

# ***Portas Lógicas***

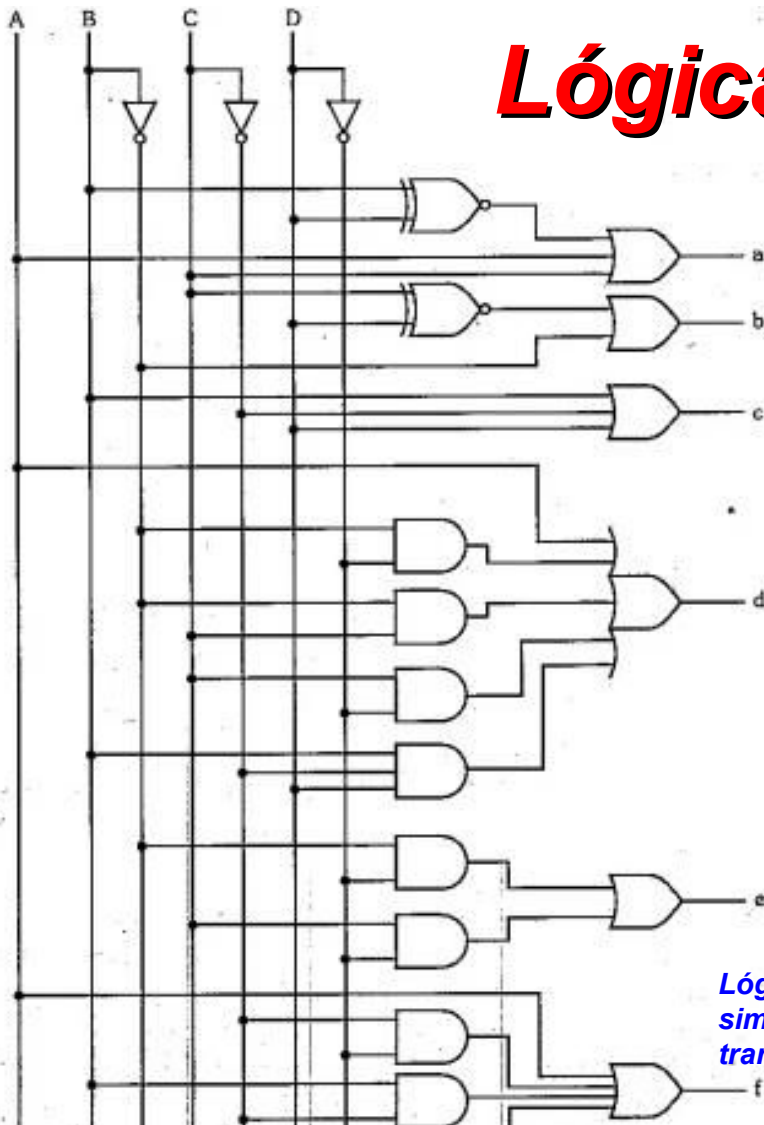
***Elementos da Eletrônica Digital***

# ***Lógica Booleana***

***Faremos uso de outros tipos de operações sobre **códigos binários**. Até agora trabalhamos com **operações aritméticas**.***

***A partir de agora trabalharemos com **operações lógicas** ou **Lógica Booleana**.***

# Lógica Booleana



**Circuitos TTL**

*Lógica transistor-transistor (em inglês, Transistor-Transistor Logic ou simplesmente TTL) é uma classe de circuitos digitais montados a partir de transistores de junção bipolar (BJT) e resistores*

# Portas Lógicas

Uma Porta Lógica é um dispositivo eletrônico que implementa funções lógicas (booleanas) e apresenta saídas baseadas em diferentes combinações de níveis lógicos digitais (0 e 1) aplicados às suas entradas.

Uma porta lógica pode ter uma ou mais entradas, dependendo do circuito lógico que é implementado, e no geral somente possui uma saída digital.

Podemos conectar e combinar diversas portas lógicas para obter circuitos ou funções lógicas adicionais, como circuitos combinacionais ou sequenciais.

As portas lógicas digitais são como blocos de construção básicos, com os quais são construídos circuitos eletrônicos digitais complexos, como microprocessadores, memórias de computador, circuitos de controle digitais, multiplexadores e muitos outros.

