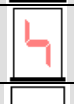
DECODIFICADOR BCD 7 SEGMENTOS PARA UM CARACTERE QUALQUER

Projete um decodificador com entradas BCD, para display BCD 7 segmentos, que atenda a tabela abaixo:

ENTRADAS				DISPLAY	SEGMENTOS						
A	B	C	D		*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
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								

seg a

	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

seg b

	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

seg c

	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

seg d

	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

seg e

	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

seg f

	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

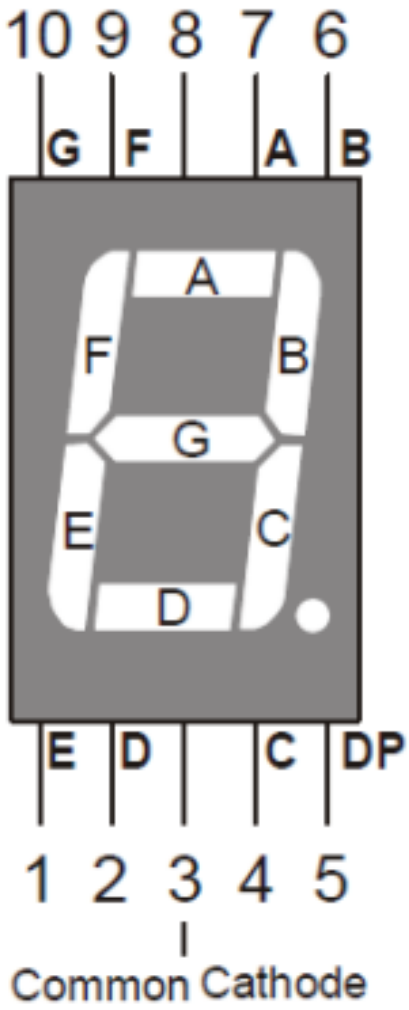
seg g

	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

EXPRESSÕES APÓS A SIMPLIFICAÇÃO:

Seg a ➔
Seg b ➔
Seg c ➔
Seg d ➔
Seg e ➔
Seg f ➔
Seg g ➔

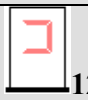


O pino 5 (DP) indica o segmento do ponto (Dot Point)

Após a simplificação, desenhar o circuito e simular em laboratório virtual ou laboratório convencional.

SOLUÇÃO:

O primeiro passo é preencher a tabela da verdade. Observe por exemplo, que na linha 1, onde a entrada é 0001, apenas o segmentos *"c* e *d"* ficam apagados, ou NL = 0.

ENTRADAS				DISPLAY	SEGMENTOS						
A	B	C	D		*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
0	0	0	0	 0	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	 1	1	1	0	0	1	1	1
0	0	1	0	 2	0	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	 3	0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	0	 4	0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	 5	0	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	 6	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	 7	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	 8	1	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	 9	1	1	1	1	0	0	0
1	0	1	0	 10	0	1	1	0	1	0	1
1	0	1	1	 11	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	 12	1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	 13	0	1	0	0	1	0	1
1	1	1	0	 14	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	 15	0	0	1	1	1	1	0

Em minitermos:

Seg a = *f* (ABCD) = Σ m(0,1,7,8,9,12,14)

Seg b = *f* (ABCD) = Σ m(0,1,2,3,7,8,9,10,12,13)

Seg c = *f* (ABCD) = Σ m(2,4,5,6,8,9,10,11,14,15)

Seg d = *f* (ABCD) = Σ m(0,6,7,9,11,14,15)

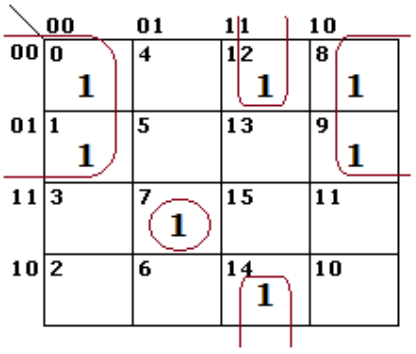
Seg e = *f* (ABCD) = Σ m(0,1,2,3,5,10,11,13,14,15)

