

---

---

# Estruturas Condicionais

— Aula 2 —

---

---

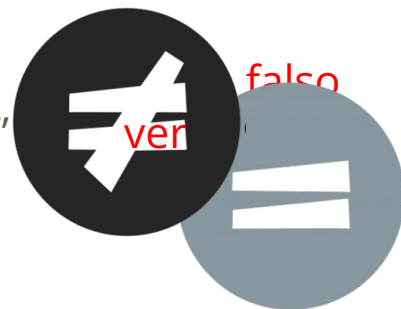
# Operadores Relacionais

- As operações aritméticas (soma, adição, multiplicação, divisão) resultam em um valor numérico.
- Os operadores relacionais testam relações entre variáveis ou expressões, gerando resultados lógicos (VERDADEIRO ou FALSO).
  - Os operadores lógicos também geram em um valor lógico.
- Podemos comparar uma expressão relacional a uma pergunta cujo veracidade estamos testando. Se a expressão relacional for verdade, ela resulta no valor lógico VERDADEIRO. Caso contrário, ela resulta no valor lógico FALSO.

"um é igual a dois?"

"um mais um é menor que quatro?"

"a raiz quadrada de quatro é dois?" **verdadeiro**



# Operadores Relacionais

- No VisuAlg, os operadores relacionais são:

Operador	Nome	Exemplo
>	Maior que	$A > B$ (variável A é maior que a variável B?)
<	Menor que	$A < B$ (variável A é menor que a variável B?)
>=	Maior ou igual a	$A \geq B$ (variável A é maior ou igual a variável B?)
<=	Menor ou igual a	$A \leq B$ (variável A é menor ou igual a variável B?)
= ( == no Portugol Studio )	Igual a	$A = B$ (variável A é igual a variável B?)
<> ( != no Portugol Studio )	diferente de	$A \neq B$ (variável A é diferente da variável B?)

# Operadores Relacionais

- Uma operação relacional, basicamente, consiste em uma comparação entre dois valores, a qual resulta em VERDADEIRO ou FALSO.
- Por exemplo, se compararmos os números 1 e 2 para sabermos se eles são iguais, podemos usar a expressão:

$1 = 2$  (lê-se: um é igual a dois?)

O resultado disso será FALSO, pois os valores são obviamente diferentes.

- Também podemos fazer o contrário:

$1 \neq 2$  (lê-se: um é diferente de dois?)

- Agora, o resultado é VERDADEIRO, pois os dois valores são diferentes.

# Operadores Relacionais

- Podemos observar também o que ocorre com os outros operadores:

$1 > 2$  (lê-se: um é maior que dois?) // FALSO

$1 < 2$  (lê-se um é menor que dois?) // VERDADEIRO

$1 \geq 2$  (lê-se um é maior ou igual a dois?) // FALSO

$1 \leq 2$  (lê-se um é menor ou igual a dois?) // VERDADEIRO

- Obviamente, com os operadores  $\geq$  e  $\leq$ , é verificado também se os valores são iguais. Se forem iguais, o resultado é verdadeiro

# Valores de operações relacionais

- Alguns operadores relacionais “não funcionam” (até por não fazer sentido) com alguns tipos de variáveis. Se forem valores do tipo caractere ou lógico só é possível usar o = (igual a) e <> (diferente de). Para os tipos numéricos real e inteiro podemos usar qualquer operador lógico para comparação:

- VERDADEIRO = VERDADEIRO // Correto
- “Mario” = “Luigi” // Correto
- 100.50 <> 10 // Correto
- 23 >= 30 // Correto
- VERDADEIRO > FALSO // Errado
- “Ricardo” >= “Roger” // Errado

	=	<>	>	<	>	>=	<=
logico	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
caractere	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
inteiro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
real	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

# Valores de operações relacionais

- Mesmo que fosse possível usar operadores relacionais com todos os tipos de dados, somente é possível comparar dois valores do mesmo tipo, ou seja, tipo lógico com tipo lógico, tipo numérico com tipo numérico e tipo caractere com tipo caractere.