# ***Álgebra de Boole***

***Em 1854, George Boole, matemático e pensador inglês, apresentou o trabalho “An investigation of the law of thought”, que serviu como base para a teoria matemática das proposições lógicas, estabelecendo os princípios de um sistema algébrico para variáveis binárias.***

# ***Álgebra de Boole***

***\*\* 84 anos depois...***

***Em 1938, Claude Elwood Shannon, engenheiro americano, aplicou a teoria de Boole na simplificação de funções usadas em telefonia, além de mostrar a aplicabilidade dessa álgebra em circuitos baseados em circuitos lógicos de relês.***

# ***Álgebra de Boole ou Lógica Digital***

***São circuitos eletrônicos digitais, mais conhecidos como portas lógicas (circuitos Lógicos).***

# ***Álgebra de Boole ou Lógica Digital***

## ***O que são Portas Lógicas?***

***São dispositivos que operam um ou mais sinais lógicos de entrada para produzir uma e somente uma saída.***



# ***Álgebra de Boole***

***O comportamento das portas lógicas é conhecido pela tabela verdade que apresenta os estados lógicos das entradas e das saídas.***

# ***Álgebra Booleana***

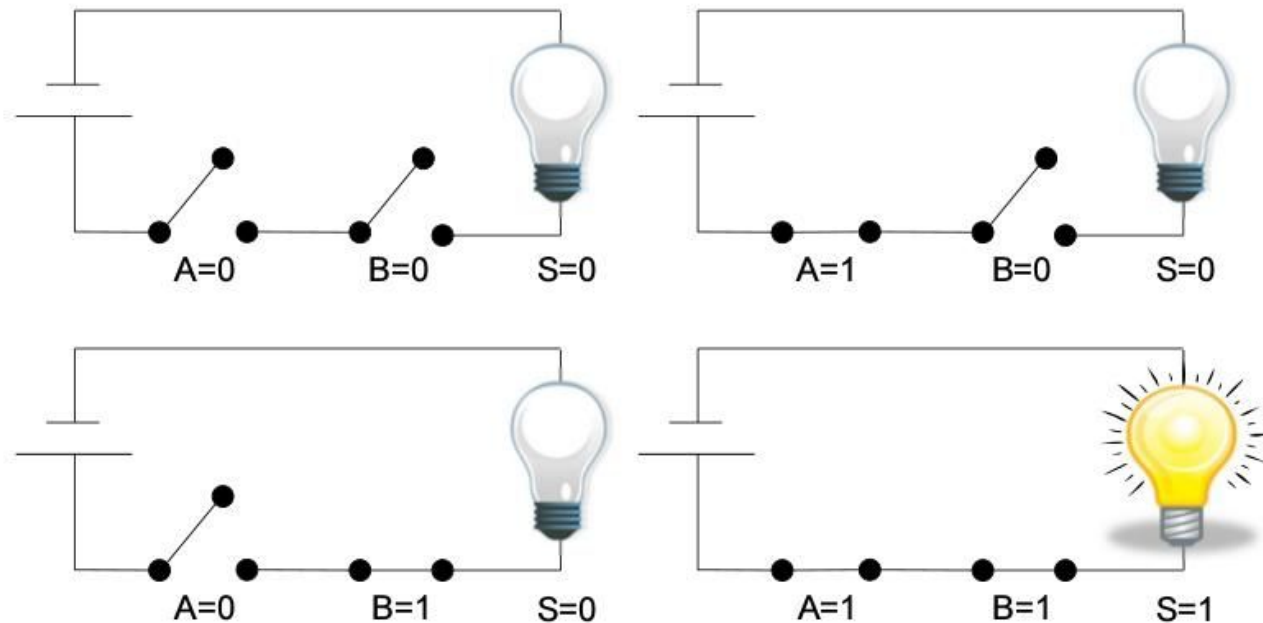
## ***Função E (AND)***

***Executa a multiplicação (conjunção) booleana de duas ou mais variáveis binárias.***

# Álgebra Booleana

## Função **E** (AND)

▣ Situações possíveis:



# Álgebra Booleana

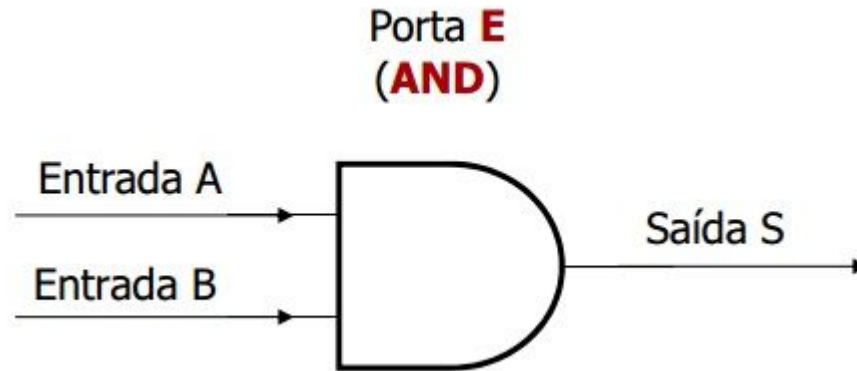
## Tabela Verdade da Função **E** (**AND**)

---

A	B	A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

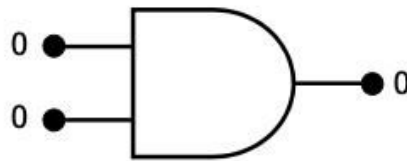
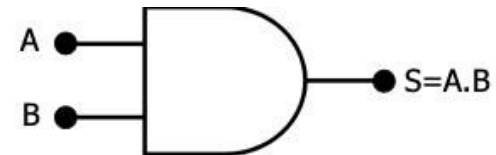
# ***Álgebra Booleana***

## ***Porta Lógica E (AND)***

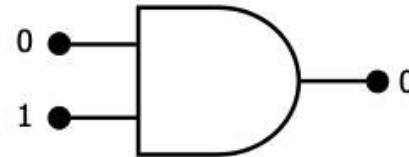


# Álgebra Booleana

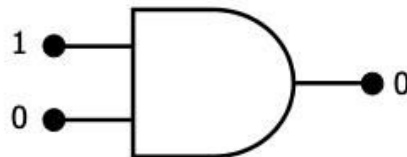
Porta Lógica **E (AND)**



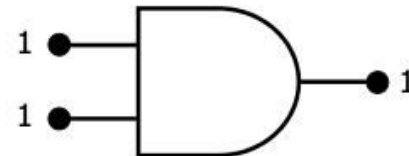
A	B	S=A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



