



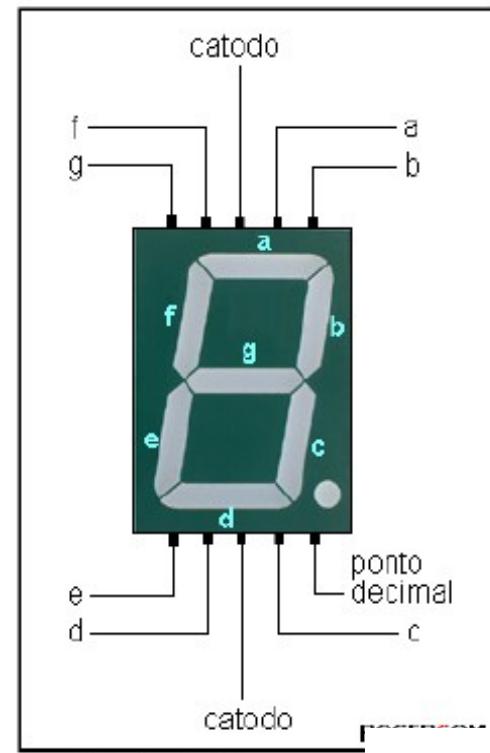
Circuitos Especiais



Display de LEDs

O display de sete segmentos é um invólucro com sete leds com formato de segmento, posicionados de modo a possibilitar a formação de números decimais e algumas letras utilizadas no código hexadecimal.

A figura representa uma unidade do display genérica, com a nomenclatura de identificação dos segmentos usual em manuais práticos.

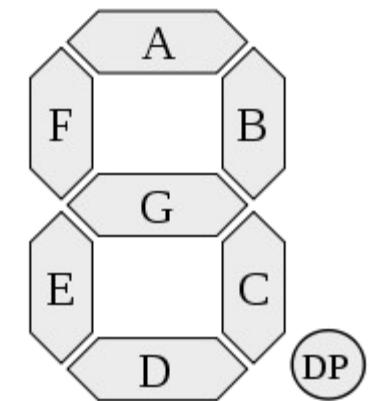
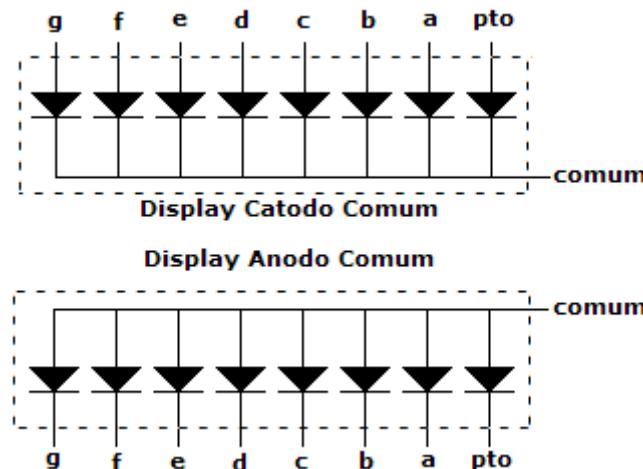




Display de LEDs

O display pode ser do tipo ânodo comum, ou seja os terminais ânodo de todos os segmentos estão interligados internamente e para o display funcionar, este terminal comum deverá ser ligado em Vcc, enquanto que o segmento para ligar precisa de estar ligados no GND.

Já o display cátodo comum, é o contrário, ou seja, o terminal comum, deverá ser ligado ao GND e para ligar o segmento é necessário aplicar Vcc ao terminal.



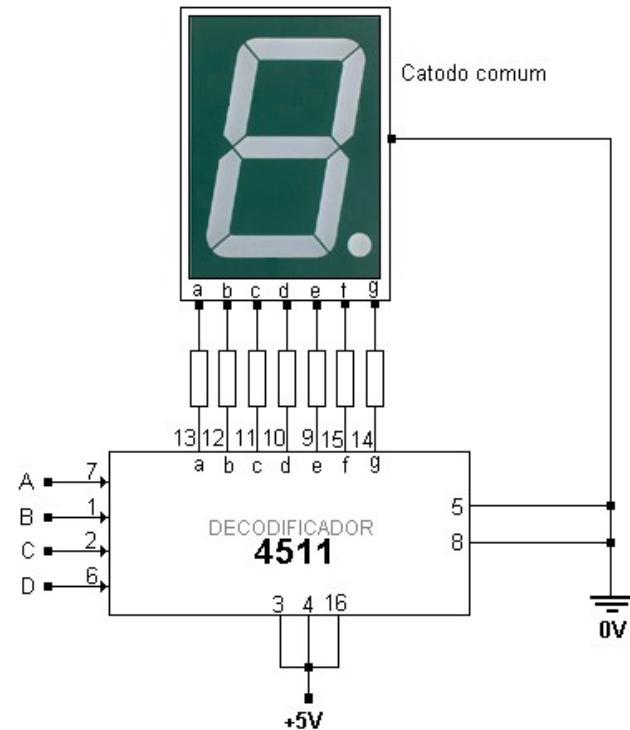
Decodificadores para 7 segmentos

É um sistema em que se decodifica um número representado pelo código binário para saídas que ligam leds no display de 7 segmentos.