Seg f = *f* (ABCD) = Σ m(0,1,2,3,4,6,7,8,15)

Seg g = *f* (ABCD) = Σ m(0,1,2,3,4,5,6,7,10,12,13,14)

SIMPLIFICAÇÃO POR M.K.

seg a



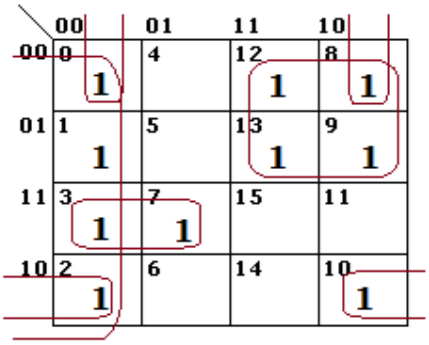
Quadra:
m(0,1,8,9) = $\bar{B}\bar{C}$

Par:
m(12,14) = AB$\bar{D}$

Não implicante:

m7 = $\bar{A}$BCD

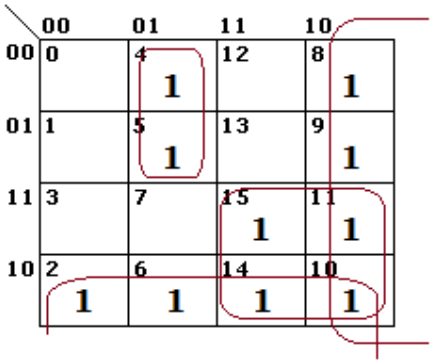
seg b



Quadras:
m(0,1,2,3) = $\bar{A}\bar{B}$
m(8,9,12,13) = A$\bar{C}$
m(0,2,8,10) = $\bar{B}\bar{D}$

Par:
m(3,7) = $\bar{A}$CD

seg c



Quadras:

$m(8,9,10,11) = A\bar{B}$

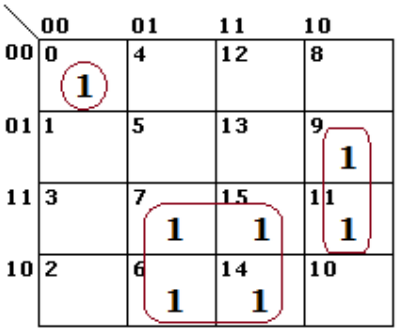
$m(2,6,10,14) = C\bar{D}$

$m(10,11,14,15) = AC$

Par:

$m(4,5) = \bar{A}B\bar{C}$

seg d



Quadra:

$m(6,7,14,15) = BC$

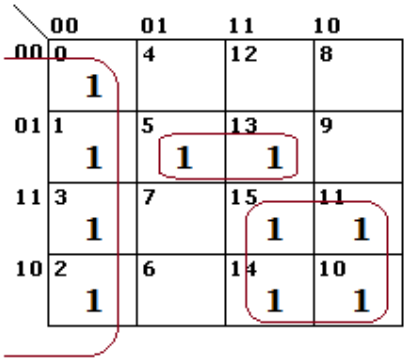
Par:

$m(9,11) = A\bar{B}D$

Não implicante:

$\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$

seg e



Quadras:

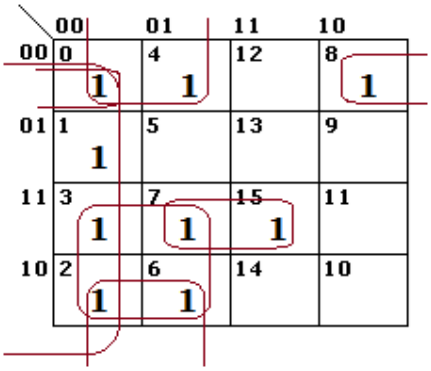
$m(0,1,2,3) = \bar{A}\bar{B}$

$m(10,11,14,15) = AC$

Par:

