Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - TADS

Estrutura de Dados

TADS / IFRS - 2023-1

Prof. ***Luciano Vargas Gonçalves***

E-mail: luciano.goncalves@riogrande.ifrs.edu.br

tads
Análise e Desenvolvimento de Sistemas

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul
Campus Rio Grande

- Ambiente de Programação
- Linguagem C
- Conceitos iniciais

Linguagem C e Compilador C

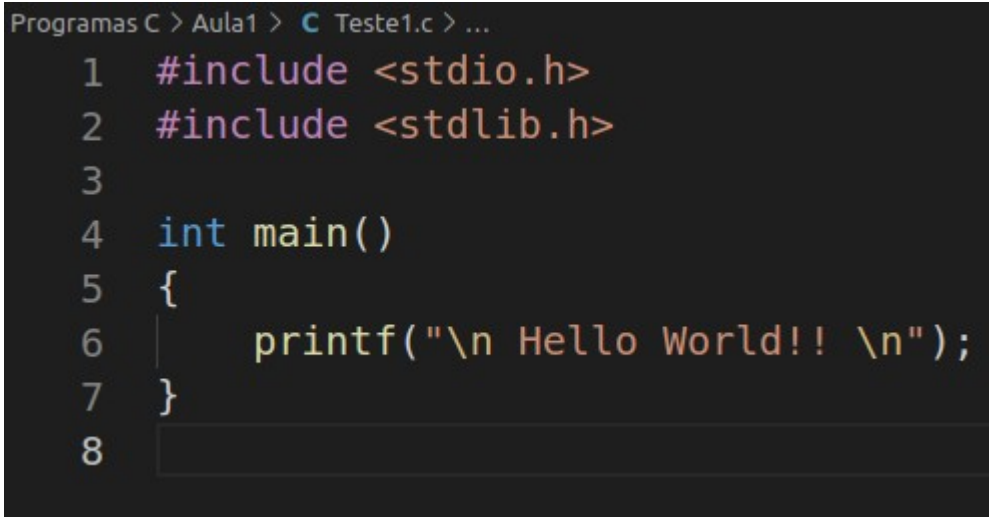
- Tutoriais para Leitura e Consulta sobre a linguagem C
  - http://www.inf.ufrgs.br/~binsely/tutorialc.pdf
  - https://www.cenapad.unicamp.br/servicos/treinamentos/apostilas/apostila_C.pdf

Linguagem C e Compilador C

- Instalação e Configuração Linux e Windows
  - Linux
    - Link 1 – Ubuntu 18.04
    - Link 2 – Vídeo
  - Windows
    - Link 1 - Tutorial para Windows 10
    - Link 2 – Vídeo para instalar o MinGW

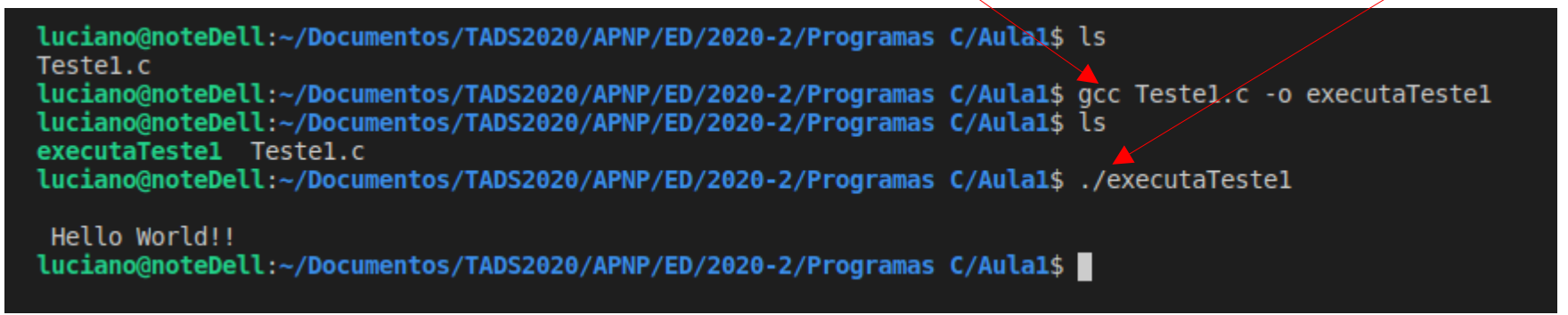
Editar e compilar um código C

- Código mínimo – Hello World!!
  - Editor VsCode
  - Arquivo Teste.c
    - #Include < >
    - Função main()



