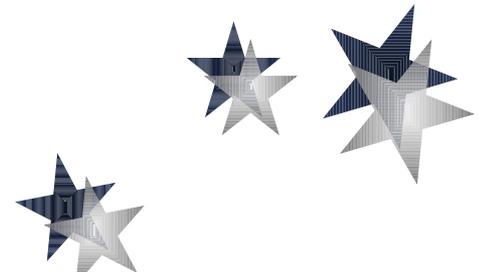


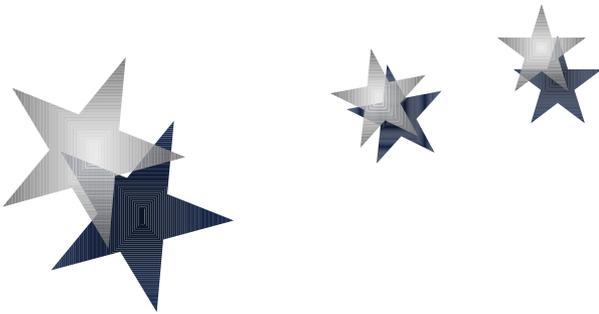
# Algoritmos: Conceitos Fundamentais

---

---

Baseado nos slides de autoria de Rosely Sanches e Simone Senger de Souza

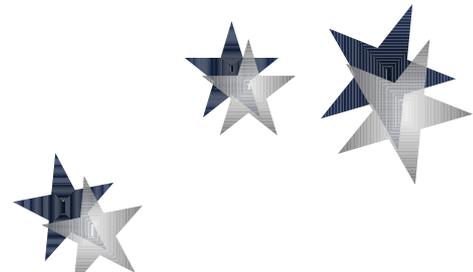




---

---

# DADOS E EXPRESSÕES



# Uso da Informação

---

---

- Computador manipula informações contidas em sua memória.
- Classificadas em dois tipos:
  - **Instruções:** comandam o funcionamento da máquina e determinam a maneira como os dados devem ser tratados.
  - **Dados:** informação que devem ser manipulada pelo computador.

# 1- DADOS

---

---

- Objetivo do computador: realizar tarefas envolvendo informações ou **dados**.
- Exemplo de dados:
  - *notas*
  - *nomes*
  - *medidas*
- Existem vários **tipos de dados**
  - *cada tipo é representado e processado de forma diferente*

# 2- TIPO DE DADOS

---

---

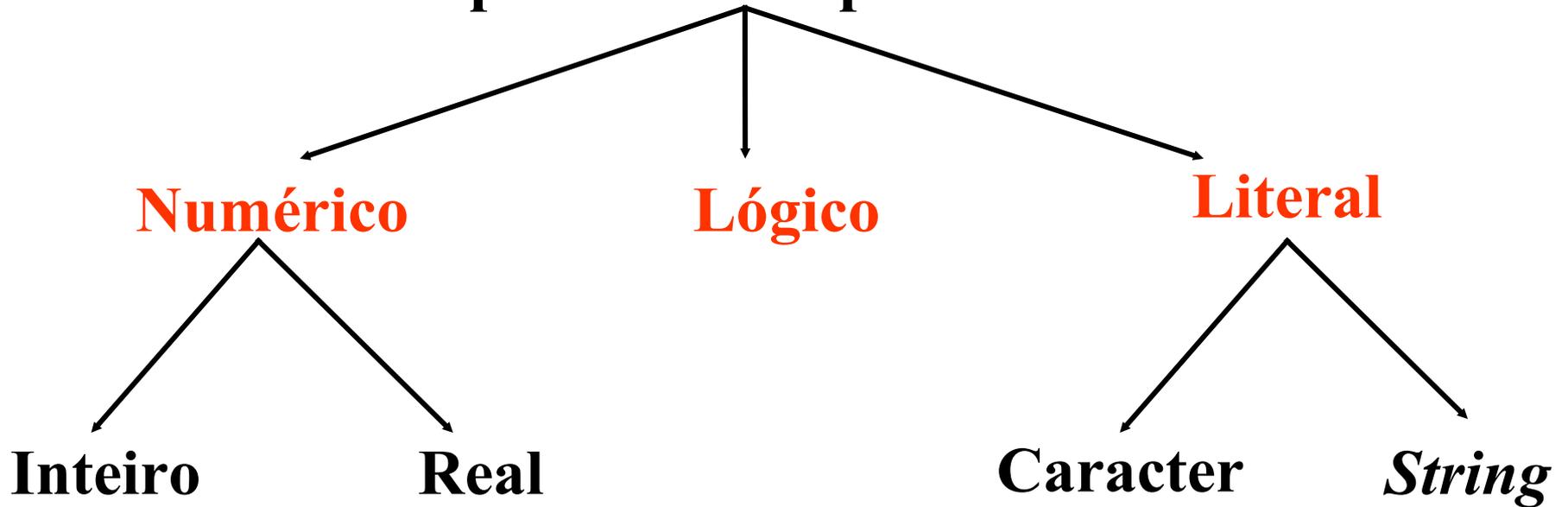
- Definir um **tipo de dados** serve a dois propósitos:
  - *Classificar os dados de acordo com as informações contidas neles.*
  - *Indicar quanto espaço de memória deve ser alocado.*

