

# CONSTRUÇÃO DE ALGORITMOS

---

*Bacharelado em Sistemas da Informação*

*Prof. Marco André Abud Kappel*

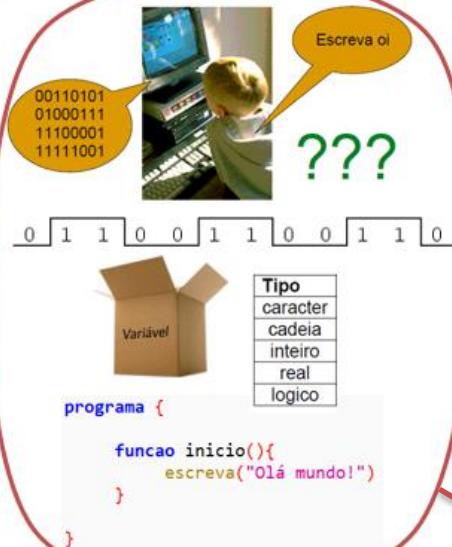
**Aula 4 – Expressões lógicas**

# Expressões lógicas

- Anteriormente:



Hoje:  
Expressões  
Lógicas



$$\begin{array}{ccc} \text{operando} & & \text{operando} \\ \swarrow & & \searrow \\ x & + & 1 \\ & \uparrow & \\ & \text{operador} & \end{array}$$



`inclua biblioteca Matematica --> mat`

# Expressões lógicas

- **Introdução**

- Até aqui, exploramos apenas os tipos **numéricos** e de **texto**.
- Porém, como vimos anteriormente, existe **outro tipo** possível para as variáveis:

<b>Tipo</b>	<b>Alguns valores possíveis</b>
caracter	'a' 'Z' ' ' '+'
cadeia	"carro" "zero grau" "Rio de Janeiro"
inteiro	-32767 0 26 32767
real	-1.45 0.05 278.90

# Expressões lógicas

- **Introdução**

- Até aqui, exploramos apenas os tipos **numéricos** e de **texto**.
- Porém, como vimos anteriormente, existe **outro tipo** possível para as variáveis:

<b>Tipo</b>	<b>Alguns valores possíveis</b>
caracter	'a' 'Z' ' ' '+'
cadeia	"carro" "zero grau" "Rio de Janeiro"
inteiro	-32767 0 26 32767
real	-1.45 0.05 278.90
logico	verdadeiro falso



# Expressões lógicas

- **Introdução**

- Veremos, no decorrer do curso, que este é um dos tipos mais **importantes** para qualquer programa.
- Será ele que tornará possível a **construção de algoritmos** cada vez mais **complexos**.
- Mas o que é, na prática, um **tipo lógico**?

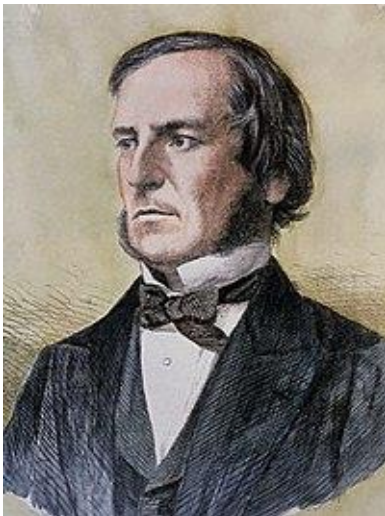
Tipo	Alguns valores possíveis
caracter	'a' 'Z' ' ' '+'
cadeia	"carro" "zero grau" "Rio de Janeiro"
inteiro	-32767 0 26 32767
real	-1.45 0.05 278.90
logico	verdadeiro falso



# Expressões lógicas

- **Tipos lógicos**

- Variáveis lógicas podem receber dois valores: **verdadeiro** e **falso**.
- O tipo **lógico** também é chamado de tipo **booleano**, devido à contribuição do filósofo e matemático inglês George Boole na área da lógica matemática.



- Ele foi o criador da **Álgebra Booleana**, fundamental para o desenvolvimento da computação moderna.