A	B	S=A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



A	B	S=A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

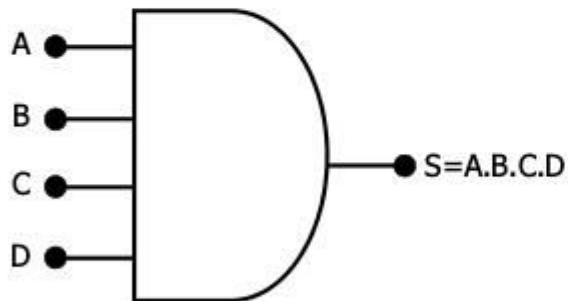


A	B	S=A.B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Álgebra Booleana

## Porta Lógica **E** (AND)

□ Por exemplo,  
 $S = A.B.C.D$



A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

# ***Álgebra Booleana***

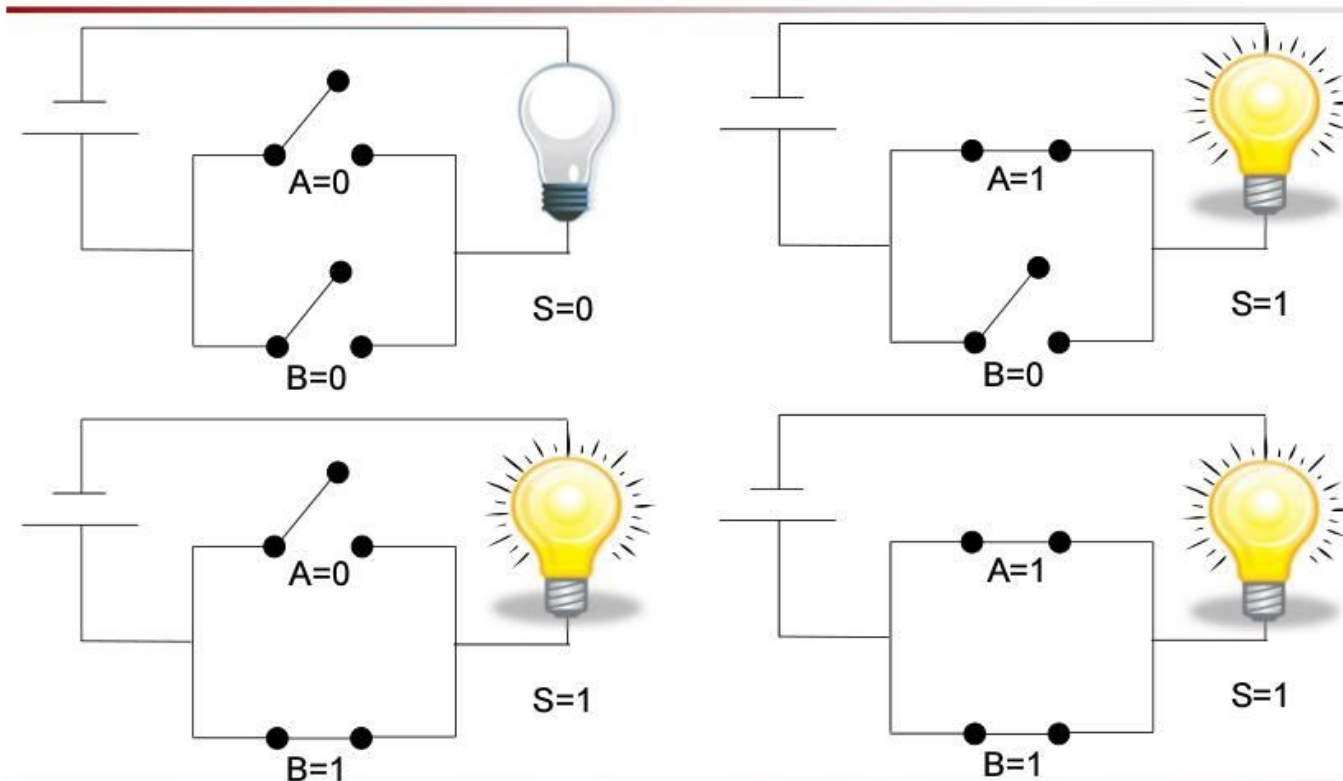
## ***Função OU (OR)***

***Executa a soma (disjunção) booleana de duas ou mais variáveis binárias.***



# Álgebra Booleana

## Função **OU** (OR)



# Álgebra Booleana

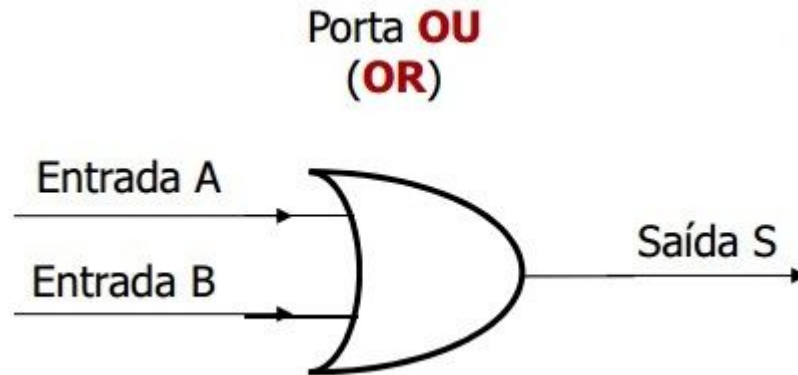
Tabela Verdade da Função **OU**  
(**OR**)

