



DEC's especiais para Display de 7-Segmentos

Projeto

Input	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0000	S	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0001	E	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0010	7	6	5	4	3	2	1	0	9	8
0011	6	5	4	3	2	1	0	9	8	7
0100	S	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0101	P	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0110	6	5	4	3	2	1	0	9	8	7
0111	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1000	6	9	8	7	6	9	8	7	6	9
1001	F	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Alunos:

Professor: Fernando Passold

Disciplina: Laboratório Circuitos Digitais I

Grupo: 1

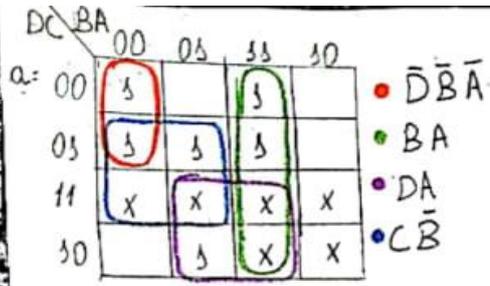
Laboratório: 6 - Projeto Dec com Display

Data:

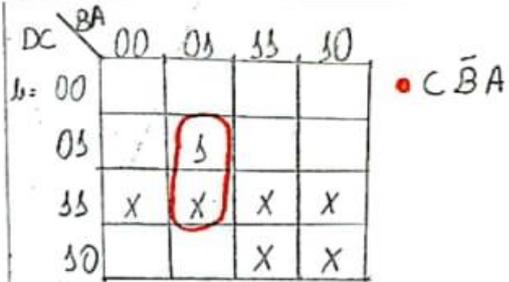
Tabela dos caracteres gerados e dos seguimentos ativados

Referência	Entradas	Carácter	Segmentos
	DCBA		abcdefg
0	0000	S	1011011
1	0001	E	0001111
2	0010	A	0000101
3	0011	C	1011110
4	0100	S	1011011
5	0101	P	1100111
6	0110	B	0011111
7	0111	A	1001110
8	1000	B	0011111
9	1001	E	1000111

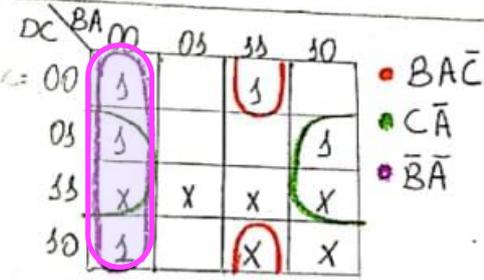
Mapas de Karnaugh



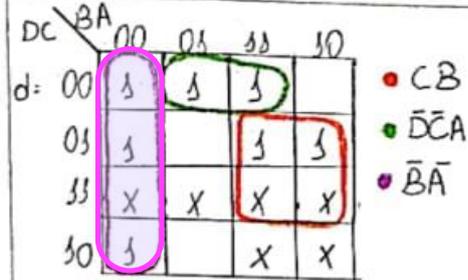
$a = \bar{D}\bar{B}\bar{A} + BA + DA + C\bar{B}$



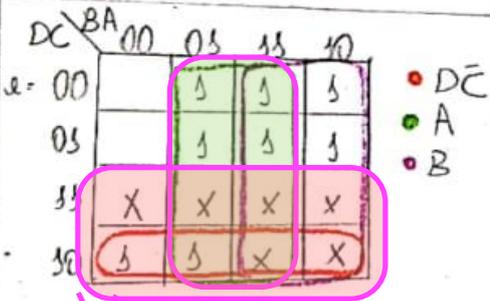
$b = C\bar{B}A$



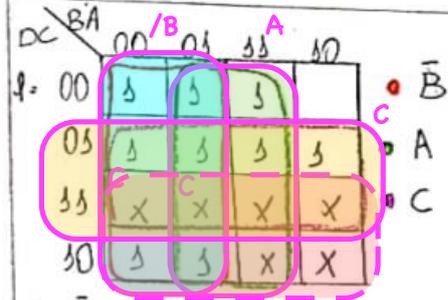
$c = \bar{C}BA + C\bar{A} + \bar{B}\bar{A}$



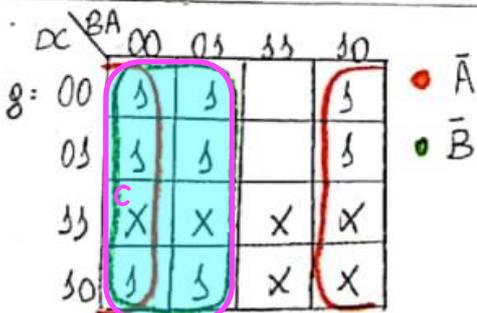
$d = CB + \bar{D}\bar{C}A + \bar{B}\bar{A}$