1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0

# Expressões lógicas

- **Tipos lógicos**

- Em Portugol, a criação e utilização de variáveis booleanas são iguais às de qualquer outra variável:

```
programa{  
  
    funcao inicio(){  
  
        logico x = verdadeiro  
        logico y = falso  
  
        escreva(x, "\n")  
        escreva(y)  
  
    }  
}
```

# Expressões lógicas

- **Tipos lógicos**

- Em Portugol, a criação e utilização de variáveis booleanas são iguais às de qualquer outra variável:

```
programa{  
  
    funcao inicio(){  
  
        logico x = verdadeiro  
        logico y = falso  
  
        escreva(x, "\n")  
        escreva(y)  
  
    }  
}
```

```
> _ Console Mensagens  
verdadeiro  
falso  
Programa finalizado. Tempo de execução: 66 milissegundos
```



# Expressões lógicas

---

- **Tipos lógicos**

- O que acontece se tentarmos executar o seguinte programa:

```
logico x  
real y  
  
x = 12 + y
```

# Expressões lógicas

- Tipos lógicos

- O que acontece se tentarmos executar o seguinte programa:

```
logico x  
real y  
  
x = 12 + y
```

**Erro!**

- O resultado da expressão aritmética é um **valor real**.
- Qual é o resultado do seguinte programa:

```
logico x  
inteiro y = 1  
  
x = y
```

# Expressões lógicas

- Tipos lógicos

- O que acontece se tentarmos executar o seguinte programa:

```
logico x  
real y  
  
x = 12 + y
```

**Erro!**

- O resultado da expressão aritmética é um **valor real**.
- Qual é o resultado do seguinte programa:

```
logico x  
inteiro y = 1  
  
x = y
```

**Erro!**

# Expressões lógicas

---

- **Tipos lógicos**

- Podemos fazer isso?

```
logico a = "verdadeiro"
```

# Expressões lógicas

- **Tipos lógicos**

- Podemos fazer isso?

```
logico a = "verdadeiro"
```

**Erro!!!**

- Uma variável **lógica** pode apenas receber os valores **verdadeiro** e **falso**.
- No caso acima, estamos tentando inserir a **cadeia** “verdadeiro” em uma variável lógica! **Não funciona!**
- Ou seja:

```
logico a = verdadeiro
```

**≠**

```
logico a = "verdadeiro"
```

# Expressões lógicas

- **Operadores relacionais**

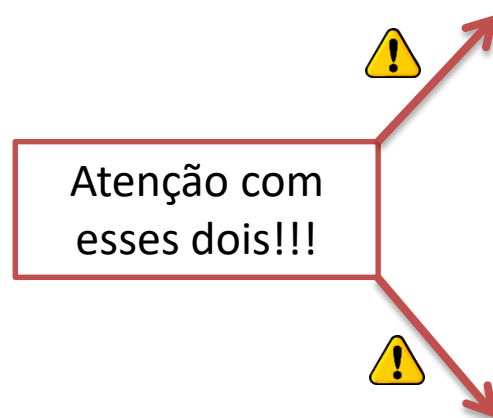
- Os operadores **relacionais** servem para inspecionar uma sentença que **relaciona** dois operandos e **retorna** um valor lógico.
- O português estruturado disponibiliza os seguintes operadores relacionais:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

# Expressões lógicas

- **Operadores relacionais**

- Os operadores **relacionais** servem para inspecionar uma sentença que **relaciona** dois operandos e **retorna** um valor lógico.
- O português estruturado disponibiliza os seguintes operadores relacionais:



Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- O **resultado** de uma operação relacional será sempre um **valor lógico**.
- Eles podem ser usados para **comparar** valores numéricos, caracteres ou literais.
- Quando comparamos valores **inteiros** com **reais** em uma mesma sentença, o **valor inteiro**, apenas nesta sentença, é **forçado** a se tornar um **real** para, em seguida, a **comparação** ser realizada.



A table with two columns: 'Operador' and 'Comparação'. It lists six relational operators and their corresponding comparison names in Portuguese.

