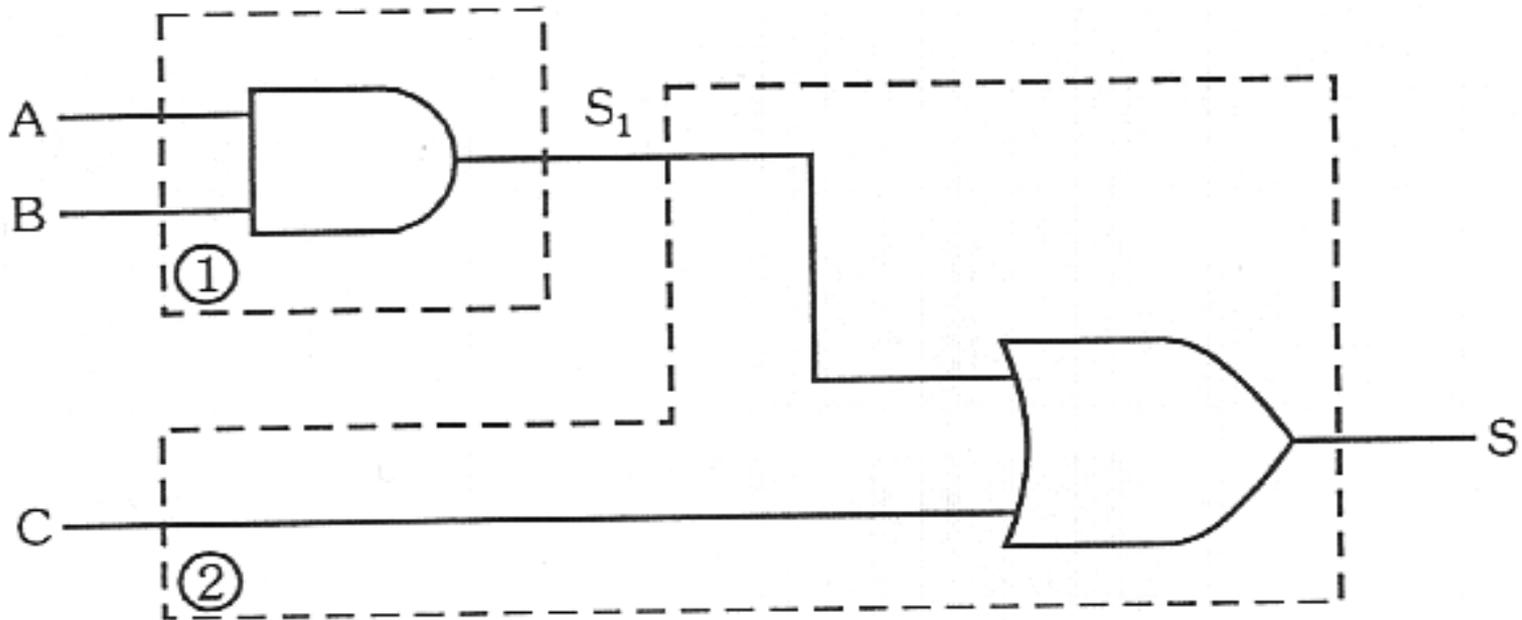


# Funções Lógicas

- Expressões booleanas de Circuitos
- Circuitos de Expressões booleanas
- Tabela verdade de Expressões booleanas
- Expressões booleanas de tabela verdade

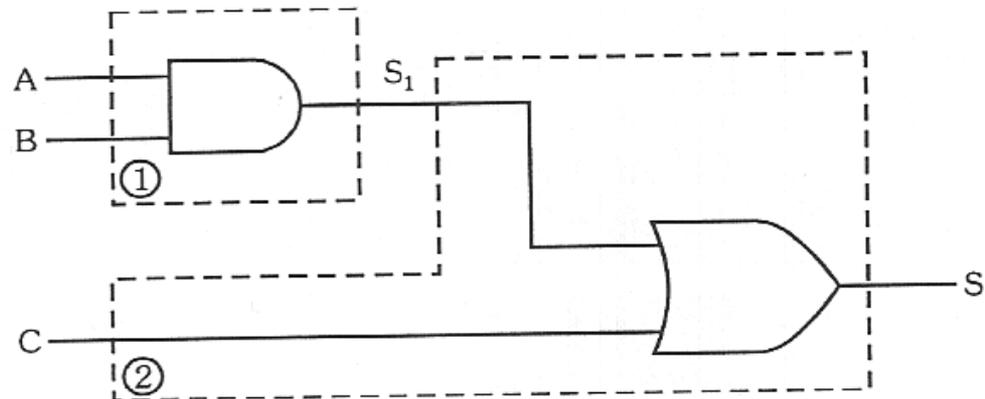
# Expressões booleanas de Circuitos

- Qual expressão booleana do seguinte circuito?