$e = D\bar{C} + A + B$



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



$g = \bar{A} + \bar{B}$

$a = \bar{D}\bar{B}\bar{A} + BA + DA + C\bar{B}$

$b = C\bar{B}A$

$c = \bar{C}BA + C\bar{A} + \bar{B}\bar{A}$

$d = CB + \bar{D}\bar{C}A + \bar{B}\bar{A}$

$e = D\bar{C} + A + B$

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

$g = \bar{A} + \bar{B}$

Equações e comentários

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

$$b = C\overline{B}A$$

$$c = \overline{C} B A + C \overline{A} + \overline{B} \overline{A}$$

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

$$e = D\overline{C} + A + B$$

$$f = \overline{B} + A + C$$

$$g = \overline{A} + \overline{B}$$

As equações que originaram o circuito estão acima. Entretanto, como forma de buscar otimizar o uso/necessidade dos componentes, houveram tentativas de simplificação e mudanças nas equações através do uso do Teorema de Demorgan.

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

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

$$a = \overline{\overline{\overline{D} \overline{B} \overline{A}} \cdot \overline{BA} \cdot \overline{DA} \cdot \overline{C\overline{B}}}$$

$$a = \overline{(\overline{D} + \overline{B} + \overline{A}) \cdot (B + A) \cdot (\overline{D} + \overline{A}) \cdot (\overline{C} + \overline{B})}$$

$$a = \overline{(D + B + A) \cdot (\overline{B} + \overline{A}) \cdot (\overline{D} + \overline{A}) \cdot (\overline{C} + B)}$$

$$b = C\overline{B}A$$

$$b = \overline{\overline{C\overline{B}A}}$$

$$b = \overline{\overline{C} + \overline{\overline{B}} + \overline{A}}$$

$$b = \overline{\overline{C} + B + \overline{A}}$$

$$c = \overline{C} B A + C \overline{A} + \overline{B} \overline{A}$$

$$c = \overline{\overline{\overline{C} B A + C \overline{A} + \overline{B} \overline{A}}}$$

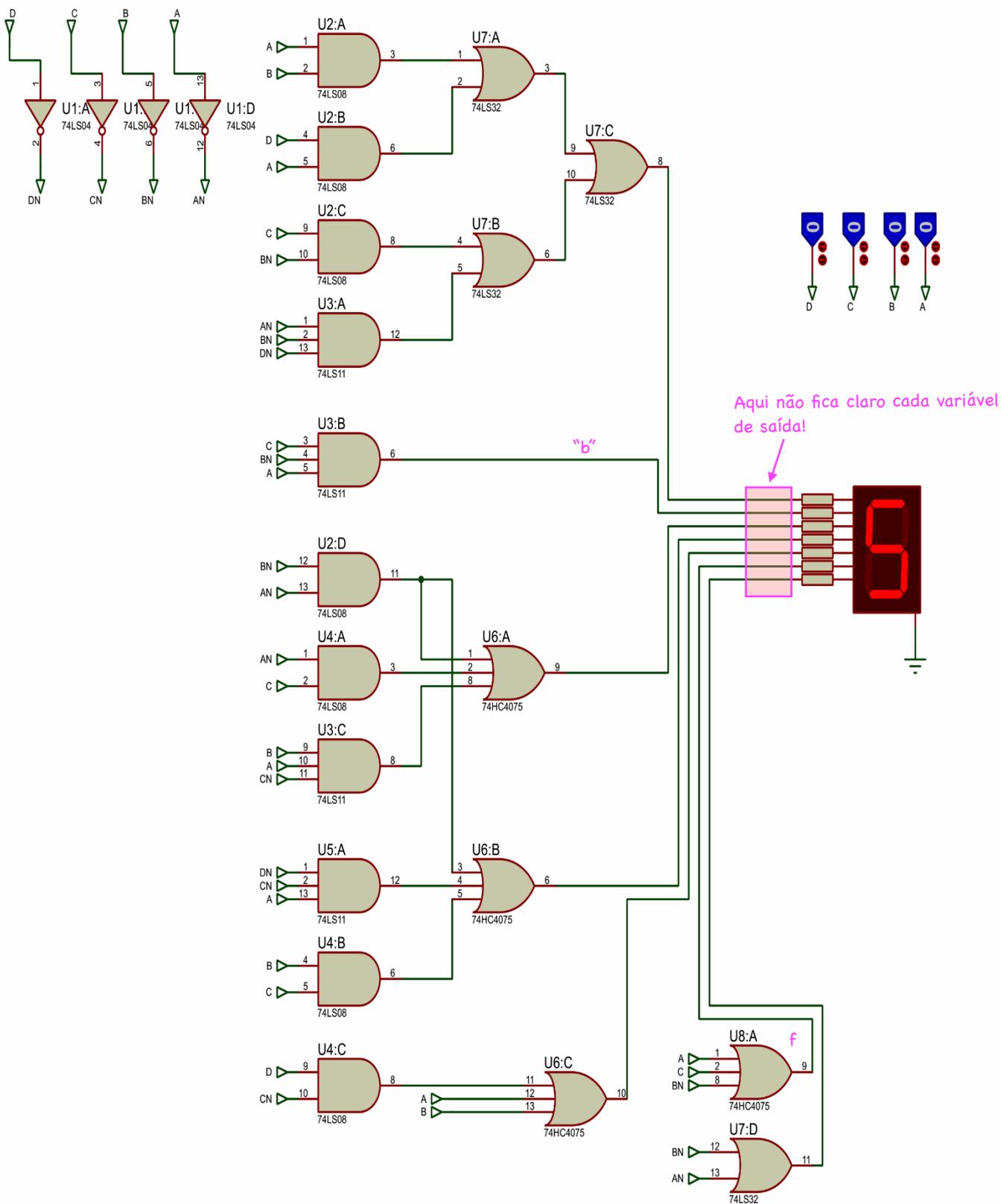
$$c = \overline{(\overline{C} B A) \cdot (\overline{C} \overline{A}) \cdot (\overline{B} \overline{A})}$$