# 2- TIPO DE DADOS

---

---

## Tipos de dados primitivos



# 2- TIPO DE DADOS - INTEIRO

---

---

- **Inteiro**: Toda e qualquer informação numérica que pertença ao conjunto dos números inteiros (negativa, nula ou positiva).
- Exemplos:
  - *Ele tem **15** irmãos.*
  - *A escada possui **8** degraus.*
  - *Meu vizinho comprou **2** carros novos.*
- Linguagem C: tipo **int, long int, unsigned int, ...**

# 2- TIPO DE DADOS - REAL

---

---

- **Real:** Toda e qualquer informação numérica que pertença ao conjunto dos números reais (negativa, nula ou positiva).
- Exemplos:
  - Ela tem **1,73** metro de altura (usamos 1.73).
  - Meu saldo bancário é de **215,20** (215.20).
  - No momento estou pesando **82,5** Kg (82.5).

# 2- TIPO DE DADOS - REAL

---

---

- Números reais muito grandes ou muito pequenos são escritos em forma de ponto flutuante (ou notação científica).

- Exemplo:

+3.14**E**+07      (3.14 x 10<sup>7</sup>)

5.1**E**-18      (5.1 x 10<sup>-18</sup>)

- Linguagem C: tipo **float, double, long double**

# 2- TIPO DE DADOS - Literal

---

---

- **Literal**: Toda e qualquer informação composta por um conjunto de caracteres alfanuméricos: numéricos (0...9), alfabéticos (A...Z, a... Z) e especiais (por exemplo, #, ?, !, @).
- Exemplos:
  - *Constava na prova: ‘Use somente caneta!’.*
  - *O parque municipal estava repleto de placas: ‘Não pise na grama’.*
  - *O nome do vencedor é ‘Felisberto Laranjeira’.*
- Linguagem C: tipo **char, unsigned char**

# 2- TIPO DE DADOS - LÓGICO

---

---

- **Lógico**: Toda e qualquer informação que pode assumir apenas duas situações (biestável).
- Exemplos:
  - *A porta pode estar **aberta** ou **fechada**.*
  - *A lâmpada pode estar **apagada** ou **acesa**.*
- Linguagem C: **não tem tipo lógico!!!**

## 2- TIPO DE DADOS

### Valores típicos para a linguagem C (padrão ANSI)

Tipo	Tamanho (bytes)	Intervalo
Char	1	-127 a 127
Unsigned char	1	0 a 255
Int	2	-32.768 a 32.767
Unsigned int	2	0 a 65.535
Long int	4	-2.147.483.647 a 2.147.483.647
Unsigned long int	4	0 a 4.294.967.295
Float	4	Seis dígitos de precisão
Double	8	Dez dígitos de precisão
Long double	10	Dez dígitos de precisão

# 3- Variáveis

---

---

- Durante a execução do programa os dados são manipulados.
- Para que o computador não esqueça das informações contidas em um dado, é necessário guardá-las em sua memória.
- As **variáveis** guardam informações sobre os dados (o seu conteúdo) que estão sendo manipulados.

# 3- Variáveis

---

---

- Armazenamento das **variáveis** na memória do computador.



# 3- Variáveis

---

---

- Armazenamento das **variáveis** na memória do computador.



# 3- Variáveis

---

---

- Armazenamento das **variáveis** na memória do computador.



