

**SEL 405**

# **Introdução aos Sistemas Digitais**

## **SISTEMAS COMBINATÓRIOS**

**Prof. Homero Schiabel**

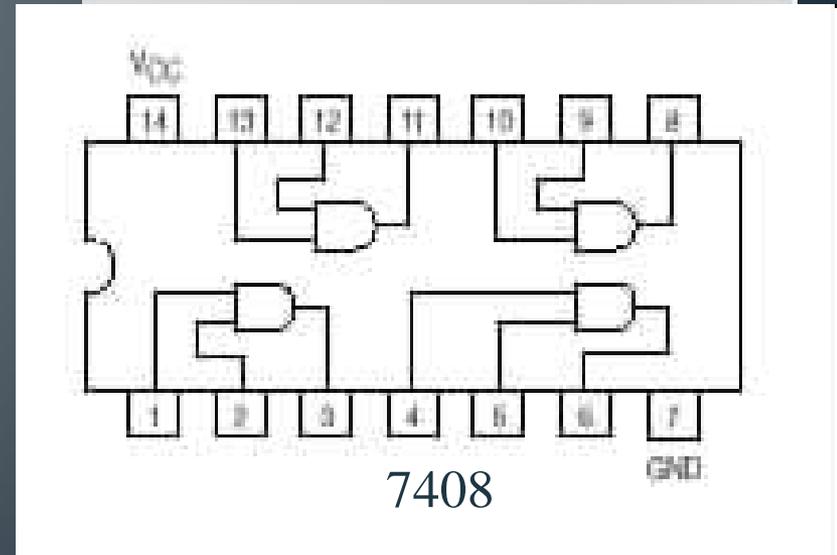
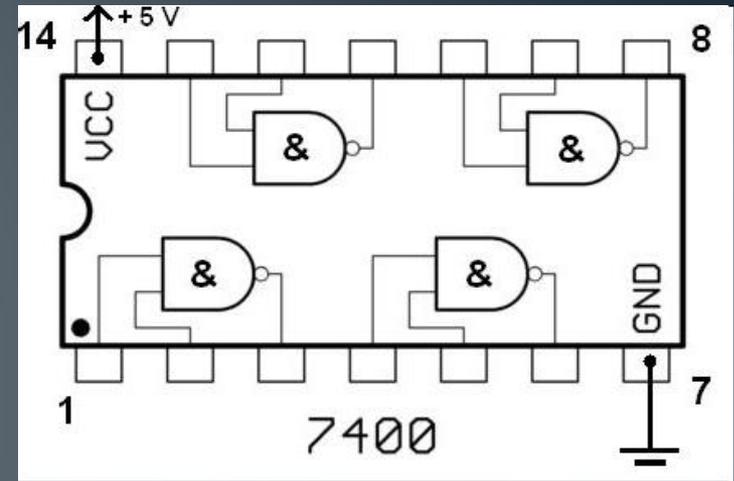
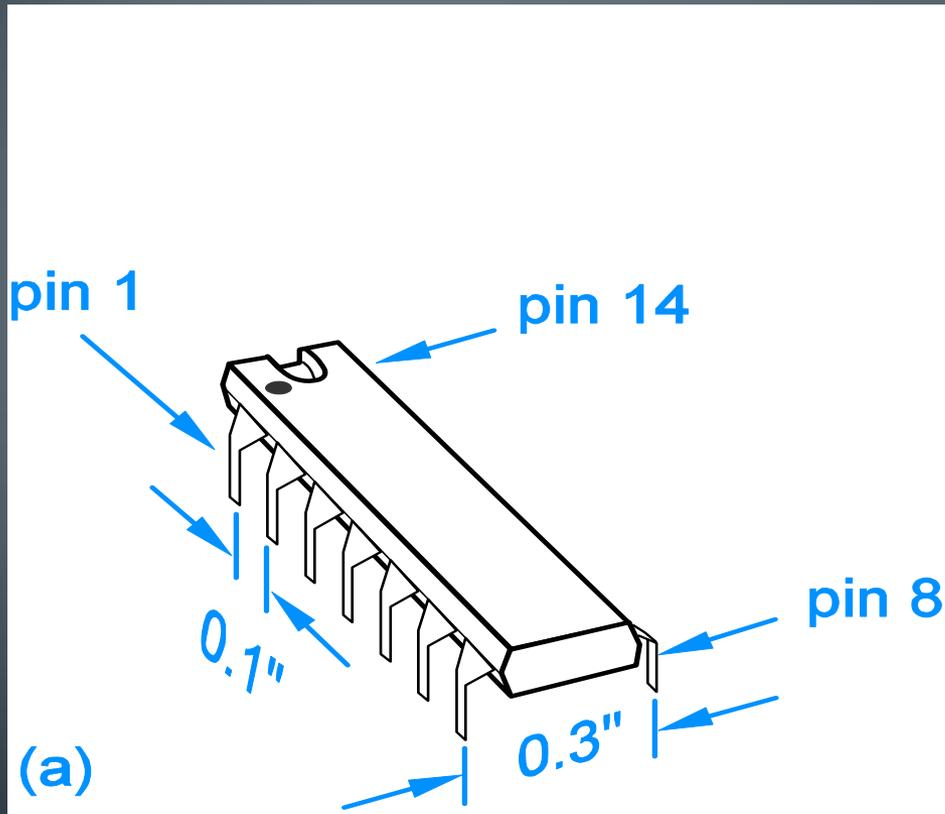
# 1. SIMPLIFICAÇÃO DE EXPRESSÕES