---

A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

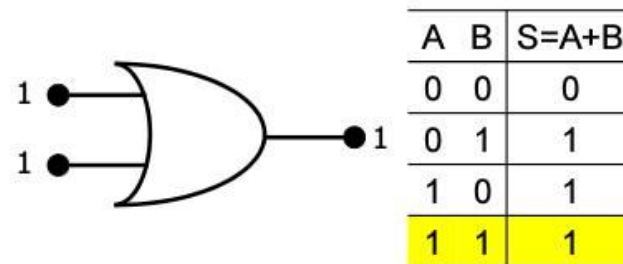
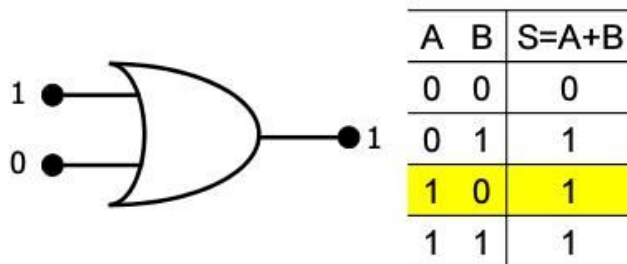
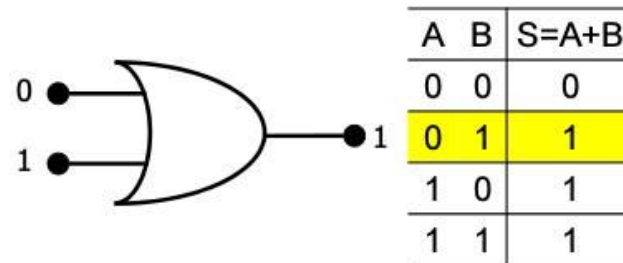
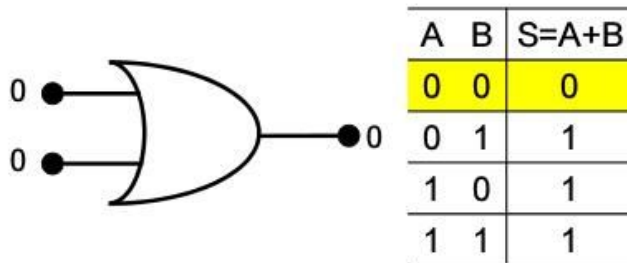
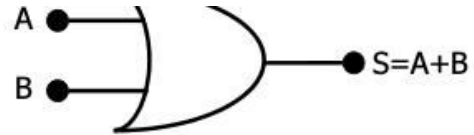
# ***Álgebra Booleana***

## ***Porta Lógica OR (OU)***



# Álgebra Booleana

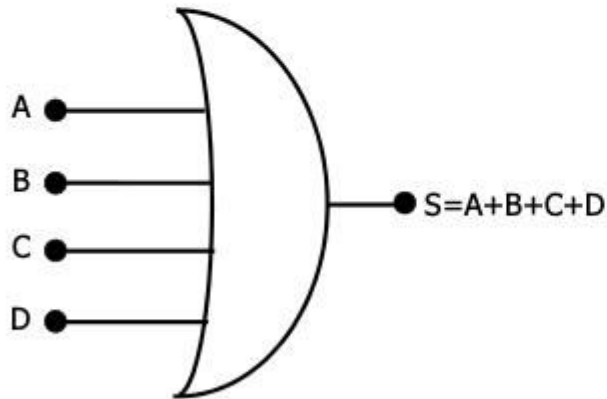
Porta Lógica **OU (OR)**



# Álgebra Booleana

## Porta Lógica **OU** (OR)

□ Por exemplo,  
 $S=A+B+C+D$



A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	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
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

# ***Álgebra Booleana***

## ***Função NÃO (NOT)***

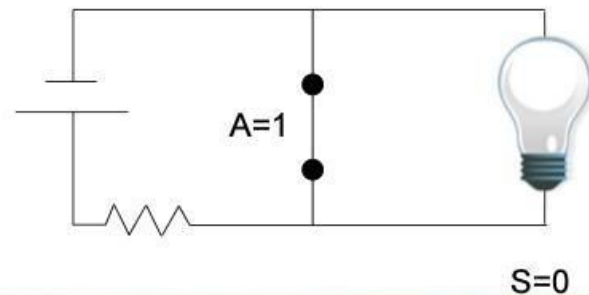
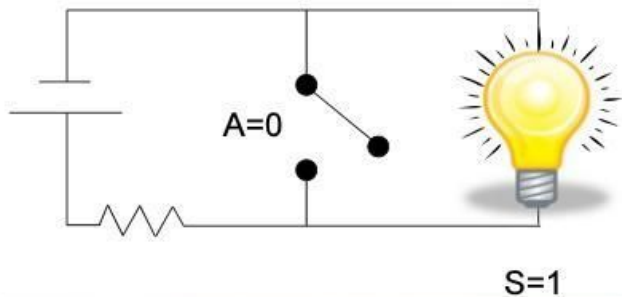
***Executa o complemento (**negação**) de uma variável binária.***