# 3- Declaração de Variáveis

---

---

- O nome da variável é único em todo o algoritmo.
- O conteúdo da variável deve ser do mesmo tipo usado na declaração da variável.
- O conteúdo da variável é substituído por outro que lhe será **atribuído**.
- O uso de uma variável em uma expressão representa o seu conteúdo naquele momento.
  - O *uso* não muda o seu conteúdo

# 3- Declaração de Variáveis

---

---

- Forma de declaração:

## Algoritmo:

var

inteiro: idade;

real: peso;

caracter: sexo, nome[30];

lógico: tem-filhos;

## C:

int idade;

float peso;

char sexo, nome[30];

char tem-filhos;

# 3- Declaração de Variáveis

- Após a declaração:

44F8	idade	43330	sexo	44322	tem-filhos
	???		???		???
	int		char		char
44F10	peso	44F15	nome		
	???		???		
	float		char[30]		

Ainda não existe  
valor **atribuído**  
para as **variáveis**

# 3- Declaração de Variáveis

---

---

- Qual o nome que uma variável pode receber?



# 3- Declaração de Variáveis

---

---

- **Nomes das variáveis:**
  - Devem começar por um caracter alfabético;
  - Podem ser seguidos por caracteres alfabético e alfanuméricos;
  - Não é permitido o uso de caracteres especiais (a menos do sublinha).

# 3- Declaração de Variáveis

---

---

- **Nomes das variáveis:**

- Por convenção, os nomes das variáveis utilizam letras minúsculas (maiúsculas para nome de constantes);
  - Em C existe diferença entre maiúsculo e minúsculo:
    - nome
    - NOME
    - Nome
- Podem ter qualquer tamanho, entretanto, apenas os 31 primeiros caracteres são utilizados pelo compilador;
- Não é permitido o uso de palavras reservadas da linguagem C.
  - Exemplo: *for, while, do, if, else, nome de funções existentes...*



variáveis diferentes!

# 3- Declaração de Variáveis

---

---

- **Nomes das variáveis:**

- Recomenda-se utilizar nomes significativos para as variáveis.

- Exemplo:

- *Que informação é armazenada na variável **idade**?*

- *E na variável **endereco**?*

- *E na variável **x12aa**?*

# 3- Declaração de variáveis

---

---

## EXEMPLOS DE NOMES DE VARIÁVEIS:

### Inválidos:

5x, e(13), a:b, x-y, nota/2, awq\*, p&aa

### Válidos:

a, alpha, x, bj152, notas, h\_12q

# 3- Variáveis

---

---

- As variáveis representam um dos tipos de identificadores que podem ser definidos em um programa (ou algoritmo).
- Um identificador pode identificar:
  - *variáveis*
  - *constantes*
  - *tipos de dados definidos pelo usuário*
  - *funções*

# 3- Exemplo

---

---

- Defina variáveis para armazenar os seguintes dados sobre uma pessoa:
  - *Nome, RG, endereço, telefone, sexo, rendimento, número de dependentes.*

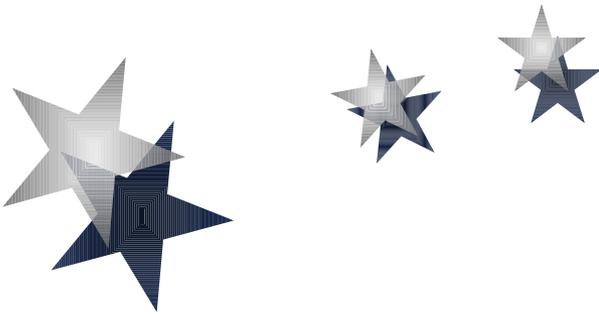
**Var**

**character: nome[30], rg[12], fone[10],**

**character: sexo;**

**real: rend;**

**inteiro: num\_dep;**

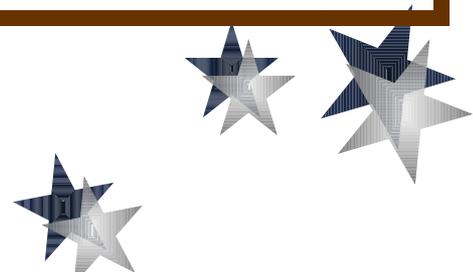


---

---

# INSTRUÇÕES

**Comandos que determinam ações que devem ser realizadas**



# 1- Instruções Primitivas

---

---

- Comando de atribuição
- Comando de entrada
- Comando de saída

# 1- Comando de Atribuição

---

---

- Permite que se **atribua** um valor a uma certa variável.
- A natureza desse valor deve ser compatível com o tipo da variável na qual está sendo armazenado.
- Para se realizar uma atribuição em C, utiliza-se o sinal =