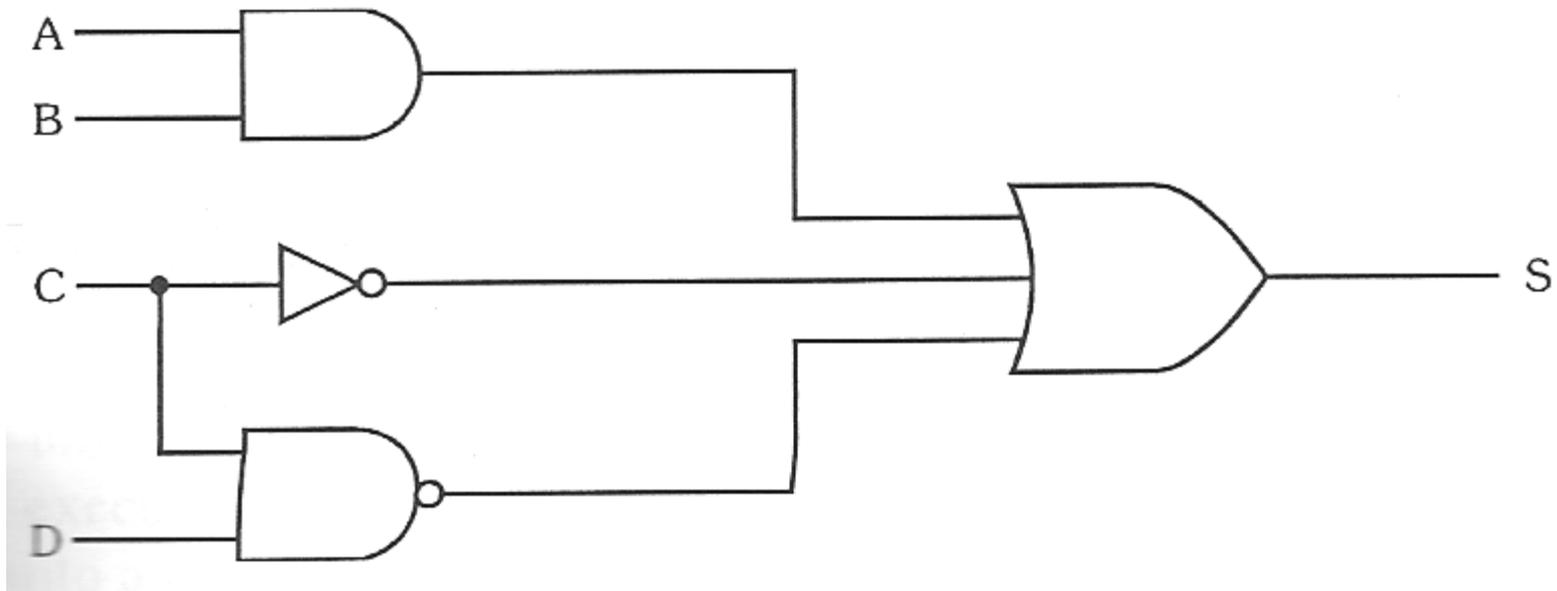
# Expressões booleanas de Circuitos

- Qual expressão booleana do seguinte circuito?
  - $S_1 = A.B$
  - $S = S_1 + C$
  - Logo  $S = A.B + C$



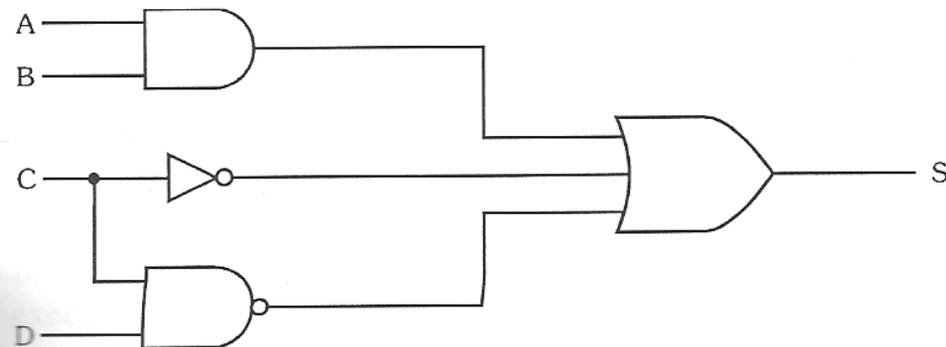
# Expressões booleanas de Circuitos

- Qual a expressão booleana do seguinte circuito?