$m(5,13) = B\bar{C}D$

seg f



Quadras:

$m(0,1,2,3,4) = \bar{A}\bar{B}$

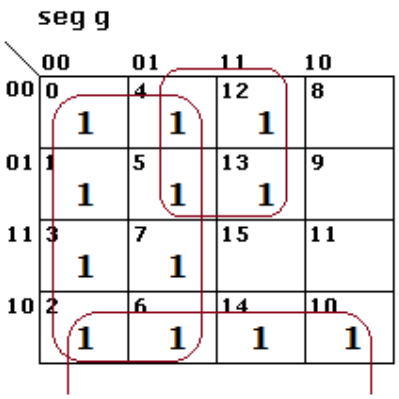
$m(2,3,6,7) = \bar{A}C$

$m(0,2,4,6) = \bar{A}\bar{D}$

Pares:

$m(0,8) = \bar{B}\bar{C}\bar{D}$

$m(7,15) = BCD$



Octeto: $m(0,1,2,3,4,5,6,7) = \bar{A}$

Quadras:
$m(4,5,12,13) = B\bar{C}$

$m(2,6,10,14) = C\bar{D}$

EXPRESSÕES APÓS A SIMPLIFICAÇÃO:

Seg a ➔ $\bar{B}\bar{C}+AB\bar{D}+\bar{A}BCD$
Seg b ➔ $\bar{A}\bar{B}+A\bar{C}+\bar{B}\bar{D}+\bar{A}CD$
Seg c ➔ $A\bar{B}+C\bar{D}+AC+\bar{A}B\bar{C}$
Seg d ➔ $BC+A\bar{B}D+\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$
Seg e ➔ $\bar{A}\bar{B}+AC+B\bar{C}D$
Seg f ➔ $\bar{A}\bar{B}+\bar{A}C+\bar{A}\bar{D}+\bar{B}\bar{C}\bar{D}+BCD$
Seg g ➔ $\bar{A}+B\bar{C}+C\bar{D}$

Ou

Seg a ➔ B'C' + ABD' + A'BCD

Seg b ➔ A'B' + AC' + B'D' + A'CD

Seg c ➔ AB' + CD' + AC + A'BC'