$$1.1. S = ABC + A\bar{C} + A\bar{B}$$

$$1.2. S = AB + AB\bar{C}D + ABC\bar{D}$$

$$1.3. S = \overline{[(A + B) C]} + \overline{[D (C + B)]}$$

# CIRCUITO INTEGRADO (CI) ou "CHIP"



## 2. SOMA DE PRODUTOS / PRODUTO DE SOMAS

### 2.1. Soma de Produtos

$$f(A, B, C, D) = S = (\bar{A} + BC)(B + \bar{C}\bar{D})$$

$$S = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C}\bar{D} + BC$$

*Forma Canônica  
Disjuntiva*

*MINTERMOS (m)*

## 2. SOMA DE PRODUTOS / PRODUTO DE SOMAS

### 2.2. Produto de Somas

$$f(A, B, C, D) = S = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C}\bar{D} + BC$$

$$S = (\bar{A}+B) (\bar{A}+C) (B+\bar{C}) (B+D)$$

*Forma Canônica  
Conjuntiva*

*MAXTERMOS (M)*

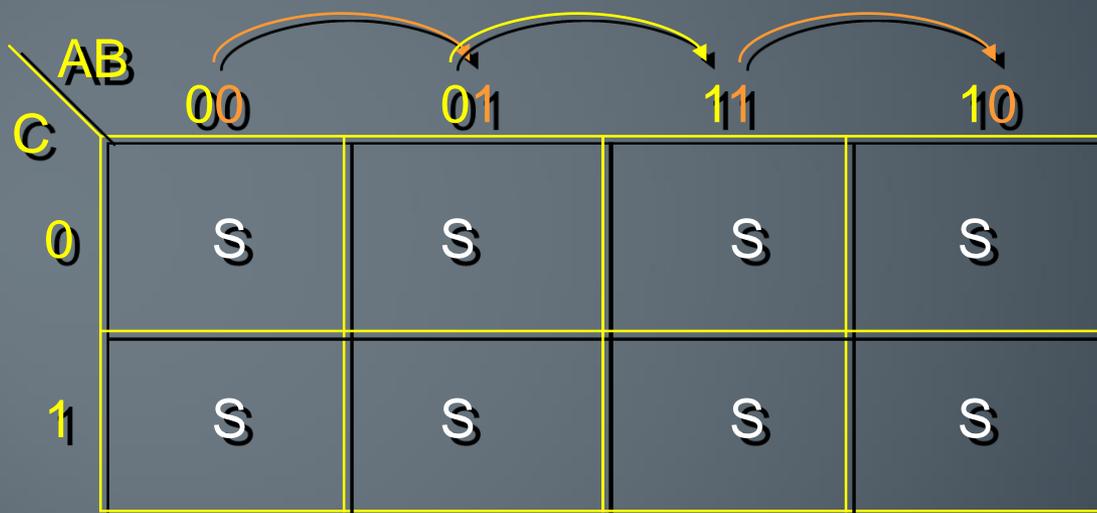
## 3. DIAGRAMAS DE VEITCH-KARNAUGH

### 3.1. Duas variáveis

		A	
		0	1
B	0	S	S
	1	S	S

# 3. DIAGRAMAS DE VEITCH-KARNAUGH

## 3.2. Três variáveis



A Karnaugh map for three variables (A, B, C). The map is a 2x4 grid. The columns are labeled with AB values: 00, 01, 11, 10. The rows are labeled with C values: 0, 1. All cells contain the letter 'S'. There are four curved arrows above the grid, each spanning two adjacent columns: one from 00 to 01, one from 01 to 11, one from 11 to 10, and one from 00 to 10.

AB \ C	00	01	11	10
0	S	S	S	S
1	S	S	S	S

## 3. DIAGRAMAS DE VEITCH-KARNAUGH

### 3.3. Quatro variáveis

A 4x4 Karnaugh map for four variables (A, B, C, D). The columns are labeled AB (00, 01, 11, 10) and the rows are labeled CD (00, 01, 11, 10). All cells in the map contain the letter 'S'. Three curved arrows above the map indicate wrap-around connections: one from 00 to 01, one from 01 to 11, and one from 11 to 10.