7447: BCD para 7-seg

4511: BCD para 7-seg com memória

9368: HEX para 7-seg



Decodificadores para 7 segmentos

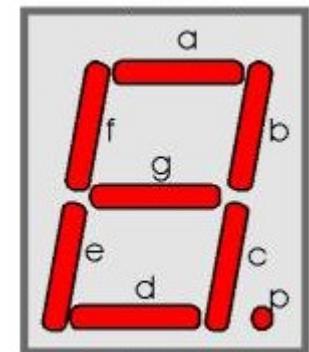
Para cada segmento, uma saída é ativada. O papel do decodificador é “saber” que saída acionar, dependendo da entrada.

Ex:

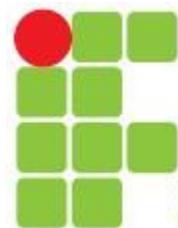
para o número “0”, deve-se ligar os segmentos a, b, c, d, e, f;

para o número “B”, deve-se ligar os segmentos c, d, e, f, g.

Os outros segmentos serão desligados.



| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | R | b | C | d | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | R | b | C | d | E | F |



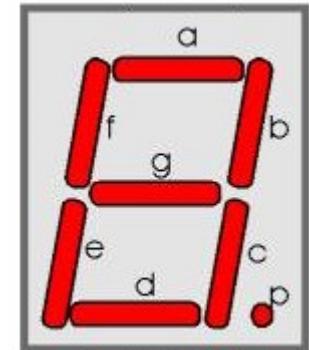
Decodificadores para 7 segmentos

Cada segmento será ligado APENAS em alguns números de entrada.

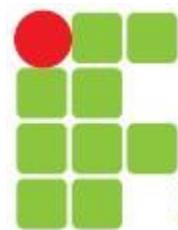
Ex:

Segmento b: ligado quando a entrada for 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, A ou D.

Segmento g: ligado quando a entrada for 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, A, B, D, E ou F.



| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | R | b | C | d | E | F |

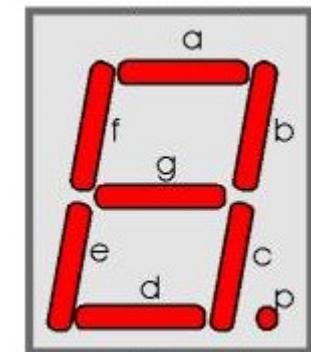


Praticando Karnaugh...

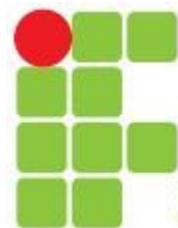
Vamos usar este decodificador para praticar o método de Karnaugh.

Ao lado temos uma tabela na qual, cada entrada com sua combinação binária irá resultar em um conjunto de saídas.

| Digito | Entradas | | | | Saídas | | | | | | |
|--------|----------|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|
| | D | C | B | A | a | b | c | d | e | f | g |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| A | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| B | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| C | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| D | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| E | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| F | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |



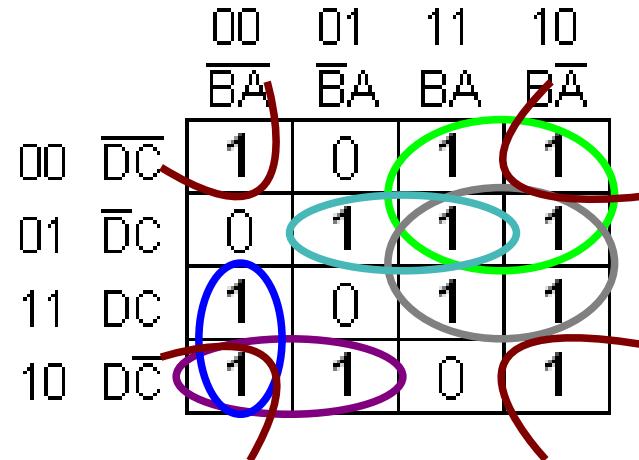
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | R | b | C | d | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|



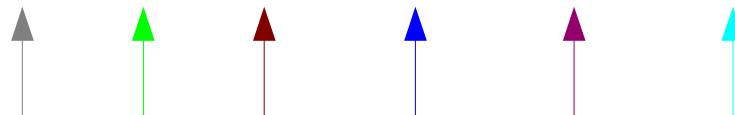
Praticando Karnaugh...

