: printf("Cinco"); break;
    case 6: printf("Seis"); break;
    case 7: printf("Sete"); break;
    case 8: printf("Oito"); break;
    case 9: printf("Nove"); break;
}
```


DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Referências

- André Luiz Villar Forbellone, Henri Frederico Eberspächer, **Lógica de programação** (terceira edição), Pearson, 2005, ISBN 9788576050247.
- Ulysses de Oliveira, **Programando em C** - Volume I - Fundamentos, editora Ciência Moderna, 2008, ISBN 9788573936599
- **Slides baseados no material do site "Linguagem C Descomplicado"**
  - `https://programacaodescomplicada.wordpress.com/complementar/`

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO