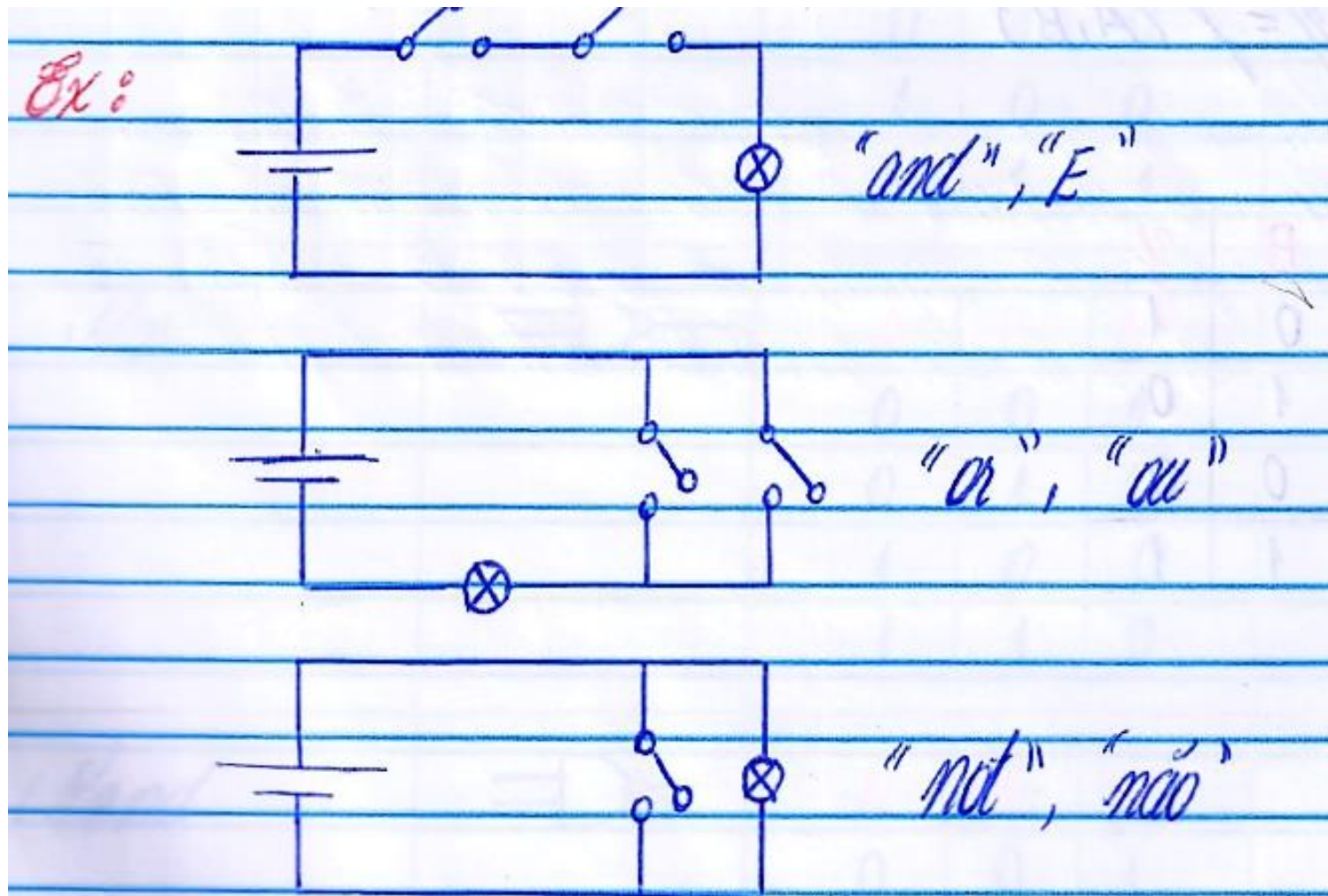


# Álgebra de Boole e funções lógicas

- $Y = f(x)$
- Uma função é uma regra pela qual se determina o valor de uma segunda variável (dependente) a partir de uma variável independente;
- As variáveis não precisam ser numéricas, podem ser lógicas;

