



# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas  
Curso de Eletrônica/Aula 6

## PROJETO LÓGICO COMBINACIONAL.

### 6.1 Representação de funções booleanas.

Função booleana – Uma função booleana é uma relação entre variáveis. Essa função pode ser um produto, soma, complementação, exclusividade entre outras.

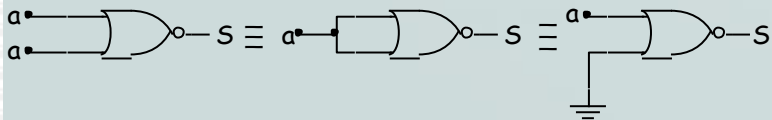
### 6.2 UNIVERSALIDADE DAS PORTAS LÓGICAS

Os três circuitos lógicos primitivos: NÃO (Inversor), E (produto) e OU (soma) podem ser gerados com:

#### a. PORTAS NOU

##### a.1) Inversor

$$S = \bar{a} = (\overline{a+a}) = (\overline{a+0})$$



APRENDER ELETRÔNICA  
"MISSÃO POSSÍVEL"

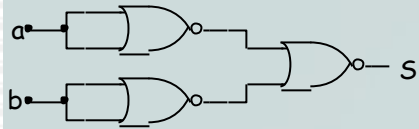


# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas  
Curso de Eletrônica/Aula 6

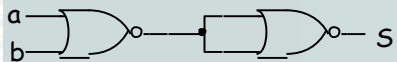
## a.2) Porta E

$$S = ab = (a' + b')'$$



## a.3) Porta OU

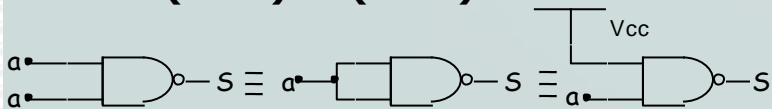
$$S = a + b = [(a + b)']'$$



## b – PORTAS NE

### b.1) Inversor

$$S = a' = (a \times a)' = (a \times 1)'$$



APRENDER ELETRÔNICA  
"MISSÃO POSSÍVEL"

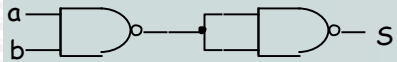


# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas  
Curso de Eletrônica/Aula 6

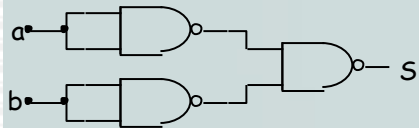
## b.2) Porta E

$$S = a \times b = [(ab)']'$$



## b.3) Porta OU

$$S = a + b = (a' \times b')'$$



## 6.3 REPRESENTAÇÃO PADRÃO E FORMA CANÔNICA

A tabela da verdade é a *representação padrão* de uma expressão algébrica a qual apresenta na saída o valor booleano para cada uma das combinações das variáveis de entrada. Pode ter  $n$  variáveis de entrada e  $m$  variáveis de saída e o número de combinações possíveis é igual a  $2^n$ .

Quando duas tabelas da verdade são idênticas as expressões booleanas de saída são equivalentes.



# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas

Curso de Eletrônica/Aula 6

## a) Termo mínimo

**Definição:** O termo mínimo é dado pelos termos produto de todas as variáveis de entrada da expressão booleana.

**Exemplo:** Dado  $F = ABC' + ABC + A'C + A'B'$ , a expressão booleana é uma soma de produtos e possui quatro termos.

$ABC'$  e  $ABC$  são mínimos termos e  $A'C$  e  $A'B'$  são produtos, mas não de termos mínimos.

## b) Termo máximo

**Definição:** O termo máximo é dado pelos termos soma de todas as variáveis de entrada da expressão booleana.

**Exemplo:** Dado  $F = (A + B' + C) \cdot (A + B + C) \cdot (B + C) \cdot (A' + C')$ , a expressão booleana é um produto de somas e possui quatro termos.

Os termos  $(A + B' + C)$  e  $(A + B + C)$  são máximos termos e  $(B + C)$  e  $(A' + C')$  são somas, mas não termos máximos.

**Forma canônica –** É uma representação da expressão booleana e pode ser representada de duas formas.

1. Como uma soma de produtos, todos de mínimos termos;
2. Como um produto de somas, todas de máximos termos.



# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas  
Curso de Eletrônica/Aula 6

## 6,4 TRANSFORMAÇÕES DE EXPRESSÕES BOOLEANAS

### a) SOMA DE PRODUTOS

$$F = \overline{A}B\overline{C} + AC + ABC\overline{C} + \overline{A}BC$$

A expressão acima transformar a expressão booleana para que possa ser implementada com portas lógicas NE de 02 entradas somente. Pede-se:

- A expressão na forma de produto lógico.
- O circuito implementado com portas somente NE.