Editar e compilar um código C

- Código mínimo – Hello World!!
  - Compilar no Terminal.
    - Acessar a pasta “Aula1” e o arquivo fonte “Teste.c”.
    - Compilar o arquivo com o compilador ***gcc*** do linux, executar o arquivo com ***“./”***



Olá Mundo em C

Linguagem C é Compilada (Linguagem máquina)

- Para compilar: (verifica a sintaxe)
  >> gcc *fonte.c* *<ENTER>*
- Para compilar e gerar executável:
  >> gcc *fonte.c* –o *nomeexec* *<ENTER>*
- Executando:
  >> *./nomeexec* *<ENTER>*

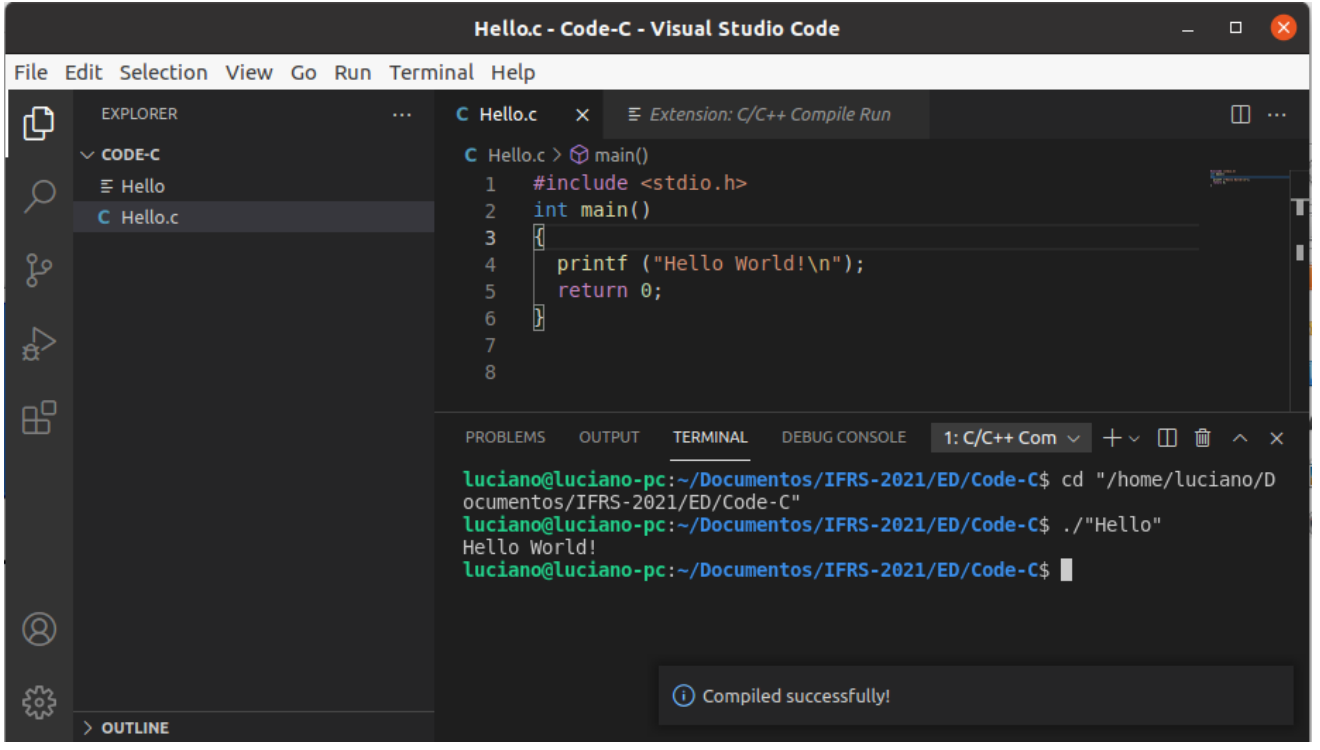
OBS: Se o nome do executável não for informado o default é *a.out*

Instalação do VsCode:

- Download - VsCode
  - https://code.visualstudio.com/
- Tutorial de instalação
  - Windows
    - https://code.visualstudio.com/docs/languages/cpp
  - Linux
    - https://sempreupdate.com.br/como-instalar-o-visual-studio-code-no-ubuntu-20-04/