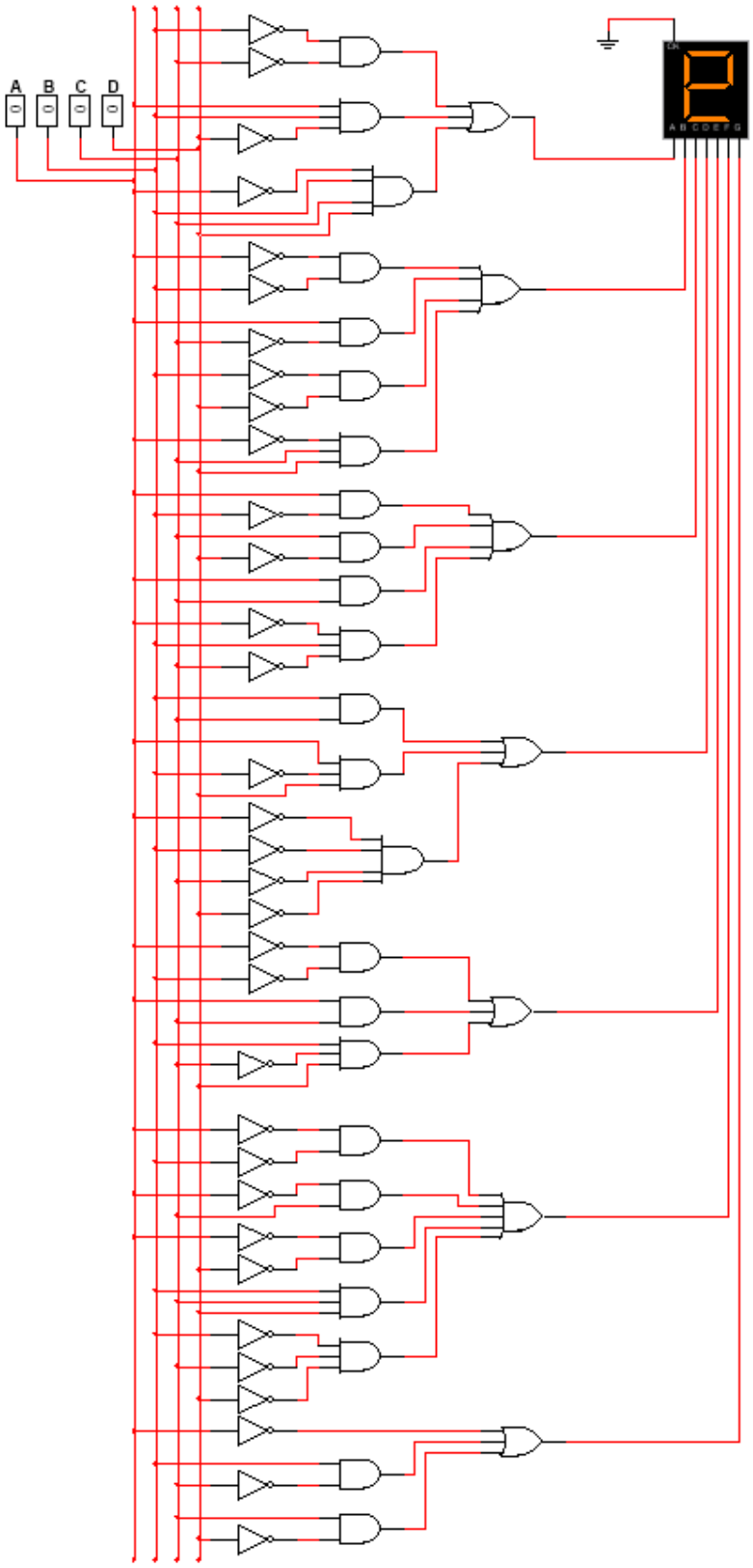
Seg d ➔ BC + AB'D + A'B'C'D'

