

Objetivos

- Apresentar o conceito de Codificadores e Decodificadores.
- Apresentar circuitos integrados que desempenham essas funcionalidades.

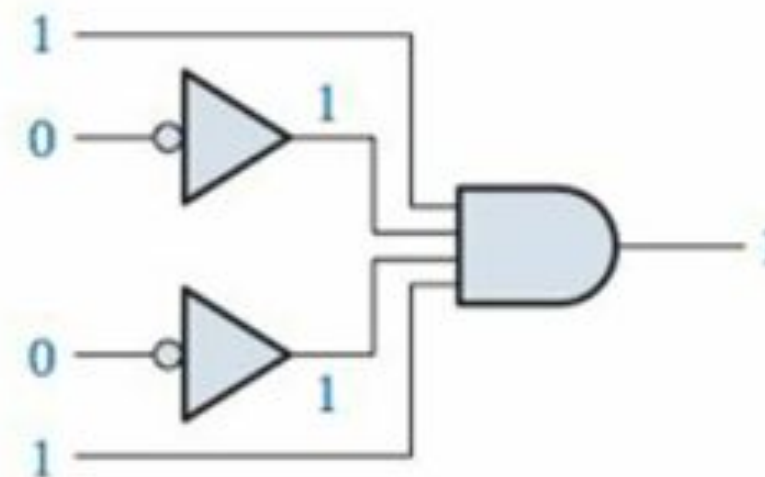
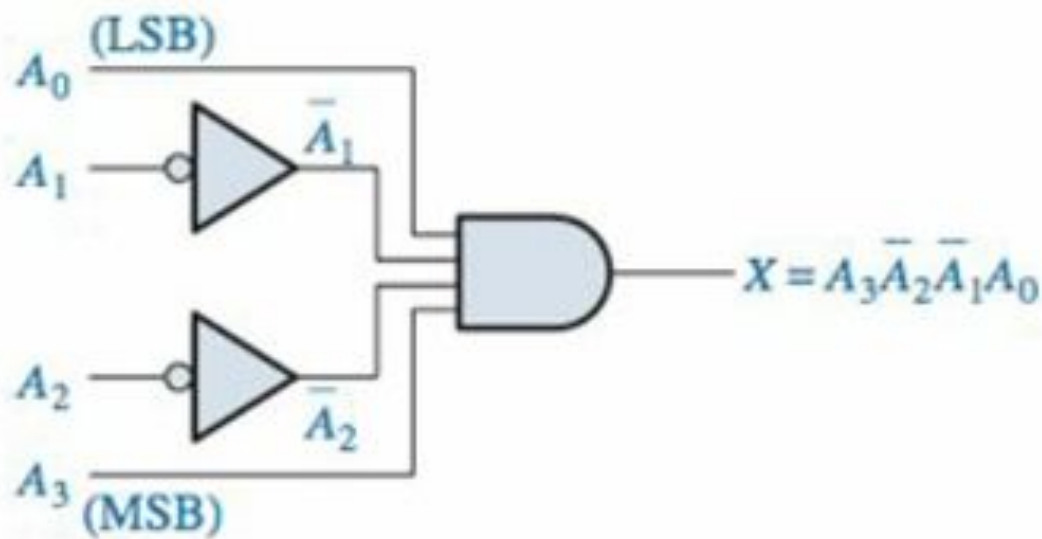
Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

É um circuito digital que detecta a presença de uma combinação específica de bits (código) em suas entradas indicando a presença desse código através de um nível de saída especificado.

Geralmente apresentam n linhas de entrada para manipular n bits e de uma a 2^n linhas de saída para indicar a presença de uma ou mais combinações de n bits.

Exemplo 01: Decodificador binário básico (1001)

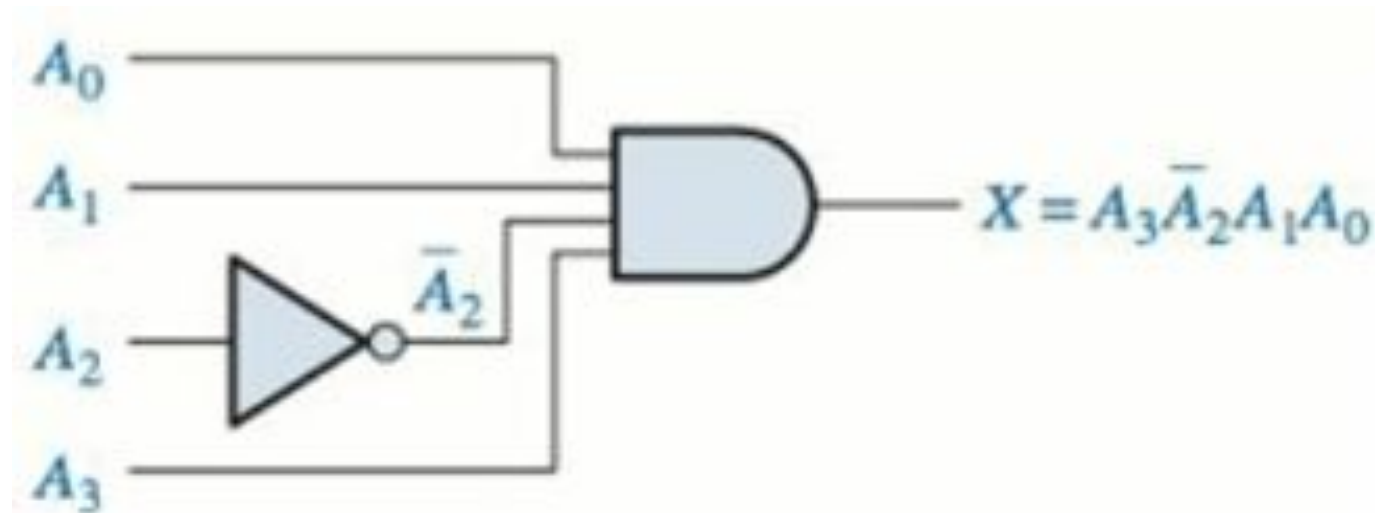


Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

Exemplo 02: Determine a lógica necessária para decodificar o número binário 1011 produzindo um nível ALTO na saída.

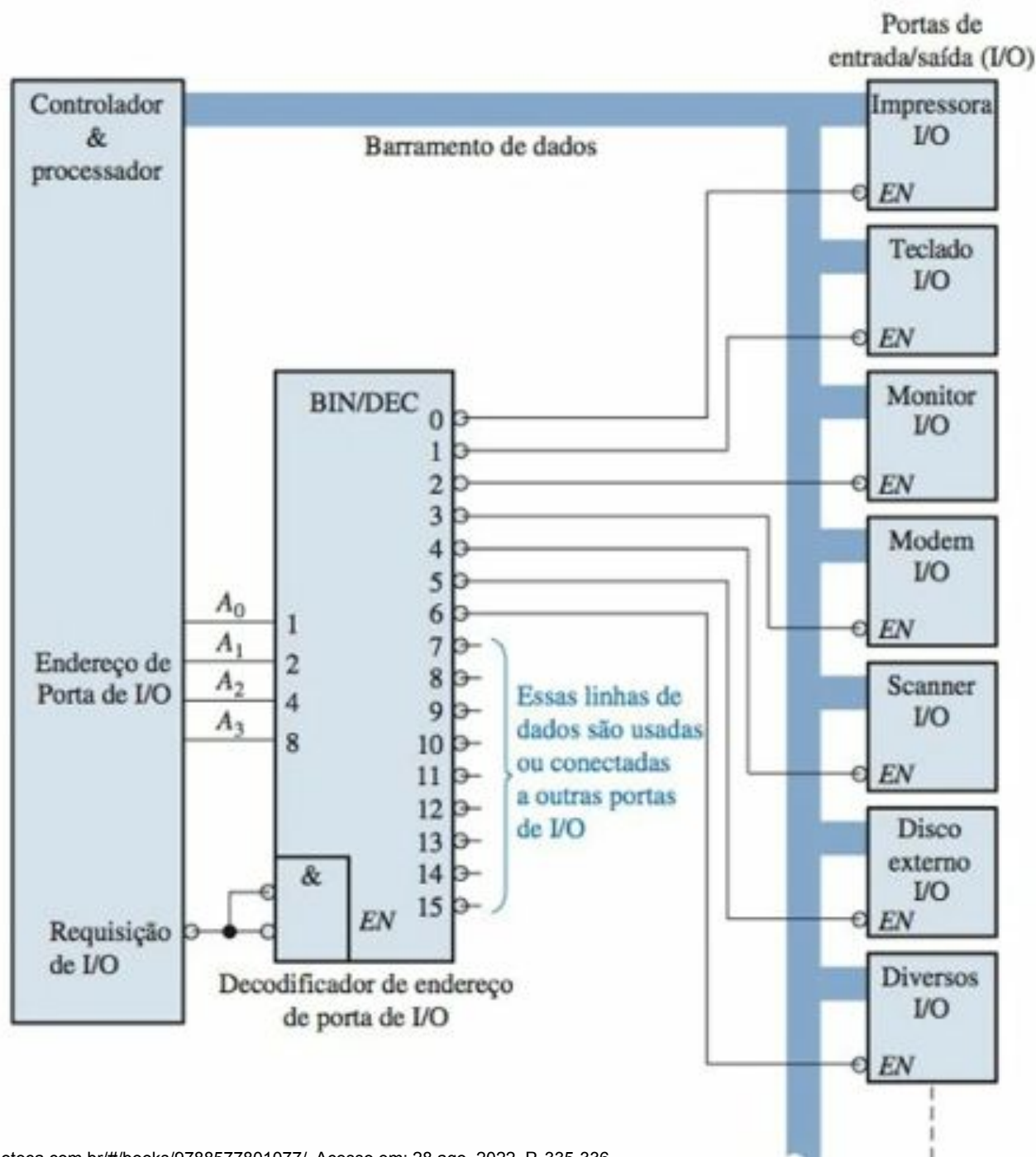
$$X = A_3 \bar{A}_2 A_1 A_0 \quad (1011)$$



Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

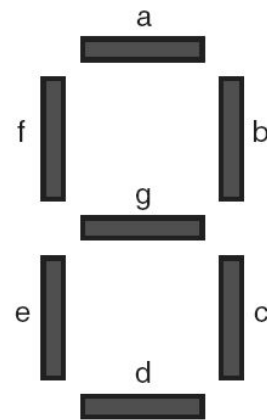
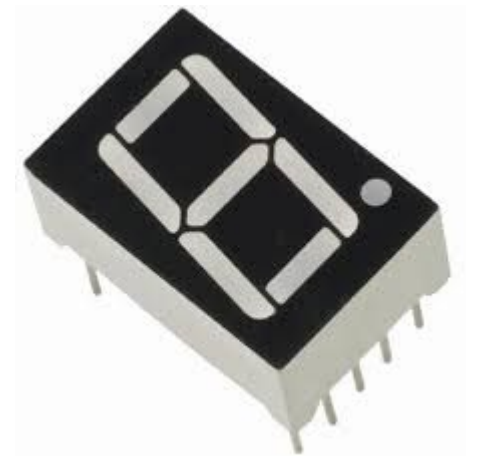
Os decodificadores são usados em muitos tipos de aplicações. Um exemplo é o uso em computadores para seleção de entrada/saída conforme ilustrado no diagrama a seguir.



Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.



Estabeleça o circuito decodificador BCD – 7 segmentos

IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G. ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL 42ª edição. Editora Saraiva, 2019. E-book. ISBN 9788536530390. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530390/>. Acesso em: 25 set. 2022. P. 182-187

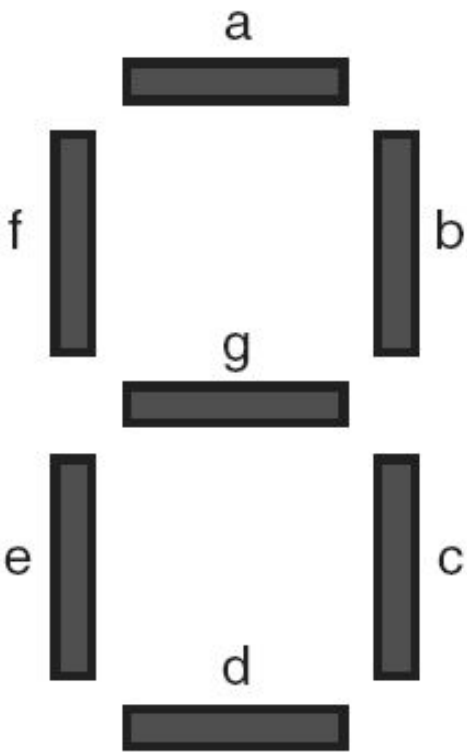
FLOYD, Thomas. Sistemas Digitais. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2011. E-book. 9788577801077. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577801077/>. Acesso em: 28 ago. 2022. P. 338-339

TOCCI, Ronald J.; Widmer, Neal S.; Moss, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações, 12ª ed. Editora Pearson, 2018. 1056 p. ISBN 9788543025018. P. 662-664

Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

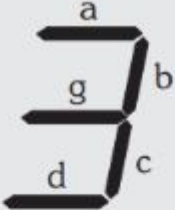
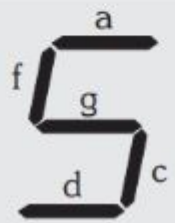
Caracteres	Display	BCD 8421				Código para 7 segmentos						
		A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0		0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1		0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2		0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1

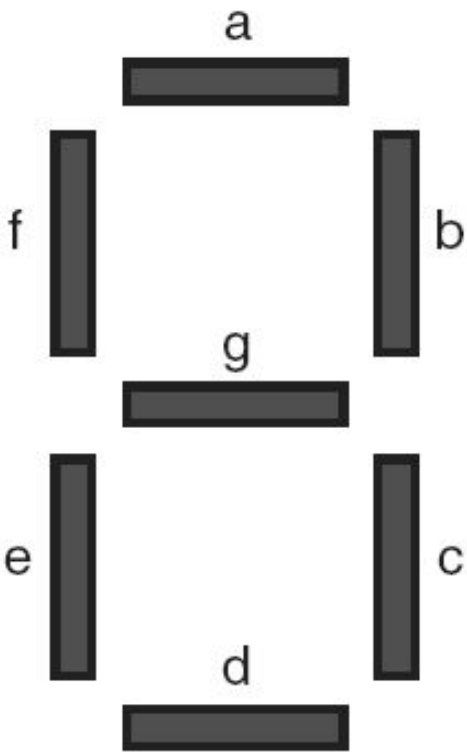


Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

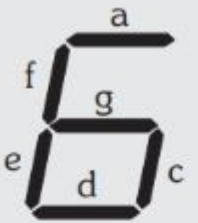

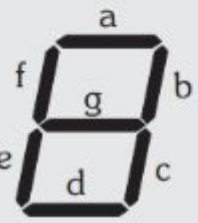
Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

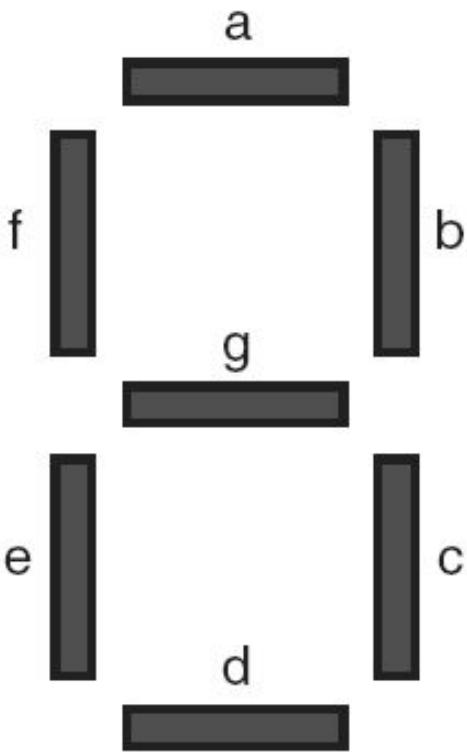
Caracteres	Display	BCD 8421				Código para 7 segmentos						
		A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
3		0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4		0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5		0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1



Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

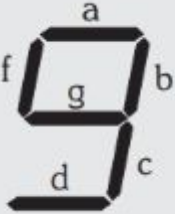
Caracteres	Display	BCD 8421				Código para 7 segmentos						
		A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
6		0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7		0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8		1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

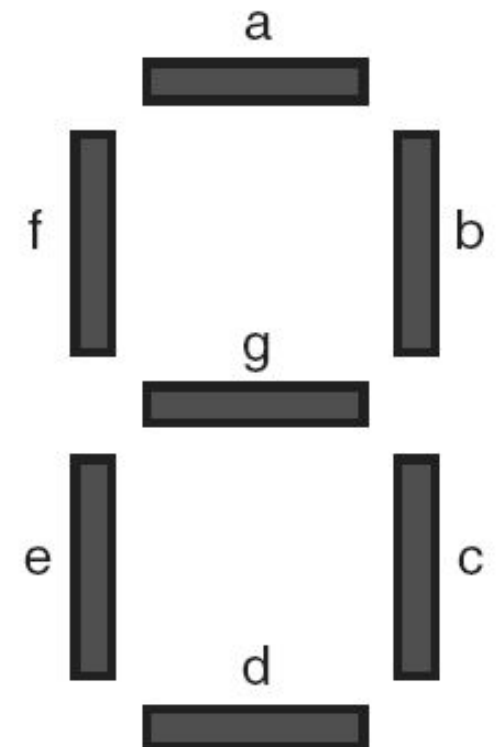


Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

Caracteres	Display	BCD 8421				Código para 7 segmentos						
		A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
9		1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1