- Por exemplo, não é possível fazer a seguinte expressão:

`2 >= "Mario" // (2 é igual a "Mário"??)`

- Essa expressão não faz nem sentido, pois um número não pode ser comparado com um texto.\*
- Outro exemplo é:

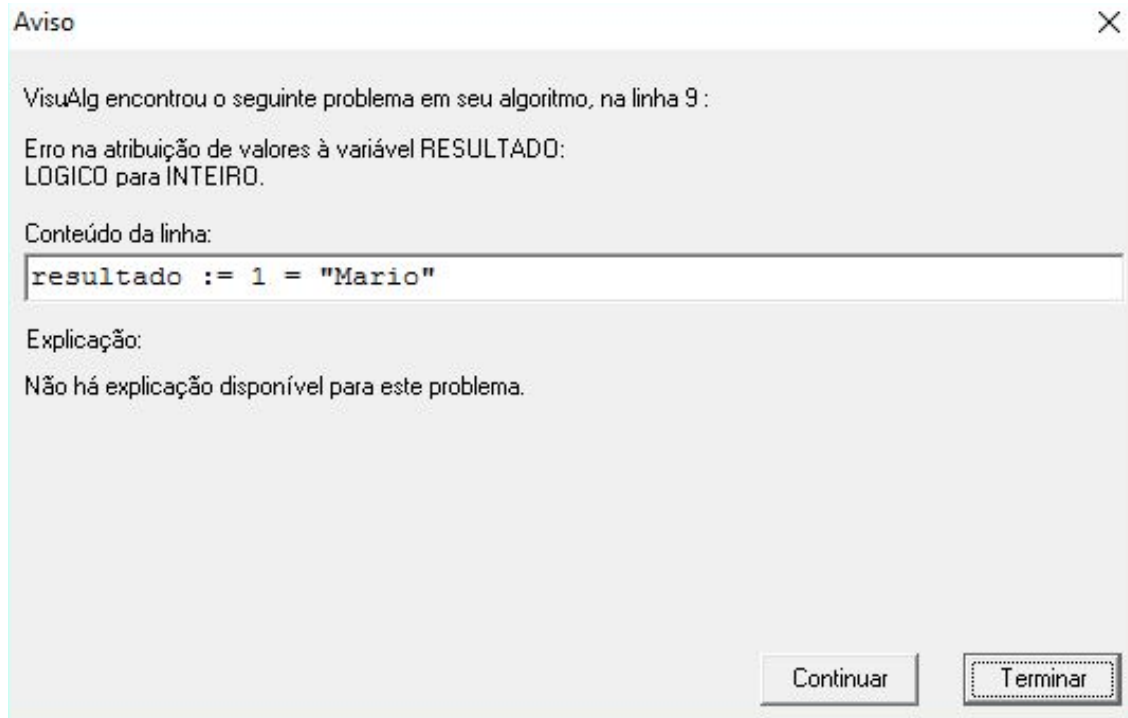
`VERDADEIRO <> 32.03 // (VERDADEIRO é diferente de 32.03??)`

- Novamente não é possível comparar esses valores, pois um é lógico e outro é real.

\* Em algumas linguagens de programação é possível comparar tipos diferentes, mas não é o nosso caso com o VisuAlg.

## Valores de operações relacionais

Quando tentamos fazer essas operações relacionais com tipos diferentes o VisuAlg apresenta um erro de compilação, pois estamos tentando fazer uma operação que é impossível de ser feita e o programa não consegue converter isso em um resultado válido.





# Valores de operações relacionais

- Podemos usar variáveis, valores e expressões com os valores lógicos:

`VariavelA <> VariavelB` // Comparação entre variáveis

`VariávelA > 12%2` // Comparação usando variável e expressão.

`"Henrique" = "henrique"` // Comparação entre valores

- Lembrando que as variáveis precisam ser do mesmo tipo para a comparação ser considerada válida (exceto inteiro com real, pois são números).

