



# Introdução a Computação



# Prof.

Luís Fernando GARCIA

[luis@Garcia.pro.br](mailto:luis@Garcia.pro.br)

[www.Garcia.pro.br](http://www.Garcia.pro.br)

# Aula 9

## Circuitos e Portas Lógicas

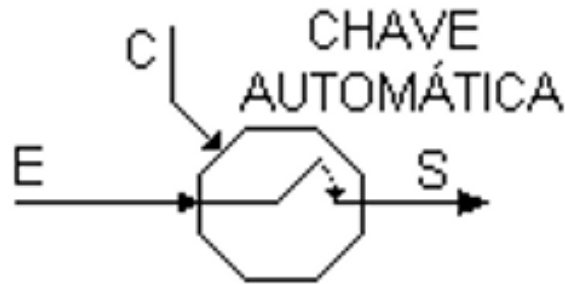


# Origem

...

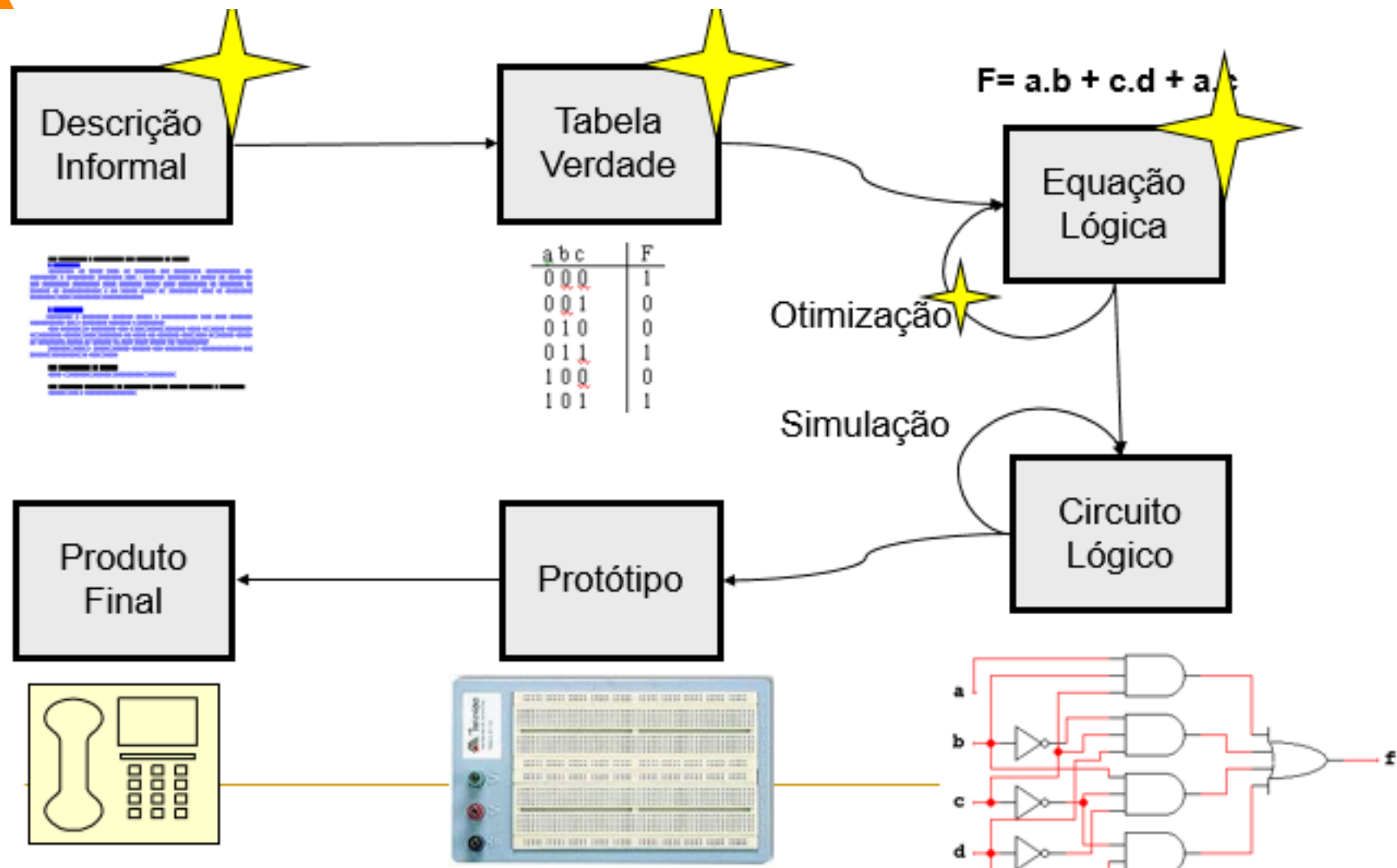
## Chave Automática, ou Transistor

- Um fio de entrada do valor
- um fio de controle para comandar a operação do circuito
- um fio de saída para conduzir o resultado