# Expressões booleanas de Circuitos

- Qual a expressão booleana do seguinte circuito?
  - $A.B$
  - $C'$
  - $(C.D)'$
  - $S=A.B+C'+(C.D)'$



# Circuitos de Expressões booleanas

- Qual o circuito para a seguinte expressão booleana?
  - $S = ((A \cdot B \cdot C) + (A + B)) \cdot C$

# Circuitos de Expressões booleanas

- Qual o circuito para a seguinte expressão booleana?
  - $S = (A \cdot B \cdot C) + ((A + B) \cdot C)$

# Circuitos de Expressões booleanas

- Qual o circuito para a seguinte expressão booleana?

$$S = \underbrace{A \cdot B \cdot C}_{(1)} + \underbrace{(A + B)}_{(2)} \cdot C$$

$\underbrace{\hspace{15em}}_{(3)}$

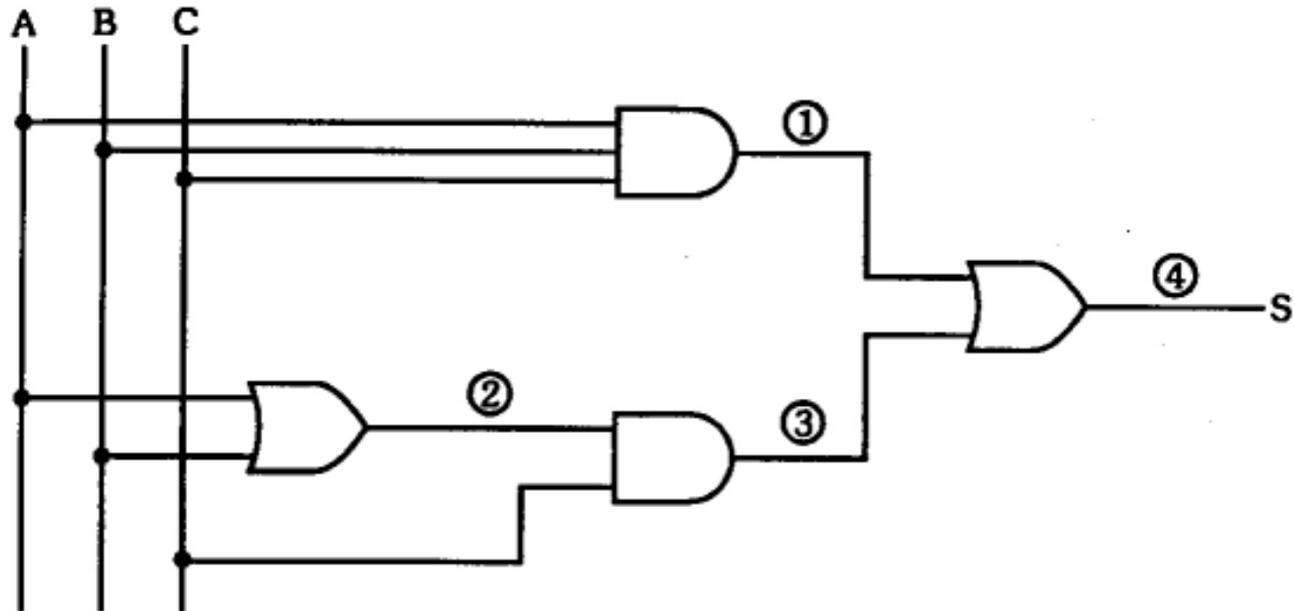
$\underbrace{\hspace{25em}}_{(4)}$

# Circuitos de Expressões booleanas

- Qual o circuito para a seguinte expressão booleana?

$$S = \underbrace{A \cdot B \cdot C}_{(1)} + \underbrace{(A + B)}_{(2)} \cdot \underbrace{C}_{(3)}$$

(4)



# Tabela verdade de Expressões booleanas

- Qual a tabela verdade da seguinte expressão booleana?

$$- S = A' + B + A.B'.C'$$



# Tabela verdade de Expressões booleanas

- $S = A' + B + A.B'.C'$ 
  - O que acontece se  $A = 0$ ?

–  $S = 1 + B + A.B'.C'$

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

# Tabela verdade de Expressões booleanas

- $S = A' + B + A.B'.C'$ 
  - O que acontece se  $B = 1$ ?

–  $S = A + 1 + A.B'.C'$

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

# Tabela verdade de Expressões booleanas

- $S = A' + B + A.B'.C'$ 
  - O que acontece se  $B = 1$ ?

–  $S = A + 1 + A.B'.C'$

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

# Tabela verdade de Expressões booleanas

- $S = A' + B + A.B'.C'$ 
  - Quando o resultado de  $A.B'.C'$  assume valor 1?

–  $S = A + B + 1$

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>S</b>
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	1
1	1	1	1

# Tabela verdade de Expressões booleanas

- $S = A' + B + A.B'.C'$

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>S</b>
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

# Expressões booleanas de tabela verdade

- Qual a expressão booleana da seguinte tabela verdade?