Operador	Comparação
==	Igual
!=	Diferente
<	Menor
>	Maior
<=	Menor Igual
>=	Maior Igual



# Expressões lógicas

- **Operadores relacionais**

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	
2.0 == 2	
5 > 2	
3 <= 3	
3.4 != 5.7	
'A' == 'a'	
"carro" == "caro"	
'j' < 's'	
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	
5 > 2	
3 <= 3	
3.4 != 5.7	
'A' == 'a'	
"carro" == "caro"	
'j' < 's'	
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	
3 <= 3	
3.4 != 5.7	
'A' == 'a'	
"carro" == "caro"	
'j' < 's'	
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	
3.4 != 5.7	
'A' == 'a'	
"carro" == "caro"	
'j' < 's'	
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	
'A' == 'a'	
"carro" == "caro"	
'j' < 's'	
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	
"carro" == "caro"	
'j' < 's'	
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	falso
"carro" == "caro"	
'j' < 's'	
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	falso
"carro" == "caro"	falso
'j' < 's'	
2 + 3 != 5	



# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	falso
"carro" == "caro"	falso
'j' < 's'	?
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- **Comparação de caracteres**

- A comparação de **caracteres** é feita por **códigos numéricos**.
- Existe uma tabela chamada **ASCII**, responsável por relacionar um **caractere** a um **código numérico** (código ASCII).

Caractere	Código ASCII
'0'	48
'1'	49
'2'	50
...	
'8'	56
'9'	57

Caractere	Código ASCII
'A'	65
'B'	66
'C'	67
...	
'Y'	89
'Z'	90

Caractere	Código ASCII
'a'	97
'b'	98
'c'	99
...	
'y'	121
'z'	122

# Expressões lógicas

- **Comparação de caracteres**

- O código ASCII do primeiro caractere é comparado com o código ASCII do segundo caractere.

Caractere	ASCII
'A'	65
'E'	69
'J'	74
'O'	79
'S'	83

'J' 'O' 'A' 'J'  
<  
'J' 'E' 'S' 'S'

# Expressões lógicas

- **Comparação de caracteres**

- O código ASCII do primeiro caractere é comparado com o código ASCII do segundo caractere.

Caractere	ASCII
'A'	65
'E'	69
'J'	74
'O'	79
'S'	83

'J' 'O' 'A' 'J'  
↕  
'J' 'E' 'S' 'S'  
<

# Expressões lógicas

- **Comparação de caracteres**

- O código ASCII do primeiro caractere é comparado com o código ASCII do segundo caractere.

Caractere	ASCII
'A'	65
'E'	69
'J'	74
'O'	79
'S'	83

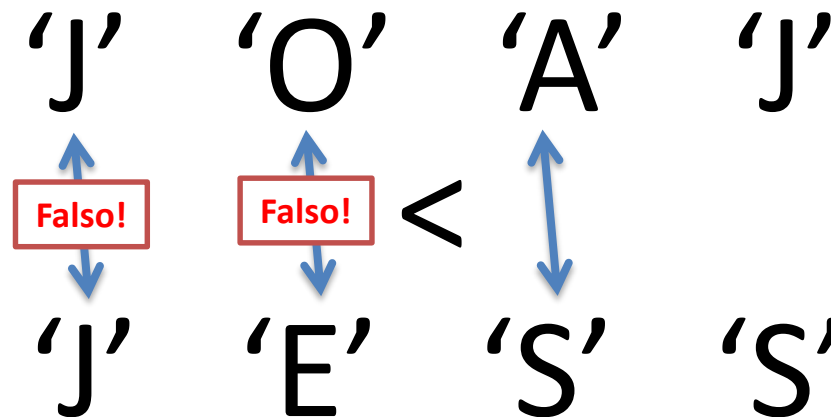
'J' 'O' 'A' 'J'  
↕  
**Falso!**  
↕  
'J' 'E' 'S' 'S' <

# Expressões lógicas

- **Comparação de caracteres**

- O código ASCII do primeiro caractere é comparado com o código ASCII do segundo caractere.