relés → válvulas → TRANSISTORES → Circuitos Integrados

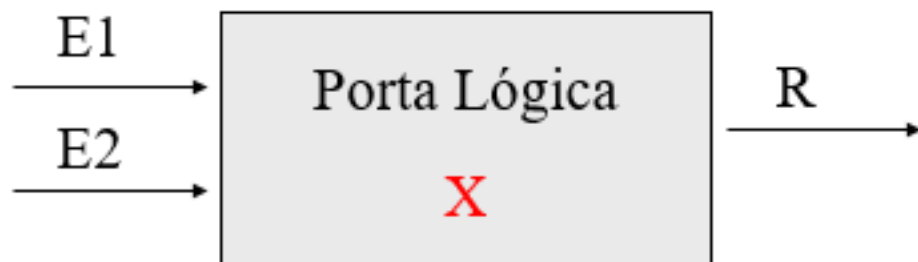
# Equação Lógica



# Portas Lógicas



- Circuito eletrônico que produz um sinal de saída que é resultado de uma operação booleana sobre os sinais de entrada
- Portas lógicas básicas: AND, OR, NOT, ...
  - XOR, NAND e NOR



$$R = E1 \text{ X } E2$$

# Expressões

- Eu serei aprovado se já souber toda a matéria ou se fui nas aulas e estudei para a prova ou se não fui nas aulas, não estudei mas coleí adoidado.