# 1- Comando de Atribuição

Linguagem algorítmica	C
<pre>k &lt;- 1; TOTAL &lt;- <math>\sqrt{N} + X^2</math> cor &lt;- "VERDE" ligado &lt;- 's';</pre>	<pre>k = 1; TOTAL = sqrt (N) + pow(X,2); strcpy(cor, "VERDE") ; ligado = 's';</pre>

# 1- Comando de Atribuição

Linguagem algorítmica	
<pre>k &lt;- 1; TOTAL &lt;- <math>\sqrt{N} + X^2</math> cor &lt;- "VERDE" ligado &lt;- 's';</pre>	<pre>k = 1; TOTAL = sqrt (N) + pow(X,2); strcpy(cor, "VERDE") ; ligado = 's';</pre>

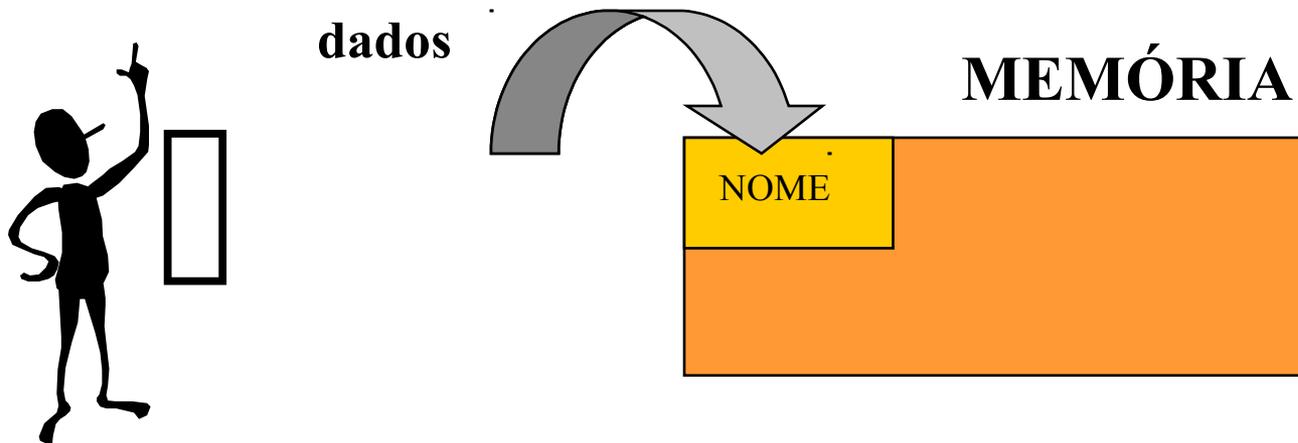
constante numérica

constante literal

expressão aritmética

# 2- Comando de Entrada

- O comando de entrada é utilizado para receber dados digitados pelo usuário (**dados de entrada**) e armazená-los em variáveis.
- Os dados de entrada são fornecidos ao sistema através de uma unidade de entrada, por exemplo, o teclado.



# 2- Comando de Entrada

---

---

<b>Algoritmo</b>	<b>C</b>
leia(nome); leia(num); leia(salario); leia(sexo); leia(num1, num2);	gets(nome); scanf("%d", &num); scanf("%f", &salario); sexo = getch(); scanf("%d %d", &num1, &num2);

