



# Programação de Computadores I

**Biblioteca <math.h>**

*sqrt() / pow() / floor / ceil()*

**Gil Eduardo de Andrade**





# Biblioteca <math.h>

## Introdução

*#include <math.h>*

- A biblioteca <math.h> contém várias funções para efetuar cálculos matemáticos;
- Dentre esses cálculos matemáticos temos: raiz quadrada, potência, arredondamento, entre outros;
- Todas suas funções retornam valores do tipo *double*;





# Biblioteca <math.h>

## O tipo *double*:

- O tipo *double* permite armazenar valores reais com maior precisão que o *float*;
- Ou seja o *double* permite armazenarmos valores com maior número de dígitos, como visto na tabela no próximo slide;





# Biblioteca <math.h>

## Todos os tipos de variáveis em C:

TIPO	DESCRIÇÃO
int	Guarda um número inteiro
char	Guarda um caractere
float	Guarda um número real com certa precisão
double	Guarda um número real com maior precisão que um float
void	Tipo vazio



# Biblioteca <math.h>

## Todos os tipos de variáveis em C:

TIPO	DESCRIÇÃO
long int	Número inteiro, com maior precisão (casas decimais)
unsigned int	Número inteiro, sem sinal, apenas positivos
unsigned long int	Número inteiro, positivo, com maior precisão (casas decimais)
short int	Número inteiro, com menor precisão (casas decimais)
unsigned short int	Número inteiro, positivo, com menor precisão (casas decimais)
unsigned char	Caractere, sem sinal



# Biblioteca <math.h>

TIPO	N. DE BITS	FORMATO	INÍCIO	FIM
char	8	%c	-128	127
unsigned char	32	%c	0	255
int	32	%i ou %d	-2.147.483.648	2.147.483.647
unsigned int	32	%u	0	4.294.967.295
long int	32	%lu	-2.147.483.648	2.147.483.647
unsigned long int	32	%li	0	4.294.967.295
short int	16	%hi	-32.768	32.767
unsigned short int	16	%hu	0	65.535
float	32	%f	$1,2 \times 10^{-38}$	$3,4 \times 10^{38}$
double	64	%lf	$2,2 \times 10^{-308}$	$1,8 \times 10^{308}$





# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – tipos de variáveis em C:

```
#include <stdio.h>

int main() {

    int i = 2147483647;
    unsigned int ui = 4294967295;
    float f = 100000000000;
    double d = 1000000000000000000;

    printf("%i", i);
    printf("\n%u", ui);
    printf("\n%f", f);
    printf("\n%lf", d);

    printf("\n");
    return 0;
}
```



# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – tipos de variáveis em C:

```
g1l3du4rd0@asus-ultrabook-g1l:/run/media/g1l3du4rd0/GEA/VirtualBox/Compar... x
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
[g1l3du4rd0@asus-ultrabook-g1l pc_exdoc05]$ ./a.out
2147483647
4294967295
100000000000.000000
100000000000000000000.000000
[g1l3du4rd0@asus-ultrabook-g1l pc_exdoc05]$ █
```







# Biblioteca <math.h>

## Principais Funções Matemáticas:

- “*floor()*”: efetua arredondamento para baixo;
- “*ceil()*”: efetua arredondamento para cima;
- “*sqrt()*”: calcula a raiz quadrada;
- “*pow(base, pot)*”: eleva *base* ao *pot* (*potência*);
- “*sin()*”: calcula o valor de seno;
- “*cos()*”: calcula o valor de cosseno;



# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – Funções *floor()* e *ceil()*:

```
//compilação: gcc floor_ceil.c -lm
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {

    double valor = 3.8;
    double arredondamento;

    arredondamento = floor(valor);
    printf("%.1f", arredondamento);

    arredondamento = ceil(valor);
    printf("\n%.1f", arredondamento);

    printf("\n");
    return 0;
}
```

Observe o comentário na parte superior do código, nele é possível visualizar o parâmetro “-lm” na utilização do comando “gcc”. Esse parâmetro indica ao compilador que a biblioteca <math.h> é utilizada na codificação e deve ser agregada ao arquivo executável final gerado durante a compilação do arquivo fonte “.c”



# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – Funções *floor()* e *ceil()*:

```
g113du4rd0@asus-ultrabook-g11:/run/media/g113du4rd0/GEA/VirtualBox/Com... x
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
[g113du4rd0@asus-ultrabook-g11 pc_exdoc05]$ ./a.out
3.0
4.0
[g113du4rd0@asus-ultrabook-g11 pc_exdoc05]$
```





# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – Funções *sqrt()* e *pow()*:

```
//compilação: gcc sqrt_pow.c -lm
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {

    double raiz;
    double potencia;

    raiz = sqrt(25);
    printf("%.1f", raiz);

    potencia = pow(2, 5);
    printf("\n%.1f", potencia);

    printf("\n");
    return 0;
}
```





# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – Funções *sqrt()* e *pow()*:

```
g113du4rd0@asus-ultrabook-g11:/run/media/g113du4rd0/GEA/VirtualBox/Com... x
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
[g113du4rd0@asus-ultrabook-g11 pc_exdoc05]$ ./a.out
5.0
32.0
[g113du4rd0@asus-ultrabook-g11 pc_exdoc05]$
```



# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – Funções *sin()* e *cos()*:

```
//compilação: gcc sin_cos.c -lm
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {

    double seno;
    double cosseno;

    seno = sin(3.14/6); //30 graus
    printf("%.2f", seno);

    cosseno = cos(3.14/4); //45 graus
    printf("\n%.2f", cosseno);

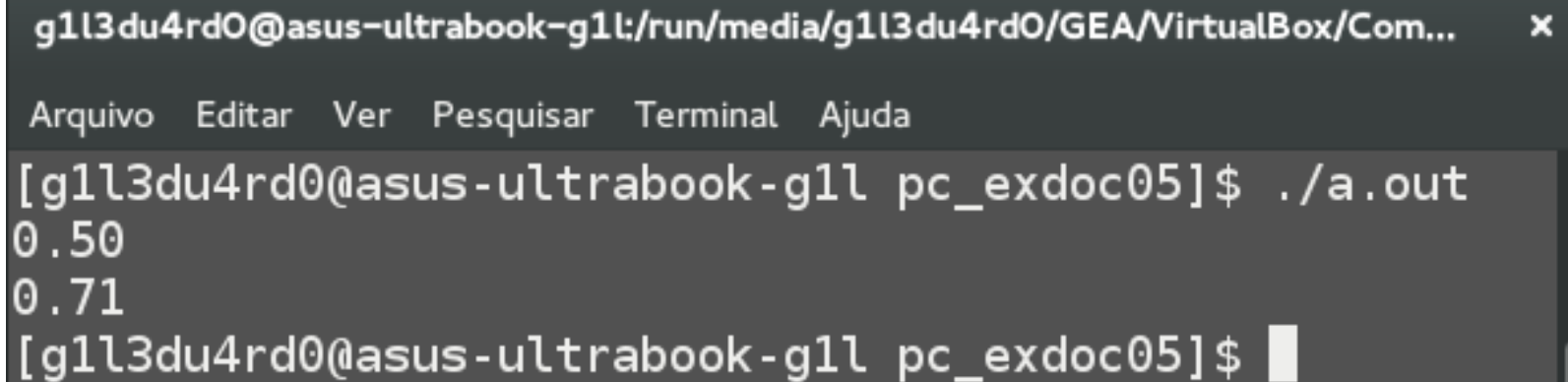
    printf("\n");
    return 0;
}
```

Observe que o valor passado para as funções trigonométricas, *sin()* e *cos()*, seno e cosseno respectivamente, estão em radianos e não em graus.



# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – Funções $\sin()$ e $\cos()$ :



```
g113du4rd0@asus-ultrabook-g1l:/run/media/g113du4rd0/GEA/VirtualBox/Com... x
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
[g113du4rd0@asus-ultrabook-g1l pc_exdoc05]$ ./a.out
0.50
0.71
[g113du4rd0@asus-ultrabook-g1l pc_exdoc05]$
```





# Biblioteca <math.h>

## Principais Funções Matemáticas:

- “*tan()*”: calcula o valor da tangente;  
– *Ex.: tan(3.14/4); //funciona igual a sin() e cos()*
- “*log()*”: calcula o valor do logaritmo;
- “*log10()*”: calcula o logaritmo na base 10;







# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – Funções *log()* e *log10()*:

```
//compilação: gcc log_log10.c -lm
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {

    double valor_log;
    double valor_log10;

    valor_log = log(12);
    printf("%.2f", valor_log);

    valor_log10 = log10(1000);
    printf("\n%.2f", valor_log10);

    printf("\n");
    return 0;
}
```



# Biblioteca <math.h>

## Exemplo – Funções $\log()$ e $\log10()$ :

```
g1l3du4rd0@asus-ultrabook-g1l:/run/media/g1l3du4rd0/GEA/VirtualBox/Com... x
Arquivo Editar Ver Pesquisar Terminal Ajuda
[g1l3du4rd0@asus-ultrabook-g1l pc_exdoc05]$ ./a.out
2.48
3.00
[g1l3du4rd0@asus-ultrabook-g1l pc_exdoc05]$
```

Mais funções: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Math.h>



# Biblioteca <math.h>

## Exemplos Utilizados no Documento

[http://www.gileduardo.com.br/ifpr/pci/downloads/pc\\_exdoc05.zip](http://www.gileduardo.com.br/ifpr/pci/downloads/pc_exdoc05.zip)

## Mais Exemplos sobre o Conteúdo

[http://www.gileduardo.com.br/ifpr/pci/downloads/pc\\_ex05.zip](http://www.gileduardo.com.br/ifpr/pci/downloads/pc_ex05.zip)

## Exercícios sobre o Conteúdo

[http://www.gileduardo.com.br/ifpr/pci/downloads/pc\\_pratica05.pdf](http://www.gileduardo.com.br/ifpr/pci/downloads/pc_pratica05.pdf)

