

## **Objetivos**

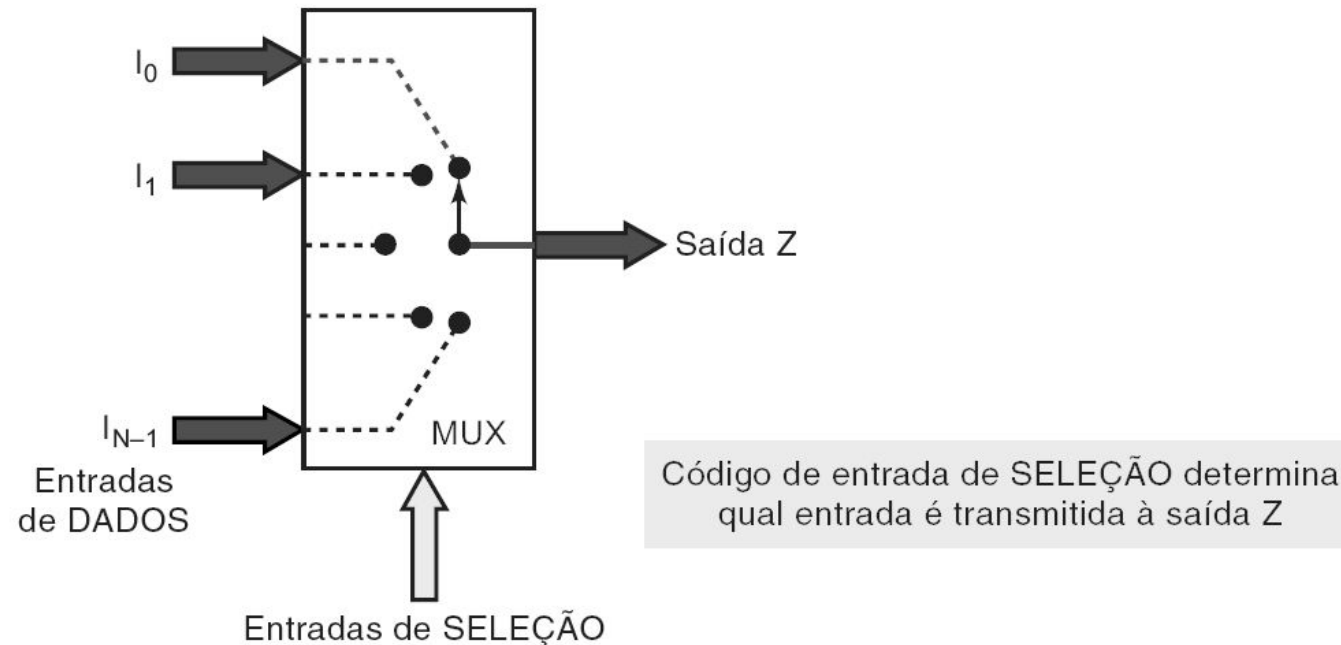
- Apresentar o conceito de Multiplexadores/Demultiplexadores.
- Apresentar circuitos integrados que desempenham essas funcionalidades.

# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

O multiplexador digital, ou seletor de dados, é um circuito lógico que recebe diversos dados digitais de entrada e seleciona um, em determinado instante, para transferi-lo para a saída.

Pode-se exemplificar o uso dos multiplexadores em sistemas de som modernos onde uma chave seleciona a música a partir de uma das quatro fontes: MP3 player, receptor de TV, sintonizador de rádio ou DVD.



# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

O número de entradas de DADOS está logicamente relacionado com o número de entradas de SELEÇÃO

$$n=2^m$$

n= número de entradas de DADOS

m = número de entradas de SELEÇÃO

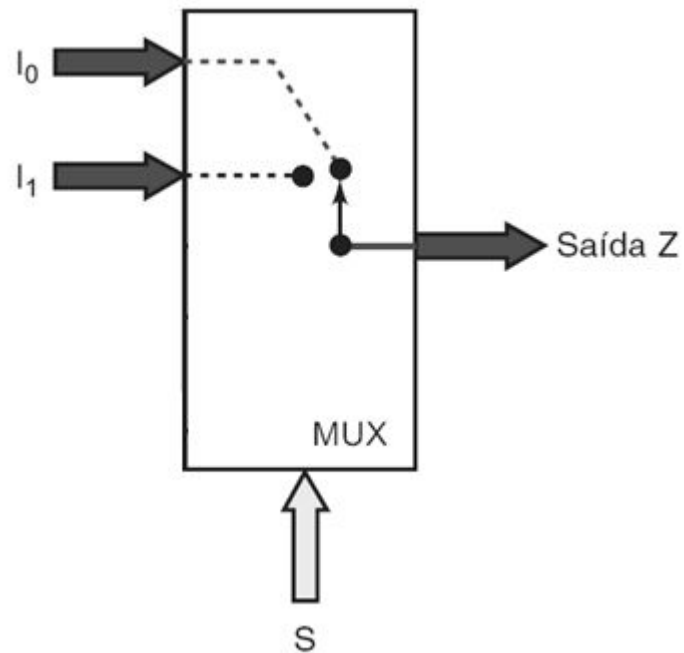
### Aplicações:

- ✓ Seleção/roteamento de dados
- ✓ Conversão paralelo-série
- ✓ Sequenciamento de operações
- ✓ Geração de formas de onda e de funções lógicas