Instalação do VsCode:

- Precisa criar uma pasta e um arquivo Hello.c
- Tecla F6
  - Compilar



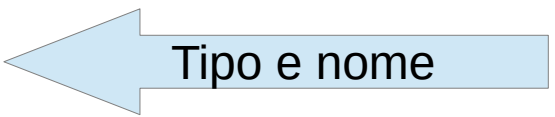
Introdução a Programação em C

- Faça uma revisão de algoritmos e implementações usando a linguagem C;
  - Avalie a Sintaxe da linguagem (estruturas);
  - Avalie a Semântica da linguagem (operações);
    - Livro online:
      - http://www.inf.ufpr.br/lesoliveira/download/c-completo-total.pdf
  - Desenvolva algoritmos com C
    - Exemplos e exercícios Online
      - Revisar até a aula de Strings
        - https://programacaodescomplicada.wordpress.com/indice/linguagem-c/
        - https://www.youtube.com/c/excriptvideo/search?query=programa%C3%A7%C3%A3o%20C

Revisão da Linguagem C

- ***Reserva de Memória - Declaração;***
  - Declaração de uma variável é a alocação de um espaço de memória, com um ***certo tipo de dado*** associado, e um nome para referenciar seu conteúdo.
  - Em C a **Tipagem forte**, necessita declaração de tipo.

```
{
    int idade;
    idade = 30;
   printf (“ A idade é : %d”, idade);
}
```



Linguagem C

- **Nome de Variáveis**
  - Quantos caracteres quiser (32);
  - Comece com letras ou sublinhado:
    - Seguidos de letras, números ou sublinhados
  - Linguagem C é sensível ao caixa:

    peso # Peso # pEso
  - Não podemos definir um identificador com o mesmo nome que uma palavra-chave
    - ***Auto, static, extern, int, long, if , while, do*** .....

Linguagem C

Declaração de Variáveis – Tipos primitivos, Tamanhos e Limites

tipo	bytes	escala
char	1	-128 a 127
int	2	-32.768 a 32.767
float	4	3.4e-38 a 3.4e+38
double	8	1.7e-308 a 1.7e+308

Long ou Long int (4 bytes)
Unsigned Char (0 a 255)
Unsigned int (0 a 65.535)

Linguagem C

Declaração de Variáveis – Tipos primitivos

```
#include <stdio.h>
main( )
{
   int soma=10;
   float money=2.21;
   char letra= 'A';
   double pi=2.01E6;

   printf ("valor da soma = %d\n", soma);
   printf ("Valor de Money = %f\n", money);
   printf("Valor de Letra = %c\n", letra);
   printf("Valor de Pi = %e\n", pi);

}
```

declaração

Formatação da Saída no Terminal -Tela

Entrada de Dados

- Leitura de dados tipados via teclado
  - *Scanf* ***(“string de controle”, lista de argumentos);***

Exemplo:

scanf(“%d”,&idade);

OBS: Para sequência de caracteres (%s), o caracter **&** não deverá ser usado.

Formatação de Entrada do Terminal

```
4
5
6       printf("\nInforme sua idade:");
7       //entrada de dados com scanf
8       scanf("%d",&idade);
9       printf("Sua idade é: %d \n",idade);
10  }
```

Entrada de Dados

- Leitura de dados tipados via teclado
  - *Scanf* ***(“string de controle”, lista de argumentos);***

```
4   int main(){
5       int idade;
6       printf("\nInforme sua idade:");
7       //entrada de dados com scanf
8       scanf("%d",&idade);
9       printf("Sua idade é: %d \n",idade);
10  }
```

Saída no Terminal

```
luciano@luciano-pc:~/Documentos/IFRS2022/Disciplinas/Primeiro/Ed1/Exemplos/Aula1$ ./"Exemplo1"

Informe sua idade:45
Sua idade é: 45
```

Entrada e Saída de Dados – Caracteres de formatação

Caracteres especiais e de formatação texto

- **%c → caracter**
- **%d → inteiro**
- **%e → número ou notação científica**
- **%f → ponto flutuante**
- **%o → octal**
- **%x → hexadecimal**
- **%s → string (cadeia de caracteres)**
- **%lf → double**

USADOS NOS COMANDOS:

- SCANF
- PRINTF

Entrada e Saída de Dados

Exemplos de usos dos caracteres especiais de formatação

```c
int main(){
    char ch;
    printf("Digite um caracter:");
    scanf("%c",&ch);
    printf(" %c = %d em decimal Asc ",ch,ch);
    printf("\n %c = %o em octal, %x em hexadecimal\n ",ch,ch,ch);
}
```

```
Digite um caracter:A

 A = 65 em decimal Asc
 A = 101 em octal, 41 em hexadecimal
```

Saída no Terminal

Endereço de memória

- **Nome e o Tipo** de uma variável é necessário para o programador solicitar ao computador(compilador) a reserva de memória para armazenar uma ou mais informações;
- O nome da variável só é importante para o programador localizar a informação no seu programa;
- O computador usa para identificar uma variável ou espaço da memória o ***seu endereço de memória***;
- Toda variável ocupa **uma porção** de memória conforme seu tipo de dados. Para cada porção de memória o primeiro byte ocupado por ela é o seu endereço na memória (RAM);

Endereço de Memória

- Exemplo: variável IDADE (int) ocupa 4bytes
  - CC4453F4 é o seu endereço

```c
int main(){
    int idade;
    printf("\nInforme sua idade:");
    scanf("%d",&idade);
    printf("Sua idade é: %d \n",idade);
```

```
Informe sua idade:45
Sua idade é: 45
Variável idade está armazenada na posição de memória cc4453f4
```

Saída no terminal

Endereço	Informação
cc4453f2	
cc4453f3	
cc4453f4	45
cc4453f5	
cc4453f6	
cc4453f7	
cc4453f8	

Endereço de Memória

- Exemplo: idade, idade2 ocupam diferentes posições de memória, espaçadas 4Bytes

```c
int main(){
    int idade,idade2;
    printf("\nInforme sua idade:");
    scanf("%d",&idade);
    printf("\nInforme idade seu irmão:");
    scanf("%d",&idade2);
    printf("Sua idade é: %d seu irmão é: %d \n",idade,idade2);

    printf("Variável idade está armazenada na posição de memória %x \n",&idade);
    printf("Variável idade2 está armazenada na posição de memória %x \n",&idade2);
}
```

```
Informe sua idade:45

Informe idade seu irmão:38
Sua idade é: 45 seu irmão é: 38
Variável idade está armazenada na posição de memória d2559960
Variável idade2 está armazenada na posição de memória d2559964
```

Endereço	Informação
d2559960	45
d2559961	
d2559962	
d2559963	
d2559964	38
d2559965	
d2559966	
d2559967	

Atribuição de Endereço de memória “&”

- Quando usamos o operador “&” para acesso e atribuição de valor à endereço de memória;
- Exemplo:
  - Usado no Scanf, para atribuir um valor a uma posição de memória

```
scanf("%d",&idade);
```

Atribuição de Endereço de memória “&”

- Quando usamos o operador “&” para acesso e atribuição à endereços de memória;
- Exemplo:
  - Usado para consultar o endereço de uma variável:

```
printf("Variável idade está armazenada na posição de memória %x \n",&idade);
```

Consulta o Endereço da variável

Saída de Dados

- Comando printf formatação para REAIS

```c
int main(){
    int total = 350;
    //saida de dados "printf()"
    printf("o n° de aluno são %d \n",total);
    printf("o n° de aluno são %2d \n",total);
    printf("o n° de aluno são %4d \n",total);
    printf("o n° de aluno são %10d \n",total);
}
```

```
o n° de aluno são 350
o n° de aluno são 350
o n° de aluno são  350
o n° de aluno são       350
```

Ocupa 10 posições

Saída de Dados

- Comando printf formatação para REAIS

```c
int main(){
    double total = 35.123456789;
    //saida de dados "printf()"
    printf("o n° de aluno são %f \n",total);
    printf("o n° de aluno são %2.2f \n",total);
    printf("o n° de aluno são %2.4f \n",total);
    printf("o n° de aluno são %4.10f \n",total);
}
```

```
o n° de aluno são 35.123457
o n° de aluno são 35.12
o n° de aluno são 35.1235
o n° de aluno são 35.1234567890
```