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>S</b>
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

# Expressões booleanas de tabela verdade

- Qual a expressão booleana da seguinte tabela verdade?
- Primeiro passo é extrair os casos onde  $S = 1$

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>S</b>
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

# Expressões booleanas de tabela verdade

- Casos onde  $S = 1$
- 000 ou 010 ou 110 ou 111
- Depois é só montar a expressão usando E entre cada variável e OU entre cada caso
- $S = A'.B'.C' + A'.B.C' + A.B.C' + A.B.C$
- Próximo passo é montar o circuito lógico da expressão

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

# Expressões booleanas de tabela verdade

- Qual a expressão booleana da seguinte tabela verdade?

Primeiro passo é extrair os casos onde  $S = 1$

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

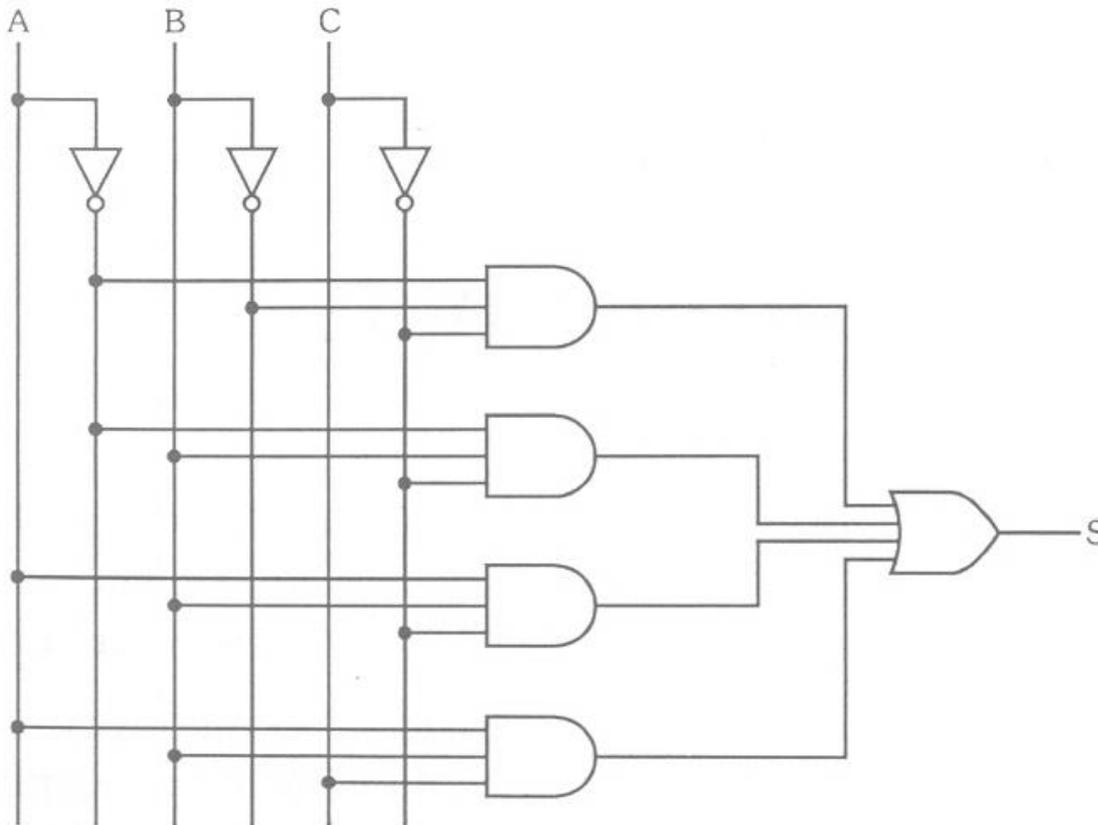
# Expressões booleanas de tabela verdade

- $S = A'.B'.C' + A'.B.C' + A.B.C' + A.B.C$

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

# Expressões booleanas de tabela verdade

- $S=A'.B'.C'+A'.B.C'+A.B.C'+A.B.C$



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

# Voltando ao exercício

- Implementar um sistema onde o ALARME deve disparar se:
  - O botão de PÂNICO for pressionado
  - O sistema estando ATIVADO e as PORTAS ou JANELAS não estiverem fechadas
  - Desta vez implemente os circuitos lógicos com base na montagem da tabela verdade

# Expressões booleanas de tabela verdade

Pânico	Ativado	Portas	Janelas	Alarme
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

# Funções Lógicas

- Blocos lógicos
  - OU EXCLUSIVO, *EXCLUSIVE OR* ou *XOR*
  - NOU EXCLUSIVO, *EXCLUSIVE NOR* ou *XNOR*
- Equivalência entre blocos