# 2- Comando de Entrada

---

---

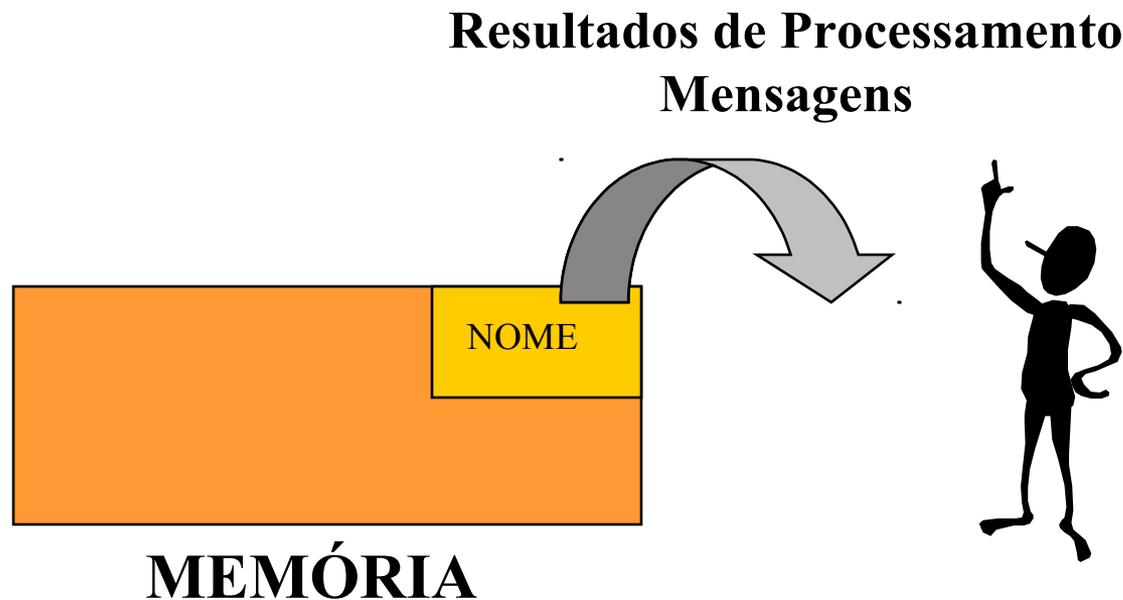
- Na execução de um comando de entrada, o processamento é **interrompido**, até que sejam fornecidos, via unidade de entrada, **valores** para os dados de entrada.
- Os valores digitados pelo teclado devem ser **separados** pela digitação da tecla <ENTER>.
- Os identificadores são separados por vírgula.

# 3- Comandos de Saída

---

---

- O comando de saída é utilizado para que o sistema forneça, numa unidade de saída, os resultados do processamento e mensagens.



# 3- Comandos de Saída

---

---

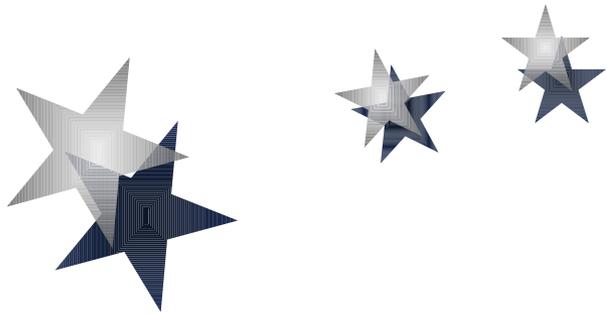
- **Resultados de Processamento:** podem ser fornecidos através de conteúdos de variáveis, conteúdos de constantes e resultados de expressões aritméticas e lógicas.
- **Mensagens:** são utilizadas para que o programa dê informações ao usuário a respeito do processamento que está se realizando. Podem ser fornecidas através de conteúdo de variáveis, constantes do tipo string ou da mensagem propriamente dita.

# 3- Comandos de Saída

---

---

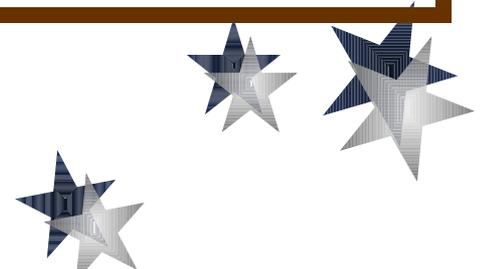
<b>Algoritmo</b>	<b>C</b>
escreva(nome); escreva(nome, num); escreva("valor inválido!");	<b>printf("%s", nome);</b> <b>printf("%s %d", nome, num);</b> <b>printf("valor inválido!");</b>



---

---

# EXPRESSION ARITMÉTICA



# Expressão Aritmética

---

---

- Denomina-se expressão aritmética aquela cujos operadores são aritméticos e cujos operandos são constantes ou variáveis do tipo numérico (inteiro ou real).
- **Exemplo:**

$$\frac{45.6}{A} - |D - \text{COS}(B)|$$

# Expressão Aritmética

## OPERADORES NUMÉRICOS

<b>+</b>	adição
<b>-</b>	subtração
<b>*</b>	multiplicação
<b>/</b>	divisão
<b>/</b>	quociente inteiro (para int)
<b>%</b>	resto da divisão

# Expressão Aritmética

---

---

- Os operadores  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$  atuam com operandos do tipo **inteiro** ou **real**.
  - Se pelo menos um dos operandos for do tipo **real**, o resultado é do tipo **real**.
  - Se os operandos são do todos do tipo **inteiro**, o resultado é do tipo **inteiro**.