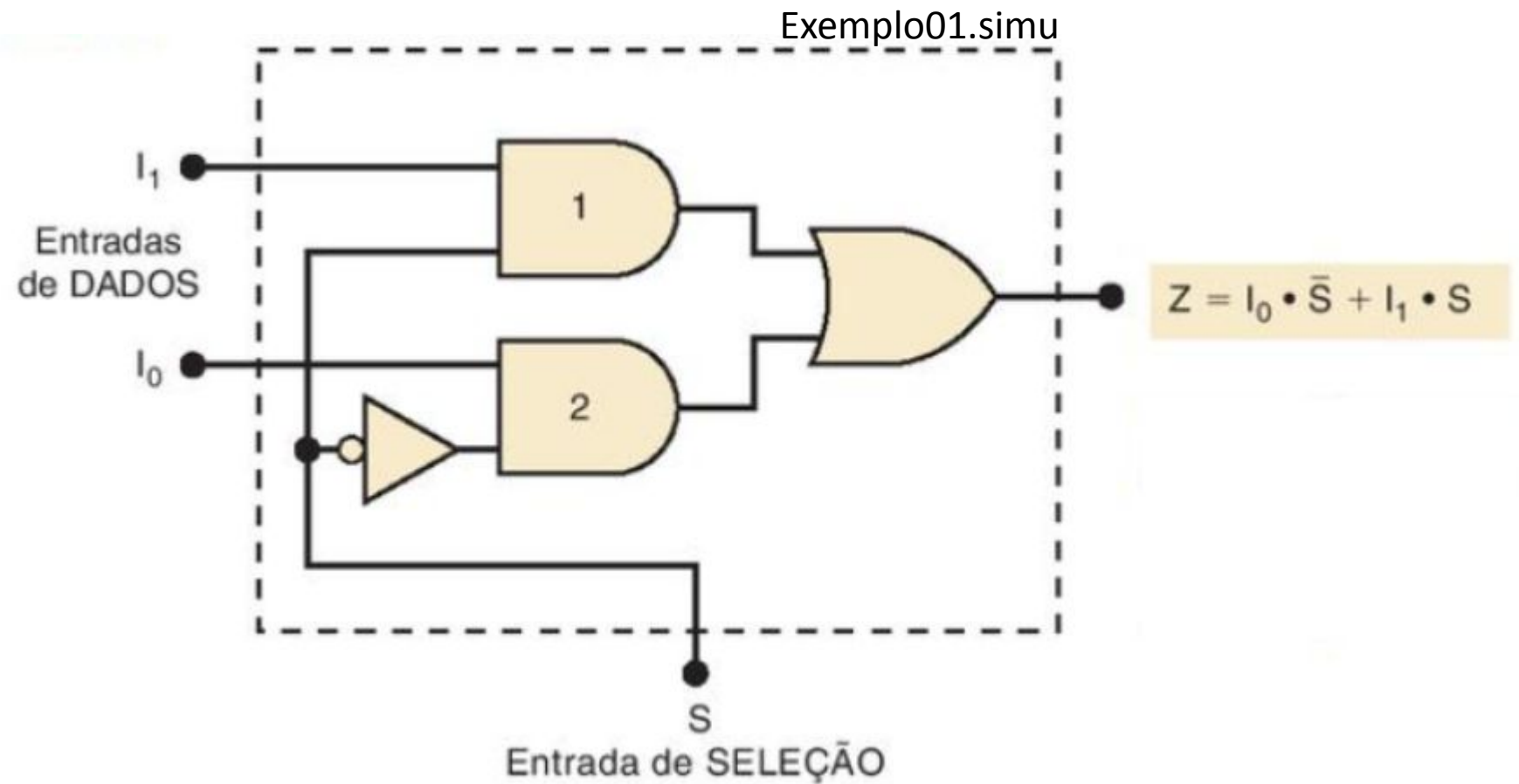
# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

### Exemplo 01: Multiplexador de 2 entradas



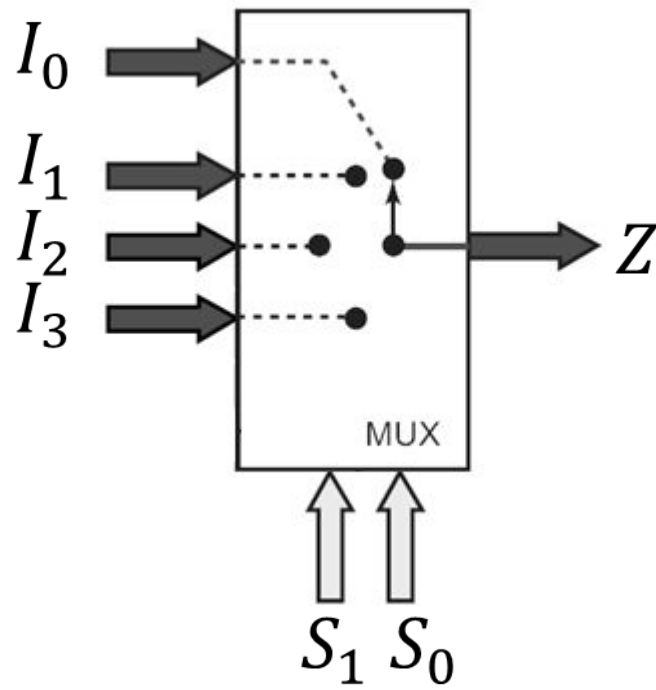
| S | Saída     |
|---|-----------|
| 0 | $Z = I_0$ |
| 1 | $Z = I_1$ |



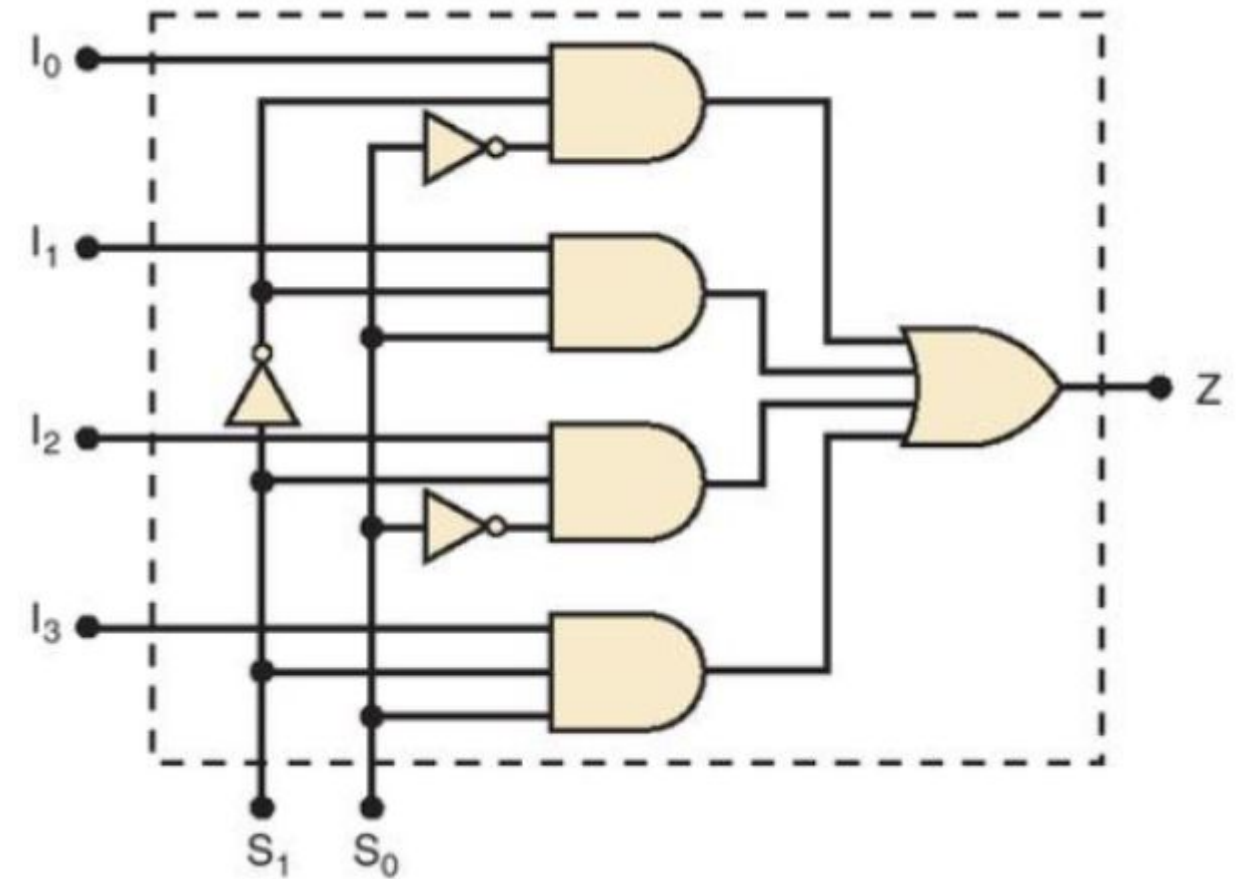
# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