# Tabela Verdade

## *EXCLUSIVE OR* ou XOR

- 1 na saída sempre que as entradas forem diferentes entre si

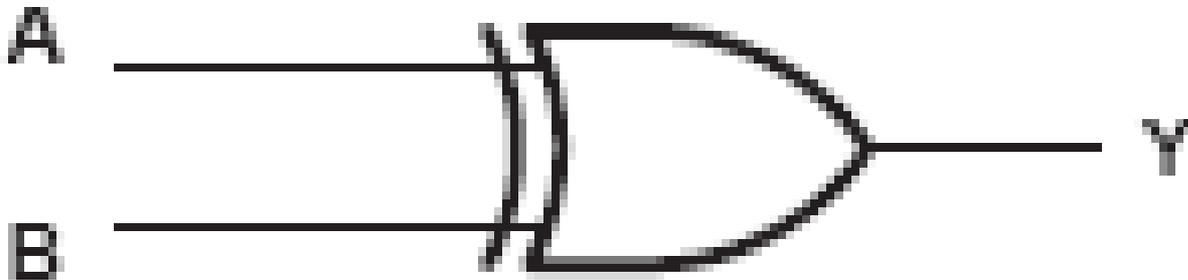
A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

INPUTS		OUTPUT
A	B	Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

# Simbologia

## *EXCLUSIVE OR* ou XOR

- $Y = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$
- $Y = A \oplus B$

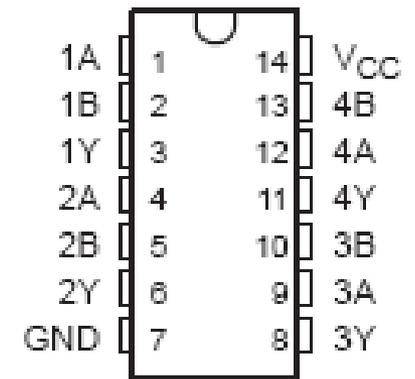
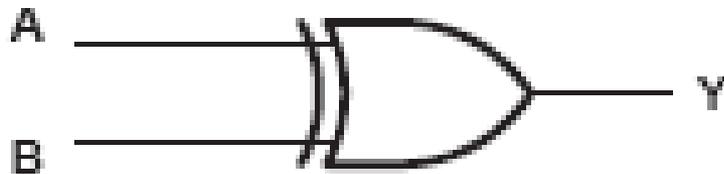