Caractere	ASCII
'A'	65
'E'	69
'J'	74
'O'	79
'S'	83

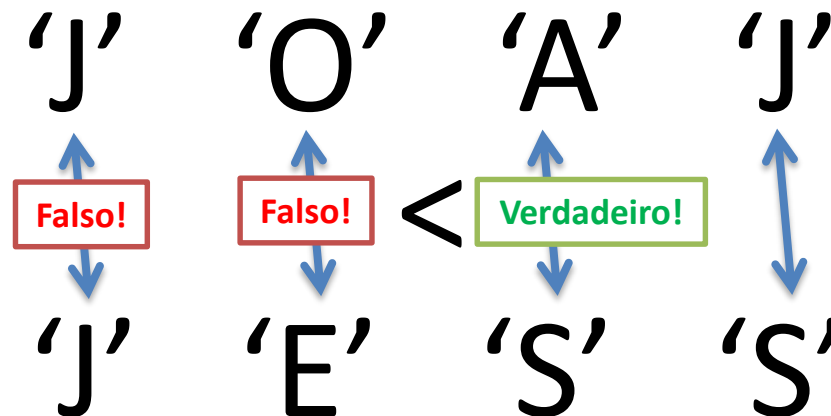


# Expressões lógicas

- **Comparação de caracteres**

- O código ASCII do primeiro caractere é comparado com o código ASCII do segundo caractere.

Caractere	ASCII
'A'	65
'E'	69
'J'	74
'O'	79
'S'	83

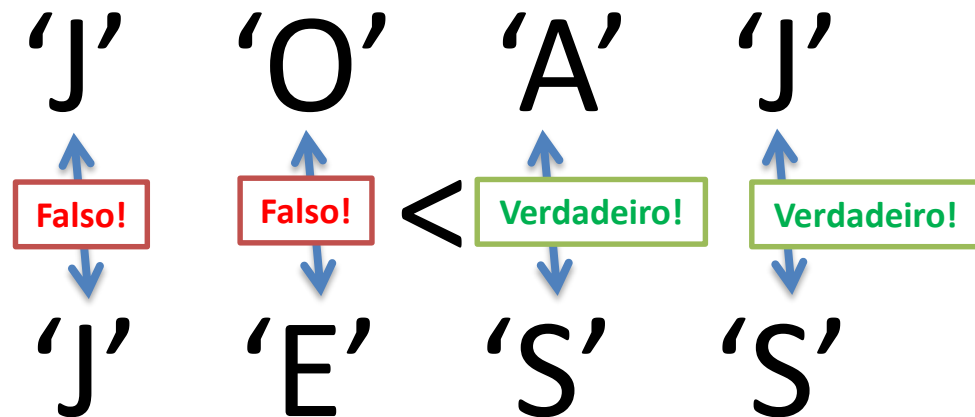


# Expressões lógicas

- **Comparação de caracteres**

- O código ASCII do primeiro caractere é comparado com o código ASCII do segundo caractere.

Caractere	ASCII
'A'	65
'E'	69
'J'	74
'O'	79
'S'	83





# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	falso
"carro" == "caro"	falso
'j' < 's'	?
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	falso
"carro" == "caro"	falso
'j' < 's'	verdadeiro
2 + 3 != 5	

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	falso
"carro" == "caro"	falso
'j' < 's'	verdadeiro
2 + 3 != 5	?

# Expressões lógicas

- **Expressões com mais de um operador**
  - Expressões podem ter mais de um tipo de operador.
  - Assim como antes, existe uma **ordem de precedência** entre eles.

Precedência			
Parênteses mais internos			
Funções			
- (menos unário)			
* / %			
+ -			
>	<	>=	<=
==		!=	
=			

# Expressões lógicas



## Atenção!

- Operadores com mesma precedência são calculados da esquerda para a direita.
- Operadores com maior precedência são calculados antes.

### Precedência

Precedência			
Parênteses mais internos			
Funções			
- (menos unário)			
* / %			
+ -			
>	<	>=	<=
==		!=	
=			

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	falso
"carro" == "caro"	falso
"joao" < "jose"	verdadeiro
2 + 3 != 5	?