Exemplo 02: Projete um multiplexador de 4 entradas



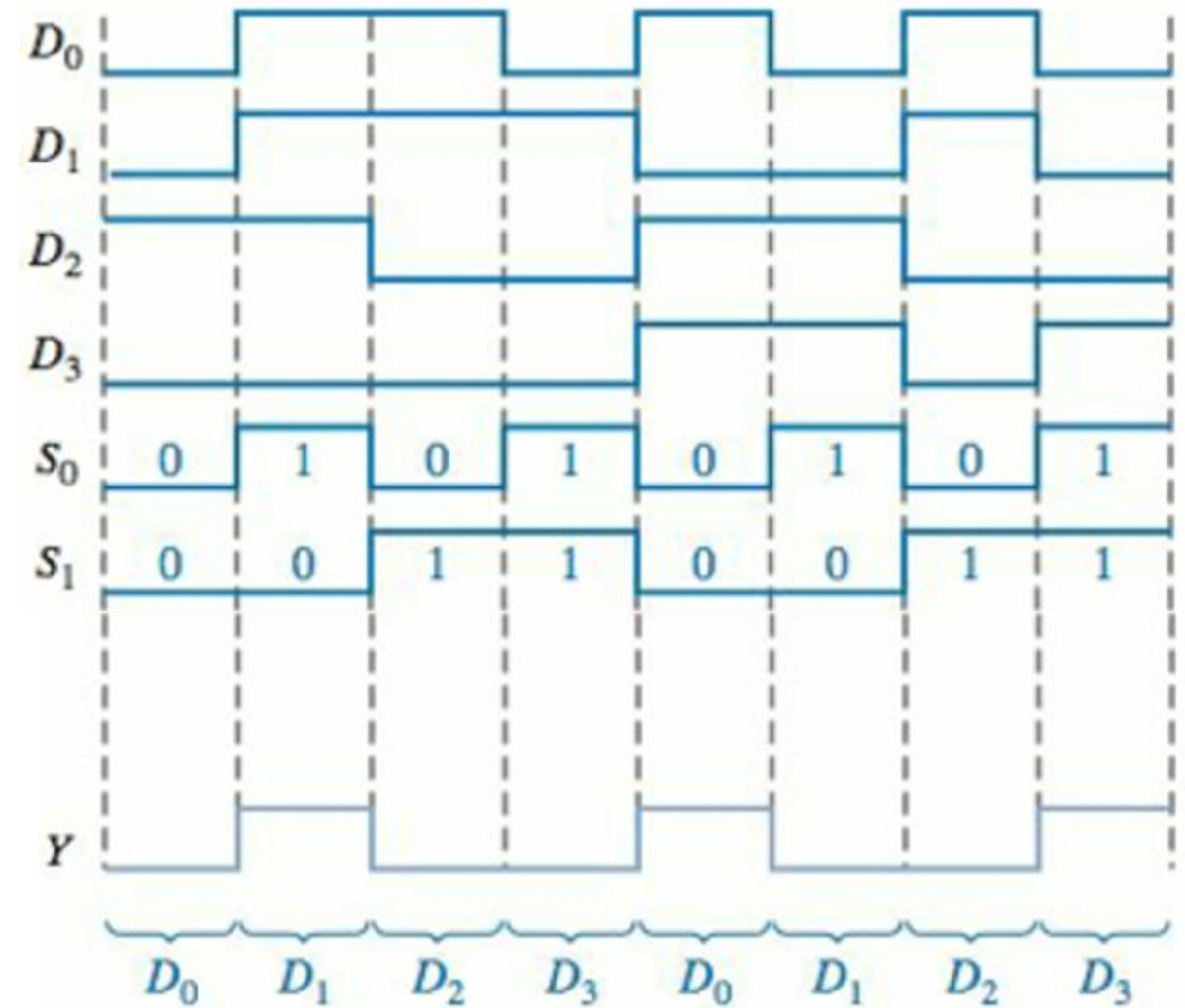
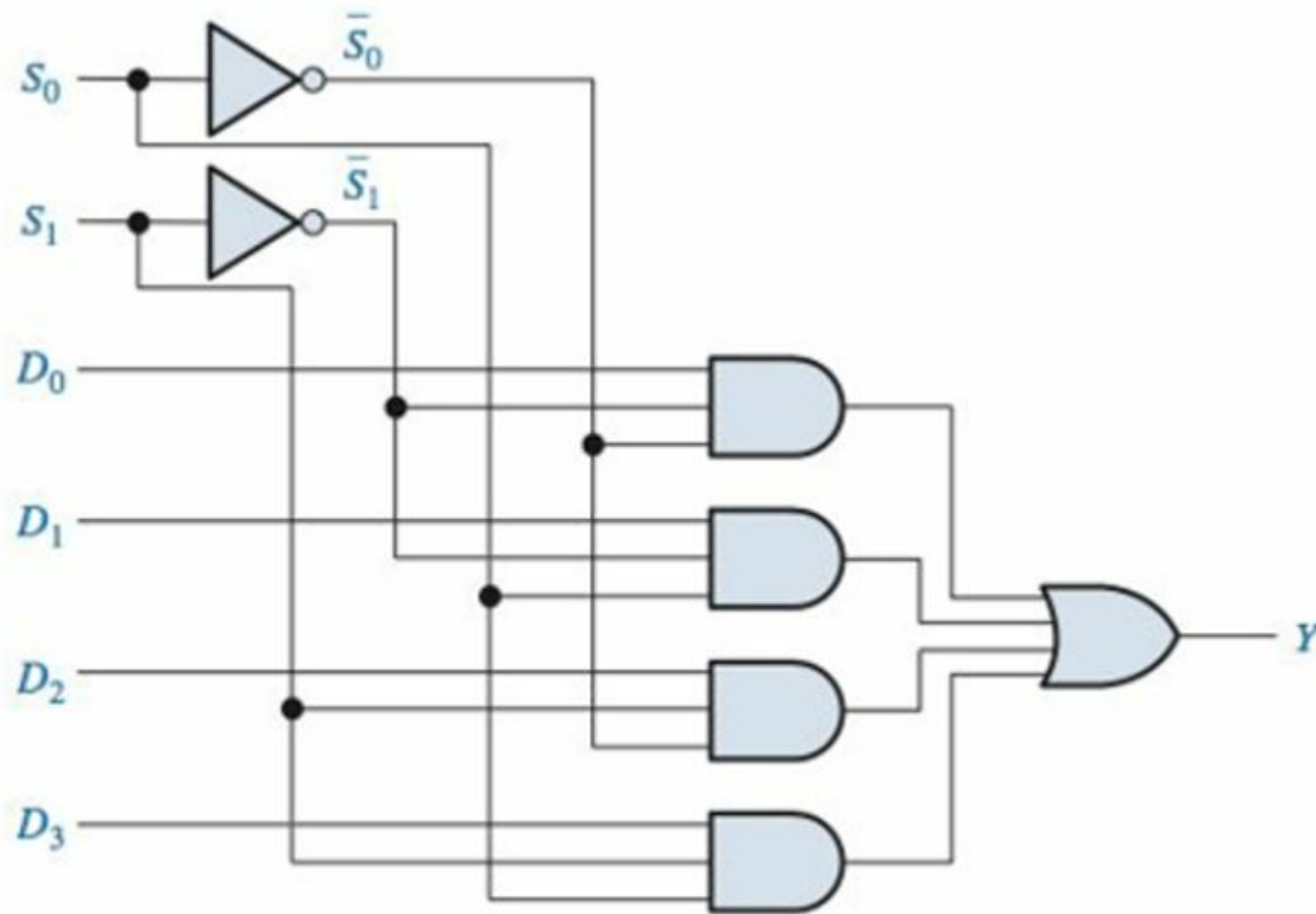
| $S_1$ | $S_0$ | Saída     |
|-------|-------|-----------|
| 0     | 0     | $Z = I_0$ |
| 0     | 1     | $Z = I_1$ |
| 1     | 0     | $Z = I_2$ |
| 1     | 1     | $Z = I_3$ |



# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

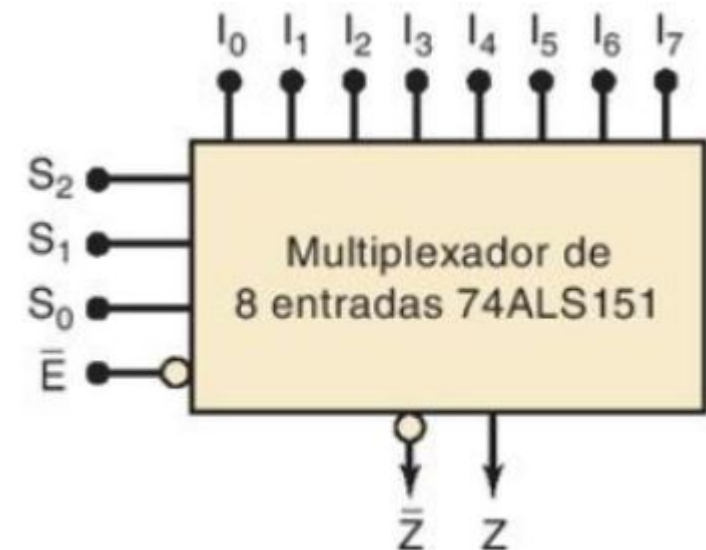
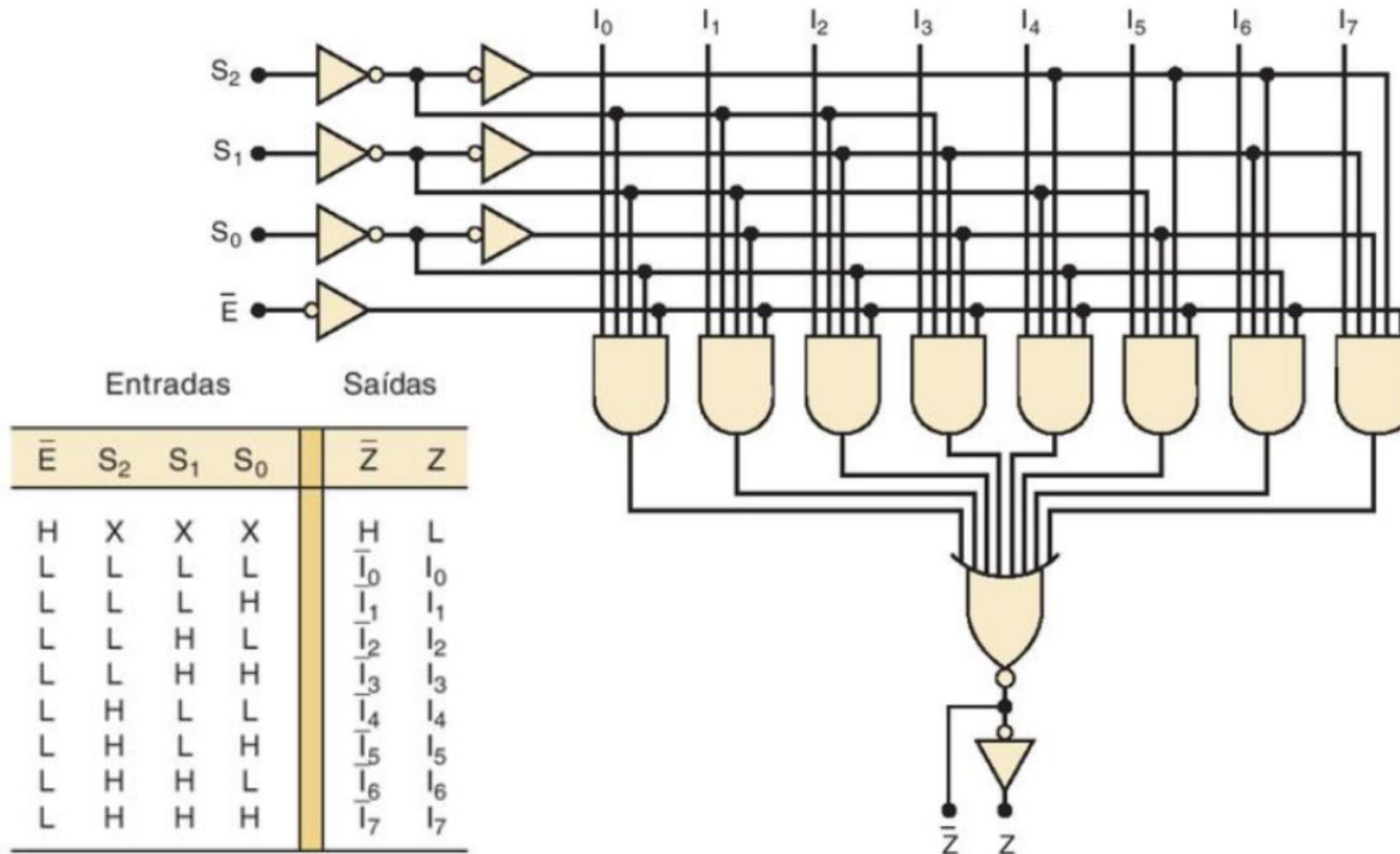
Exemplo 03: Considere o seguinte multiplexador de 4 entradas e defina a forma de onda obtida na saída Y a partir dos sinais apresentados:



# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

Circuito integrado comercial 74LS151 (74HC151)