***Também chamada de **função inversora**.***

# Álgebra Booleana

## Função NÃO (NOT)

---



# Álgebra Booleana

## Função **NÃO** (NOT)

---

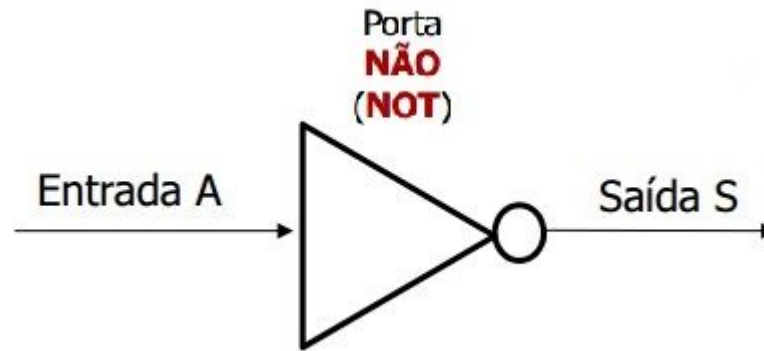
- Tabela verdade da função **NÃO** (NOT)

A	$\bar{A}$
0	1
1	0



# ***Álgebra Booleana***

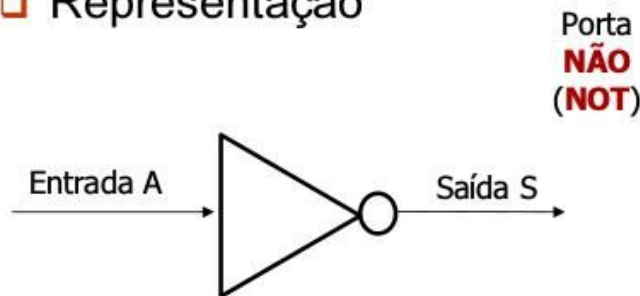
## ***Porta Lógica NÃO (NOT)***



# Álgebra Booleana

## Porta Lógica **NÃO** (NOT)

- ❑ A porta lógica **NÃO**, ou **inversor**, é o circuito que executa a função **NÃO**
- ❑ O inversor executa a tabela verdade da função **NÃO**
  - Se a entrada for 0, a saída será 1; se a entrada for 1, a saída será 0
- ❑ Representação



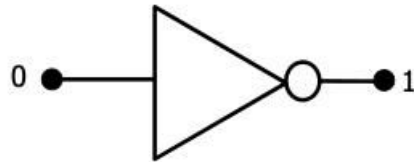
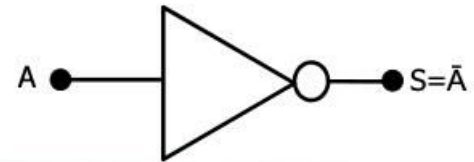
Alternativamente,

○ ————— Após um bloco lógico

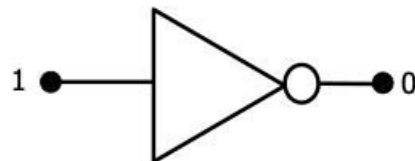
————— ○ Antes de um bloco lógico

# Álgebra Booleana

Porta Lógica **NÃO** (NOT)



A	$S=\bar{A}$
0	1
1	0



A	$S=\bar{A}$
0	1
1	0

# ***Álgebra Booleana***

## ***Função NAO E (NAND)***

***Executa a composição da função **E** com a função **NÃO**, ou seja **a saída é invertida** da função **E (AND)**.***

# Álgebra Booleana

## Função NÃO E (NAND)

---

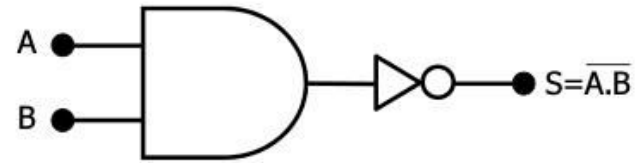
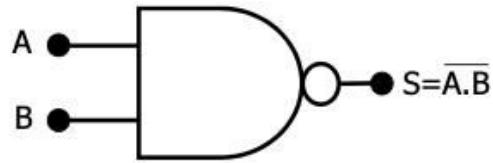
□ Tabela verdade

A	B	$S = \overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

# Álgebra Booleana

## Porta NÃO E (NAND)

---



# ***Álgebra Booleana***

## ***Função NAO OU (NOR)***

***Executa a composição da função OU com a função NÃO, ou seja a saída é invertida da função OU (OR).***

# Álgebra Booleana

## Função NÃO OU (NOR)

---

□ Tabela verdade

A	B	$S = \overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



# Álgebra Booleana

## Porta NÃO OU (NOR)

---

