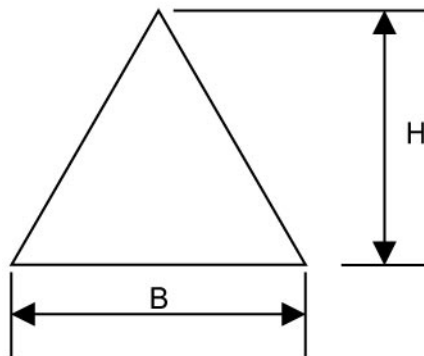


## Aula 3 – Expressões

### 1. Introdução

Expressões em computação são como expressões matemáticas: existem variáveis, operadores e resultados. Como exemplo, [Saliba, 1992, p. 28]<sup>1</sup> traz o cálculo da área de um triângulo:



$$\text{ÁREA} = 0.5 \times B \times H$$

Já aprendemos sobre variáveis. Resta saber: que tipo de operadores existem?

### 2. Operadores

- Atuam sobre operandos para produzir resultados;
- Podem ser classificados como binários (dois operandos) e unários (um operando);
- Podem ser classificados pelo tipo de dado do operando e do resultado: aritméticos, lógicos, relacionais ou literais.

#### 2.1. Aritméticos

- Operam sobre números, produzem resultados numéricos;
- A tabela abaixo [Saliba, 1992, p. 30] indica os operadores, sua semântica e prioridade (a prioridade será explicada mais adiante, mas funciona como na matemática);
- Podemos misturar inteiros com reais. Sempre que o fizermos o resultado é real;
- Atenção para a divisão inteira: o resto é desprezado!

Operador	Tipo	Operação	Prioridade
+	Binário	Adição	4
-	Binário	Subtração	4
*	Binário	Multiplificação	3
/	Binário	Divisão	3
**	Binário	Exponenciação	2
+	Unário	Manutenção de sinal	1
-	Unário	Inversão de sinal	1

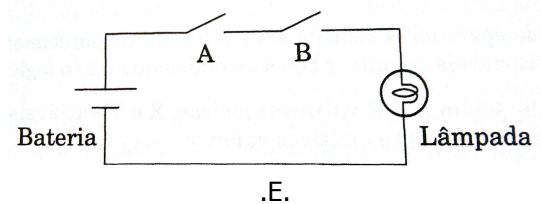
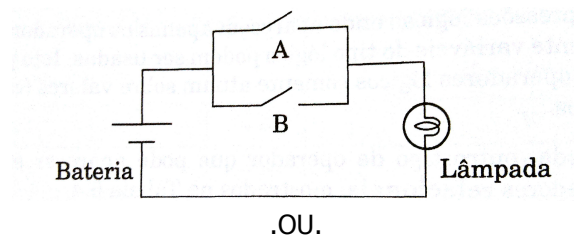
<sup>1</sup> Saliba, W. L. C. Técnicas de programação: uma abordagem estruturada. Pearson Makron Books, 1992.

## 2.2. Lógicos

- Operam sobre valores booleanos, produzem resultados booleanos;
- Abaixo são apresentados a tabela de operadores [Saliba, 1992, p. 32], a tabela-verdade que define o resultado do uso dos operadores [Saliba, 1992, p. 32] e representação das operações .E. e .OU. como se fossem circuitos elétricos [Saliba, 1992, p. 33];

Operador	Tipo	Operação	Prioridade
.OU.	Binário	Disjunção	3
.E.	Binário	Conjunção	2
.NÃO.	Unário	Negação	1

A	B	.NÃO. A	A .OU. B	A .E. B
.F.	.F.	.V.	.F.	.F.
.F.	.V.	.V.	.V.	.F.
.V.	.F.	.F.	.V.	.F.
.V.	.V.	.F.	.V.	.V.



## 2.3. Relacionais

- Operam sobre valores quaisquer (desde que sejam do mesmo tipo, e para valores lógicos somente = e <> funcionam), produzem resultados booleanos;
- As tabelas abaixo [Saliba, 1992, p. 34-35] resumem os operadores e dão exemplos;
- Atenção ao uso em Strings: "Joao" < "Jose", pois 'a' < 's' na tabela ASCII. Além disso, nem todas as linguagens suportam a comparação desta forma (ex.: em C, se usa uma função).

Operador	Operação
=	Igual
<>	Diferente
<	Menor
<=	Menor ou igual
>	Maior
>=	Maior ou igual

Valores	Expressão	Result.
A <- .V.	A .OU. B	.V.
B <- .F.	A .E. B	.F.
X <- 2.5	.NÃO. A	.F.
Y <- 5.0	X = Y	.F.
R <- "JOSÉ"	X = (Y/2)	.V.
S <- "JOÃO"	R = S	.F.
T <- "JOÃOZINHO"	S = T	.F.
	R <> S	.V.
	R > S	.V.
	S > T	.F.
	((A .OU. B) .OU. (X > Y) .OU. (S <> T))	.V.