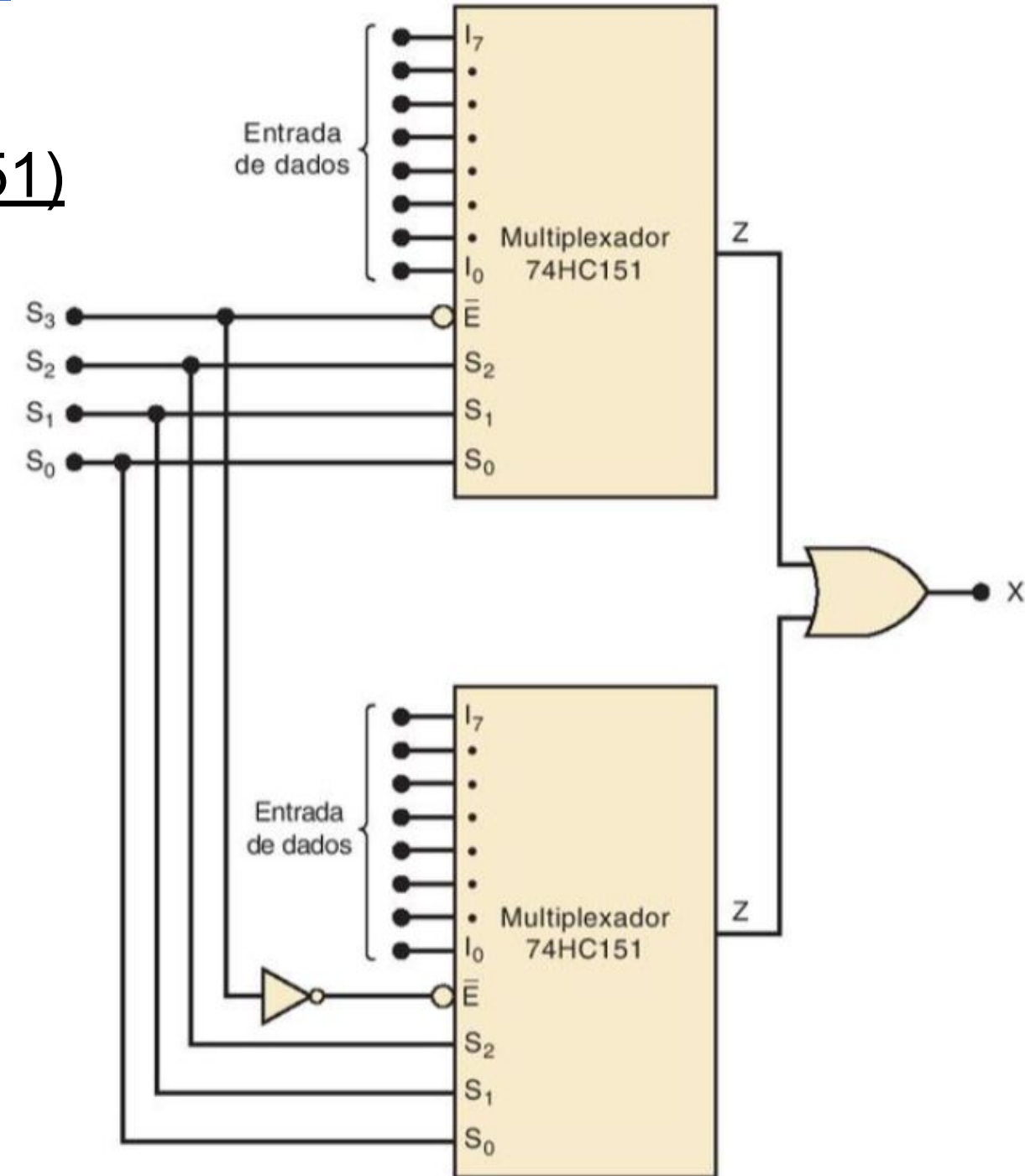
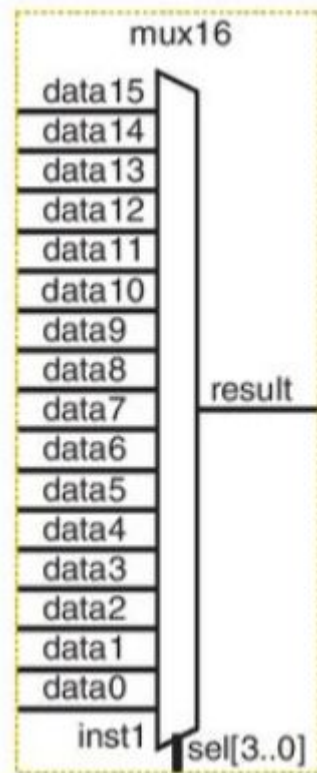


# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

Circuito integrado comercial 74LS151 (74HC151)