Codificadores/Decodificadores

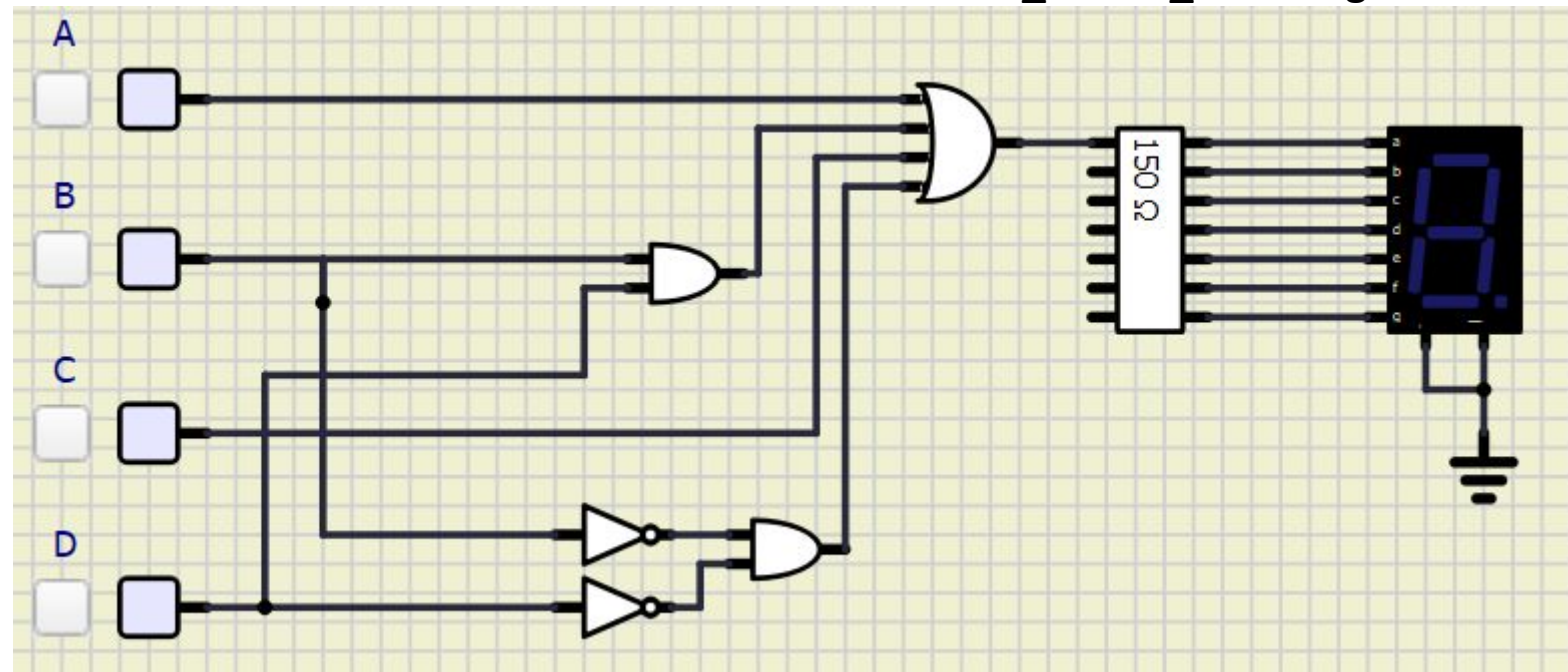
Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	1	1
11	X	X	X	X
10	1	1	X	X

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

Ex03_Decod_BCD7SegLEDa.simu



Codificadores/Decodificadores

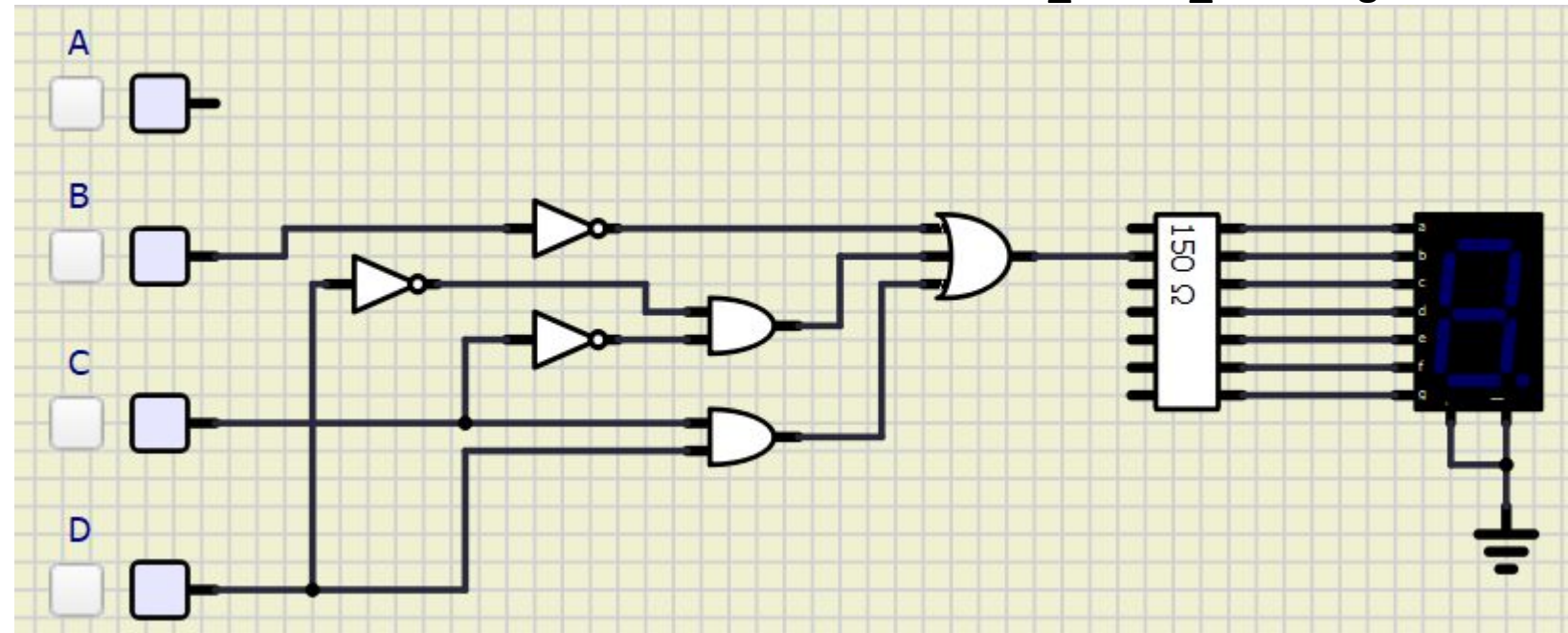
Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

Ex03_Decod_BCD7SegLEDb.simu

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

$$b = \bar{B} + \bar{C}\bar{D} + CD$$



Codificadores/Decodificadores

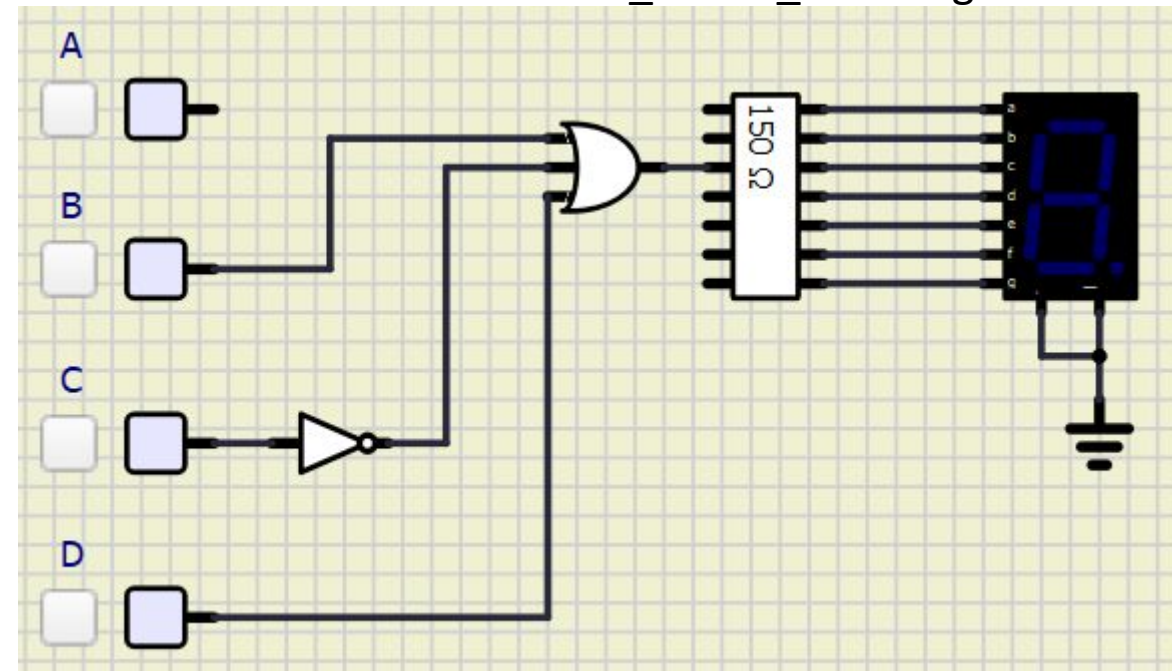
Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