# Propriedades de uma variável lógica (booleana)

- 1) A variável só pode assumir um ou outro valor, de dois valores possíveis;
- 2) Os valores são expressos por afirmações declarativas como 0,1,F,V,baixo,alto;
- 3) Os valores são mutuamente exclusivos;



Função  
Booleana –  
exemplo

# Funções Booleanas

- As funções booleanas básicas envolvem a relação de duas variáveis;
- Exceto a função 'negação' 'NOT'

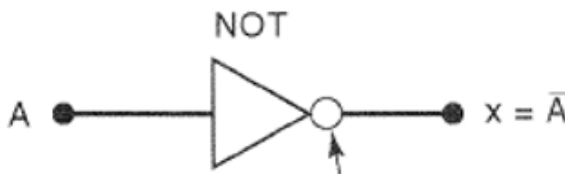

$$\begin{array}{l} A = 0 \quad \therefore \bar{A} = 1 \\ A = 1 \quad \therefore \bar{A} = 0 \end{array}$$

# Funções Booleanas

- As funções booleanas básicas envolvem a relação de duas variáveis;
- Exemplo:

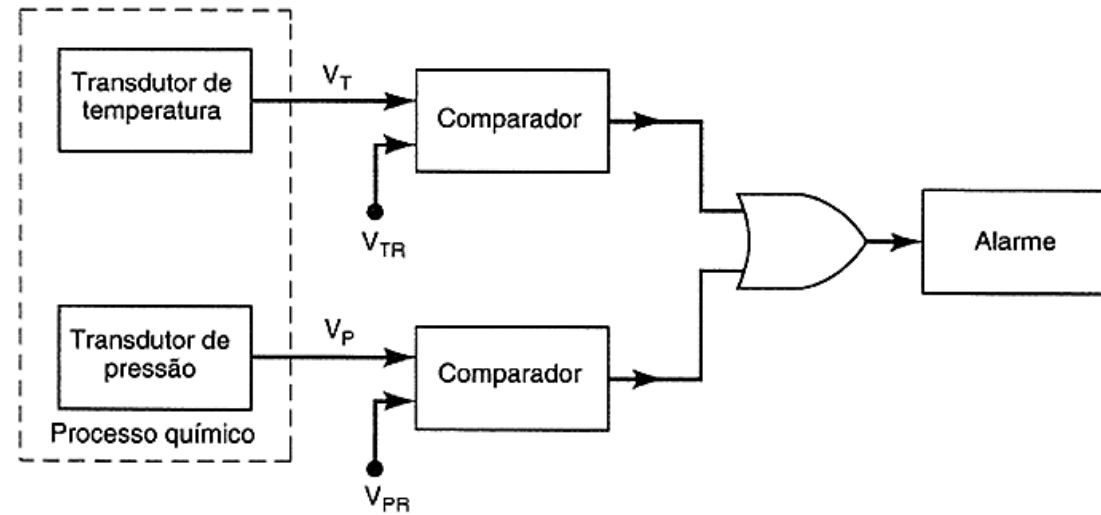
A	B	$y=f(A,B)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Funções Booleanas; NOT e OR