Seg e ➔ A'B' + AC + BC'D

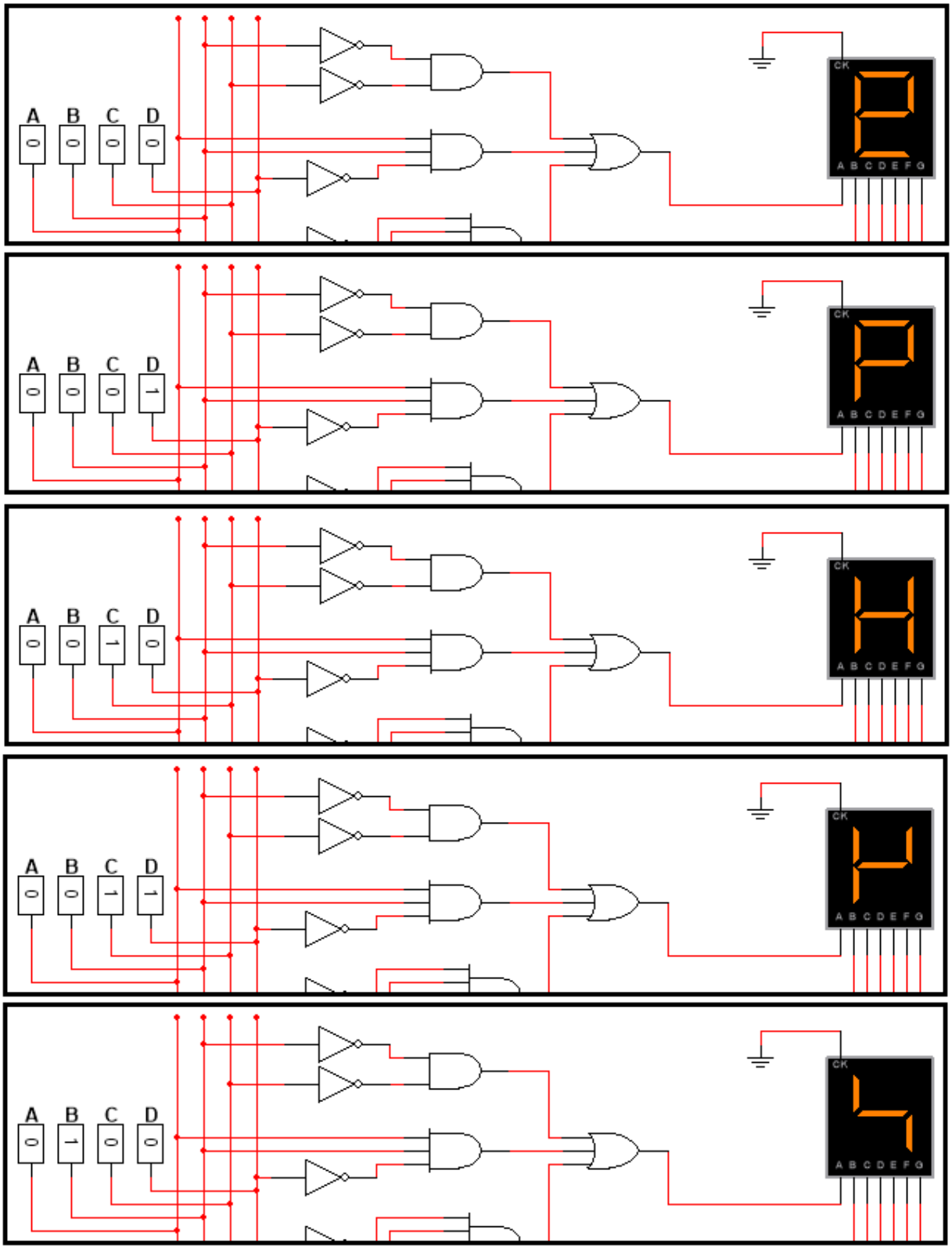
Seg f ➔ A'B' + A'C + A'D' + B'C'D' + BCD

Seg g ➔ A' + BC' + CD'