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

$$c = B + \bar{C} + D$$

Ex03_Decod_BCD7SegLEDc.simu



Codificadores/Decodificadores

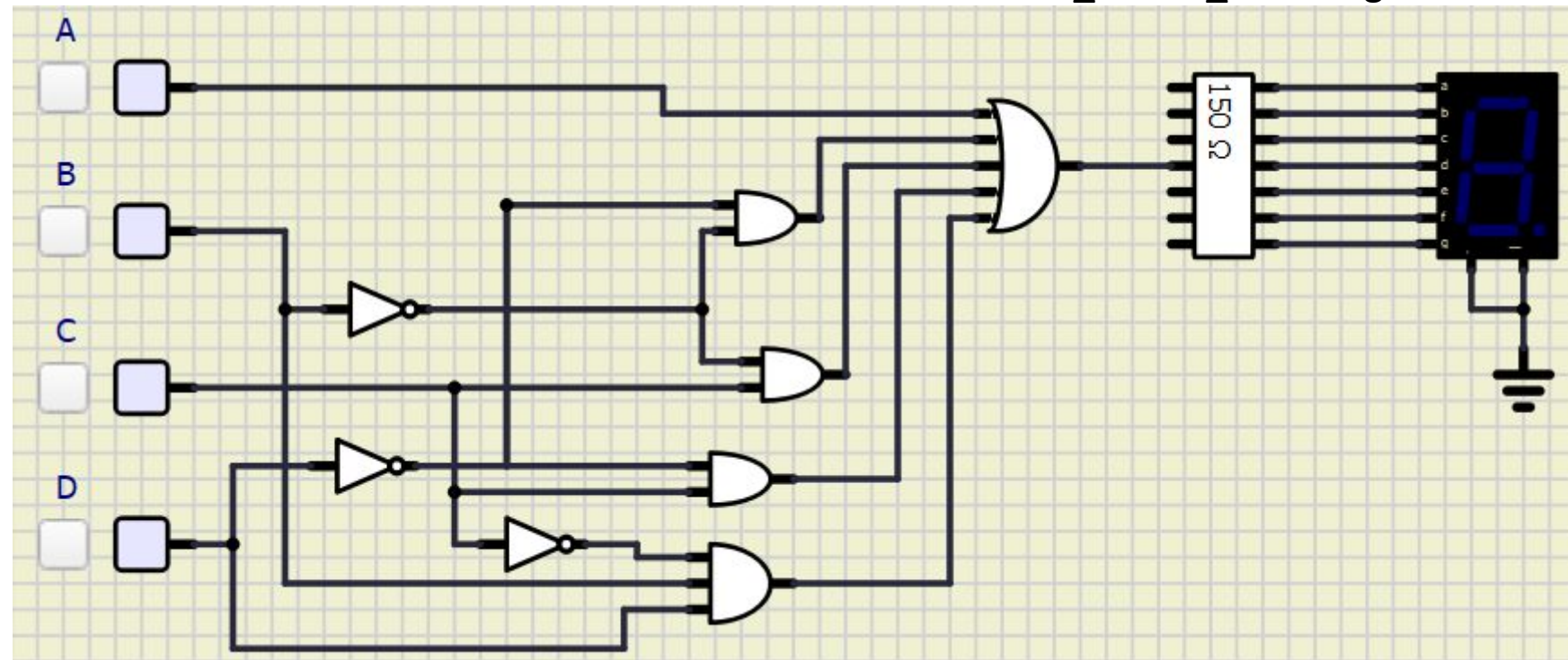
Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

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

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

Ex03_Decod_BCD7SegLEDd.simu



Codificadores/Decodificadores

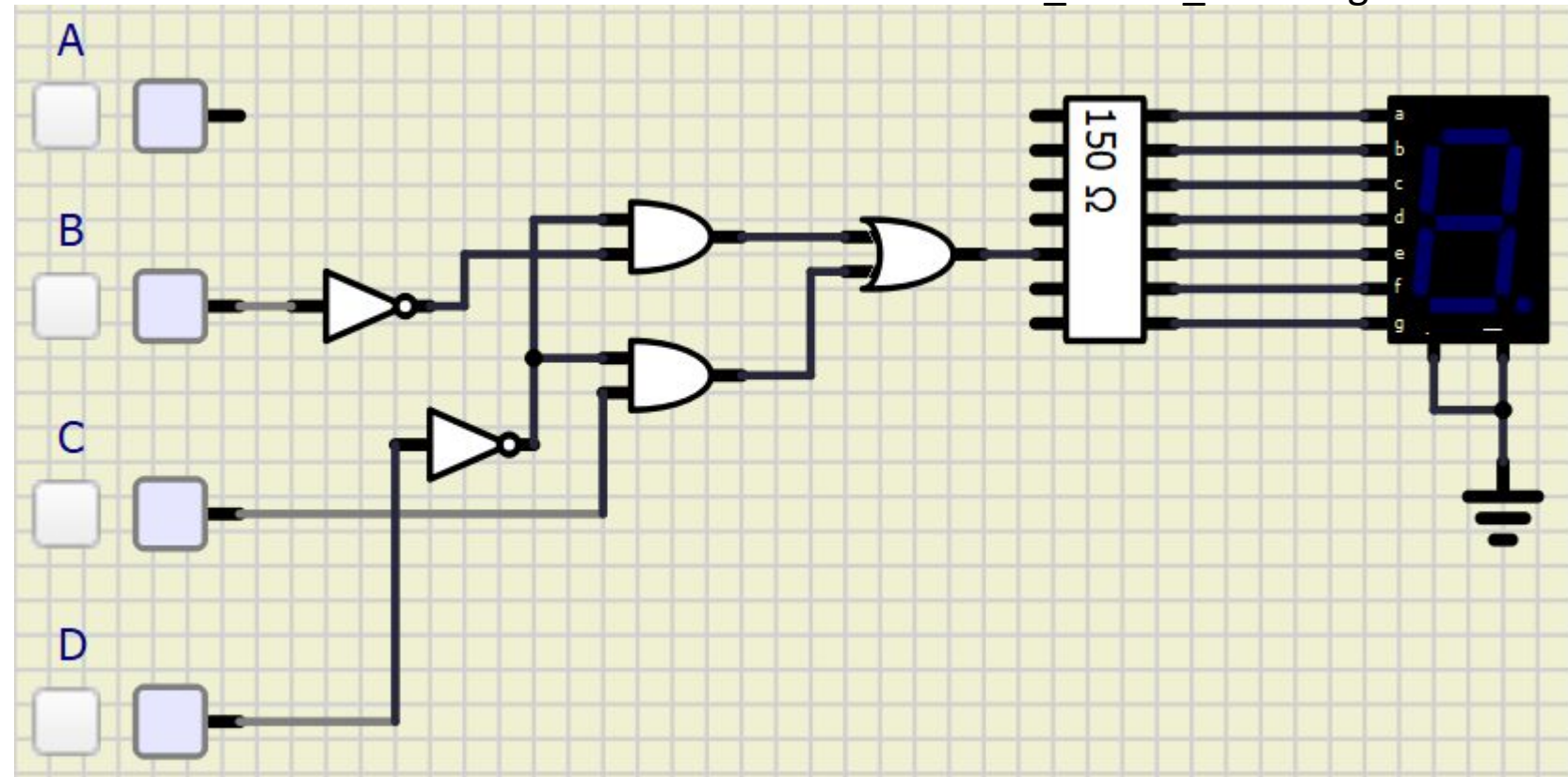
Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