Aplicando-se o Teorema de Demorgan na expressão F, temos:

$$F = \overline{(\overline{A}B\overline{C})(AC)(ABC\overline{C})(\overline{A}BC)}$$

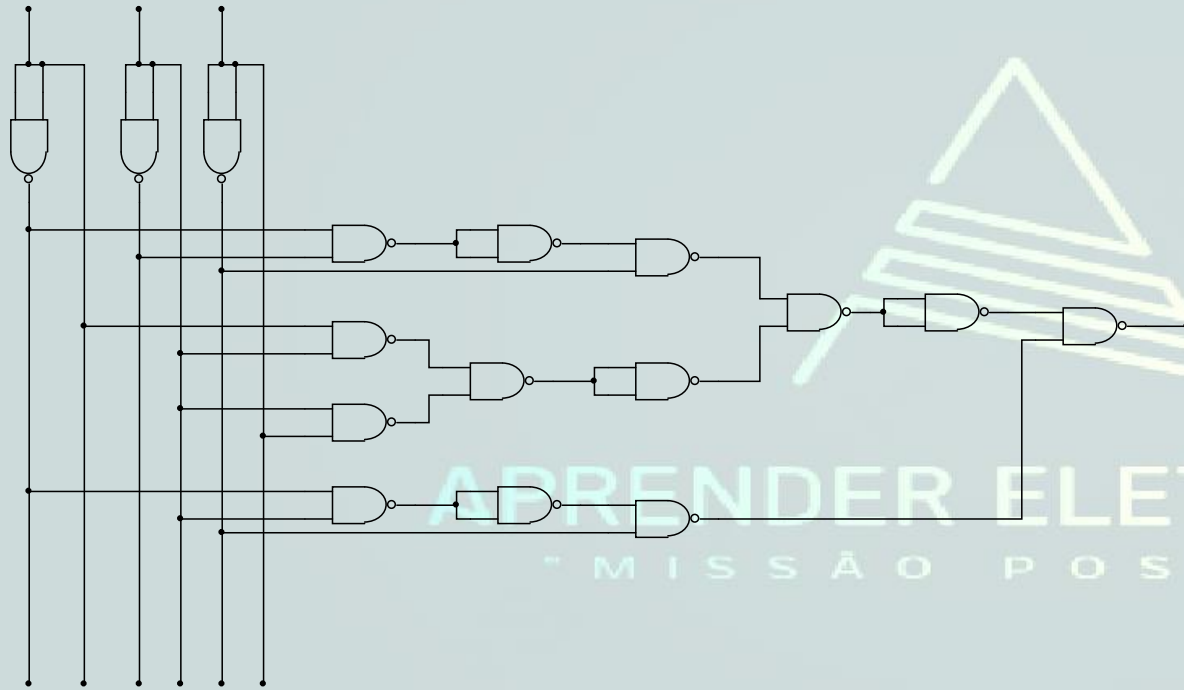
O circuito lógico implementado com portas NE de 02 entradas.



# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas  
Curso de Eletrônica/Aula 6

EXEMPLO:  $F = \overline{\overline{ABC}}(\overline{AC})(\overline{ABC})(\overline{ABC})$



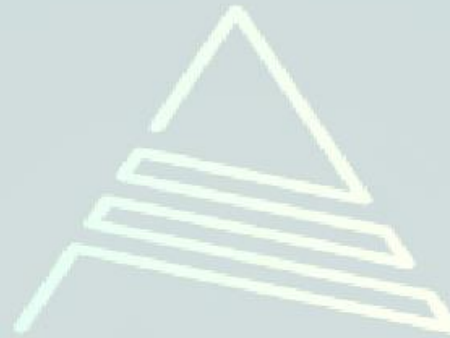
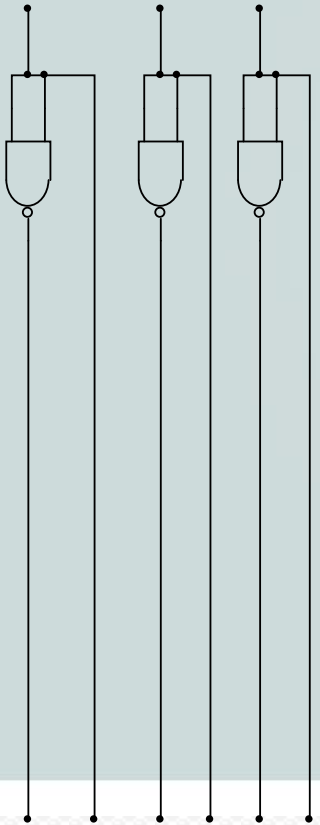
APRENDER ELETRÔNICA  
"MISSÃO POSSÍVEL"



# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas  
Curso de Eletrônica/Aula 6

Exercício:  $F = \bar{A}B + BC + A\bar{C} = \overline{(\bar{A}B)(BC)(A\bar{C})}$



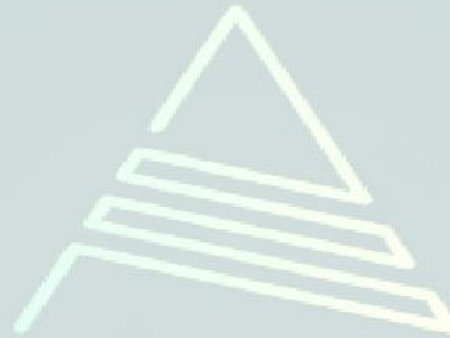
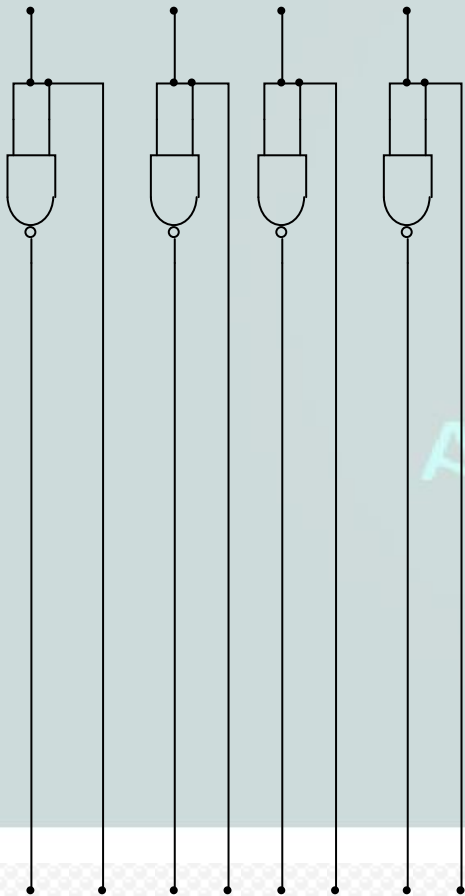
APRENDER ELETRÔNICA  
"MISSÃO POSSÍVEL"



# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas  
Curso de Eletrônica/Aula 6

Exemplo:  $F = \overline{A}BC + B\overline{C}D + A\overline{C}D + \overline{A}B\overline{D} = \overline{\overline{(\overline{A}BC)(B\overline{C}D)(A\overline{C}D)(\overline{A}B\overline{D})}}$



APRENDER ELETRÔNICA  
"MISSÃO POSSÍVEL"



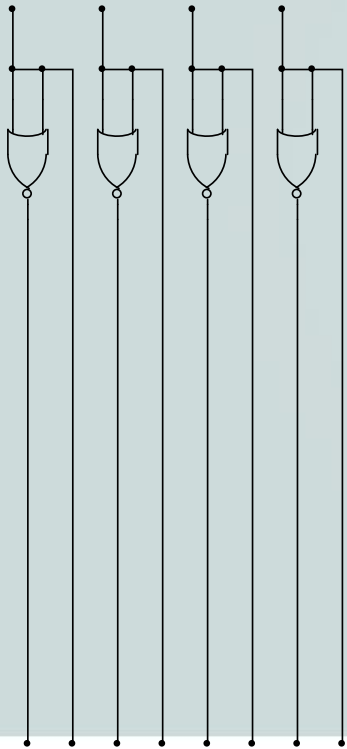


# ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

Prof. Luís Caldas  
Curso de Eletrônica/Aula 6

## ii - PRODUTO DE SOMAS

$$\text{Exemplo: } F = (A+B+C).(B+C).(A+\bar{C}+D) = \overline{\overline{(A+B+C)} + \overline{(B+C)} + \overline{(A+\bar{C}+D)}}$$



APRENDER ELETRÔNICA  
"MISSÃO POSSÍVEL"