# SN74AC86

## Texas Instruments

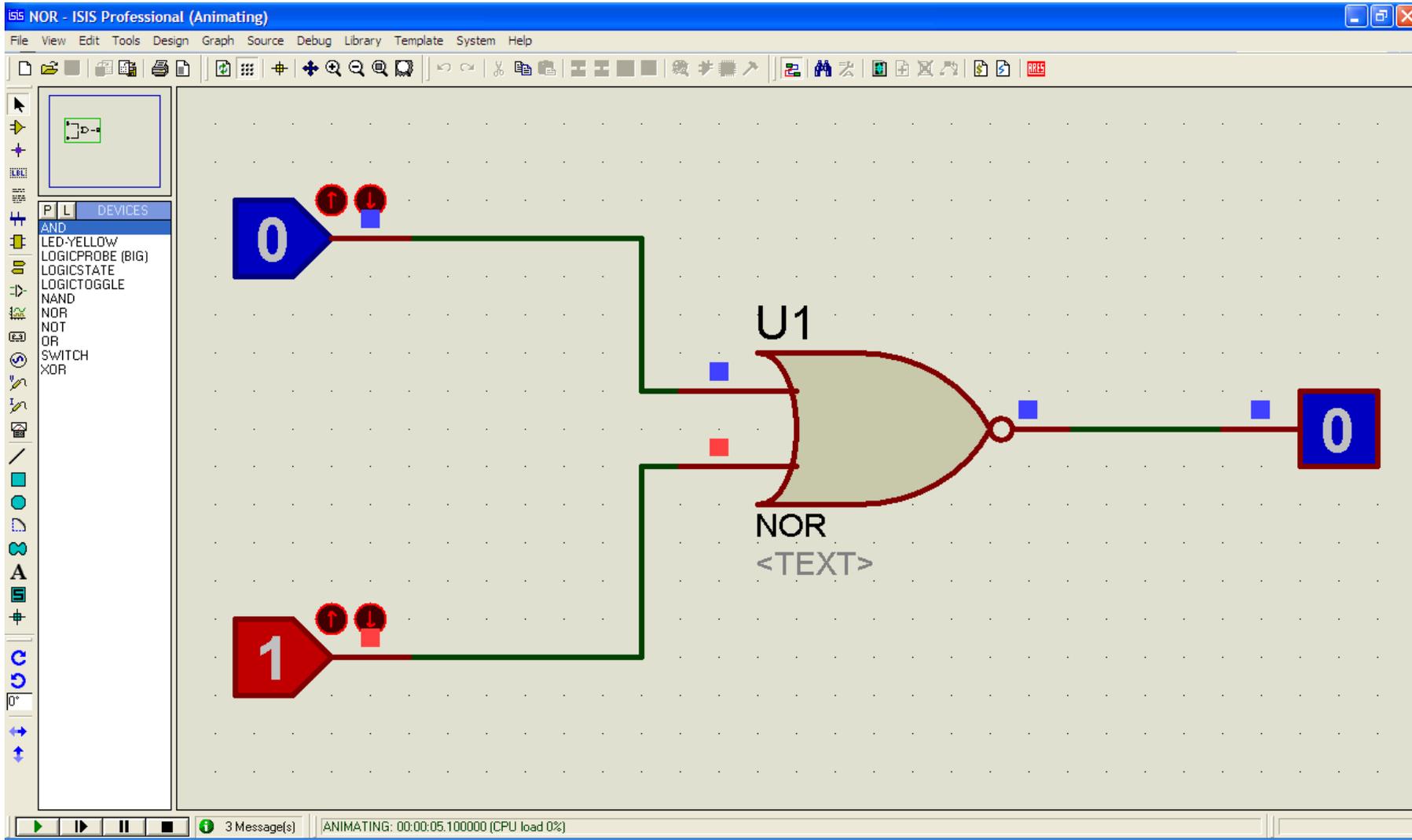
- Quadruple 2-Input Positive XOR Gates

– [sn74ac86 - XOR.pdf](#)



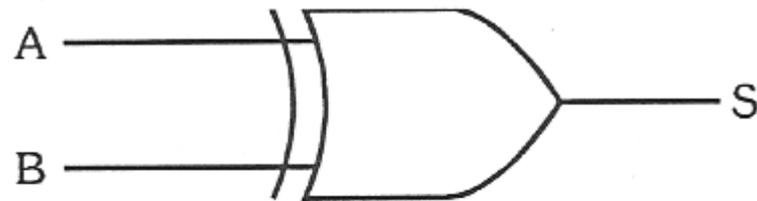
# Simulação

## *EXCLUSIVE OR* ou XOR



# Problema XOR

- Dados do problema:
  - Qual o formato da onda de saída S?



# Tabela Verdade

## *EXCLUSIVE NOR* ou XNOR

- 1 na saída sempre que as entradas forem iguais entre si

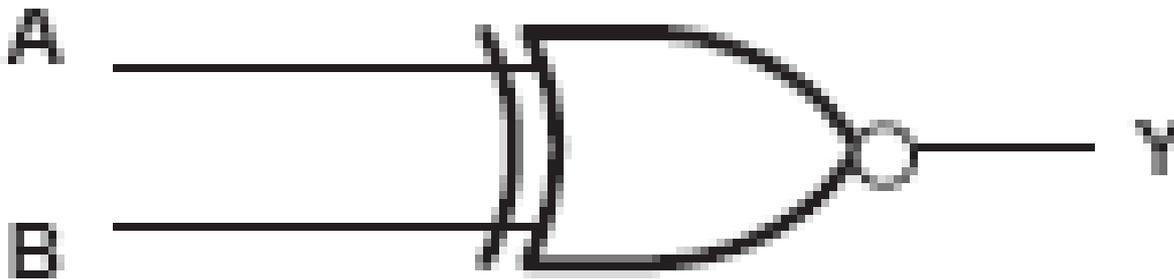
A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