$$A = S + F \cdot E + \bar{F} \cdot \bar{E} \cdot C$$

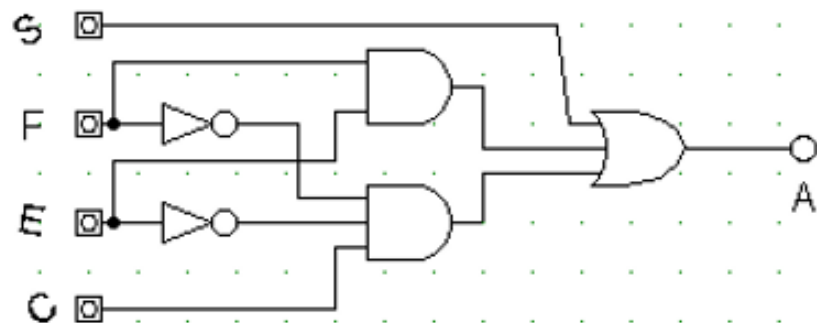
S = sabia matéria

F = fui nas aulas

E = estudei

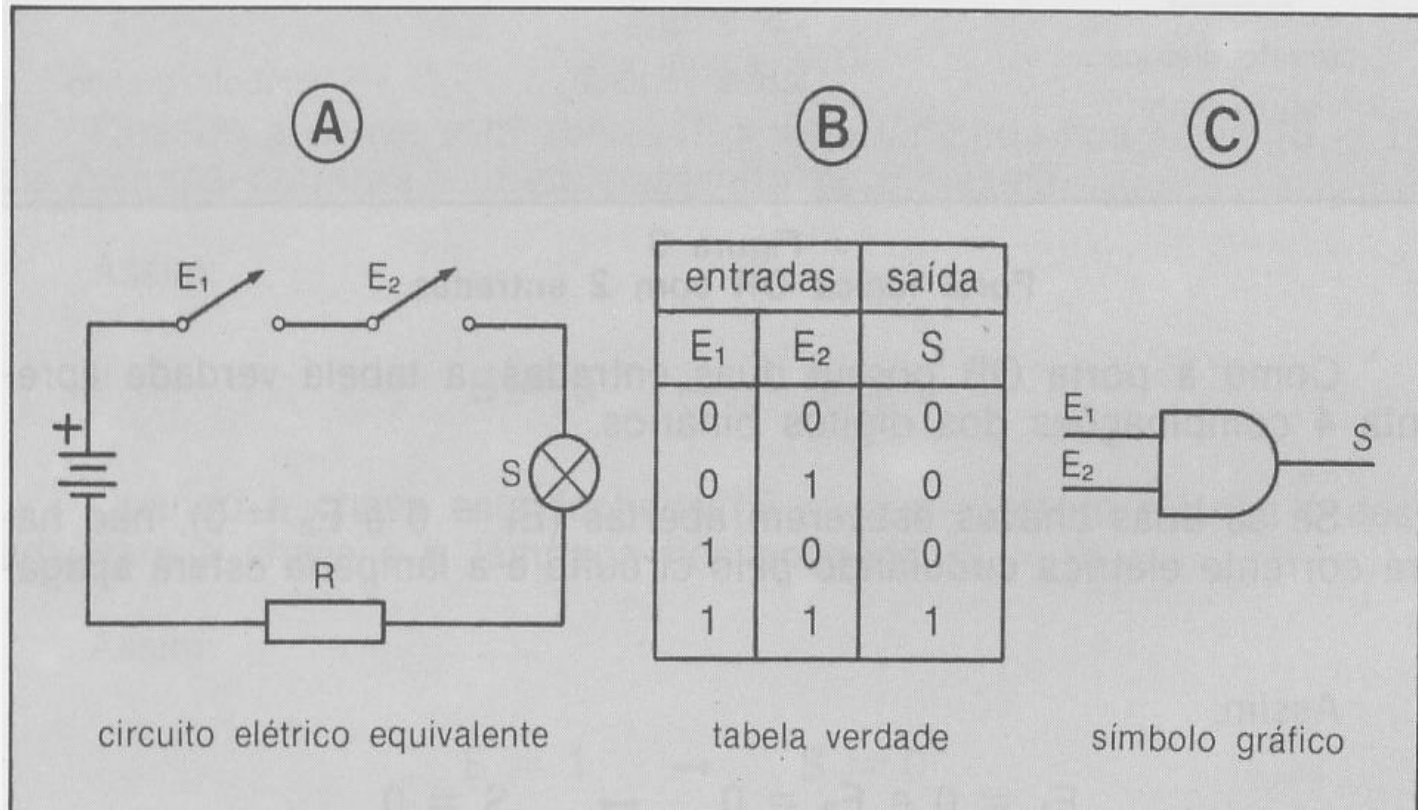
C = coleí adoidado

A = aprovado

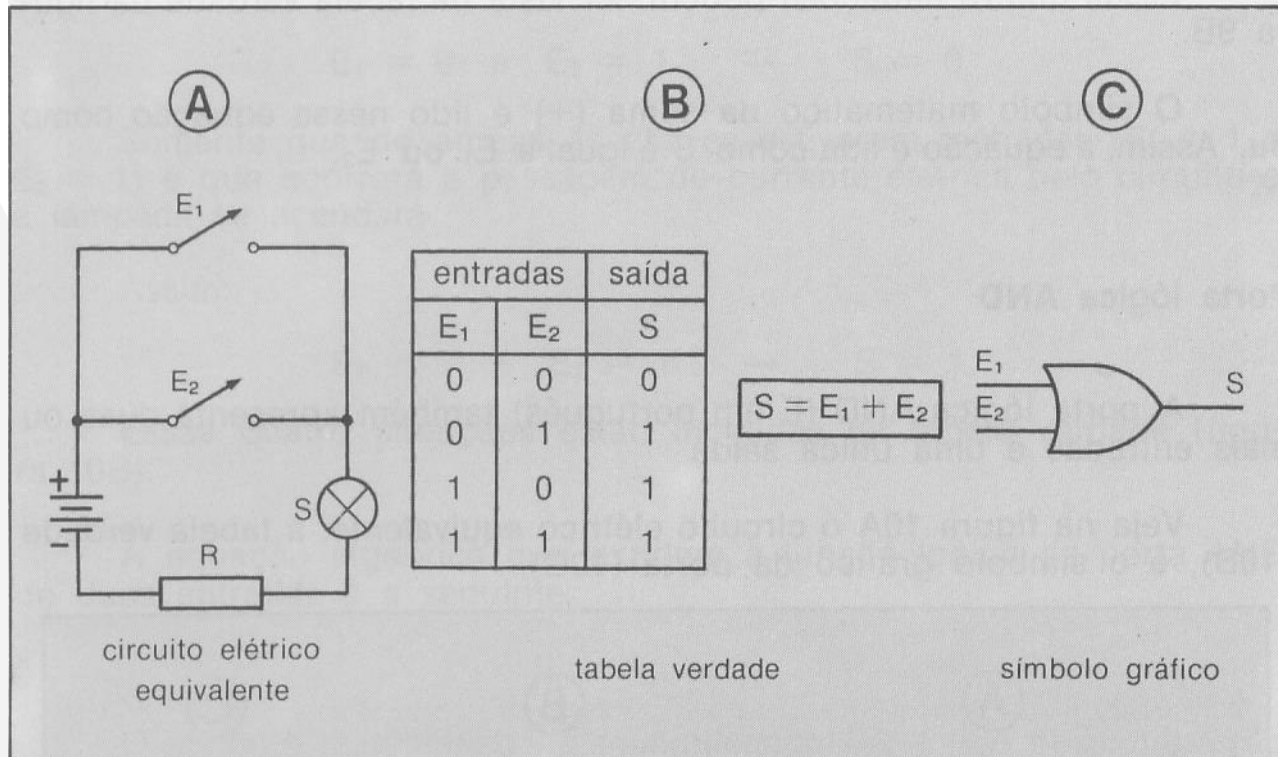


Simulação

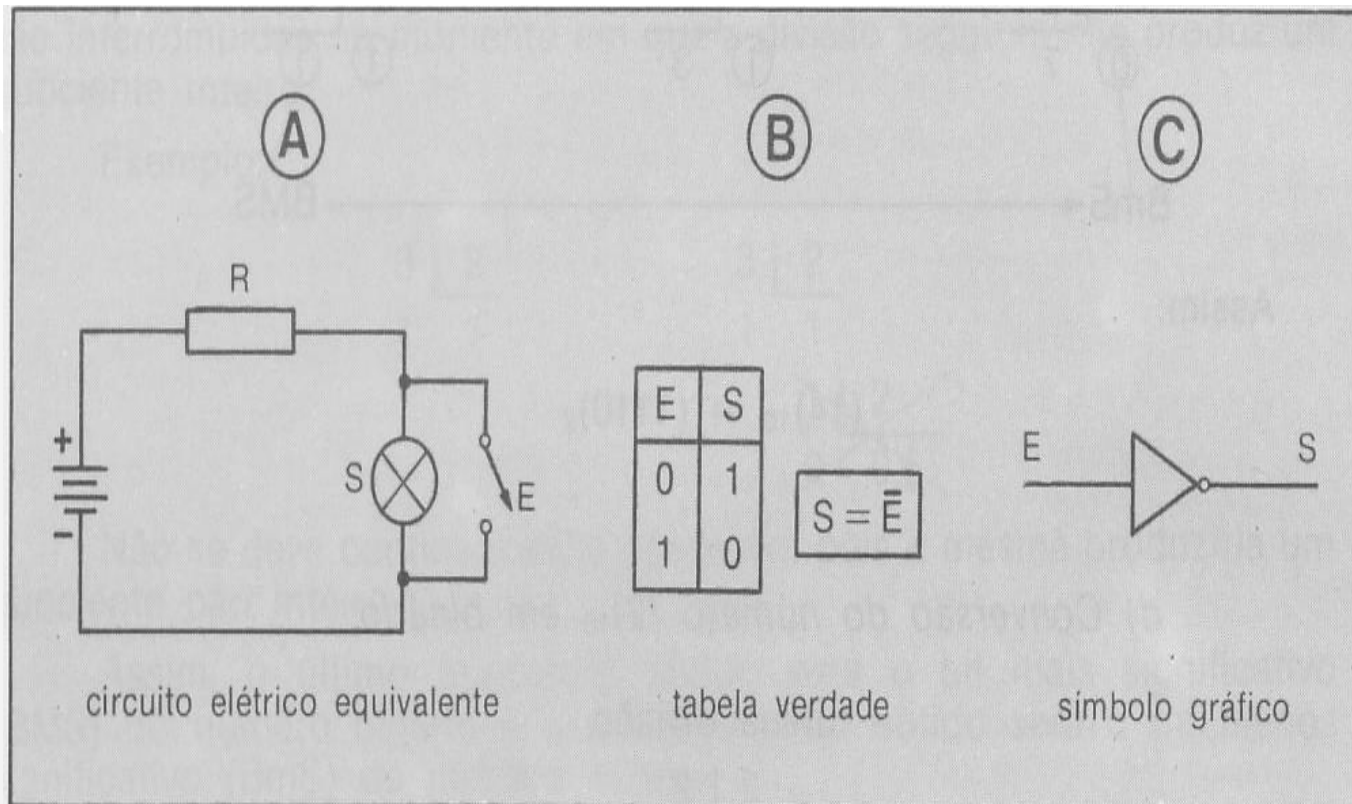