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

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

Ex03_Decod_BCD7SegLEDe.simu



Codificadores/Decodificadores

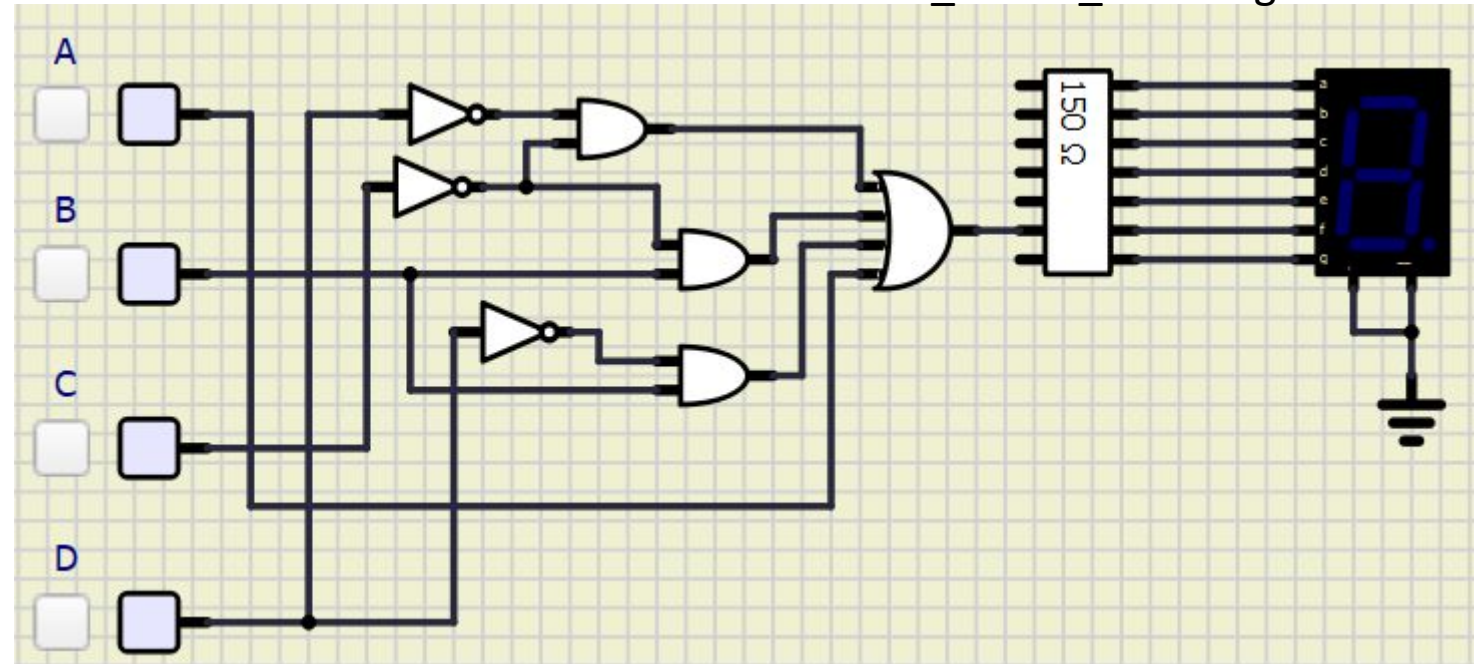
Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

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

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

Ex03_Decod_BCD7SegLEDf.simu



Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

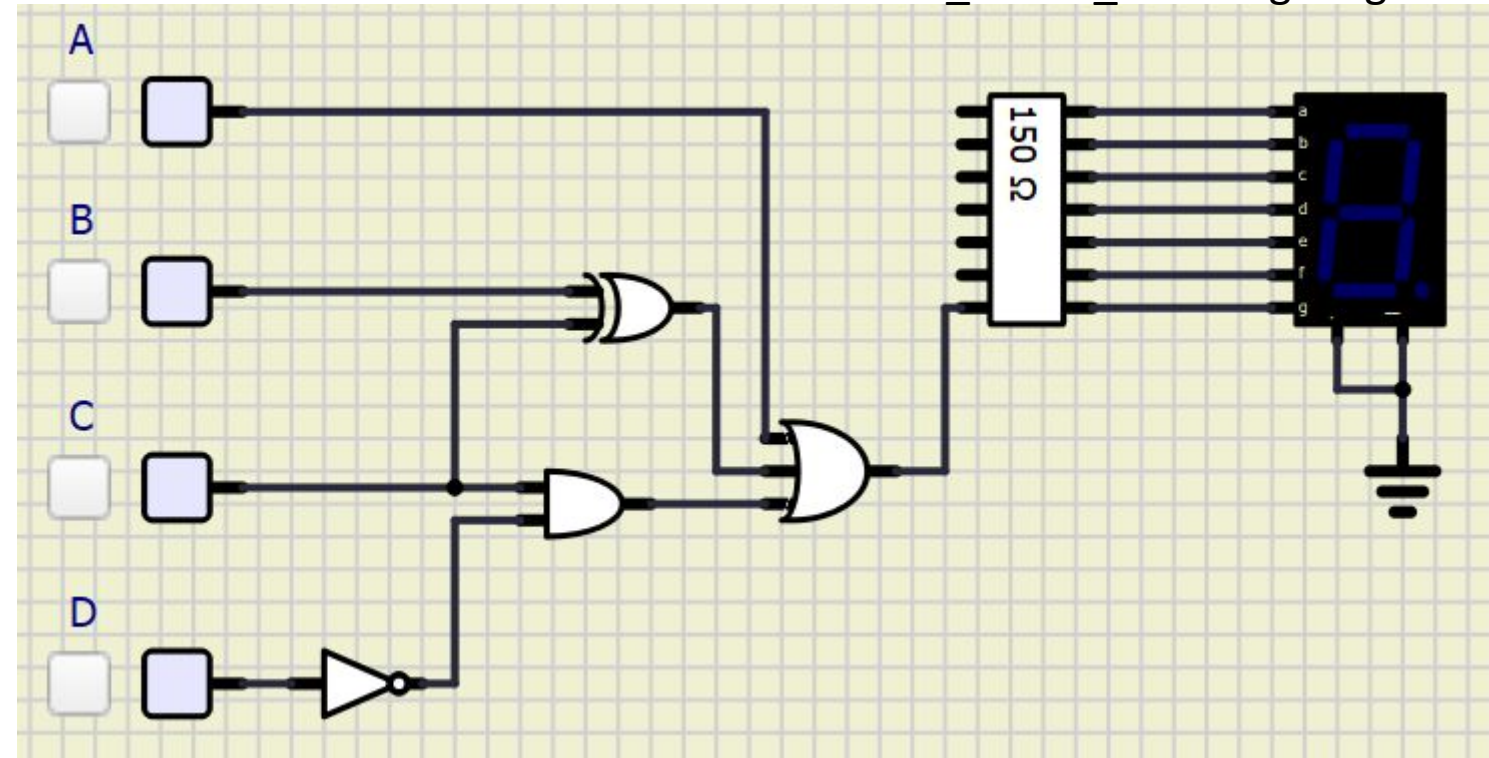
Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

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

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

$$g = A + B \oplus C + C\bar{D}$$

Ex03_Decod_BCD7SegLEDg.simu



Codificadores/Decodificadores

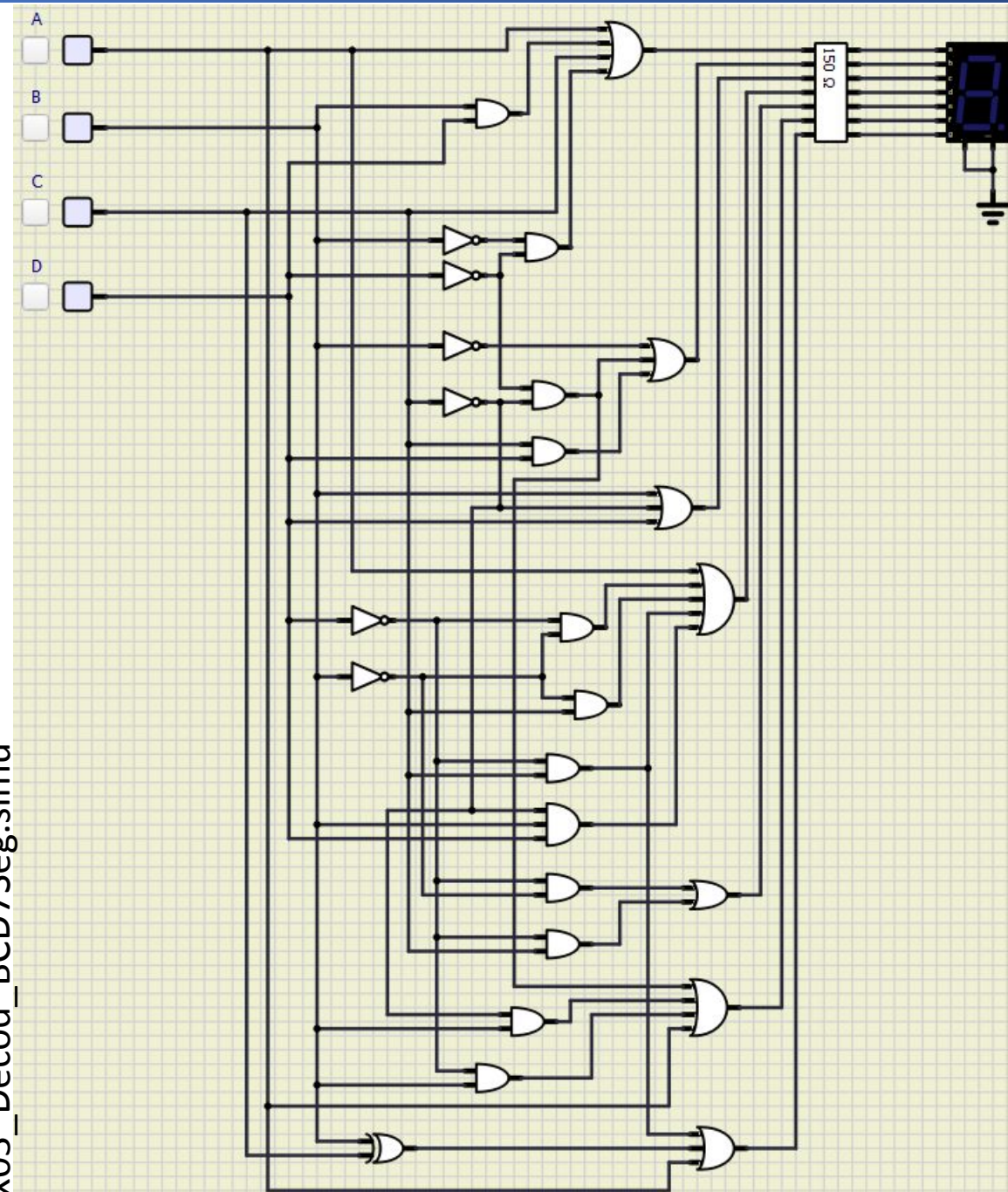
Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