INPUTS		OUTPUT
nA	nB	nY
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	H

# Simbologia

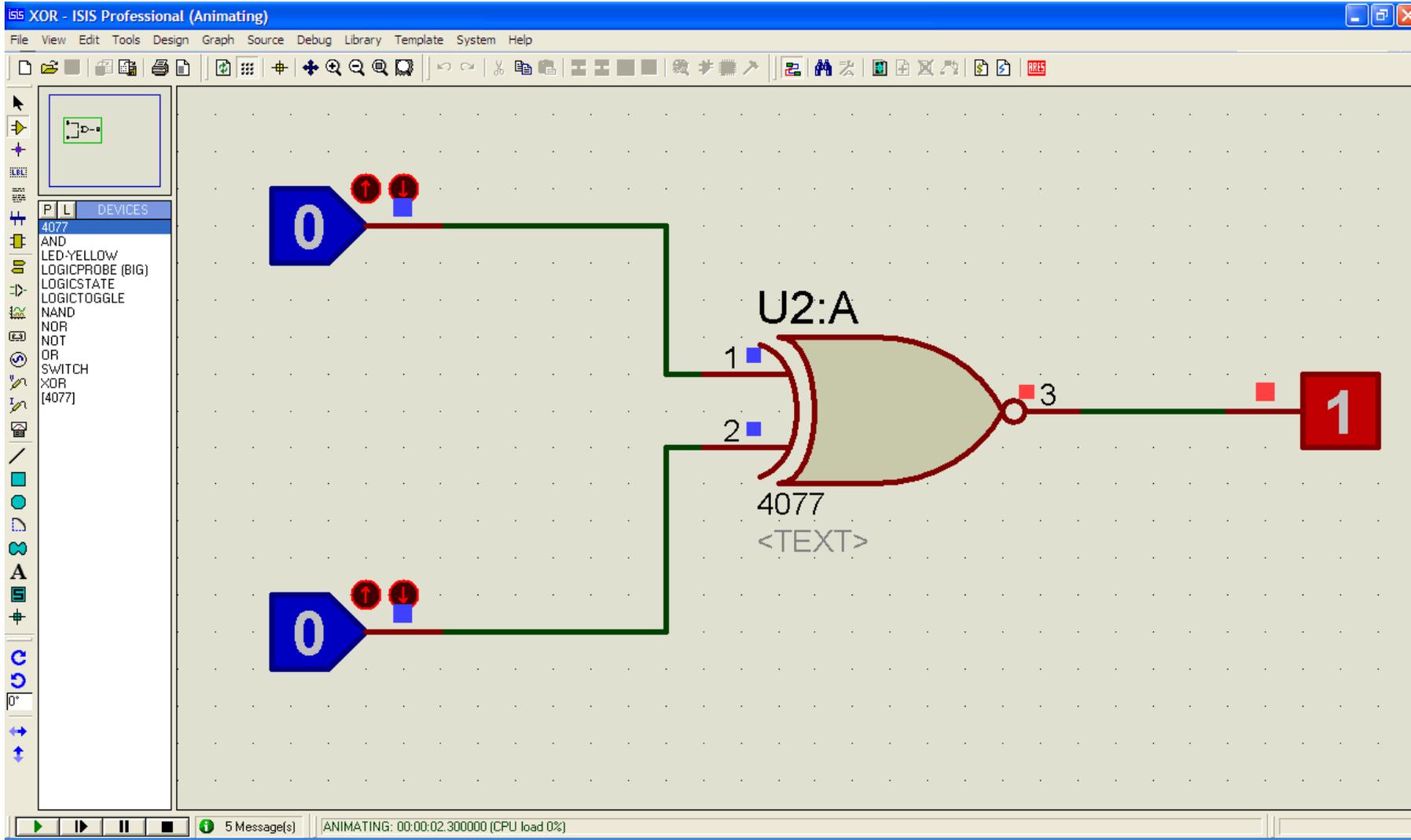
## *EXCLUSIVE NOR* ou XNOR

- $Y = \overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot B$
- $Y = A \oplus B$



# Simulação

## EXCLUSIVE NOR ou XNOR

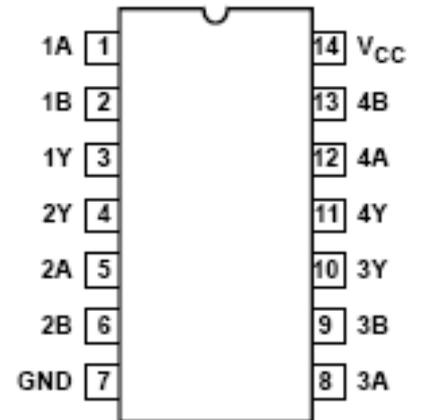
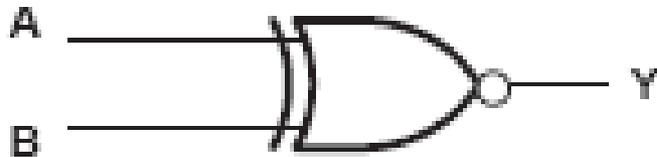


# CD74HC7266

## Texas Instruments

- Quadruple 2-Input XNOR Gates

– [cd74hc7266 - XNOR.pdf](#)



# Quadro Resumo

BLOCOS LÓGICOS BÁSICOS																			
Porta	Símbolo Usual	Tabela da Verdade	Função Lógica	Expressão															
<b>OU</b> <b>EXCLUSIVO</b>  <b>EXCLUSIVE</b>  <b>OR</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>S</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	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<b>Função OU</b>  Exclusivo: assume 1 quando as variáveis assumirem valores diferentes entre si.	$S = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$  $S = A \oplus B$
A	B	S																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
<b>NOU</b> <b>EXCLUSIVO</b>  <b>EXCLUSIVE</b>  <b>NOR</b>  <b>COINCIDÊNCIA</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>S</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>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	S	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<b>Função</b> <b>Co incidência:</b> assume 1 quando houver coincidência entre os valores das variáveis.	$S = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B$  $S = A \odot B$
A	B	S																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	

# Equivalência entre blocos

- NOT a partir de porta NAND
- Inversor a partir de porta NOR
- Portas NOR e OU a partir de E, NAND e NOT
- Portas NAND e E a partir de OU, NOR e NOR

# Inversor a partir de porta NAND

- Como fazer um NOT a partir de um NAND?