Ocupa 10 posições após a vírgula

Saída de Dados

- Comando printf formatação para REAIS

```c
int main(){
    float total = 35.123456789;
    //saida de dados "printf()"
    printf("o n° de aluno são %f \n",total);
    printf("o n° de aluno são %2.2f \n",total);
    printf("o n° de aluno são %2.4f \n",total);
    printf("o n° de aluno são %4.10f \n",total);
}
```

```
o n° de aluno são 35.123455
o n° de aluno são 35.12
o n° de aluno são 35.1235
o n° de aluno são 35.1234550476
```

Ocupa 10 posições após a vírgula

Saída de Dados

- Float vs Double precisão de representação

```c
int main(){
    float a = 35.111111111111;
    float b = 35.111111111111;
    float c=a+b;
    //saida de dados "printf()"
    printf("A %4.20f \n",a);
    printf("B %4.20f \n",b);
    printf("C %4.20f \n",c);
```

```
A 35.11110687255859375000
B 35.11110687255859375000
C 70.22221374511718750000
```

Erro computacional - Valor real para binário!!

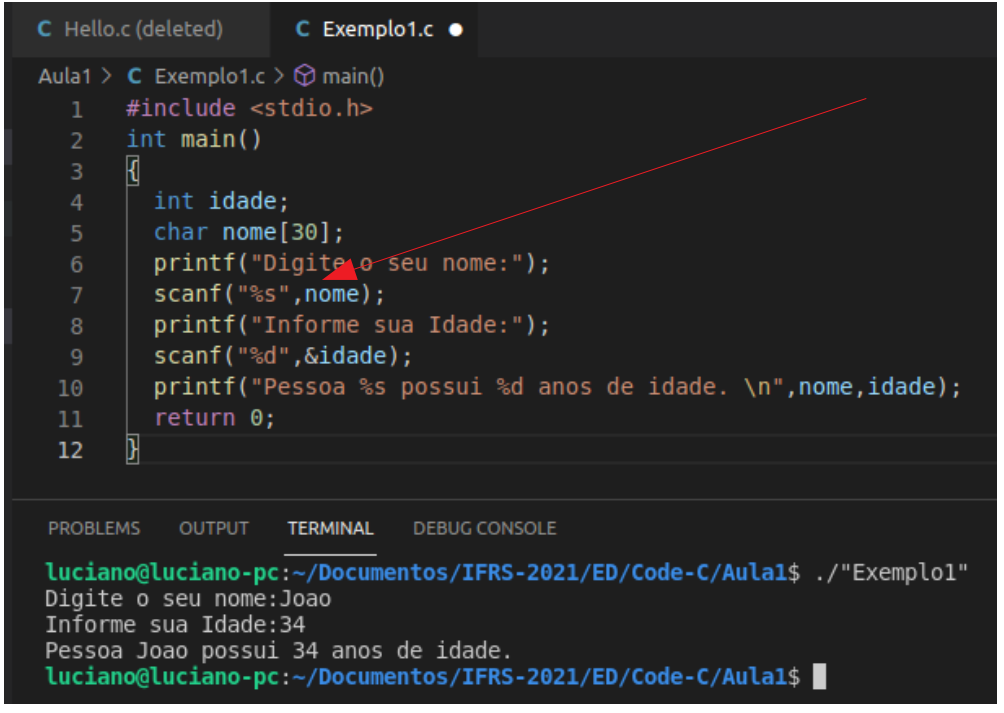
```c
int main(){
    double a = 35.111111111111;
    double b = 35.111111111111;
    double c=a+b;
    //saida de dados "printf()"
    printf("A %4.20f \n",a);
    printf("B %4.20f \n",b);
    printf("C %4.20f \n",c);
```

```
A 35.11111111111100058224
B 35.11111111111100058224
C 70.22222222222200116448
```

Maior precisão nos cálculos

Exemplo – Array de Char (String)

Programa para ler o nome e a idade de uma pessoa, Após mostrar na tela os valores:



String e Vetor não usam “&”

Tipos compostos:

Ocupam várias posições de memória

Operadores Aritméticos

Operador	Ação
+	Adição
*	Multiplicação
/	Divisão
%	Resto da divisão inteira
-	Subtração (unário)
--	Decremento
++	Incremento

Operadores relacionais e lógicos

Operador	Ação
>	Maior que
>=	Maior ou igual que
<	Menor que
<=	Menor ou igual que
==	Igual a
!=	Diferente de
&&	Condição "E"
||	Condição "OU"
!	Não

Operadores relacionais e lógicos

Em C:

- 0 (ZERO) representa FALSO
- 1> (UM ou maior que 1) representa VERDADE

Aula1 > C Exemplo2.c > main()

```c
{
  int teste1, teste2;

  teste1 = 12 > 10;
  teste2 = 12 < 10;

  printf("Testes 1 resultado %d\n",teste1);
  printf("Testes 2 resultado %d\n",teste2);

  if(teste1)
    printf("Verdade = %d \n",teste1);
  else
    printf("Falso = %d \n", teste1);

  if(teste2)
    printf("Verdade = %d \n", teste2);
  else
    printf("Falso = %d \n", teste2);
  return 0;
}
```

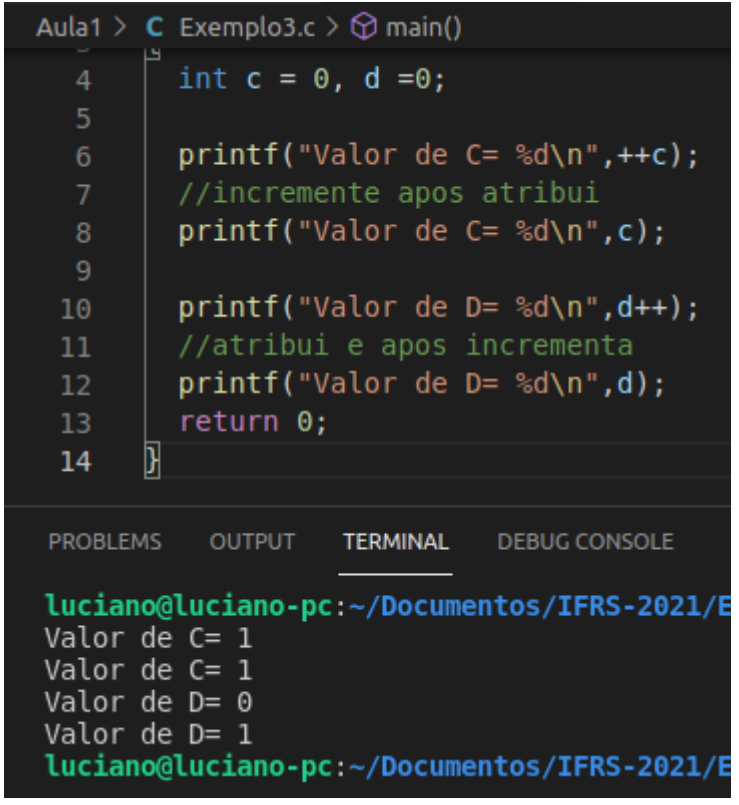
PROBLEMS OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE 2: C/C++ Com

```
luciano@luciano-pc:~/Documentos/IFRS-2021/ED/Code-C/Aula1$ ./"Exemplo2"
Testes 1 resultado 1
Testes 2 resultado 0
Verdade = 1
Falso = 0
```

Comparação

Pré Incremento ++X;

Pós incremento X++;



Comparação

```c
int main(){
    int teste = (10>4 && !(10<9) || 3<=4);

    printf("\n Resultado teste %d \n",teste);
}
```

```
Resultado teste 1
```

```c
int main(){
    int teste = (10>4 && 10<9 || 3>=4);

    printf("\n Resultado teste %d \n",teste);
}
```

```
Resultado teste 0
```

Operador SIZEOF

- Este operador retorna o tamanho da variável ou tipo que está em seu operando.

Aula1 > C Exemplo4.c > main()

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a = 0;
    float b  = 10.04f;
    char c = 'D';
    double d = 12.565;

    printf("Inteiro A= %d \t\tOcupa  %d Bytes\n",a, sizeof(a));
    printf("Float B= %f \tOcupa  %d Bytes \n",b, sizeof(b));
    printf("Char C= %c \t\tOcupa  %d Bytes \n",c, sizeof(c));
    printf("Double D= %f \tOcupa  %d Bytes \n",d, sizeof(d));

    return 0;
}
```

PROBLEMS OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE

```
luciano@luciano-pc:~/Documentos/IFRS-2021/ED/Code-C/Aula1$ ./"Exemplo4"
Inteiro A= 0            Ocupa  4 Bytes
Float B= 10.040000      Ocupa  4 Bytes
Char C= D               Ocupa  1 Bytes
Double D= 12.565000     Ocupa  8 Bytes
luciano@luciano-pc:~/Documentos/IFRS-2021/ED/Code-C/Aula1$
```

Operadores de Seleção - IF

- Permitir testes para decidir ações alternativas:
  - if
  - if – else
  - switch
  - (?:) Operador Condicional

Operadores de Seleção - IF

- IF/ELSE cascata