Simule o circuito e verifique se o decodificador funciona conforme esperado.

Implemente um circuito adicional de tal forma que todos os led's sejam apagados quando for fornecido um código BCD inválido.

Ex03_Decod_BCD7Seg.simu



Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

Circuito detector de código BCD inválido.

<i>AB</i>	<i>CD</i>			
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	0	0	1	1

$$BCD_{inválido} = AB + AC$$

Decimal	Binário ABCD	BCD
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	Inválido
11	1011	Inválido
12	1100	Inválido
13	1101	Inválido
14	1110	Inválido
15	1111	Inválido

Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

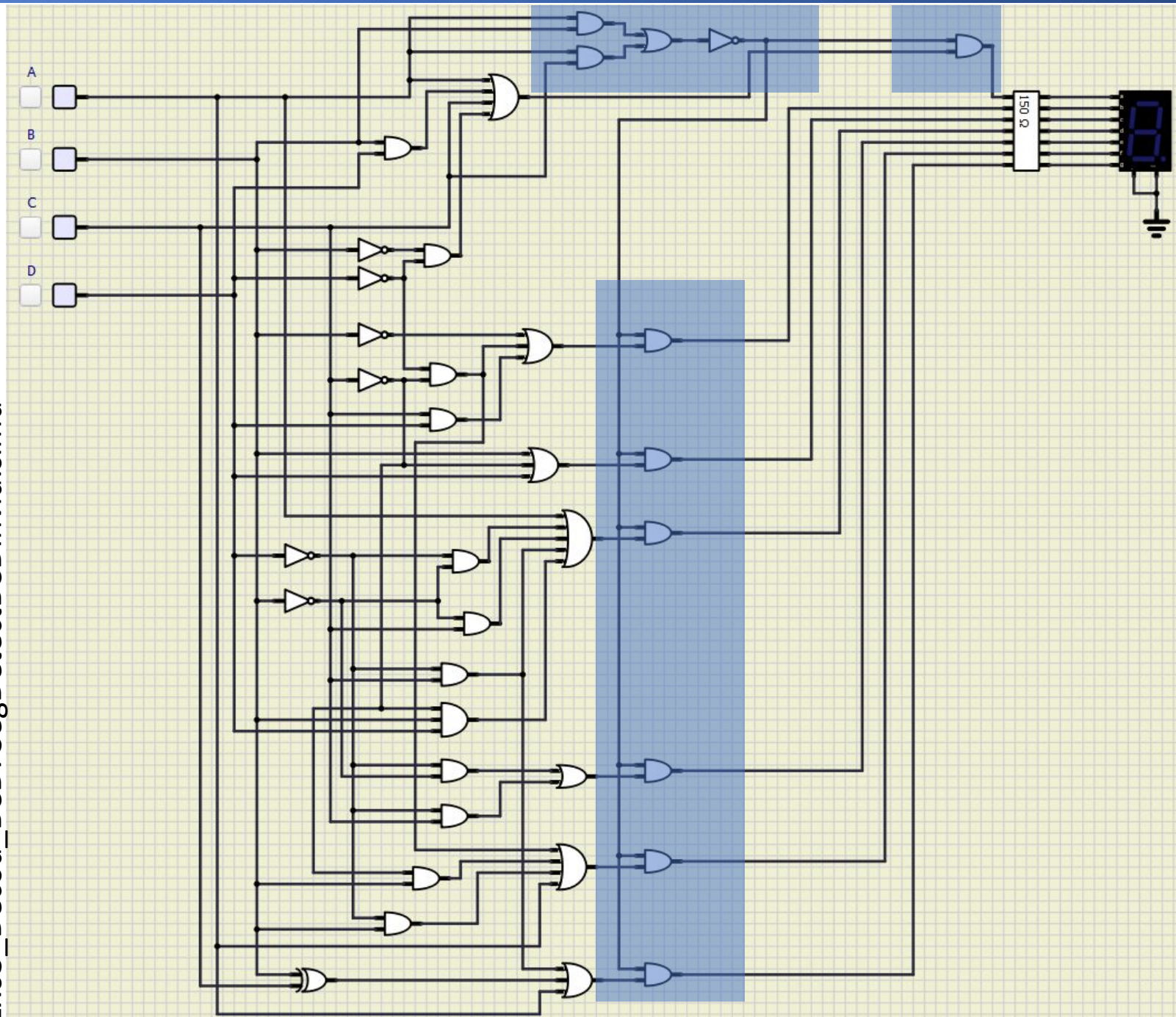
Exemplo 03: Decodificador BCD para display de 7 segmentos.

Circuito detector de código BCD inválido.