Combinação de 2 MUX de 8 entradas para a geração de 1 MUX de 16 entradas





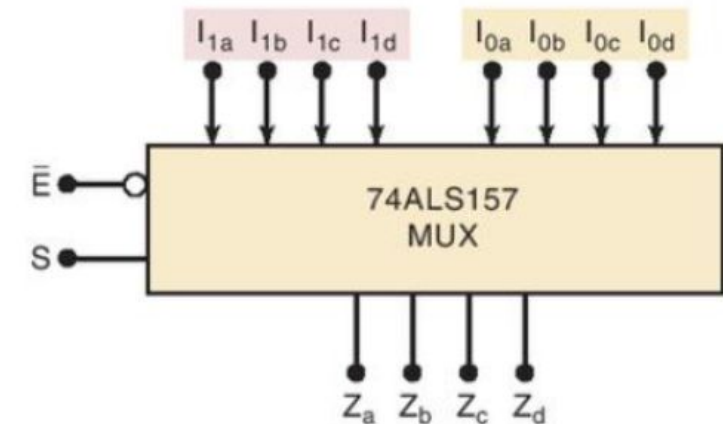
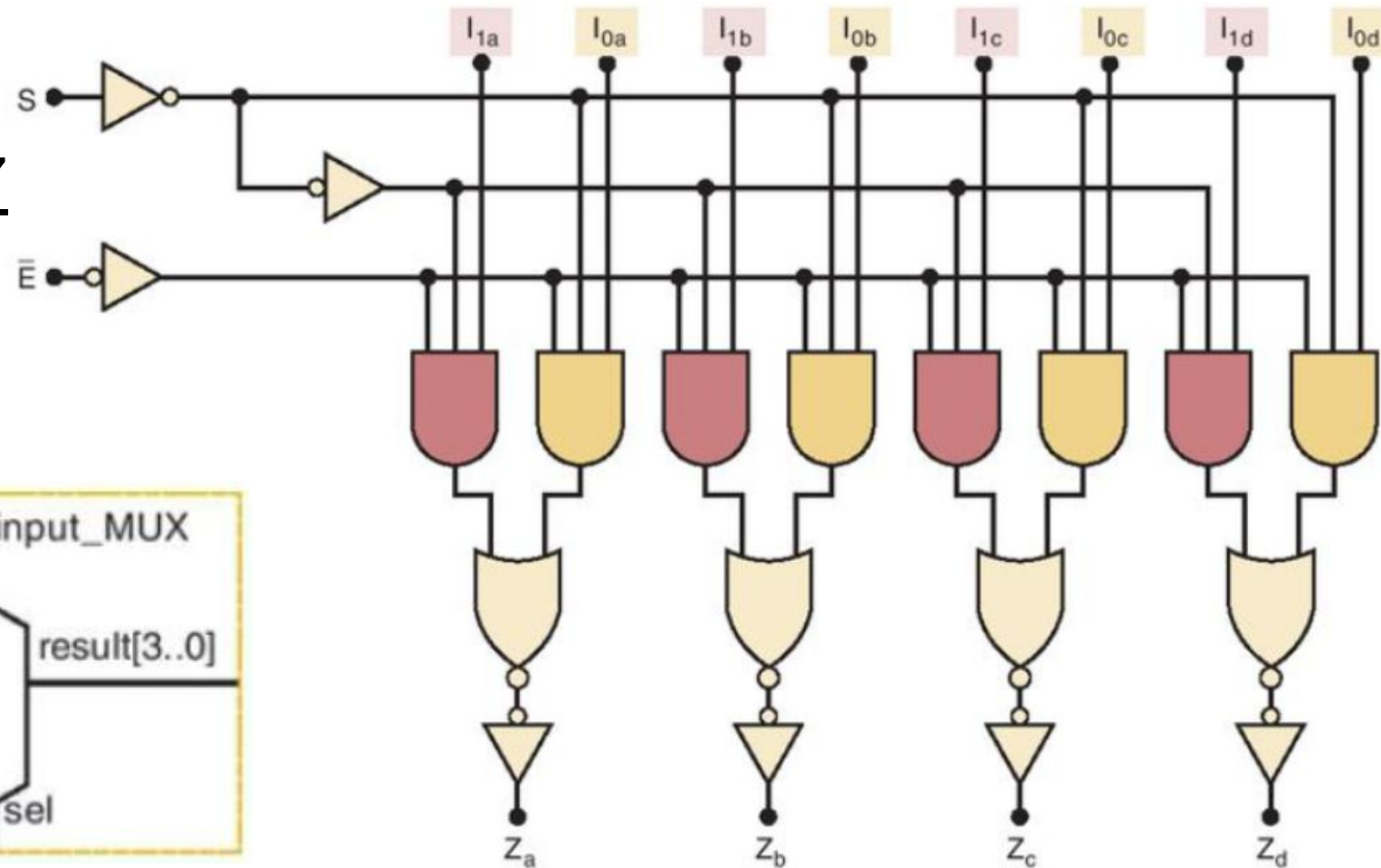
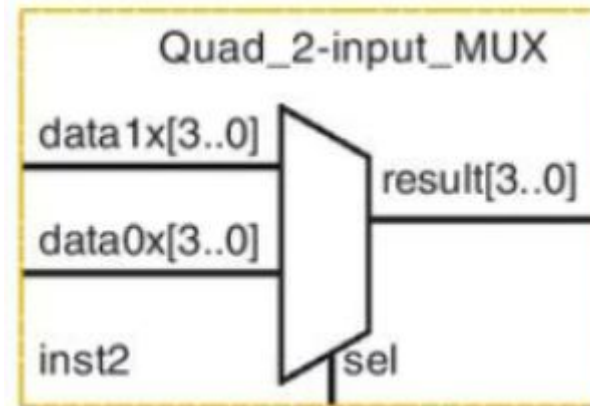
# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

Circuito integrado comercial 74LS157

MUX quádruplo de 2 entradas.

| $\bar{E}$ | S | $Z_a$    | $Z_b$    | $Z_c$    | $Z_d$    |
|-----------|---|----------|----------|----------|----------|
| H         | X | L        | L        | L        | L        |
| L         | L | $I_{0a}$ | $I_{0b}$ | $I_{0c}$ | $I_{0d}$ |
| L         | H | $I_{1a}$ | $I_{1b}$ | $I_{1c}$ | $I_{1d}$ |

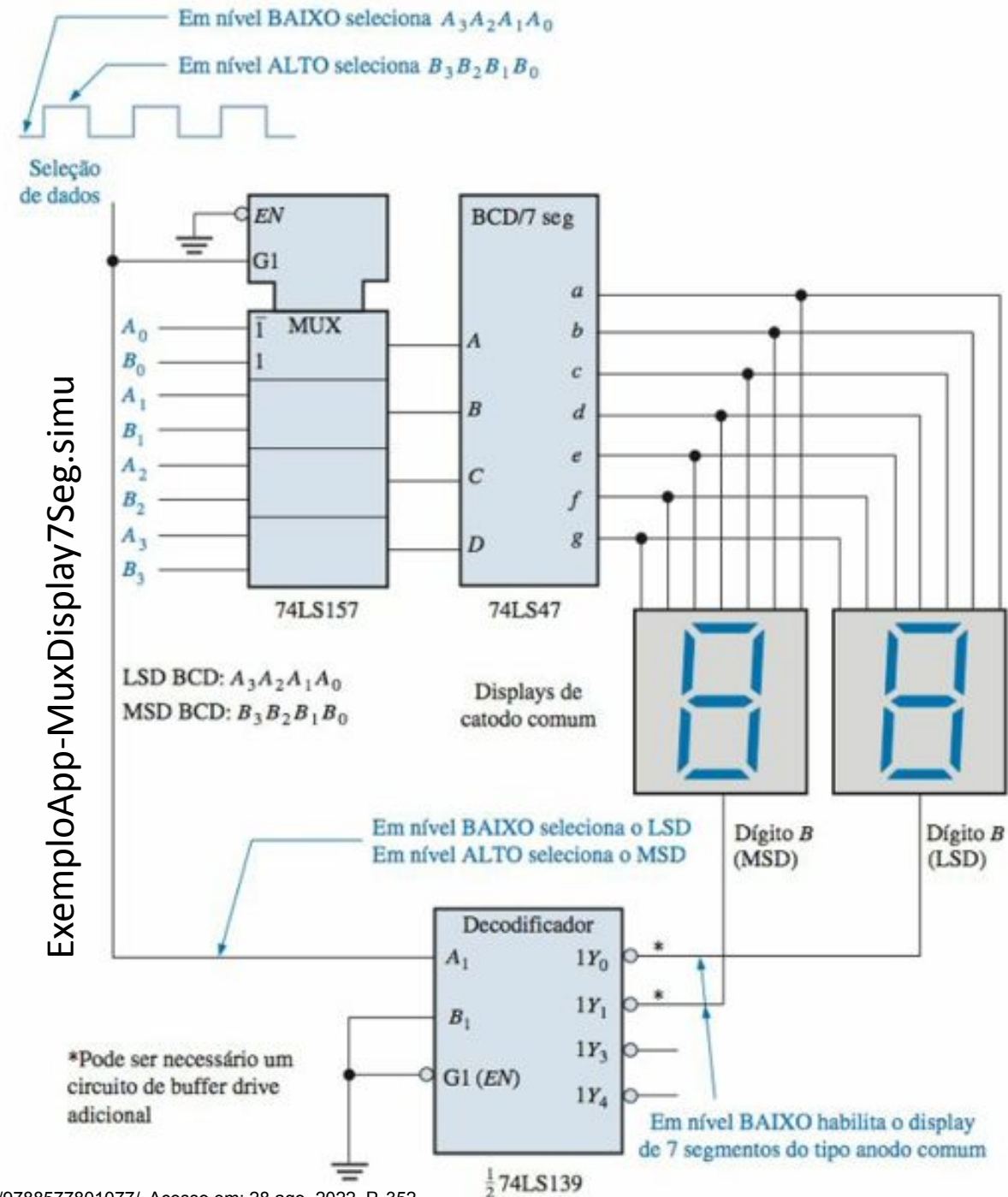


# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

Exemplo de aplicação: Multiplexador para display de 7 segmentos.