$$c = \overline{(\overline{\overline{C}} + \overline{B} + \overline{A}) \cdot (\overline{C} + \overline{A}) \cdot (\overline{B} + \overline{A})}$$

$$c = \overline{(C + \overline{B} + \overline{A}) \cdot (\overline{C} + A) \cdot (B + A)}$$

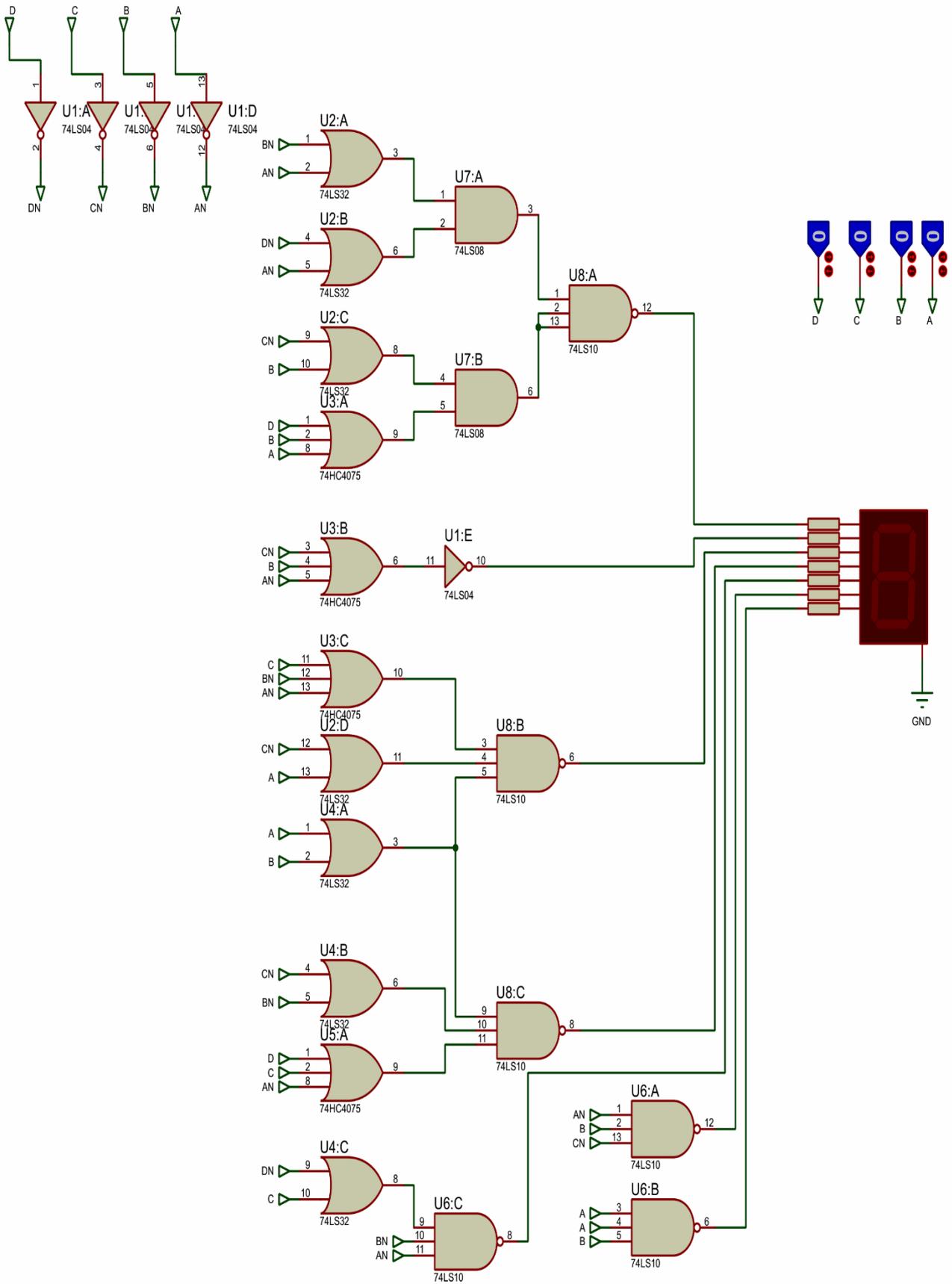
Foram realizadas tentativas de otimização nas equações com o intuito de demonstrar as possibilidades de execução do circuito, entretanto como parte de demonstração foram expostas o desenvolvimento de três delas. Portanto pode-se ver que ao invés de utilizar as portas AND e OR, que serão utilizadas no projeto final, também poderiam ser utilizadas portas NAND e NOR.