AB	CD			
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	0	0	1	1

$$BCD_{inválido} = AB + AC$$

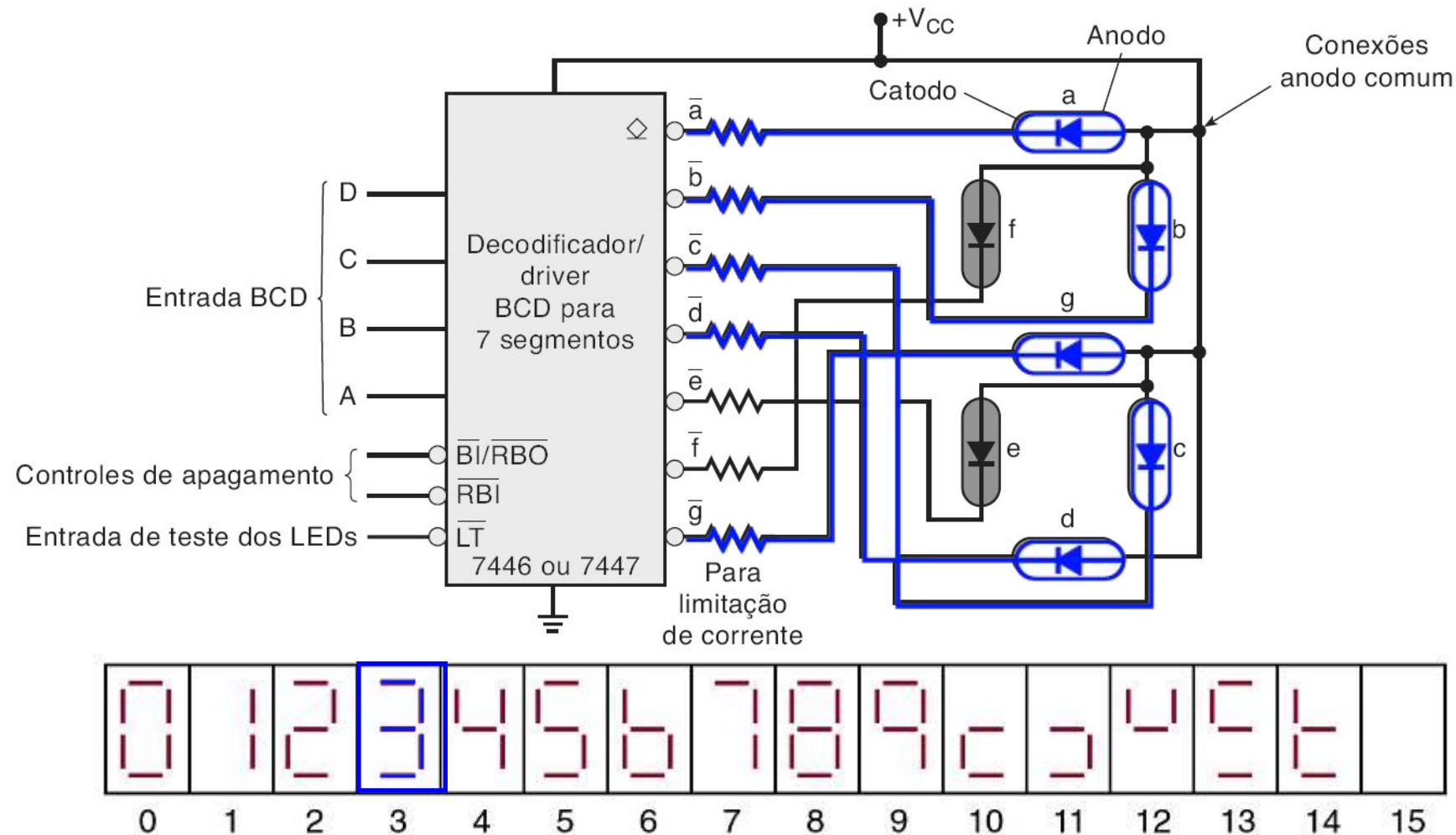
Ex03_Decod_BCD7SegDetectBCDInvld.simu



Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

Circuito integrado 74LS47 - Driver BCD para 7 segmentos

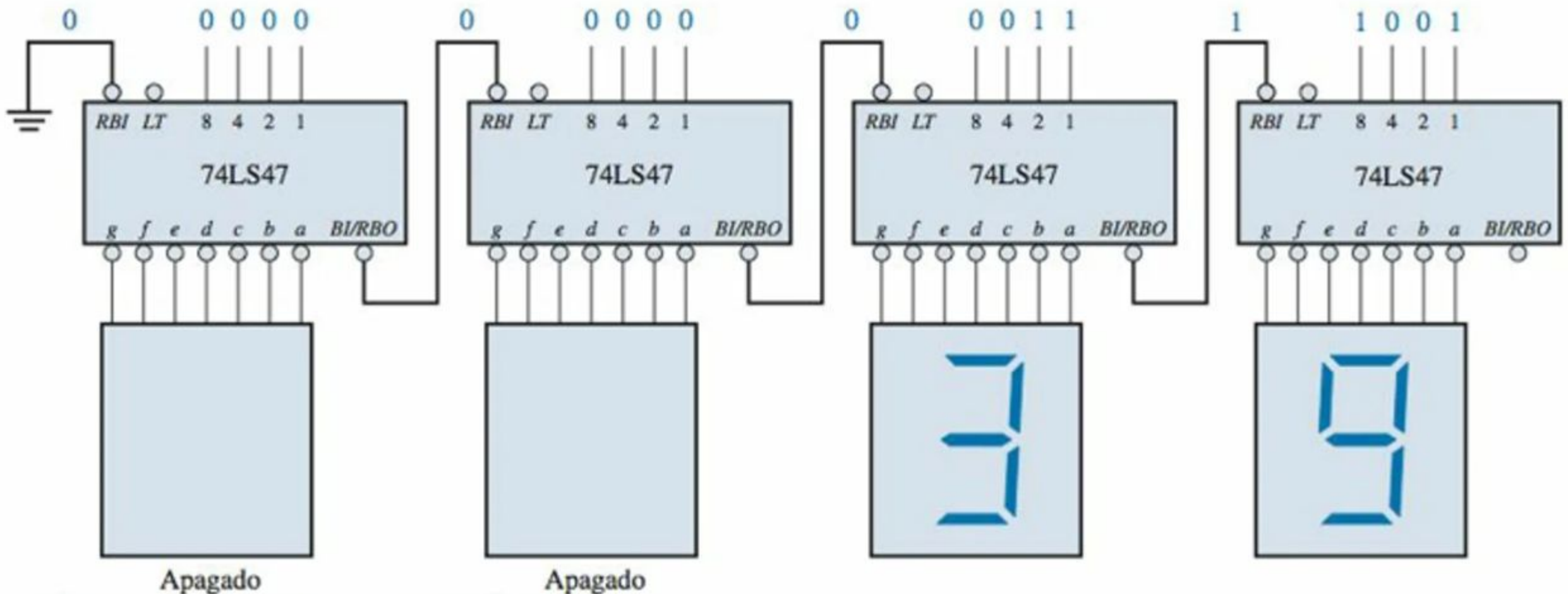


Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

Circuito integrado 74LS47 - Driver BCD para 7 segmentos

Supressão de zeros (valores mais significativos)

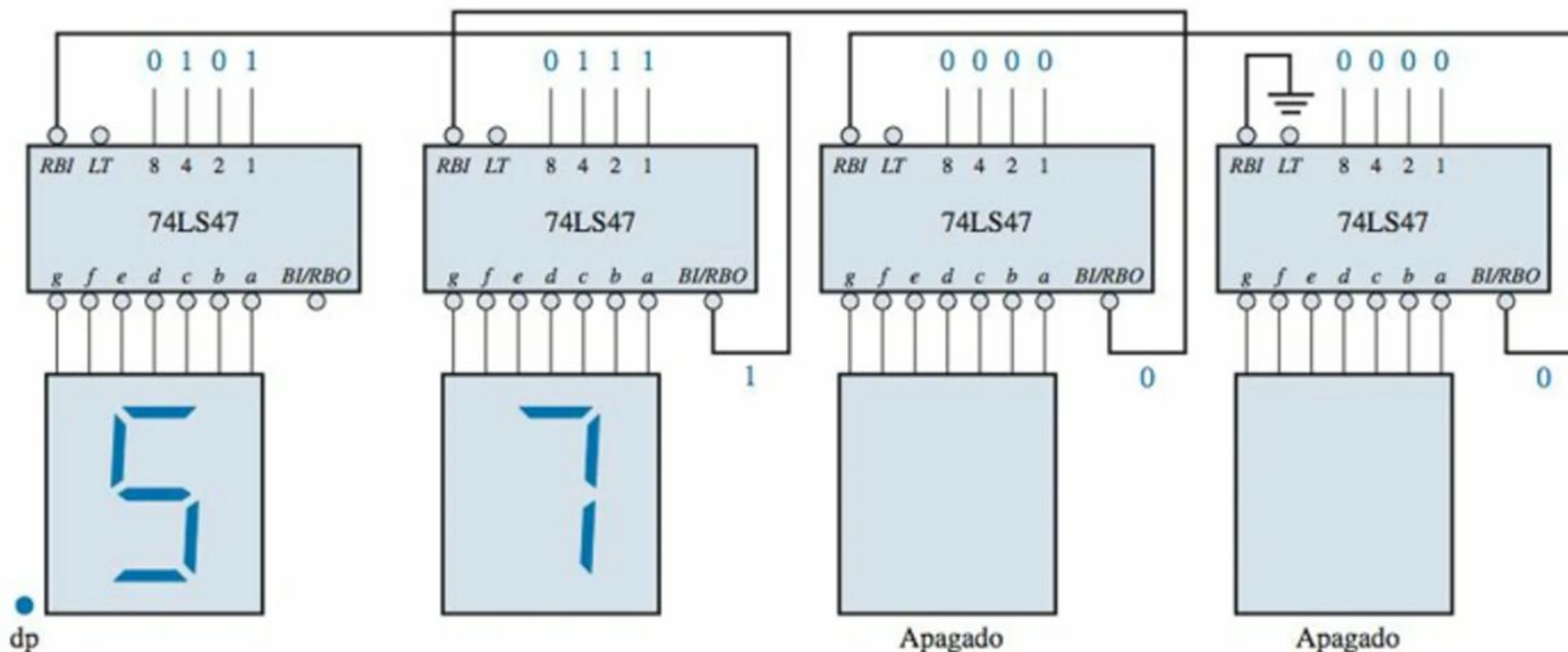


Codificadores/Decodificadores

Decodificadores

Circuito integrado 74LS47 - Driver BCD para 7 segmentos

Supressão de zeros (valores menos significativos – parcela fracionária)



Codificadores

É um circuito lógico que realiza essencialmente a função “inversa” do decodificador.