Circuitos integrados utilizados: 74LS157 (Multiplexador), 74LS47 (Decodificador BCD/7 segmentos) e 74LS139 (Decodificador).

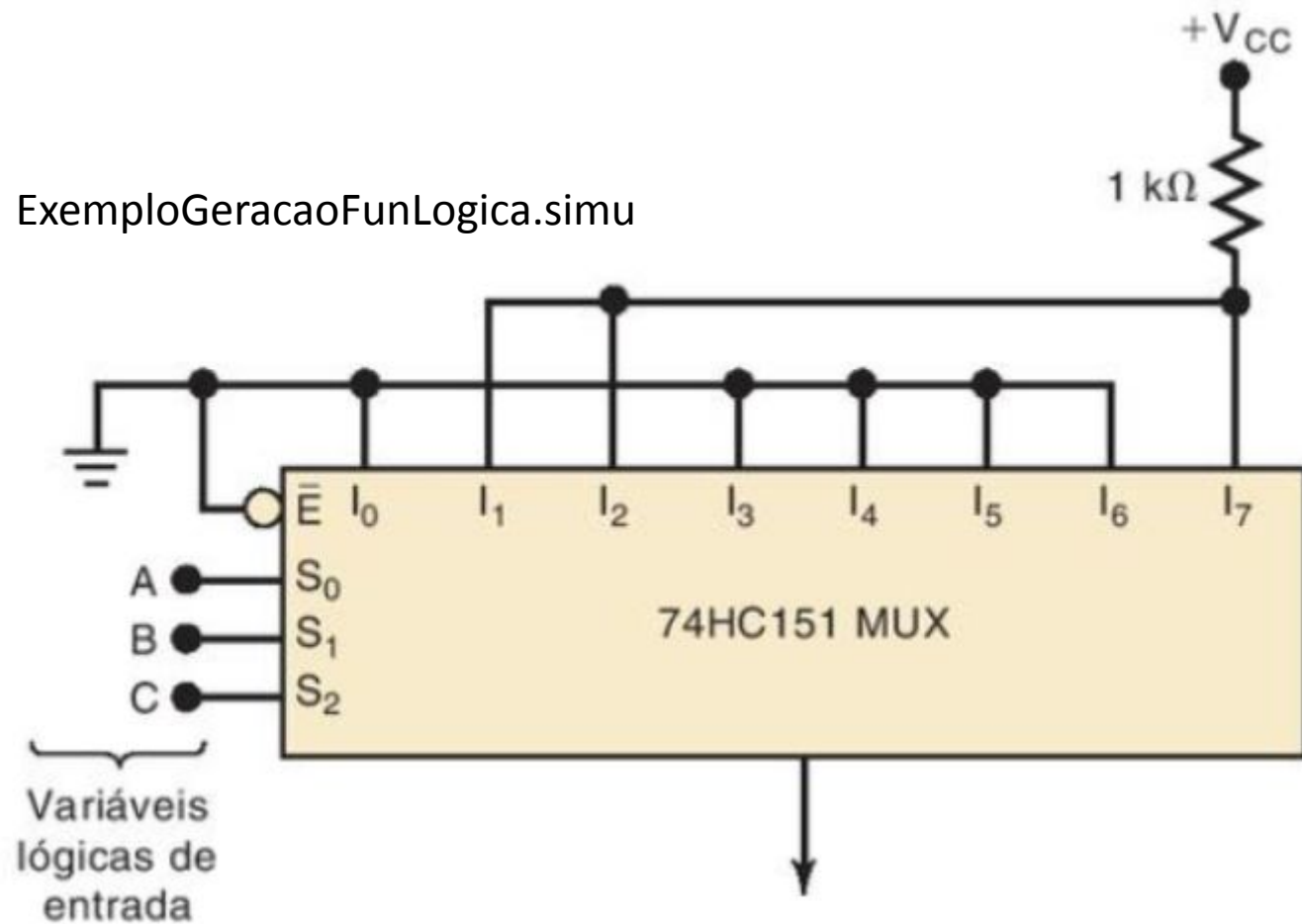


# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Multiplexadores

Exemplo de aplicação: Geração de funções lógicas.

ExemploGeracaoFunLogica.simu



$$Z = A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + ABC$$

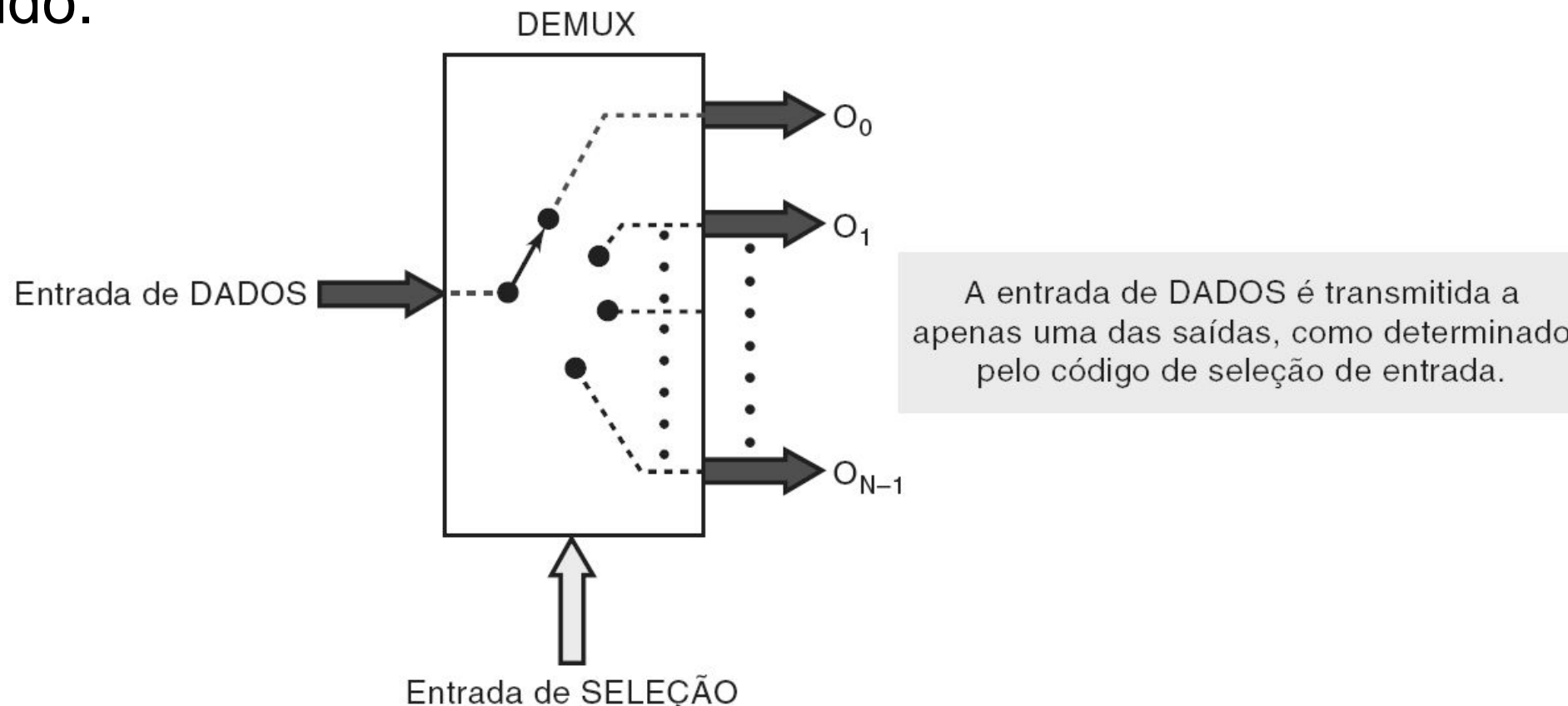
| C | B | A | Z |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Demultiplexadores