# Exemplos

var

A : logico  
B : inteiro

inicio

A <- VERDADEIRO // Variável A é igual VERDADEIRO  
B <- 5 //Variável B é igual 5

escreval(VERDADEIRO = A) // VERDADEIRO é igual a VERDADEIRO?  
escreval(2 > 2.2) // 2 é igual a 2.2?  
escreval(5 <= B) // 5 é menor ou igual a 5?  
escreval("Mario" <> "Toad") // Mario é diferente de Toad?

fimalgoritmo

# Exercício

1. Marque como V (válida) ou I (inválida), as expressões lógicas abaixo:

a. VERDADEIRO = FALSO ( )

b.  $5 > 2$  ( )

c.  $4 = "4"$  ( )

d.  $4 < 3$  ( )

e. VERDADEIRO  $\neq$  "FALSO" ( )

f.  $67 \geq 3$  ( )

g. "Mario" > "Luigi" ( )

h. FALSO < VERDADEIRO ( )

2. Responda qual o resultado de das expressões lógica abaixo:

a. VERDADEIRO = VERDADEIRO

b.  $1 > 2$

c. FALSO = FALSO

d.  $(2 * 3) \geq 6$

e. "Mario"  $\neq$  "Toad"

f.  $(33 + 2) < 37$

g.  $((89 * 0) \geq 1) = \text{FALSE}$

# Operadores Lógicos


- Os operadores lógicos permitem combinar expressões relacionais e testá-las simultaneamente.
- Da mesma maneira que os operadores relacionais, os operadores lógicos também retornam um valor lógico como resultado.
- Os operadores lógicos são uma forma de realizar testes lógicos com variáveis lógicas.
- No VisuAlg, há três tipos de operadores lógicos:
  - O operador **E**
  - O operador **OU**
  - O operador **NAO** (lê-se: não)

# Operador E

- Este operador serve para fazer a comparação entre dois valores lógicos e o resultado depende dos valores lógicos que comparamos.
- Vamos supor que temos duas variáveis  $p$  e  $q$ , dependendo do valor dessas variáveis o resultado pode ser VERDADEIRO ou FALSO:

$p$	$q$	$p \text{ E } q$
VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO
VERDADEIRO	FALSO	FALSO
FALSO	VERDADEIRO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO

Somente quando  $q$  e  $p$  são VERDADEIROS o resultado é VERDADEIRO



- Então, quando usamos o operador **E** para compararmos dois valores lógicos, o resultado só vai ser verdadeiro quando os dois valores são verdadeiros.

# Exemplos

```
var  
  p, q: logico  
inicio  
  p <- VERDADEIRO  
  q <- VERDADEIRO  
  escreval(p E q) // Resultado VERDADEIRO  
fimalgoritmo
```

```
var  
  p, q: logico  
inicio  
  p <- FALSO  
  q <- VERDADEIRO  
  escreval(p E q) // Resultado FALSO  
fimalgoritmo
```

```
var  
  p, q: logico  
inicio  
  p <- VERDADEIRO  
  q <- FALSO  
  escreval(p E q) // Resultado FALSO  
fimalgoritmo
```


```
var  
  p, q: logico  
inicio  
  p <- FALSO  
  q <- FALSO  
  escreval(p E q) // Resultado FALSO  
fimalgoritmo
```

# Operador OU

- Assim como o operador E, o operador OU compara dois valores lógicos.
- Vamos supor novamente que temos duas variáveis p e q, dependendo do valor dessas variáveis o resultado pode ser VERDADEIRO ou FALSO:

p	q	p OU q
VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO
VERDADEIRO	FALSO	VERDADEIRO
FALSO	VERDADEIRO	VERDADEIRO
FALSO	FALSO	FALSO

Somente quando q e p são FALSOS o resultado é FALSO



- Então, quando usamos o operador OU para compararmos dois valores lógicos, o resultado vai ser verdadeiro se qualquer um dos dois valores for verdadeiro.

# Exemplos

```
var  
  p, q: logico  
inicio  
  p <- VERDADEIRO  
  q <- VERDADEIRO  
  escreval(p OU q) // Resultado VERDADEIRO  
fimalgoritmo
```

```
var  
  p, q: logico  
inicio  
  p <- FALSO  
  q <- VERDADEIRO  
  escreval(p OU q) // Resultado VERDADEIRO  
fimalgoritmo
```

```
var  
  p, q: logico  
inicio  
  p <- VERDADEIRO  
  q <- FALSO  
  escreval(p OU q) // Resultado VERDADEIRO  
fimalgoritmo
```

```
var  
  p, q: logico  
inicio  
  p <- FALSO  
  q <- FALSO  
  escreval(p OU q) // Resultado FALSO  
fimalgoritmo
```



# Operadores Lógicos

- Para compreender melhor os operadores **E**, basta se fazer a seguinte pergunta:

ValorA **E** ValorB são verdadeiros?