```c
int main(){
    int a = 2;
    char op;
    if( a==0)
        printf("\nA igual a ZERO\n");
    else if( a==1)
        printf("\nA igual a UM\n");
    else
        printf("\nA diferente de Zero e UM\n");
}
```

Operadores de Seleção - Switch

- Comando Switch / Case

```c
int main(){
    int a = 2;
    switch (a){
        case 0:
            printf("\nA igual a ZERO\n");
        break;
        case 1:
            printf("\nA igual a UM\n");
        break;
        default:
            printf("\nA diferente de Zero e UM\n");
    }
}
```

Operadores de Seleção – Ternário ?

- Operador Ternário ?
  - Forma compacta de expressar uma instrução if – eles
    - (condição) ? expressão1 : expressão2;
      - Exemplo:

```
int main(){
    int a = 2;

    (a==0)?printf("\nA igual a ZERO\n"):(a==1)?printf("\nA igual a UM\n"):printf("\nA Diferente de Zero e UM\n");

    /*Equivalente e
    (a==0)?
        printf("\nA igual a ZERO\n")
    :
        (a==1)?
            printf("\nA igual a UM\n")
        :
            printf("\nA Diferente de Zero e UM\n");
    */
}
```

Estrutura de Repetição - For

for (<início>;<condição>;<incremento>) <comando>;

Na forma mais simples:

- Inicialização:
  - expressão de atribuição
  - sempre executada uma única vez
- Teste:
  - condição que controla a execução do laço
  - é sempre avaliada a cada execução
  - verdadeiro → continua a execução
  - falso → para a execução

Estrutura de Repetição - For

```
for (x=0,y=0;x+y<100;++x,y=y+x)
    printf("%d",x+y);
```

Exemplo com duas variáveis de condições

Aula1 > C Exemplo7.c > main()

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
  int x,y;
  for(x=0, y=0; x+y<100; ++x, y=x+y )
    printf("X=%d Y=%d = X+Y=%d\n",x,y,x+y);

  return 0;
}
```

PROBLEMS OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE

```
luciano@luciano-pc:~/Documentos/IFRS-2021/ED/Code-C/Aula1$ ./"E
X=0 Y=0 = X+Y=0
X=1 Y=1 = X+Y=2
X=2 Y=3 = X+Y=5
X=3 Y=6 = X+Y=9
X=4 Y=10 = X+Y=14
X=5 Y=15 = X+Y=20
X=6 Y=21 = X+Y=27
X=7 Y=28 = X+Y=35
X=8 Y=36 = X+Y=44
X=9 Y=45 = X+Y=54
X=10 Y=55 = X+Y=65
X=11 Y=66 = X+Y=77
X=12 Y=78 = X+Y=90
luciano@luciano-pc:~/Documentos/IFRS-2021/ED/Code-C/Aula1$
```

Estrutura de Repetição – For - LOOP

```
for(;;)
    printf("Este loop rodará eternamente!\n");
```

Exemplos

```
for(i=0;i<10;i++);
```

- A presença do ponto e vírgula finalizando o comando, força a execução do loop sem que seja executado qualquer outro comando.

Estrutura de Repetição – While

```
while <condição> <comando>;
```

Exemplo: Contagem

```
#include <stdio.h>
main()
{
int i=0;
while (i < 10) {
        printf("%d",i);
        i++;
   }
}
```

- O loop se repete, enquanto a condição for verdadeira

Estrutura de Repetição – do / while

- Ao contrário das estruturas "for" e "while" que testam a condição no começo do loop, "do / while" sempre a testa no final, garantido a execução ao menos uma vez da estrutura.

```
do {
      <comandos>;
} while <condição>;
```

Exemplo: Término determinado pelo usuário.

```
#include<stdio.h>
main()
{
int num;
do {
  scanf("%d",&num);
} while (num < 100);
}
```

- **Próxima Aula:**
  - **Ponteiros e Structs**
  - **Leiam e testem os exemplo da material até a seção 7**
    - **http://www.inf.ufrgs.br/~binsely/tutorialc.pdf**