

---

# Algoritmos: Expressões lógicas

PRG129001 – Programação I

---

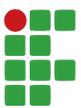
Prof. Roberto Wanderley da Nóbrega  
Instituto Federal de Santa Catarina

2024.1



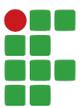
---

*Estes slides são baseados no material do Prof. Eraldo, disponível [na wiki](#).*



## Tipos booleanos

O tipo booleano é um tipo de dados que pode assumir apenas dois valores: verdadeiro (T) ou falso (F).



## Operadores de comparação

Operadores de comparação são usados para comparar dois valores, resultando em um valor booleano.

Operador	Descrição
=	Igual
≠	Diferente
<	Menor
≤	Menor ou igual
>	Maior
≥	Maior ou igual

*Obs.:* Nos quatro últimos casos, os operandos devem ser numéricos.



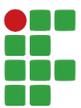
## Exemplos:

- $5 > 3$  tem como resultado T.
- $5 < 3$  tem como resultado F.
- $5 \geq 3$  tem como resultado T.

*Obs.:* Note que é possível escrever instruções como

$$a \leftarrow 5 < 3.$$

Neste caso, o valor de  $a$  após a atribuição será F.



## Operadores lógicos

Os operadores lógicos são usados para combinar valores booleanos.

Operador	Descrição
$\wedge$	Conjunção (“e”)
$\vee$	Disjunção (“ou”)
$\neg$	Negação (“não”)

Tanto os operandos quanto o resultado são valores booleanos.



## Tabelas verdade

Tabelas verdade são usadas para mostrar o resultado de uma expressão lógica para todas as combinações possíveis de valores dos operandos.

### Conjunção (“e”)

$a$	$b$	$a \wedge b$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

### Disjunção (“ou”)

$a$	$b$	$a \vee b$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

### Negação (“não”)

$a$	$\neg a$
T	F
F	T



## Exemplos:

- Para aprovação na disciplina, é necessário ter nota maior ou igual a 6 e frequência de pelo menos 75%:

$$\textit{aprovado} \leftarrow (\textit{nota} \geq 6) \wedge (\textit{frequência} \geq 75).$$

- Para utilizar a fila preferencial, é necessário ser idoso, gestante ou pessoa com deficiência:

$$\textit{preferencial} \leftarrow (\textit{idade} \geq 60) \vee (\textit{gestante} = \text{T}) \vee (\textit{pcd} = \text{T}).$$

Note que é possível (e preferível) escrever  $\textit{preferencial} \leftarrow (\textit{idade} \geq 60) \vee \textit{gestante} \vee \textit{pcd}$ .

- Para alugar um carro, o cliente deve ter 21 anos ou mais e não ter multas pendentes:

$$\textit{aluguel} \leftarrow (\textit{idade} \geq 21) \wedge (\textit{multas} = \text{F}).$$

Note que é possível (e preferível) escrever  $\textit{aluguel} \leftarrow (\textit{idade} \geq 21) \wedge \neg \textit{multas}$ .



- Se  $a = 5$ ,  $b = 5$ ,  $c = 10$ ,  $d = 5$ , qual é o resultado da expressão abaixo?

$$((a = b) \wedge (b < 2)) \vee (c \geq d)$$

Solução:

$$\underbrace{(5 = 5)}_{\text{T}} \wedge \underbrace{(5 < 2)}_{\text{F}} \vee \underbrace{10 \geq 5}_{\text{T}} = (\text{T} \wedge \text{F}) \vee \text{T} = \text{F} \vee \text{T} = \text{T}$$

- Se  $a = 3$ ,  $b = 1$ ,  $c = 4$ ,  $d = 4$ , qual é o resultado da expressão abaixo?

$$(a \leq b) \vee \neg((c = d) \wedge (d < a))$$

Solução:

$$\underbrace{3 \leq 1}_{\text{F}} \vee \neg(\underbrace{(4 = 4)}_{\text{T}} \wedge \underbrace{(4 < 3)}_{\text{F}}) = \text{F} \vee \neg(\text{T} \wedge \text{F}) = \text{F} \vee \neg\text{F} = \text{F} \vee \text{T} = \text{T}$$



## Exercícios em sala de aula

1. Considere as leis vigentes no país sobre a obrigatoriedade e a facultatividade do voto.
  - (a) Escreva uma expressão lógica para a variável booleana *oblig* que, dada a variável inteira *idade* (representando a idade de um brasileiro) e a variável booleana *analf* (representando se ele é analfabeto ou não), assume o valor T, se o voto do brasileiro é obrigatório, ou F, caso contrário.
  - (b) Repita o item anterior, mas agora para a variável booleana *facul*, que assume o valor T, se o voto do brasileiro é facultativo, ou F, caso contrário. *Obs.:* Atente para o fato de que obrigatoriedade e facultatividade são mutuamente excludentes (ou seja, se uma é verdadeira, a outra é falsa); no entanto, isso não impede que ambas sejam falsas.
  - (c) Considere agora a variável booleana  $inapto \leftarrow idade < 16$ , que indica se um brasileiro é inapto para votar. Como a variável *facul* poderia ser reescrita em termos das variáveis *oblig* e *inapto*?



2. Um ano é **bissexto** se for divisível por 4. Mas essa regra tem uma exceção: os anos divisíveis por 100, apesar de serem divisíveis por 4, não são bissextos. Porém, há uma exceção à exceção: os anos divisíveis por 400, apesar de serem divisíveis por 100, são sim bissextos. Por exemplo:

- 1983 não é bissexto, pois não é divisível por 4.
- 1992 é bissexto, pois é divisível por 4 (e não se aplica a exceção).
- 1900 não é bissexto, pois, apesar de ser divisível por 4, também é divisível por 100 (e se aplica a exceção).
- 2000 é bissexto, pois, apesar de ser divisível por 100, também é divisível por 400 (e se aplica a exceção à exceção).

Escreva uma expressão lógica que, dada uma variável inteira *ano*, assume o valor **T**, se o ano for bissexto, ou **F**, caso contrário. *Dica*: Lembre-se que  $a$  é divisível por  $b$  se e somente se o resto da divisão de  $a$  por  $b$  é igual a zero.