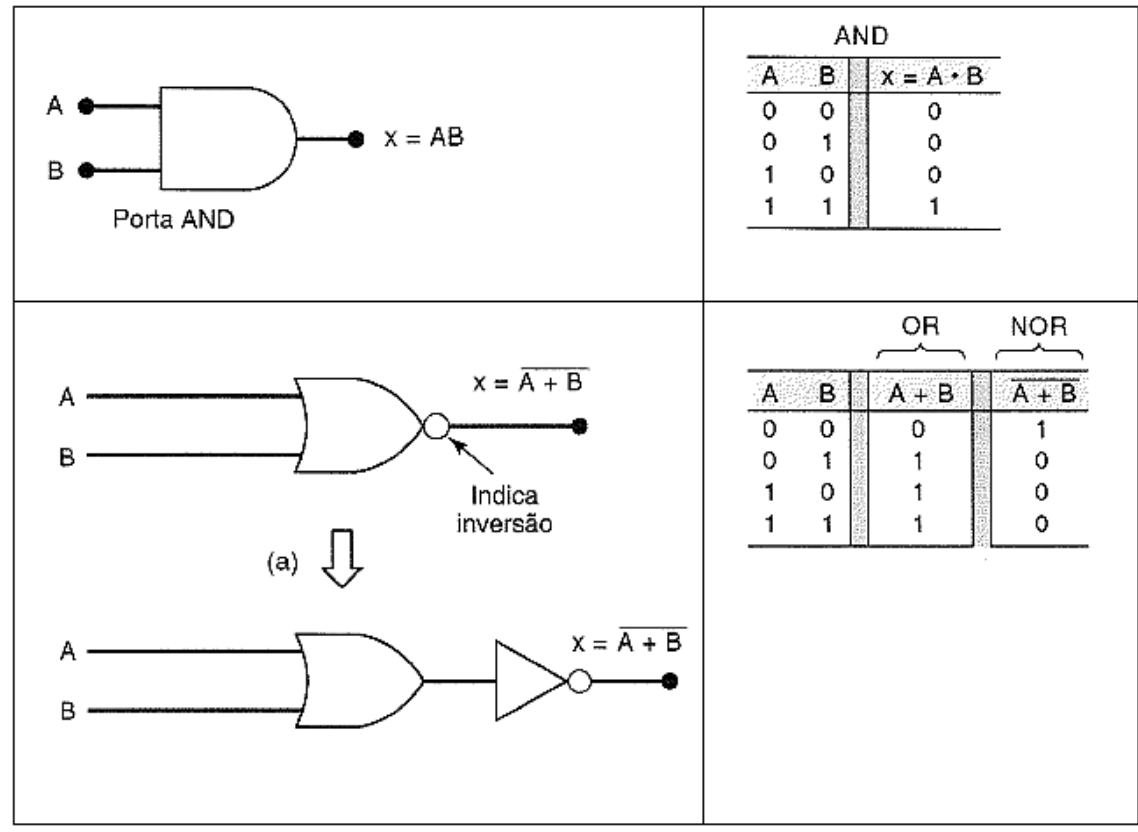
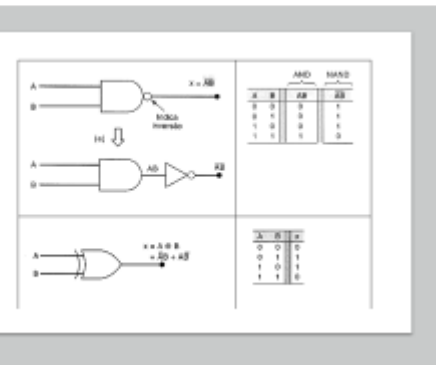
Símbolo da Porta Lógica/Função/Expressão	Tabela Verdade															
<div><p>NOT</p><p>A presença do pequeno círculo sempre indica inversão</p></div>	<div><p>NOT</p><table><tr><th>A</th><th><math>x = \bar{A}</math></th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table></div>	A	$x = \bar{A}$	0	1	1	0									
A	$x = \bar{A}$															
0	1															
1	0															
<div><p>Porta OR</p></div>	<div><p>OR</p><table><tr><th>A</th><th>B</th><th><math>x = A + B</math></th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table></div>	A	B	$x = A + B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	$x = A + B$														
0	0	0														
0	1	1														
1	0	1														
1	1	1														

# Exemplo

- Um alarme deve ser acionado em um processo químico se a temperatura exceder um nível crítico OU a pressão exceder um nível crítico.