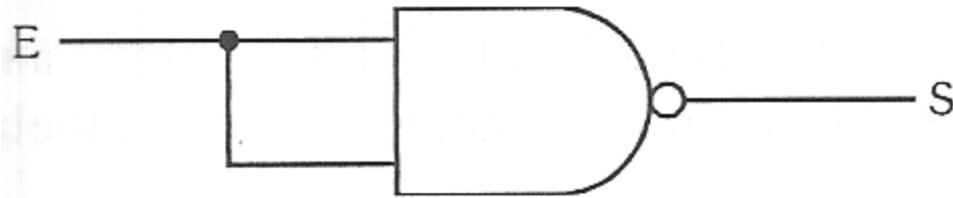
A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



A	S
0	1
1	0

# Inversor a partir de porta NAND

- Como fazer um NOT a partir de um NAND?



A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	S
0	1
1	0

# Inversor a partir de porta NOR

- Como fazer um NOT a partir de um NOR?

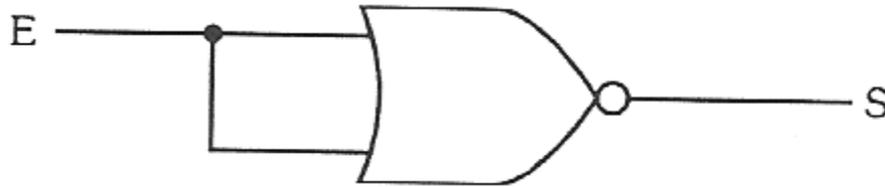
A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



A	S
0	1
1	0

# Inversor a partir de porta NOR

- Como fazer um NOT a partir de um NOR?

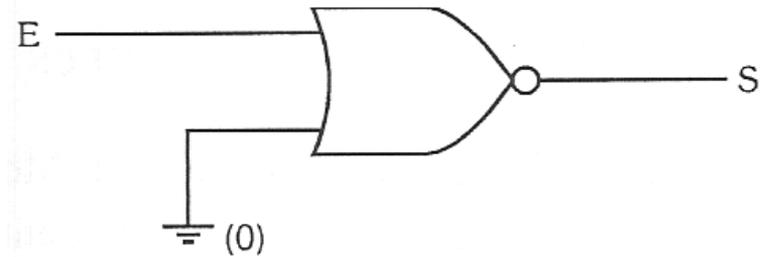
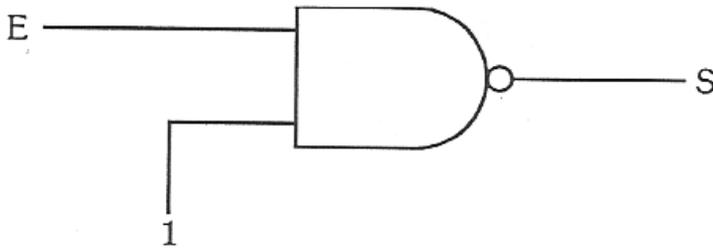


A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

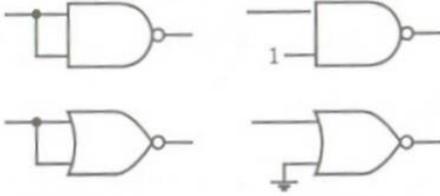
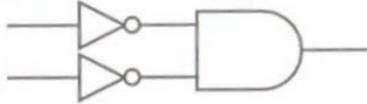
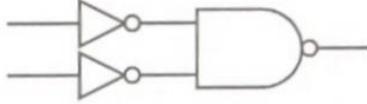
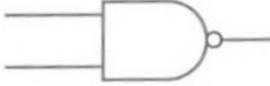
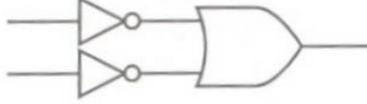
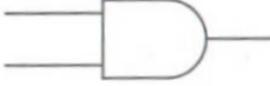
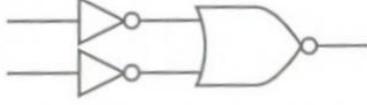
A	S
0	1
1	0

# Equivalência entre blocos

- O seguintes circuitos são equivalentes entre si?  
Porque?



# Quadro resumo

BLOCO LÓGICO	BLOCO EQUIVALENTE
	
	
	
	
	

- Referências Básicas

- **Apresentação PowerPoint** – Prof. Victory Fernandes.
- **Sistemas digitais : princípios e aplicações - 10 ed. / 2007 - Livros** - TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 804 p. ISBN 978-85-7605-095-7 (broch.)
- **Elementos de eletrônica digital - 40. ed / 2008 - Livros** - CAPUANO, Francisco Gabriel; IDOETA, Ivan V. (Ivan Valeije). São Paulo: Érica, 2008. 524 p. ISBN 9788571940192 (broch.)