# Expressão Aritmética

---

---

- Operador `/`:
  - Para **inteiro**: parte inteira da divisão.
  - Para **real**: considera também a parte decimal.
- Operador `%`: resto da divisão. Só se aplica para operadores do tipo **inteiro**.

Exemplos:

$30 / 7 \Rightarrow$  resulta 4

$30 \% 7 \Rightarrow$  resulta 2

$5 / 7 \Rightarrow$  resulta 0

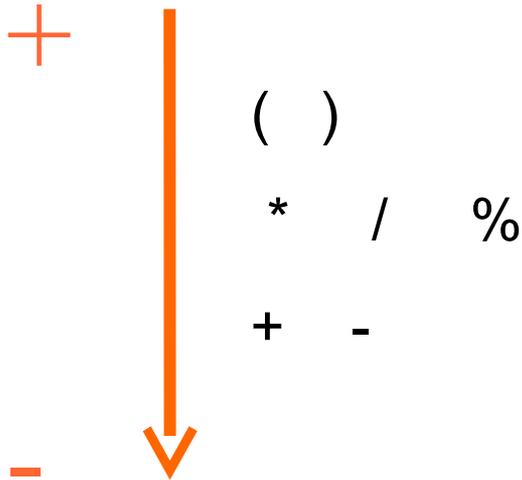
$5 \% 7 \Rightarrow$  resulta 5

# Expressão Aritmética

---

---

- Na resolução das expressões aritméticas, as operações guardam uma hierarquia entre si, sendo resolvidas da esquerda para direita se são de igual prioridade:

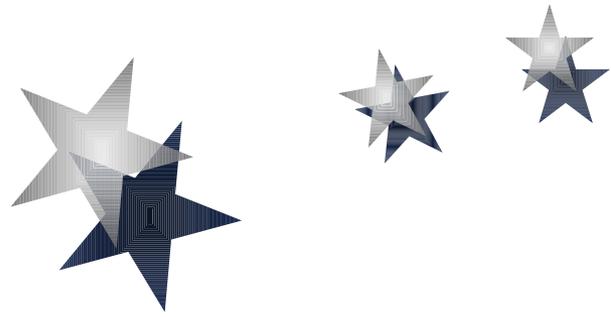


# Expressão Aritmética

---

---

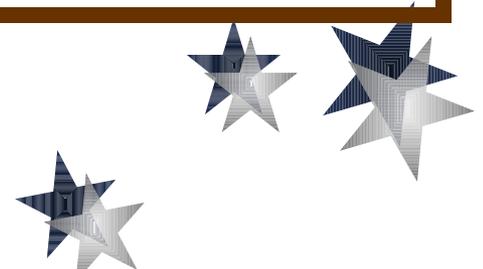
- **Exemplo:**  $5^2 - \frac{4}{2} + \sqrt{(1+3*5)}/2$   
 $25 - 2 + \sqrt{(1+15)}/2$   
 $25 - 2 + \sqrt{16}/2$   
 $25 - 2 + 4/2$   
 $25 - 2 + 2$   
 $25$



---

---

# EXPRESSÃO LÓGICA



# Expressão Lógica

---

---

- Denomina-se expressão lógica aquela cujos operadores são lógicos ou relacionais e cujos operandos são relações, variáveis ou constantes do tipo lógico.
- Exemplo:

$(A+B == 0)$  e  $(C != 1)$

# Expressão Lógica

## OPERADORES RELACIONAIS

---

---

- Utilizam-se os operadores relacionais para realizar comparações entre dois valores de mesmo tipo primitivo.
- Tais valores são representados por constantes, variáveis ou expressões aritméticas
- O resultado obtido de uma relação é sempre um valor lógico.

# Expressão Lógica

# OPERADORES RELACIONAIS

<b>OPERADORES</b>	<b>==</b>	igual
	<b>!=</b>	diferente
	<b>&gt;</b>	maior
	<b>&lt;</b>	menor
	<b>&gt;=</b>	maior ou igual
	<b>&lt;=</b>	menor ou igual

# Expressão Lógica

# OPERADORES RELACIONAIS

- Exemplos:

$$\begin{array}{l} 2 * 4 == 24 / 3 \\ 8 == 8 \\ \vee \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2 + 8 \% 7 >= 3 * 6 - 15 \\ 2 + 1 >= 18 - 15 \\ 3 >= 3 \\ \vee \end{array}$$

# Expressão Lógica

# OPERADORES LÓGICOS

- Utilizam-se três conectivos básicos para a formação de novas proposições lógicas, compostas a partir de outras proposições lógicas simples.