#### 2.4. Literais

- Variam de linguagem para linguagem;
- Usaremos apenas o operador de concatenação de strings (+), deixando para aprender outros operadores quando tratarmos diretamente com C.

### 3. Avaliação de expressões

- A seguinte regra é usada para avaliar expressões:
  - Operadores de diferentes tipos combinadas são avaliadas na ordem: Aritméticos e Literais, Relacionais, Lógicos;
  - Operadores de mesmo tipo obedecem a ordem de prioridade. Quanto menor o número, mais prioridade;
  - Tendo a mesma prioridade, expressões são avaliados da esquerda para a direita;
  - Parênteses podem redefinir a prioridade.
- Não é preciso decorar esta regra ou as tabelas de prioridade, basta entendê-las e usar parênteses sempre que estivermos na dúvida;
- Exemplos [Saliba, 1992, p. 37]:

Valores	Expressão	Result.
X <- 2.0	X * Y - Z	5.5
Y <- 3.0	X * (Y - Z)	5.0
Z <- 0.5	X + Y * Z	3.5
A <- .V.	X + (Y * Z)	3.5
B <- .F.	(X + Y) * Z	2.5
	X ** Y - 1	7.0
	(X ** Y) - 1	7.0
	X ** (Y - 1)	4.0
	B .E. A .OU. X <> Y/2	.V.
	B .E. (A .OU. X <> Y / 2)	.F.

## Exercícios – Expressões

1) Dada a declaração de variáveis abaixo:

```
VAR A, B, C : inteiro
X, Y, Z : real
NOME, RUA : literal[20]
L1, L2 : lógico
```

Classifique as expressões seguintes de acordo com o tipo de resultado, sendo I para inteiros, R para reais, S para strings (literais), B para booleano (lógicos) e N para os quais não é possível definir.

- |                                     |                                                            |                                     |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A + B + C  | <input type="checkbox"/> A + B + Z                         | <input type="checkbox"/> NOME + RUA |
| <input type="checkbox"/> A > B      | <input type="checkbox"/> A > Y                             | <input type="checkbox"/> NOME > RUA |
| <input type="checkbox"/> L1 .OU. L2 | <input type="checkbox"/> (RUA <> NOME) .E. (.NÃO. (A = B)) |                                     |
| <input type="checkbox"/> A + B / C  | <input type="checkbox"/> A + X / Z                         | <input type="checkbox"/> A + Z / A  |
| <input type="checkbox"/> A > B = L1 | <input type="checkbox"/> X + Y / Z                         | <input type="checkbox"/> X + Z / A  |
| <input type="checkbox"/> A ** B     | <input type="checkbox"/> L1 ** L2                          |                                     |

2) Suponha que as variáveis do exercício anterior recebam os seguintes dados:

```
A <- 1      B <- 2      C <- 3      X <- 2.0      Y <- 10.0
Z <- -1.0   NOME <- "Pedro"   RUA <- "Pedrinho"   L1 <- .V.      L2 <- .F.
```

Determine o resultado da avaliação das expressões abaixo:

- A + C / B
- A + B / C
- C / B / A
- A \*\* B \*\* A
- Z \* X \*\* B
- -X \*\* B
- -(X \*\* B)
- (-X) \*\* B
- NOME + RUA
- NOME = RUA
- L1 .OU. L2
- (L1 .E. (.NÃO. L2))
- (L2 .E. (.NÃO. L1))
- X > Y .E. C <= B
- (C - 3 \* A) < (X + 2 \* Z)
- (L1 .E. (.NÃO. L2)) .OU. (L2 .E. (.NÃO. L1))

## Resolução dos Exercícios – Expressões

1)

( I ) $A + B + C$	( R ) $A + B + Z$	( S ) $NOME + RUA$
( B ) $A > B$	( N ou B ) $A > Y$	( B ) $NOME > RUA$
( B ) $L1 .OU. L2$	( B ) $(RUA <> NOME) .E. (.NÃO. (A = B))$	
( I ) $A + B / C$	( R ) $A + X / Z$	( R ) $A + Z / A$
( B ) $A > B = L1$	( R ) $X + Y / Z$	( R ) $X + Z / A$
( I ) $A ** B$	( N ) $L1 ** L2$	

2)

$A + C / B = 2$	$-X ** B = 4$	$L1 .OU. L2 = .V.$
$A + B / C = 1$	$-(X ** B) = -4$	$(L1 .E. (.NÃO. L2)) = .V.$
$C / B / A = 1$	$(-X) ** B = 4$	$(L2 .E. (.NÃO. L1)) = .F.$
$A ** B ** A = 1$	$NOME + RUA = "PedroPedrinho"$	$X > Y .E. C <= B = .F.$
$Z * X ** B = -4$	$NOME = RUA = .F.$	$(C - 3 * A) < (X + 2 * Z) = .F.$

$(L1 .E. (.NÃO. L2)) .OU. (L2 .E. (.NÃO. L1)) = .V.$