Exemplo: segmento a

| Digito | Entradas | | | | a |
|--------|----------|---|---|---|---|
| | D | C | B | A | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| A | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| B | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| C | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| D | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| E | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| F | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |



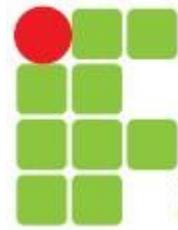
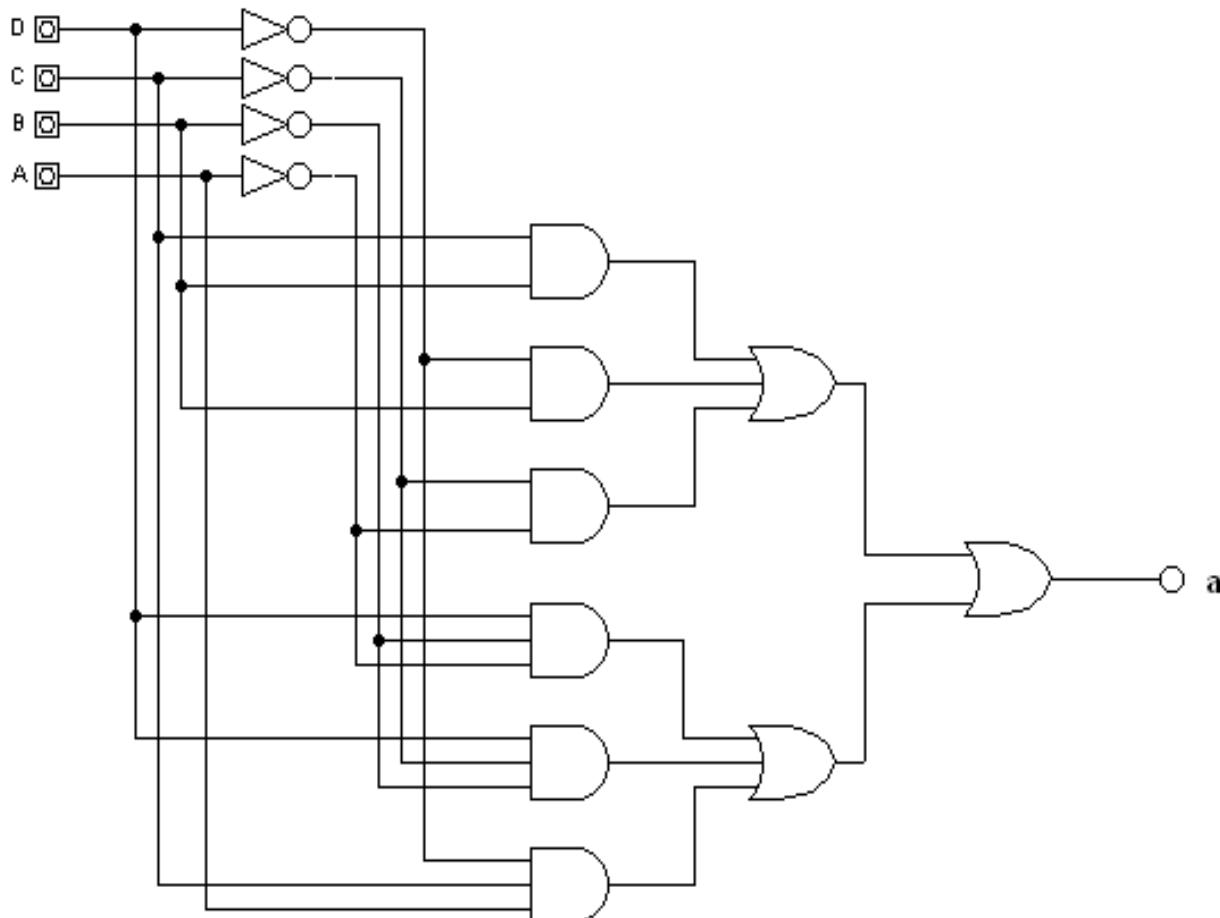
$$a = CB + \overline{D}B + \overline{C}\overline{A} + DB\overline{A} + DC\overline{B} + \overline{D}CA$$





Praticando Karnaugh...

$$a = CB + \overline{D}B + \overline{C}\overline{A} + \overline{D}\overline{B}A + \overline{D}\overline{C}B + \overline{D}C\overline{A}$$



Praticando Karnaugh...

Fazer outros segmentos

| Digito | Entradas | | | | Saídas | | | | | | |
|--------|----------|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|
| | D | C | B | A | a | b | c | d | e | f | g |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| A | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| B | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| C | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| D | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| E | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| F | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

| | | | |
|------------|-----------------|------|------------|
| 00 | 01 | 11 | 10 |
| $\bar{B}A$ | $\bar{B}A$ | BA | $B\bar{A}$ |
| 00 | \overline{DC} | | |
| 01 | \overline{DC} | | |
| 11 | DC | | |
| 10 | DC | | |