CD \ AB	00	01	11	10
00	S	S	S	S
01	S	S	S	S
11	S	S	S	S
10	S	S	S	S

### 3. DIAGRAMAS DE VEITCH-KARNAUGH

#### 3.4. Obtenção e Simplificação de expressões por Mapas de Karnaugh

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



$$S = A + B$$

### 3. DIAGRAMAS DE VEITCH-KARNAUGH

#### 3.4. Obtenção e Simplificação de expressões por Mapas de Karnaugh

ABC	S
000	0
001	0
010	1
011	1
100	1
101	1
110	1
111	1



$$S = A + B$$

### 3. DIAGRAMAS DE VEITCH-KARNAUGH

#### 3.4. Obtenção e Simplificação de expressões por Mapas de Karnaugh

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



$$S = A\bar{C} + \bar{B}\bar{C}$$

### 3. DIAGRAMAS DE VEITCH-KARNAUGH

#### Obtenção da Expressão

- Unir blocos de 1 adjacentes
- Deve-se buscar a formação de blocos com a maior quantidade possível de 1 → respeitada a regra de  $N = 2^n \Rightarrow N = \text{quantidade de 1 no bloco}$



Formação de pares, quadras, oitavas,...

- Expressão final = “soma” das expressões de cada bloco

### 3. DIAGRAMAS DE VEITCH-KARNAUGH

#### Simplificação

- Na expressão de cada bloco, **eliminam-se** as variáveis que mudam de estado dentro do bloco
- As variáveis que não mudam de estado são mantidas na expressão, representando o seu respectivo valor fixo no bloco  $(A = 1 \rightarrow A, A = 0 \rightarrow \bar{A})$



Maior o bloco ➔ maior o número de variáveis eliminadas  
➔ expressão mais simples

# DIAGRAMA DE KARNAUGH – Condição Irrelevante

	AB			
C	00	01	11	10
0	X	0	1	1
1	0	0	1	1

 $V_A$ 

	AB			
C	00	01	11	10
0	X	1	0	0
1	0	0	0	0

 $V_B$ 

	AB			
C	00	01	11	10
0	X	0	0	0
1	1	1	0	0

 $V_C$ 

$$V_A = A$$

$$V_B = \bar{A}\bar{C}$$

$$V_C = \bar{A}C$$