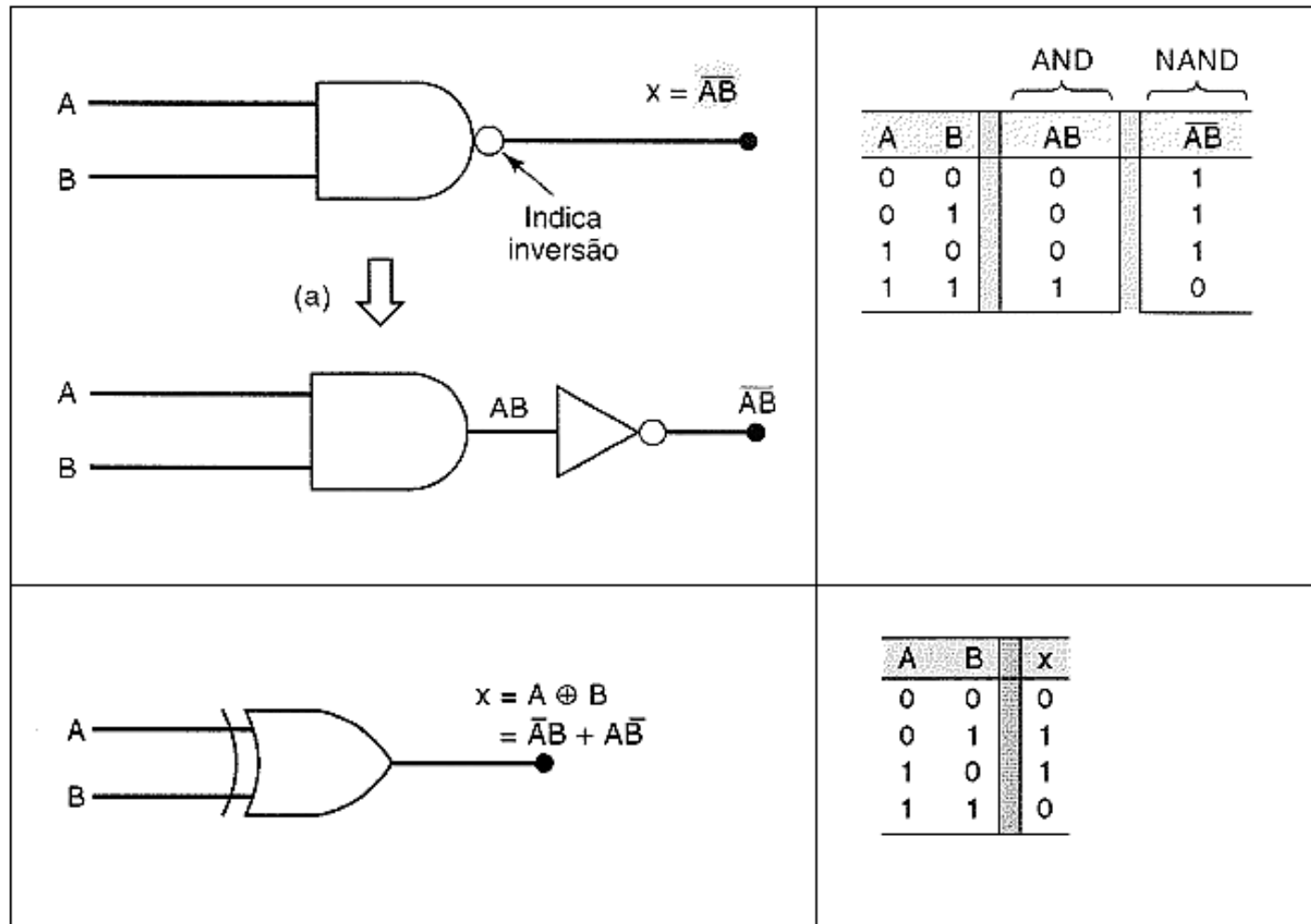


# Funções Booleanas: AND e NOR





# Funções Booleanas: NAND e XOR

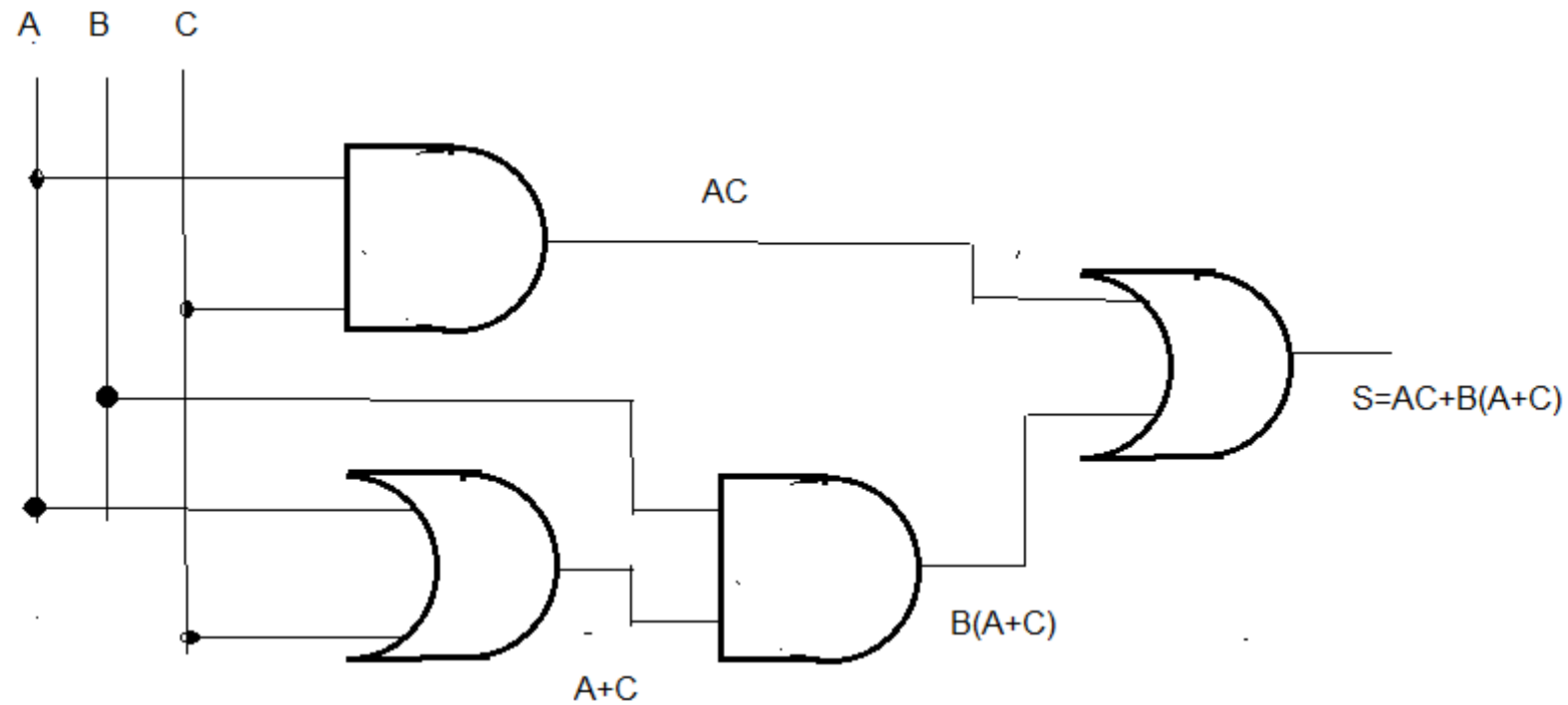


# Exemplo

- Um alarme deve ser acionado ( $s=1$ ) quando os sensores A e C estiverem em nível