## Porta Lógica E ... AND ... “ . “



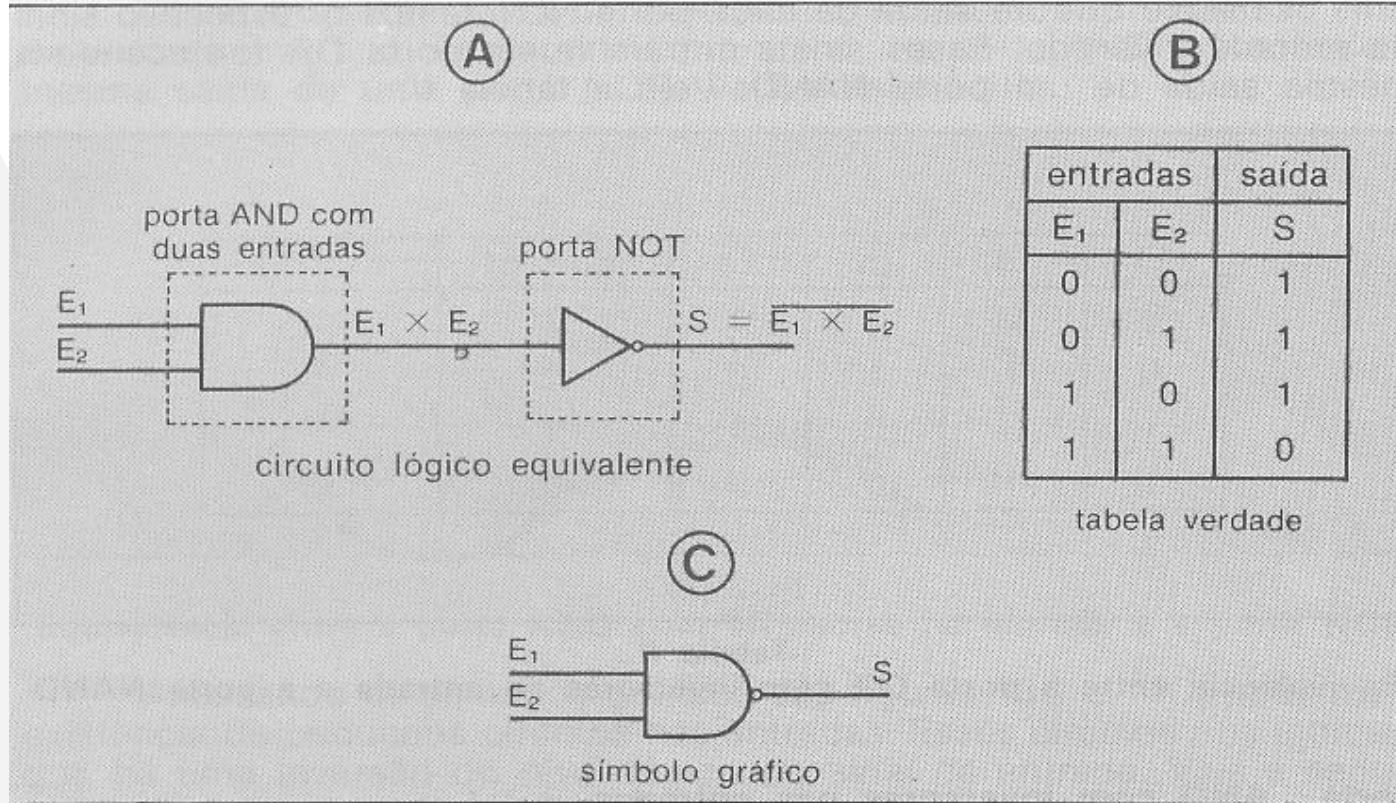
## Porta Lógica OU ... OR ... “ + ”





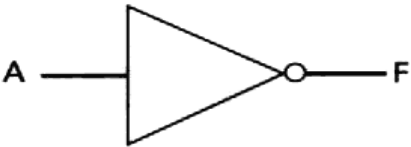
## Porta Lógica NÃO ... NOT ... “ \_ “



# Porta Lógica NÃO E ... NAND ... “ . - “

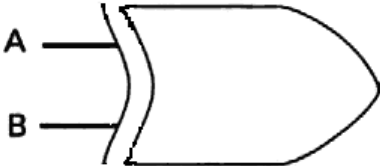
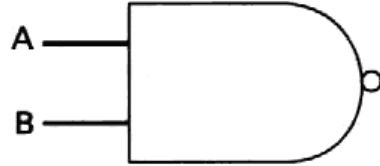
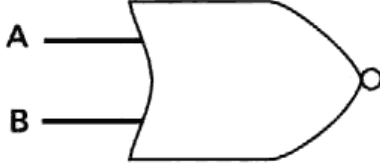


# Resumindo ... Portas Lógicas BÁSICAS

Nome	Símbolo gráfico	Função algébrica	Tabela verdade															
AND		$F = A \cdot B$ ou $F = AB$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	F																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
OR		$F = A + B$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	F																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
NOT		$F = \bar{A}$ ou $F = A'$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	F	0	1	1	0									
A	F																	
0	1																	
1	0																	