# Expressões lógicas

- Operadores relacionais

- Exemplo:

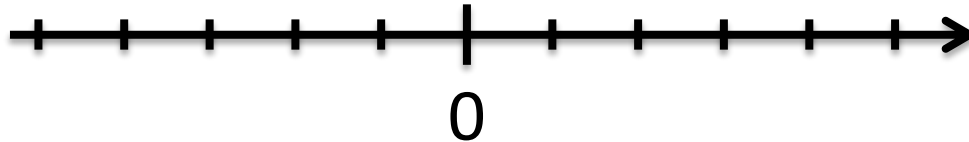
Operador	Operação
==	igual
>	maior
<	menor
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
!=	diferente

Sentença	Valor
1 == 2	falso
2.0 == 2	verdadeiro
5 > 2	verdadeiro
3 <= 3	verdadeiro
3.4 != 5.7	verdadeiro
'A' == 'a'	falso
"carro" == "caro"	falso
"joao" < "jose"	verdadeiro
2 + 3 != 5	falso

# Expressões lógicas

- **Exemplo**

1. Escreva um programa que recebe um número inteiro do usuário e imprime na tela a palavra **verdadeiro** se ele for positivo, e **falso**, caso contrário. (Obs: crie uma variável para o número e outra para o valor lógico)

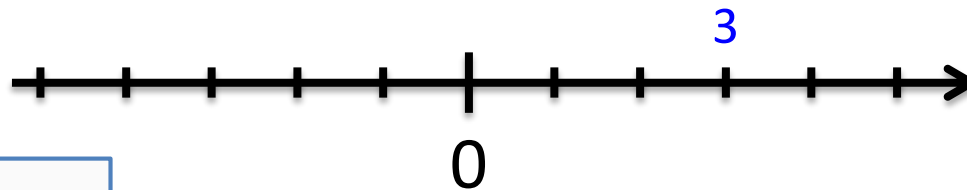




# Expressões lógicas

- **Exemplo**

2. Escreva um programa que recebe um número inteiro do usuário e imprime na tela a palavra **verdadeiro** se ele for positivo, e **falso**, caso contrario. (Obs: crie uma variável para o número e outra para o valor lógico)



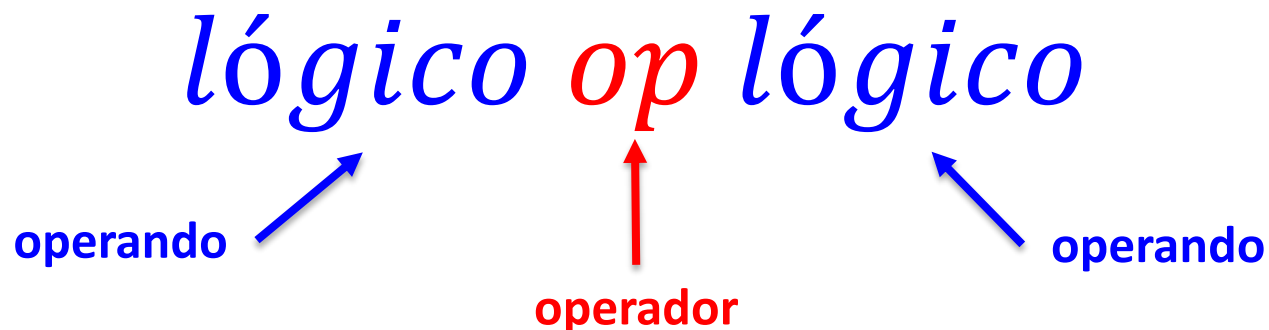
```
programa{  
  
    funcao inicio(){  
        inteiro n  
        logico x  
  
        leia(n)  
        x = n > 0  
        escreva(x)  
    }  
}
```

```
> _ Console  Mensagens  
  
3  
verdadeiro  
Programa finalizado. Tempo de execução: 804 milissegundos
```

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Pode ser que você necessite, em algum momento, trabalhar com o **relacionamento** de duas ou mais **condições** ao mesmo tempo.
- Nestes casos, é necessário trabalhar com os **operadores lógicos**.
- **Operadores lógicos** operam com **valores lógicos** e retornam valores lógicos.