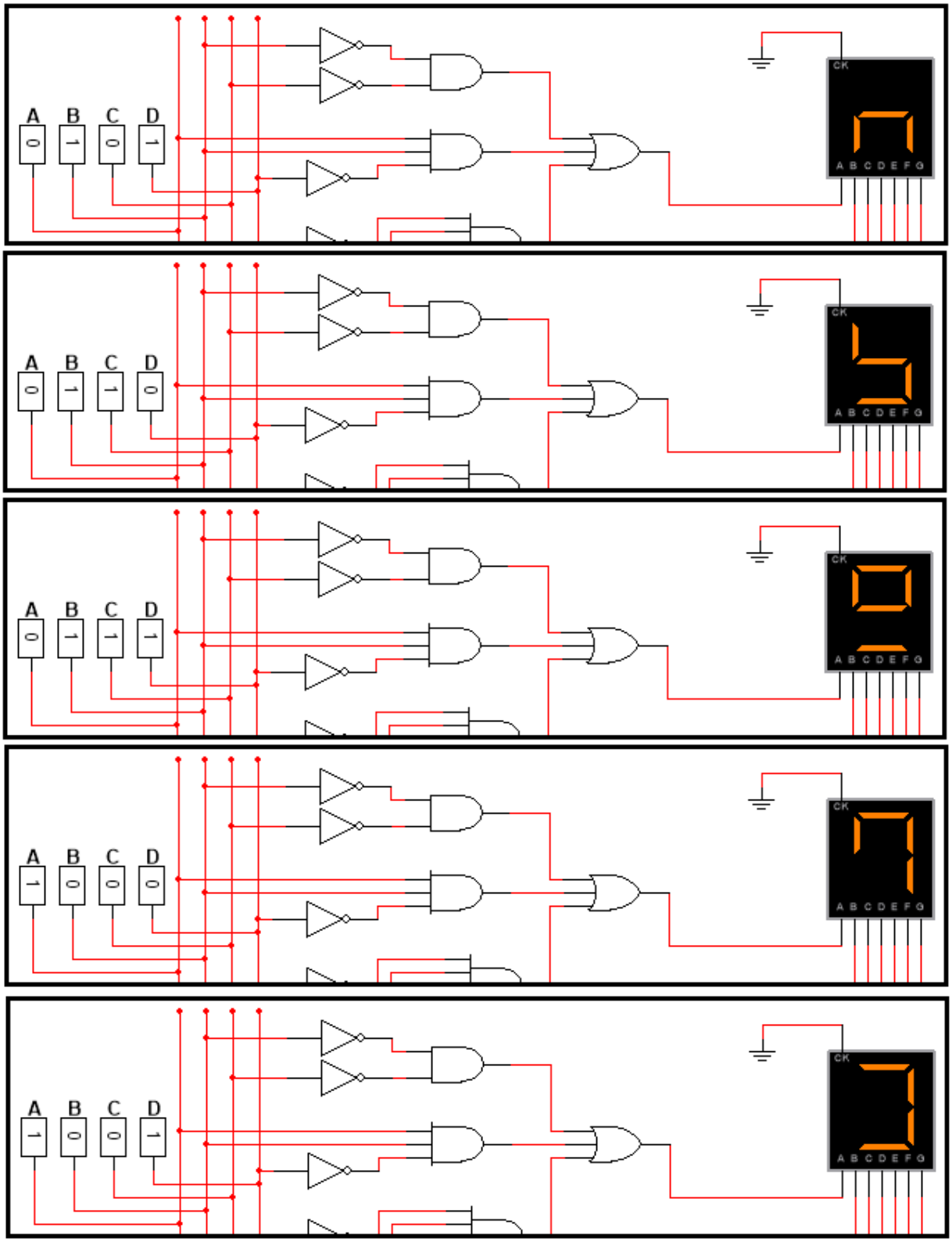
Circuito montado no simulador MULTISIM:



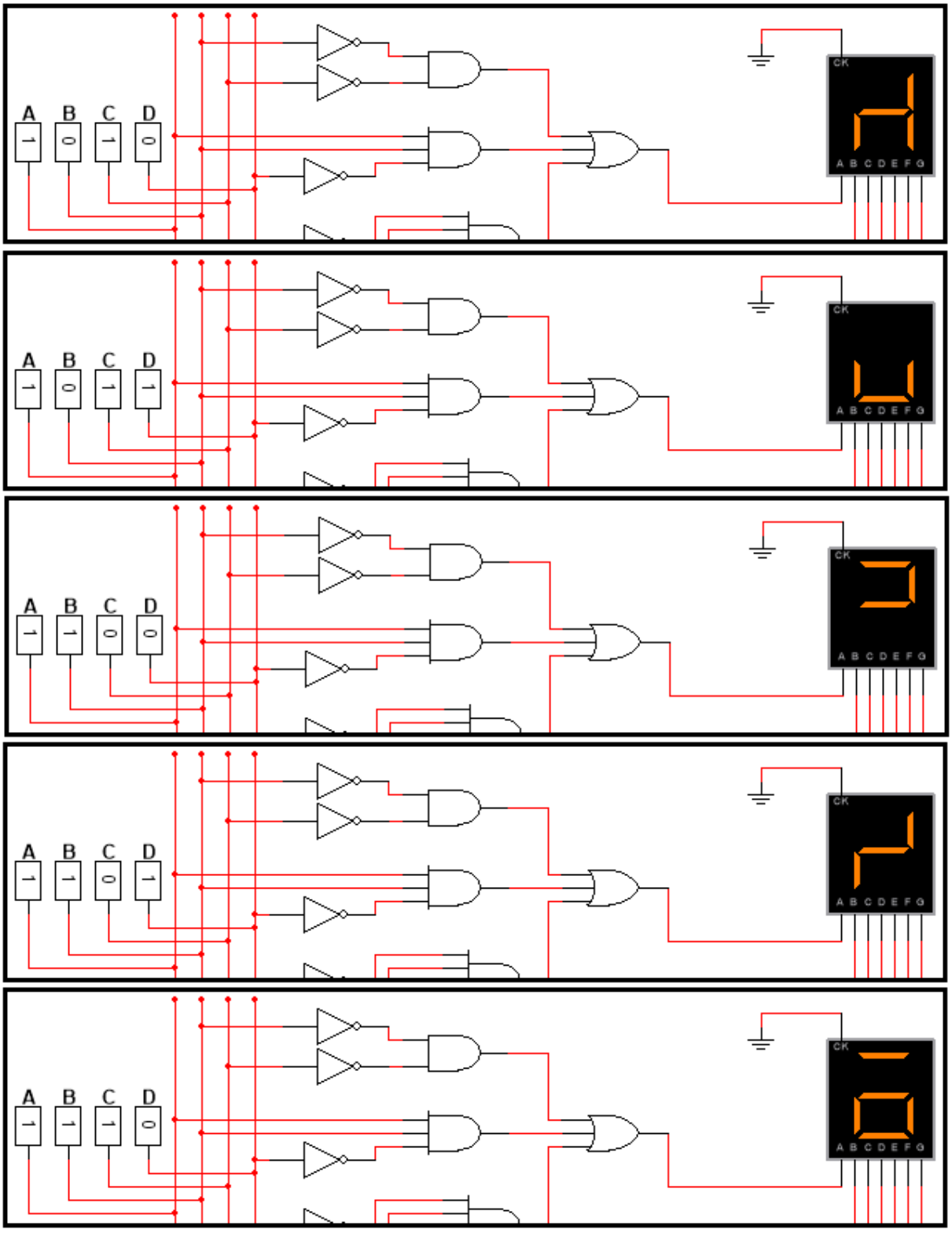
Resultado da simulação: 0000 – 0100 (linhas 0 a 4)



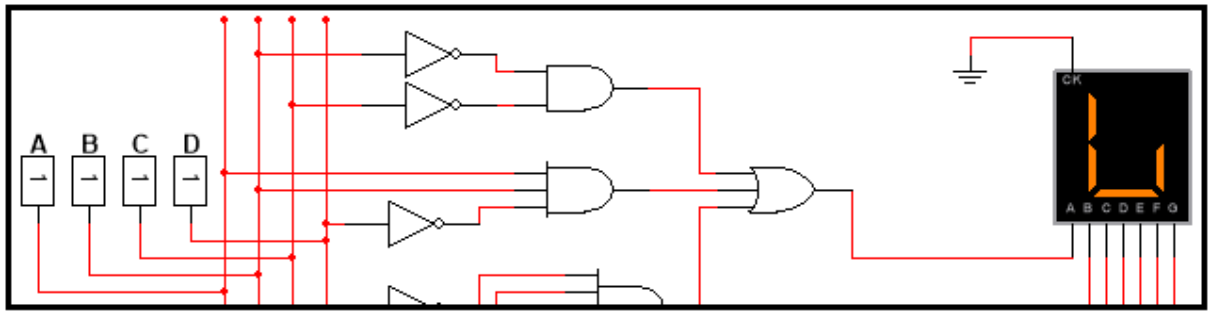
Resultado da simulação: 0101 – 1001 (linhas 5 a 9)



Resultado da simulação: 1010 – 1110 (linhas 10 a 14)



Resultado da simulação: 1111 (linha 15)



A figura abaixo ilustra o display de 7 segmentos com seus segmentos ativos, mostrando o decimal 8.

Observe que o pino 6 (segmento H) é destinado exclusivamente para a ativação do ponto.

Os pinos 3 e 8 são interligados internamente (CK – catodo comum)