Após analisar, inclusive com o desenvolvimento das demais equações através do teorema, apesar das mesmas não constarem, constatou-se das possibilidades de uso das portas seriam praticamente em termos equivalentes, sendo que em âmbito de simplificação haveria pouca diferença. Desta forma optou-se por conduzir o circuito da forma atual, visto que com o conhecimento obtido até o momento, apresenta-se como uma forma consideravelmente compacta e eficiente para os propósitos.



Circuito simulado no video - Ok - 100% funcional.

Visto da questão do uso das pastilhas, a qual limitava-se em 8, como mostrado acima houveram o uso de 8, isso se deve ao fato de que se necessitou uma porta OR ao final, usando unicamente uma porta interna da pastilha. Com isso, foi desenvolvida através do Teorema de Demorgan outra alternativa de circuito.



O diagrama elétrico acima foi demonstrado com propósito de exibição das possibilidades, visto o problema da quantidade das pastilhas, entretanto ainda resultou na mesma quantidade de pastilhas utilizadas.

Uma outra possibilidade não explorada foi a do uso AOI 74LS54, para o segmento 'a', que viria a diminuir o uso dos componentes, entretanto por questões de possíveis limitações do Proteus, não constava o mesmo modelo de pastilha mostrado no PDF das instruções do trabalho, somente um com menos portas, o que impossibilitava a implantação e verificação do funcionamento do circuito.

Abaixo consta a tabela dos caracteres gerados e do material utilizado, referente as equações do circuito com ativo alto. Também a seguir consta um link para as imagens em maior resolução e dos circuitos montados no Logisim, visto que a versão utilizada para montar os circuitos acima foi o Proteus 8.9 e por praticidade e compatibilidade optou-se pelo Logisim, caso queira conferir visto os comentários acima do uso das pastilhas.

Também há uma imagem da alternativa de circuito que apesar das 8 pastilhas, utiliza duas pastilhas OR de 3 entradas, utilizando uma inteira e $2/3$ da outra, ao invés de 1 pastilha de duas entradas e uma de 3 entradas somente utilizando $1/3$ dela. Juntamente há o AOI demonstrando a limitação do design para a implementação.

<https://drive.google.com/drive/folders/1OpjkrwpQxGZLCd-MeEhHR4j1vXoHoTiw>

Tabela de Caracteres Formados

Referência	Entradas	Carácter	Segmentos
	DCBA		abcdefg
0	0000	0	1011011
1	0001	1	0001111
2	0010	2	0000101
3	0011	3	1011110
4	0100	4	1011011
5	0101	5	1100111
6	0110	6	0011111
7	0111	7	1001110
8	1000	8	0011111
9	1001	9	1000111
10	1010	10	XXXXXXXX
11	1011	11	XXXXXXXX
12	1100	12	XXXXXXXX
13	1101	13	XXXXXXXX
14	1110	14	XXXXXXXX
15	1111	15	XXXXXXXX

Lista de Material

(1xNOT)-74LS04
 (2xAND)-74LS08
 (2xAND)-74LS11
 (1xOR)-74LS32
 (2xOR)-74HC4075
 7 resistores – 470 ohms
 1 Display – 7 segmentos – Cátodo comum

Deveria referenciar as pastilhas mostradas do diagrama elétrico (isto é) usar o mesmo código,
 U1: 74LS04;
 U2, U4, U7: 74LS32;
 U3, U6: 74HC4075,___
 U6, U8: 74LS10.