# Expressões lógicas

- **Operadores lógicos**

- Pode ser que você necessite, em algum momento, trabalhar com o **relacionamento** de duas ou mais **condições** ao mesmo tempo.
- Nestes casos, é necessário trabalhar com os **operadores lógicos**.
- **Operadores lógicos** operam com **valores lógicos** e retornam **valores lógicos**.

Também pode ser  
um operador  
unário!

*op* *lógico*

operador

operando

# Expressões lógicas

- **Operadores lógicos**

- Os operadores lógicos disponíveis no nosso Português Estruturado são:

Operador	Valor
nao	<b>negação</b>
e	<b>conjunção</b>
ou	<b>disjunção</b>

- Cada um desses operadores possuem uma **tabela verdade**, que mostra os resultados para **qualquer combinação** de entradas.

# Expressões lógicas

- Operador “nao”
  - Operador unário que, quando aplicado, resulta na **negação** do valor lógico.
  - Tabela verdade:

x	nao x
falso	
verdadeiro	

# Expressões lógicas

- Operador “nao”
  - Operador unário que, quando aplicado, resulta na **negação** do valor lógico.
  - Tabela verdade:

x	nao x
falso	verdadeiro
verdadeiro	

# Expressões lógicas

- Operador “nao”
  - Operador unário que, quando aplicado, resulta na **negação** do valor lógico.
  - Tabela verdade:

x	nao x
falso	verdadeiro
verdadeiro	falso

# Expressões lógicas

- Operador “e”

- Operador binário que, quando aplicado, resulta na **interseção** dos valores lógicos operados.
- Tabela verdade:

x	y	x e y
falso	falso	
falso	verdadeiro	
verdadeiro	falso	
verdadeiro	verdadeiro	



# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para ser aprovado, o aluno precisa ir nas aulas **e** estudar.

- **Operador “e”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **interseção** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x e y
falso	falso	
falso	verdadeiro	
verdadeiro	falso	
verdadeiro	verdadeiro	

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para ser aprovado, o aluno precisa ir nas aulas **e** estudar.

- **Operador “e”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **interseção** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x e y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	
verdadeiro	falso	
verdadeiro	verdadeiro	

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para ser aprovado, o aluno precisa ir nas aulas **e** estudar.

- **Operador “e”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **interseção** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x e y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	falso
verdadeiro	falso	
verdadeiro	verdadeiro	

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para ser aprovado, o aluno precisa ir nas aulas **e** estudar.

- **Operador “e”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **interseção** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x e y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	falso
verdadeiro	falso	falso
verdadeiro	verdadeiro	

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para ser aprovado, o aluno precisa ir nas aulas **e** estudar.

- **Operador “e”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **interseção** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x e y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	falso
verdadeiro	falso	falso
verdadeiro	verdadeiro	verdadeiro

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para ser aprovado, o aluno precisa ir nas aulas **e** estudar.

- Operador “e”



O operador “e” só resulta em verdadeiro quando ambas as condições são verdadeiras.

ção dos

x	y	x e y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	falso
verdadeiro	falso	falso
verdadeiro	verdadeiro	verdadeiro

# Expressões lógicas

- Operador “ou”

- Operador binário que, quando aplicado, resulta na **união** dos valores lógicos operados.
- Tabela verdade:

x	y	x ou y
falso	falso	
falso	verdadeiro	
verdadeiro	falso	
verdadeiro	verdadeiro	

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para matar a fome, uma pessoa pode comer uma maçã **ou** uma banana.

- **Operador “ou”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **união** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x <b>ou</b> y
falso	falso	
falso	verdadeiro	
verdadeiro	falso	
verdadeiro	verdadeiro	



# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para matar a fome, uma pessoa pode comer uma maçã **ou** uma banana.

- **Operador “ou”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **união** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x <b>ou</b> y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	
verdadeiro	falso	
verdadeiro	verdadeiro	

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para matar a fome, uma pessoa pode comer uma maçã **ou** uma banana.