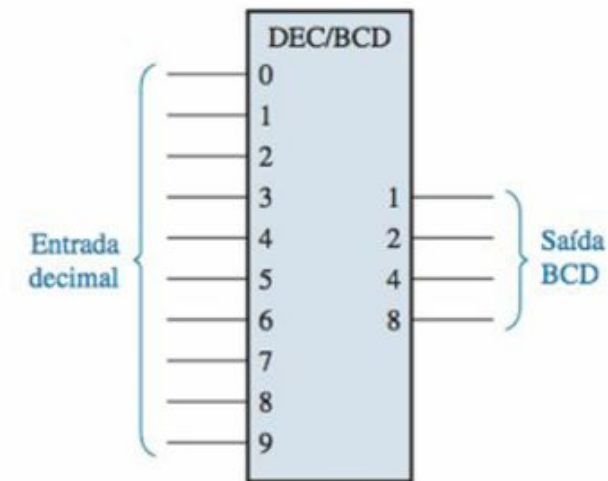
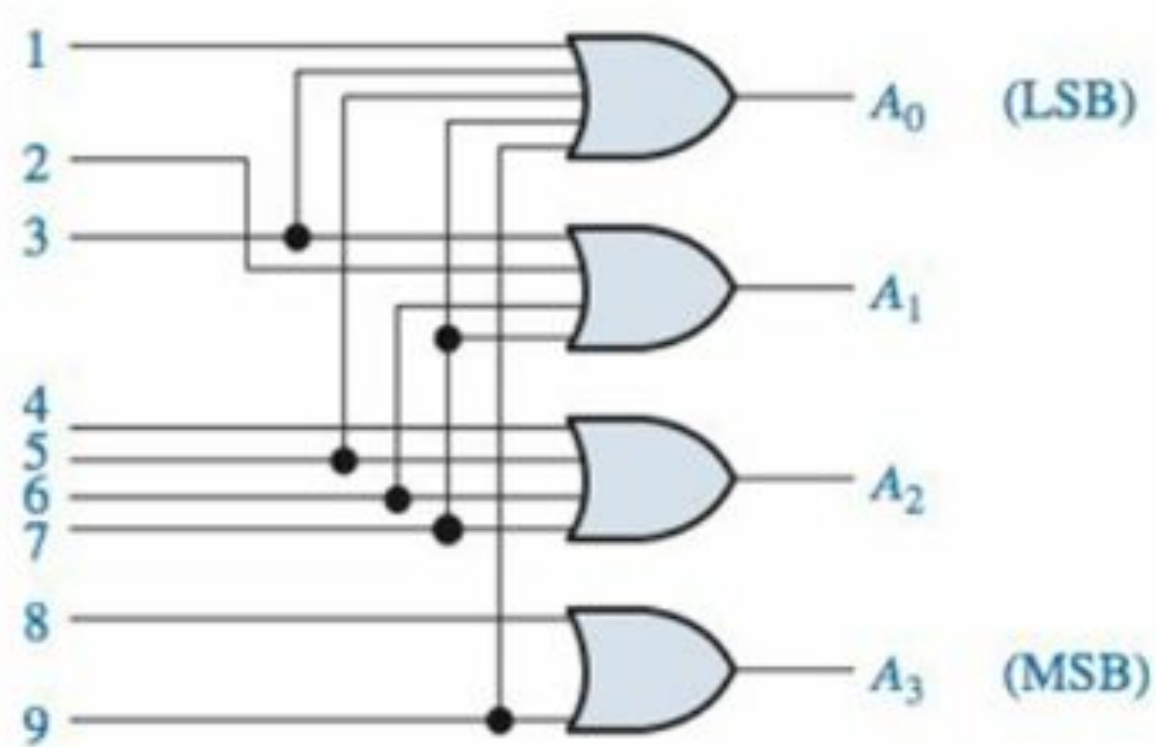
Um codificador aceita um nível ativo em uma de suas entradas representando um dígito, tal como decimal ou octal, e o converte em uma saída codificada, tal como binário ou BCD.

Codificadores/Decodificadores

Codificadores

Codificador Decimal → BCD

DÍGITO DECIMAL	CÓDIGO BCD			
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1



$$A_0 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9$$

$$A_1 = 2 + 3 + 6 + 7$$

$$A_2 = 4 + 5 + 6 + 7$$

$$A_3 = 8 + 9$$

Codificadores/Decodificadores

Codificadores

Circuito integrado 74HC147 – Codificador de prioridade de Decimal para BCD

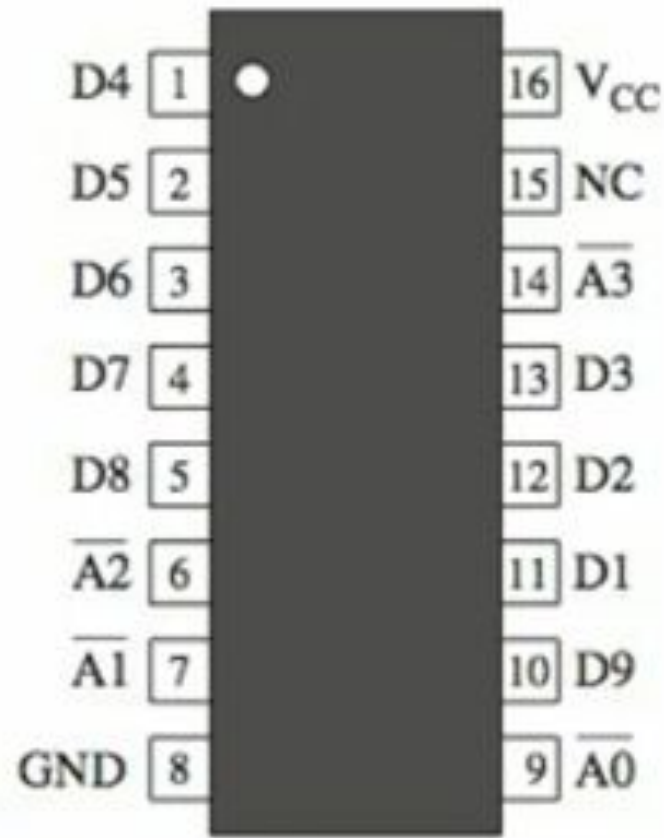
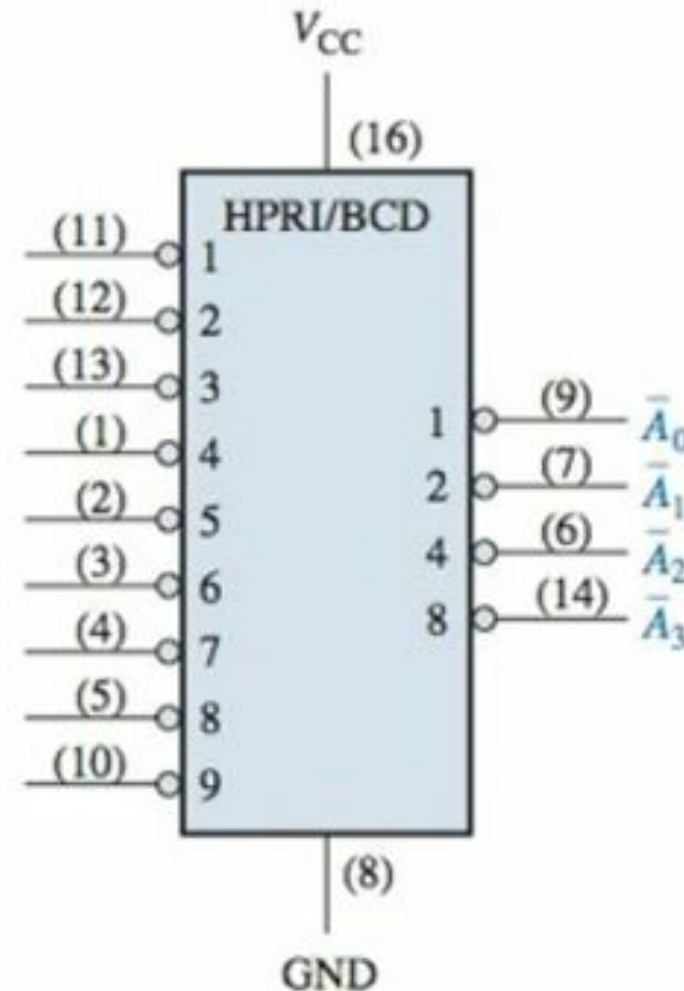


Diagrama de pinos



Símbolo lógico

Codificadores/Decodificadores

Referências

TOCCI, Ronald J.; Widmer, Neal S.; Moss, Gregory L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**, 12^a ed. Editora Pearson, 2018. 1056 p. ISBN 9788543025018. Capítulo 9 – Circuitos lógicos MSI

FLOYD, Thomas. **Sistemas Digitais**. Grupo A, 2011. E-book. 9788577801077. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577801077/>. Acesso em: 28 ago. 2022. Capítulo 6 – Funções de lógica combinacional

IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G. **ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL** 42^a edição. Editora Saraiva, 2019. E-book. ISBN 9788536530390. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530390/>. Acesso em: 25 set. 2022. Capítulo 5 – Circuitos combinacionais 2^a Parte