

CENTEC

INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO

Portas Lógicas

Eletrônica Digital

Tecnologia em Manutenção Industrial

- Vimos anteriormente que os números binários não representam simplesmente números, mas estados (ligado ou desligado) de entradas e saídas em sistemas digitais. A **Álgebra de Boole** é uma ferramenta matemática importantíssima para que seja possível descrever a relação entre as variáveis de E/S.
- Além de descrever estas relações, a Álgebra Booleana irá nos ajudar a simplificar equações lógicas e conseqüentemente seus respectivos circuitos eletrônicos.
- Antes de iniciarmos o estudo de operações com números binários, iremos ver alguns conceitos básicos.

- Trabalhar com números binários é mais simples do que trabalhar com a álgebra convencional, pois só vão existir apenas três operações básicas:
 - Or (Ou) - Soma
 - And (E) - Multiplicação
 - Not (Não) - Inversão
- Em todas estas operações, as variáveis envolvidas só podem assumir dois valores: 0 ou 1.

- As variáveis podem ser de entrada ou saída:
 - **Entrada (Input):** Qualquer dispositivo de acionamento como interruptor, botão, sensor, etc... Algebricamente as variáveis de entrada são todas as “letras” envolvidas na equação. Ex:
 - $A+B = Q$ (A e B são variáveis de entrada)
 - **Saída (Output):** Qualquer dispositivo que modifica o ambiente como lâmpada, motor, etc... Algebricamente as variáveis de saída são todas as “letras” envolvidas no resultado da equação. Ex:
 - Na equação $A+B = Q$ (Q é uma variável de saída)

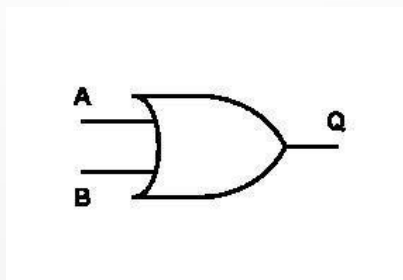
- É uma ferramenta usada para relacionar o comportamento da saída de acordo com todas as combinações de entradas.
- O número de **colunas** é a quantidade de entradas mais a quantidade de saídas.
- O número de **linhas** é 2^n , sendo n o número de variáveis de entrada.
- Ex: Tabela verdade com entradas A e B e saída Q.

| A | B | Q |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

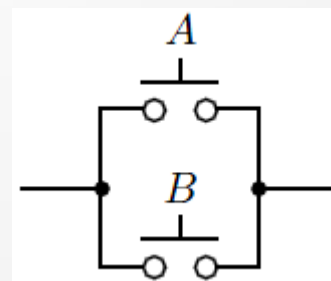
- É representada pelo sinal de “+”.
- Diferente da álgebra convencional, na operação OR $1+1$ não é igual a 2, mas $1+1=1$. Porém na álgebra booleana $1+0$ continua sendo 1.
- Logo $1+X$ vai ser sempre igual a 1. Apenas $0+0$ vai ser igual a 0.

| Tabela verdade | | |
|----------------|---|---|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Porta lógica



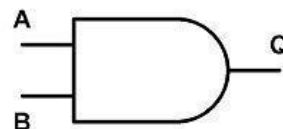
Circuito elétrico Equivalente



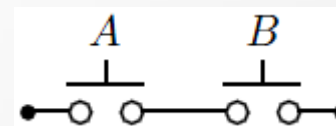
- É representada pelo sinal de “.”.
- Esta operação é exatamente igual a álgebra convencional.
- Logo $0.X$ vai ser sempre igual a 0. Apenas 1.1 vai ser igual a 1.

| Tabela verdade | | |
|----------------|---|---|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Porta lógica



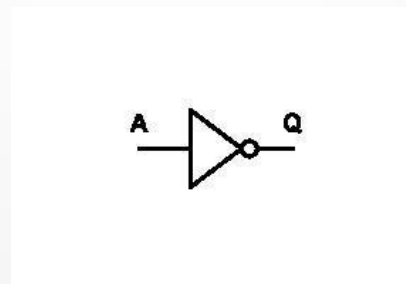
Circuito elétrico Equivalente



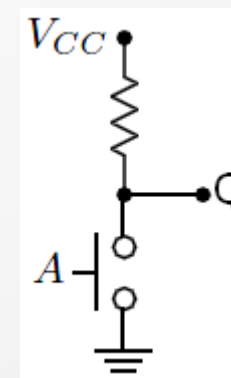
- É representada pelo sinal de “ $\bar{\quad}$ ” acima da letra da variável.
- Esta operação inverte o valor atual da variável.
- Logo 0 passa a ser 1 e 1 passa a ser 0.

| Tabela verdade | |
|----------------|---------------|
| A | $Q = \bar{A}$ |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Porta lógica



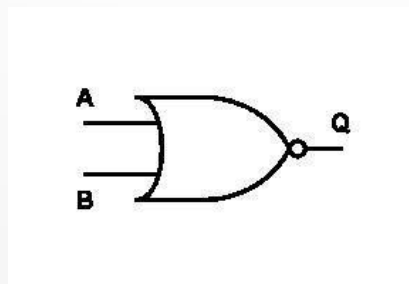
Circuito elétrico Equivalente



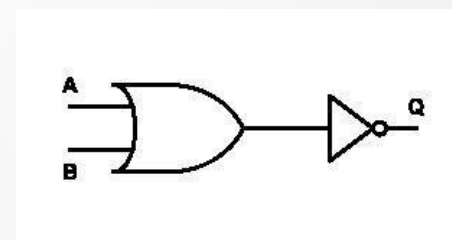
- É a inversão de uma soma.
- Logo a saída vai ser 1 apenas quando as variáveis estiverem em nível baixo (0).

| Tabela verdade | | |
|----------------|---|---|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

Porta lógica



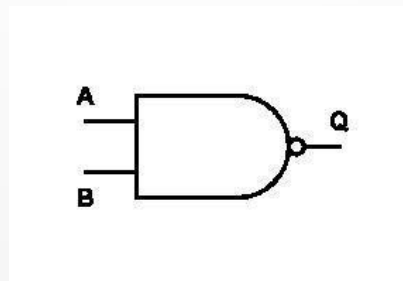
Combinação equivalente



- É a inversão de uma multiplicação.
- Logo a saída vai ser 0 apenas quando as variáveis estiverem em nível alto (1).

| Tabela verdade | | |
|----------------|---|---|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Porta lógica



Combinação equivalente