- **Operador “ou”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **união** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x <b>ou</b> y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	verdadeiro
verdadeiro	falso	
verdadeiro	verdadeiro	

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para matar a fome, uma pessoa pode comer uma maçã **ou** uma banana.

- **Operador “ou”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **união** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x <b>ou</b> y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	verdadeiro
verdadeiro	falso	verdadeiro
verdadeiro	verdadeiro	

# Expressões lógicas

**Exemplo:** Para matar a fome, uma pessoa pode comer uma maçã **ou** uma banana.

- **Operador “ou”**
  - Operador binário que, quando aplicado, resulta na **união** dos valores lógicos operados.
  - Tabela verdade:

x	y	x <b>ou</b> y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	verdadeiro
verdadeiro	falso	verdadeiro
verdadeiro	verdadeiro	verdadeiro

# Expressões lógicas



O operador “ou” só resulta em falso quando ambas as condições são falsas.

, uma  
**ou** uma

- Operador binário que, quando aplicado, resulta na **união** dos valores lógicos operados.
- Tabela verdade:

x	y	x <b>ou</b> y
falso	falso	falso
falso	verdadeiro	verdadeiro
verdadeiro	falso	verdadeiro
verdadeiro	verdadeiro	verdadeiro

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	
(1 > 2) e (3 > 2)	
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	
(1 > 2) e (3 > 2)	
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	
(1 > 2) e (3 > 2)	
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	



# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	?
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	
(1 > 2) e (3 > 2)	
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	

# Expressões lógicas

- **Precedência de operadores**

Operadores
parênteses mais internos
funções
- (menos unário)
* / %
+ -
> < >= <=
== !=
nao
e
ou
=



## Atenção!

- Operadores com mesma precedência são calculados da esquerda para a direita.
- Operadores com maior precedência são calculados antes.

Operadores
parênteses mais internos
funções
- (menos unário)
* / %
+ -
> < >= <=
== !=
nao
e
ou
=

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	?
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	
(1 > 2) e (3 > 2)	
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	
(1 > 2) e (3 > 2)	
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	
(1 > 2) e (3 > 2)	
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
(1 > 2) e (3 > 2)	
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
(1 > 2) e (3 > 2)	<b>falso</b>
(1 > 2) ou (3 > 2)	
nao (1 > 2)	



# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
(1 > 2) e (3 > 2)	<b>falso</b>
(1 > 2) ou (3 > 2)	<b>verdadeiro</b>
nao (1 > 2)	

# Expressões lógicas

- Operadores lógicos

- Exemplo:

Operador
nao
e
ou

Sentença	Valor
nao <b>falso</b>	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b>	<b>falso</b>
nao ( <b>verdadeiro</b> e <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
<b>verdadeiro</b> e (nao <b>falso</b> )	<b>verdadeiro</b>
(1 > 2) e (3 > 2)	<b>falso</b>
(1 > 2) ou (3 > 2)	<b>verdadeiro</b>
nao (1 > 2)	<b>verdadeiro</b>

# Expressões lógicas

- **Exemplo**

1. Uma pessoa só pode viajar sozinha se for maior de idade e possuir passaporte. Escreva um programa que pede para o usuário digitar a idade. Depois, o programa deve perguntar ao usuário se ele possui passaporte. O usuário deve digitar **verdadeiro** se possui, e **falso** caso contrário. Por fim, o programa irá escrever na tela verdadeiro se a permissão para viagem for concedida ao usuário, e falso, caso contrário.

- **Exemplo**

1. Uma pessoa só pode viajar sozinha se for maior de idade e possuir passaporte. Escreva um programa que pede para o usuário digitar a idade. Depois, o programa deve perguntar ao usuário se ele possui passaporte. O usuário deve digitar **verdadeiro** se possui, e **falso** caso contrário. Por fim, o programa irá escrever na tela verdadeiro se a permissão para viagem for concedida ao usuário, e falso, caso contrário.

```
programa{
    funcao inicio(){
        inteiro idade
        logico possuiPassaporte
        logico podeViajar

        escreva("Digite sua idade: ")
        leia(idade)

        escreva("Possui passaporte? ")
        leia(possuiPassaporte)

        podeViajar = (idade > 18) e possuiPassaporte

        escreva("Viagem permitida? ", podeViajar)
    }
}
```