Se, e somente se, os dois forem verdadeiros o resultado será VERDADEIRO.

- Para o operador OU, da mesma forma:

ValorA **OU** ValorB são verdadeiros?

Se, o ValorA ou o ValorB (tanto faz) for verdadeiro, o resultado será VERDADEIRO, mas se ambos forem FALSO o resultado será FALSO.



# Operador NAO (Não)

- Sugestivamente o operador **NAO** inverte o valor do tipo lógico
  - Em outras palavras, se o valor for **VERDADEIRO** o **NAO VERDADEIRO** vai ser **FALSO**, assim como o **NAO FALSO** será **VERDADEIRO**.
- Por exemplo:

**NAO VERDADEIRO** // O resultado será FALSO

**NAO FALSO** // O resultado será VERDADEIRO

# Tabela Verdade

- Abaixo segue a Tabela Verdade que mostra, de forma geral, como os operadores lógicos funcionam:

p	q	$p \text{ E } q$	$p \text{ OU } q$
VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO
VERDADEIRO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO
FALSO	VERDADEIRO	FALSO	VERDADEIRO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO

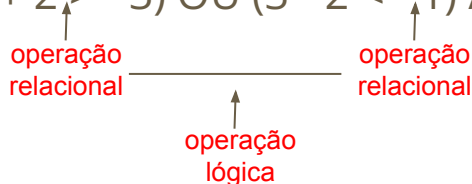
p	NAO p
VERDADEIRO	FALSO
FALSO	VERDADEIRO

# Expressões com Operadores Lógicos e Relacionais

- Podemos combinar os operadores lógicos com os operadores relacionais para formar expressões lógicas mais complexas:

$(2 > 3) \text{ E } (23 \geq 30)$  // O resultado é FALSO

$(1 + 2 \geq 3) \text{ OU } (3 - 2 \leq 1)$  // O resultado é verdadeiro



- É importante observar que: sempre devemos separar operações relacionais de operações lógicas com o uso dos “( )” parênteses, para não confundir ou gerar algum erro.

# Ordem de Precedência

- Quando se combinam operadores relacionais nas expressões, em conta a ordem de operadores relacionais e

1. Operações seguindo a mesma ordem expressões aritméticas.

2. Operadores relacionais com ordem esquerda para a direita.

3. Operadores lógicos, onde o E é verificado primeiro, do OU e por último o

Ordem	Operadores	
1º	lógicos	() e
2º	potência e raiz	levar dos
3º	Aritiméticos	também:
4º	de precedência	das
5º	Relacionais	Todos da
6º	primeiro,	E seguido
7º	é Lógicos verificado.	OU.
8º		NAO

# Exercício

1. Observe as expressões abaixo e responda se seu resultado é verdadeiro ou falso.
  - a.  $(12 > 10) \text{ E } (10 > 12)$
  - b.  $(32 * (4 - 2) > 69) \text{ OU } (30 * (4 - 2) > 69)$
  - c. VERDADEIRO E FALSO OU VERDADEIRO
  - e.  $((32 / 4) - 3 = 5) \text{ E } ((26 + 6) / 4 = 5)$
  - f.  $\text{NAO}(\text{FALSO OU } (14 / 2 * 3 \geq 21))$

# Aprenda Mais...

- Operadores Lógicos e Relacionais - Curso de Algoritmos #04 - Gustavo Guanabara  
<<https://www.youtube.com/watch?v=lg4QZNpVZYs>>
- Visualg Aula 8 - Operadores Lógicos  
<<https://www.youtube.com/watch?v=yEvnbyjjc0k>>
- Victor Schinaider - Primeiros Passos - Álgebra Booleana - Video 3  
<<https://www.youtube.com/watch?v=mYv71G-lpZw>>