alto (1) ao mesmo tempo ou quando a chave B estiver ligada (1) e pelo menos um dos sensores estiver em alta.

$$S = AC + B(A+C)$$

Exemplo:  $S = AC + B(A+C)$



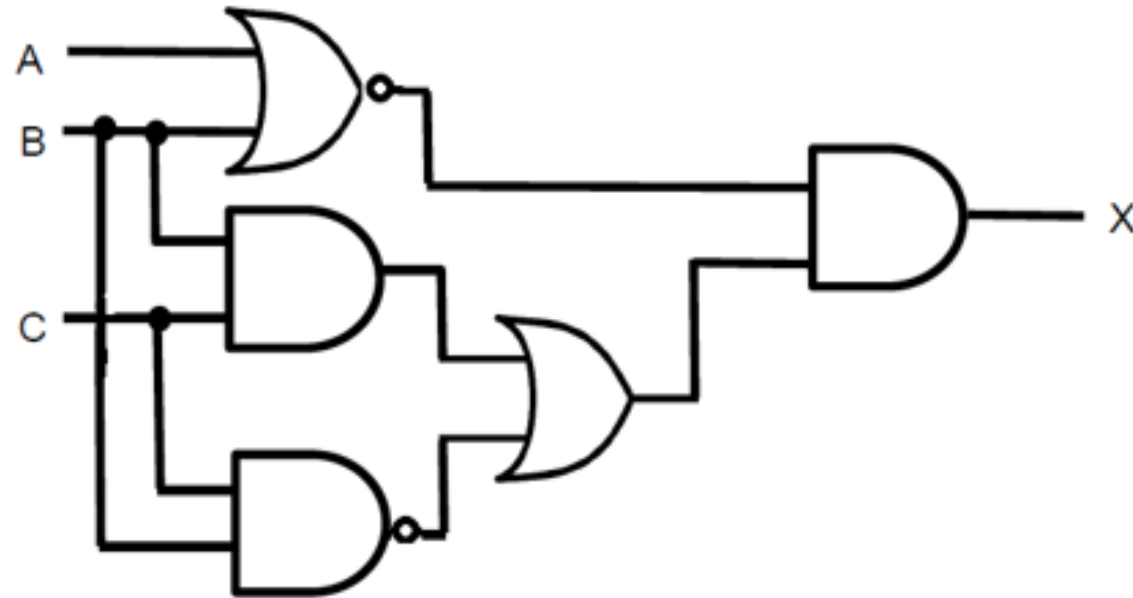
Exemplo:  $S = AC + B(A+C)$  Tabela verdade