# Resumindo ... Portas Lógicas COMPLEMENTARES

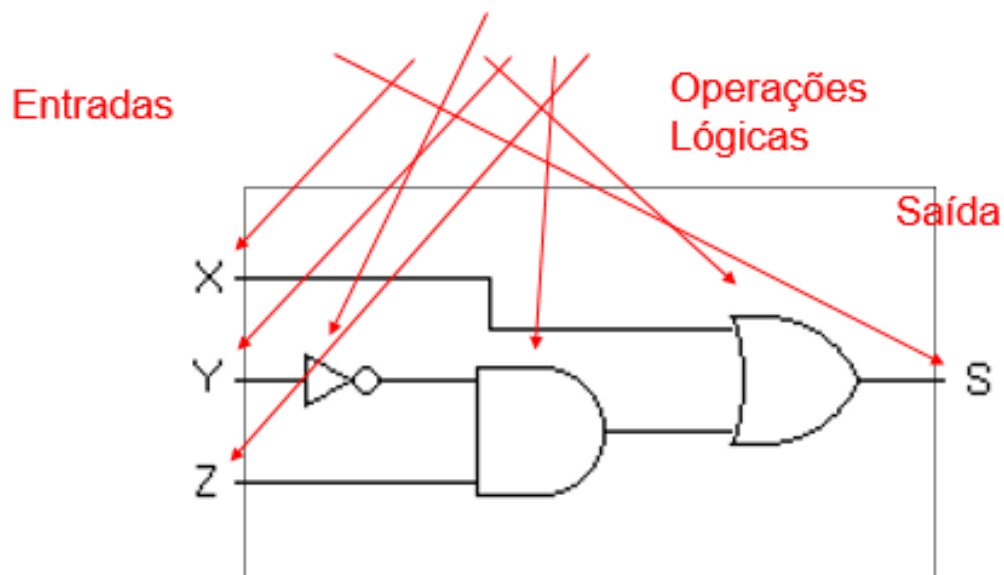
XOR		$F = A \oplus B$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	F																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
NAND		$F = (\overline{AB})$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</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>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	F																
0	0	1																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
NOR		$F = \overline{(A + B)}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	F																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	0																

# Desenho do Circuito Lógico

Obedece as seguintes etapas:

- Coloca-se as variáveis de entrada à esquerda e a variável de saída à direita
- Seguindo a precedência dos operandos, conecta-se as portas lógicas correspondentes da esquerda para a direita

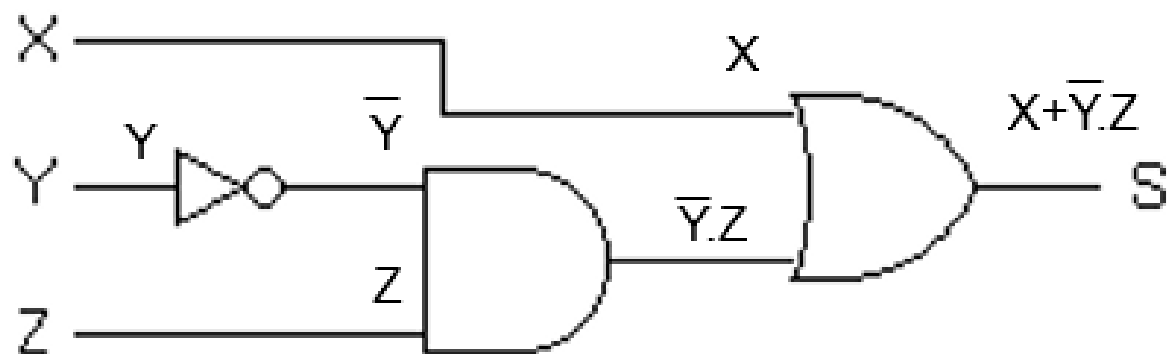
$$S = X + \bar{Y} \cdot Z$$



# Obtenção da Expressão Lógica

A partir do circuito

- Realiza-se a leitura partindo-se das entradas até chegar à saída.
- Exemplo:



$$S = X + \bar{Y}.Z$$