OPERADORES LÓGICOS		
	<b>&amp;&amp;</b>	e
	<b>  </b>	ou
	<b>!</b>	não

# Expressão Lógica

# TABELAS VERDADE

---

---

- Tabela Verdade é o conjunto de todas as possibilidades combinatórias entre os valores de diversas variáveis lógicas, as quais se encontram em apenas duas situações (V ou F), e um conjunto de operadores lógicos.

# Expressão Lógica

# TABELAS VERDADE

## Operação de Negação

<b>A</b>	<b>! A</b>
<b>verdadeiro</b>	<b>falso</b>
<b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>

# Expressão Lógica

# TABELAS VERDADE

## Operação de Conjunção (e)

A	B	A && B
Verdadeiro	verdadeiro	verdadeiro
verdadeiro	falso	falso
falso	verdadeiro	falso
falso	falso	falso

# Expressão Lógica

# TABELAS VERDADE

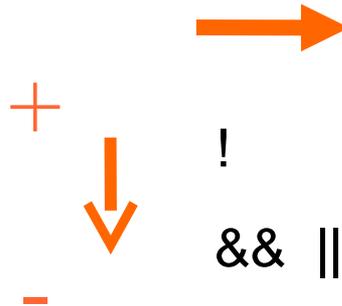
## Operação de Disjunção Não-Exclusiva (ou)

A	B	A    B
verdadeiro	verdadeiro	verdadeiro
verdadeiro	falso	verdadeiro
falso	verdadeiro	verdadeiro
falso	falso	false

# Expressão Lógica

# OPERADORES LÓGICOS

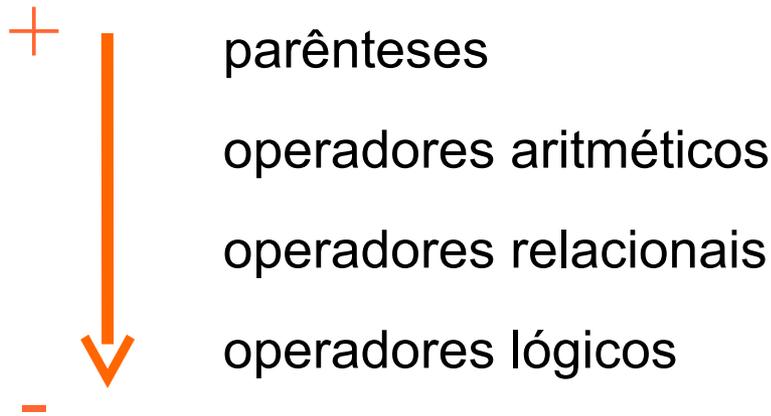
- Na resolução das expressões lógicas, os operadores lógicos guardam uma hierarquia entre si:



# Expressão Lógica

# OPERADORES LÓGICOS

- Na resolução das expressões lógicas, os diversos operadores guardam uma hierarquia entre si:



# Expressão Lógica

- Exemplo:

!( 5 != 10 / 2 || V && 2 - 5 > 5 - 2 || V )

!( 5 != 5 || V && -3 > 3 || V )

!( F || V && F || V )

!( F || F || V )

!( F || V )

!( V )

F

# Expressão Lógica

- Exemplo:

24	!=	4 + 2		2 + 3 * 5 / 3 % 5	>	0
16	!=	6		2 + 15 / 3 % 5	>	0
	V			2 + 5 % 5	>	0
	V			2 + 0	>	0
	V			2	>	0
	V					V
			V			

# Exercícios

---

---

1. Escreva um algoritmo que calcule o preço total de um produto, tendo como entrada o preço unitário e a quantidade vendida.
2. Escreva um algoritmo para calcular o consumo médio de um automóvel (medido em km/l), dados a distância total percorrida e o volume de combustível consumido para percorrê-la (em litros).
3. Faça um algoritmo para o cálculo do quadrado de um número, ou seja, o produto de um número por si mesmo.
4. Faça um algoritmo para o cálculo da função  $2x + 3y^2$  em um domínio real.