A	B	C	AC	A+C	B(A+C)	S
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

# Mais Exemplos

Para o circuito abaixo, determine

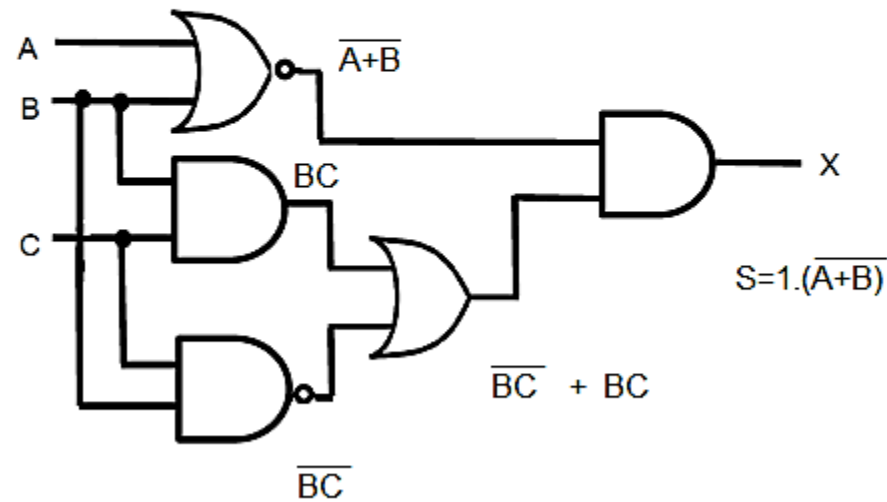
- a) A expressão lógica em termos da Álgebra de Boole
- b) A Tabela verdade correspondente



# Mais Exemplos

Para o circuito abaixo, determine

- a) A expressão lógica em termos da Álgebra de Boole
- b) A Tabela verdade correspondente

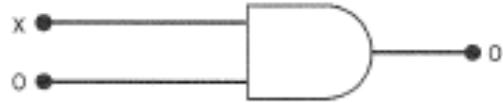


A	B	C	A+B	S
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

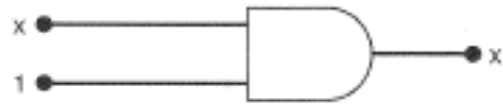
# Teoremas da Álgebra de Boole

---

(1)  $x \cdot 0 = 0$



(2)  $x \cdot 1 = x$



(3)  $x \cdot x = x$



(4)  $x \cdot \bar{x} = 0$



(5)  $x + 0 = x$



(6)  $x + 1 = 1$



(7)  $x + x = x$



(8)  $x + \bar{x} = 1$



## Teoremas com Mais de Uma Variável

Os teoremas apresentados a seguir envolvem o uso de mais de uma variável:

$$(9) \quad x + y = y + x$$

$$(10) \quad x \cdot y = y \cdot x$$

$$(11) \quad x + (y + z) = (x + y) + z = x + y + z$$

$$(12) \quad x(yz) = (xy)z = xyz$$

$$(13a) \quad x(y + z) = xy + xz$$

$$(13b) \quad (w + x)(y + z) = wy + xy + wz + xz$$

$$(14) \quad x + xy = x$$

$$(15) \quad x + \bar{x}y = x + y$$

$$A+BC = (A+B)(A+C)$$

Teoremas da  
Álgebra de  
Boole



$$\overline{A \cdot B \cdot C} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$$

$$\overline{A + B + C} = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$$

Teorema de De Morgan