# Expressões lógicas

- **Exercícios**

1. Escreva o resultado das seguintes comparações:

a)  $1 \neq 1.0$

c)  $0 == 0$

e)  $8.0 > 8.00$

b)  $' ' == 'x'$

d)  $1 \neq 1$

f)  $'5' < '7'$

2. Sabendo que os valores de A e B são **verdadeiro** e **falso**, respectivamente, qual o resultado das expressões lógicas abaixo?

a)  $\text{nao } A \text{ e } B \text{ ou } A \text{ e } \text{nao } B$

c)  $A \text{ ou } B \text{ e } \text{nao } A \text{ ou } \text{nao } B$

b)  $\text{nao } (\text{nao } (A \text{ ou } B) \text{ e } (A \text{ ou } B))$

d)  $(A \text{ ou } B) \text{ e } (\text{nao } A \text{ ou } \text{nao } B)$

# Expressões lógicas

- **Exercícios**

3. Escreva um programa que lê um valor do usuário e imprime **verdadeiro** na tela se o valor pertence ao intervalo  $[1, 10]$ , e **falso** caso contrário.

4. Uma pessoa tem direito a meia entrada em um evento se ele tiver menos de 18 anos ou mais que 60. Escreva um programa que lê a idade do usuário e imprime **verdadeiro** na tela se ele tem direito a meia entrada, e **falso** caso contrário.

5. Escreva um programa que lê um valor do usuário e imprime **verdadeiro** na tela se o valor é múltiplo de 3, e **falso** caso contrário.

# Expressões lógicas

- **Exercícios**

6. O sistema de uma loja foi programado para a seguinte promoção:

- Clientes moradores da **mesma cidade** (sede da loja) não pagam pelo frete dos produtos comprados.
- Clientes de outras cidades também terão frete grátis se comprarem **mais de 3** produtos **e** o valor total da compra atingir o **mínimo de R\$ 200,00**.

Escreva um programa que lê do usuário as seguintes informações:

- Mora na mesma cidade da loja (valor lógico).
- Quantidade de produtos comprados (valor inteiro).
- Valor total da compra (valor real).

O programa deve imprimir **verdadeiro** se o cliente possui frete grátis.

# Expressões lógicas

- **Exercícios**

7. Escreva um programa que lê três números reais e verifica se eles podem formar os lados de um triângulo. Para construir um triângulo é necessário que a medida de qualquer um dos lados seja menor que a soma das medidas dos outros dois e maior que o valor absoluto da diferença entre essas medidas. O programa deve imprimir **verdadeiro** se os lados formam um triângulo ou **falso**, caso contrário.

8. Considere uma variável lógica X. É possível saber o resultado da seguinte expressão, sem conhecer o valor de X? Justifique.

$(X \text{ ou } \text{nao } X) \text{ e } \text{nao}(X \text{ e } \text{nao } X)$



- **Exercícios**

9. Considerando as variáveis declaradas na tabela abaixo e mais a variável lógica **TESTE**, com valor **falso**, avalie as expressões a seguir, para cada uma das três combinações de valores apresentadas:

A	B	NOME	PROFISSAO
3	4	"MIRIAM"	"ADVOGADO"
5	8	"PEDRO"	"MEDICO"
2.5	3	"ANA"	"PROFESSOR"

- a)  $((A + 1 \geq B) \text{ ou } (NOME \neq \text{"ANA"}))$
- b)  $((A + 1 \geq B) \text{ e } (PROFISSAO == \text{"MEDICO"}))$
- c)  $(NOME \neq \text{"ANA"}) \text{ ou } (PROFISSAO == \text{"MEDICO"}) \text{ e } (A + 1 \geq B)$
- d)  $\text{nao } TESTE \text{ e } ((A + 1) \geq B \text{ ou } \text{nao } (PROFISSAO == \text{"MEDICO"}))$
- e)  $\text{nao } (A + 1 \geq B \text{ e } TESTE)$

# Expressões lógicas

---

FIM