Um demultiplexador (distribuidor de dados) recebe uma única entrada e a distribui para várias saídas.

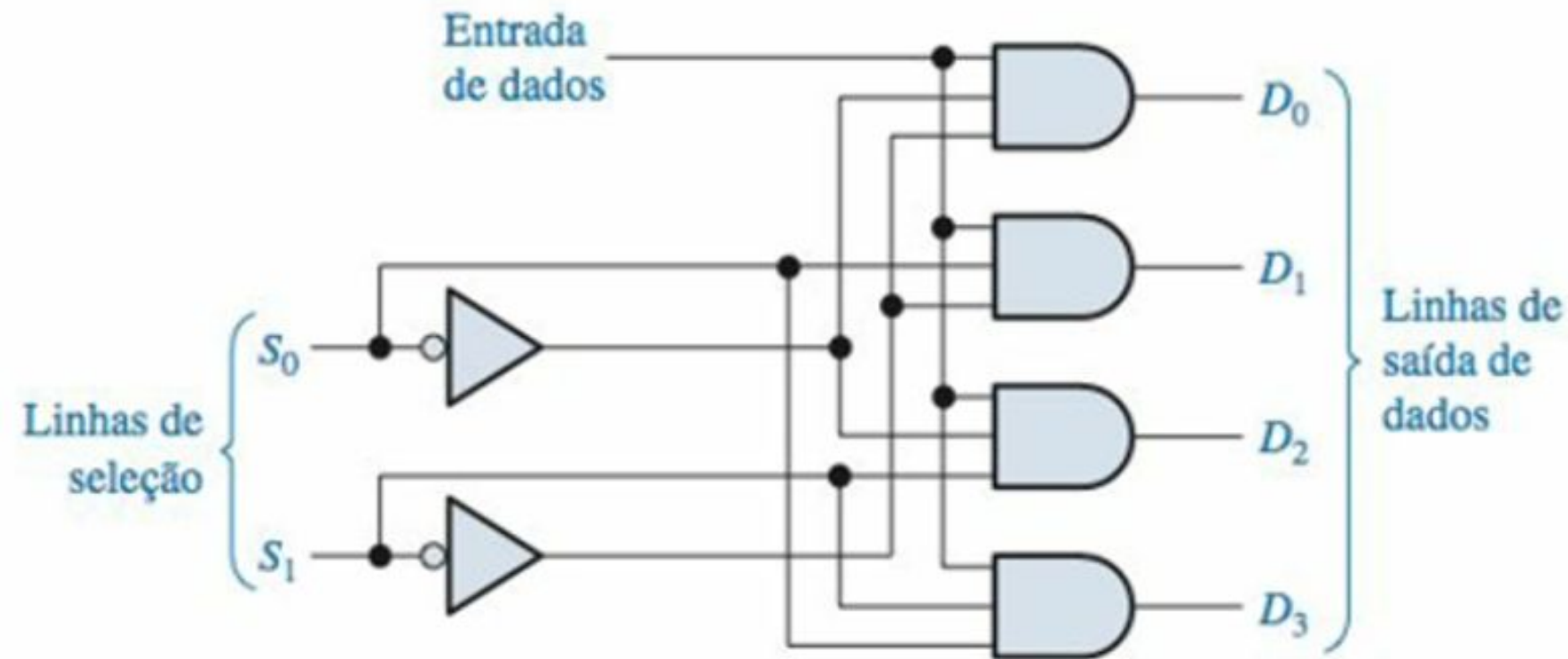
O código de entrada de seleção determina para qual saída o DADO de entrada será transmitido.



# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Demultiplexadores

Exemplo 04: Demultiplexador de 1 Entrada X 4 Saídas



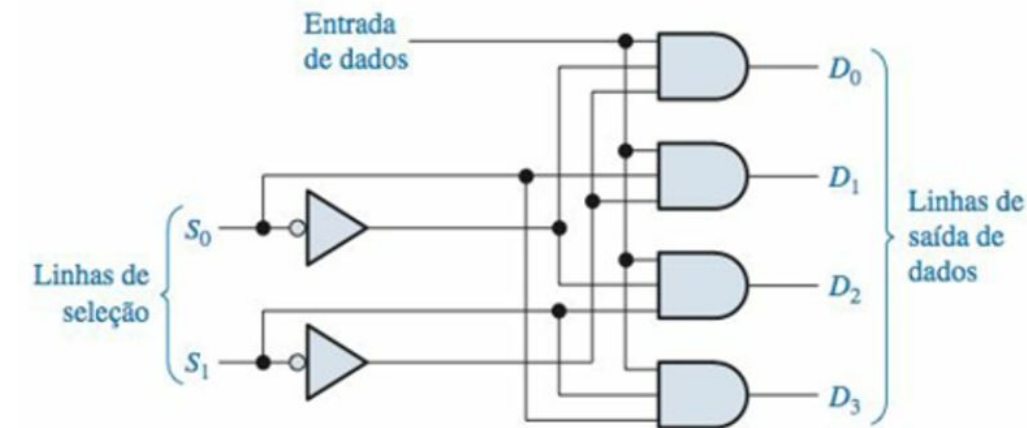
| $S_1$ | $S_0$ | $E \rightarrow X$ |
|-------|-------|-------------------|
| 0     | 0     | $D_0$             |
| 0     | 1     | $D_1$             |
| 1     | 0     | $D_2$             |
| 1     | 1     | $D_3$             |



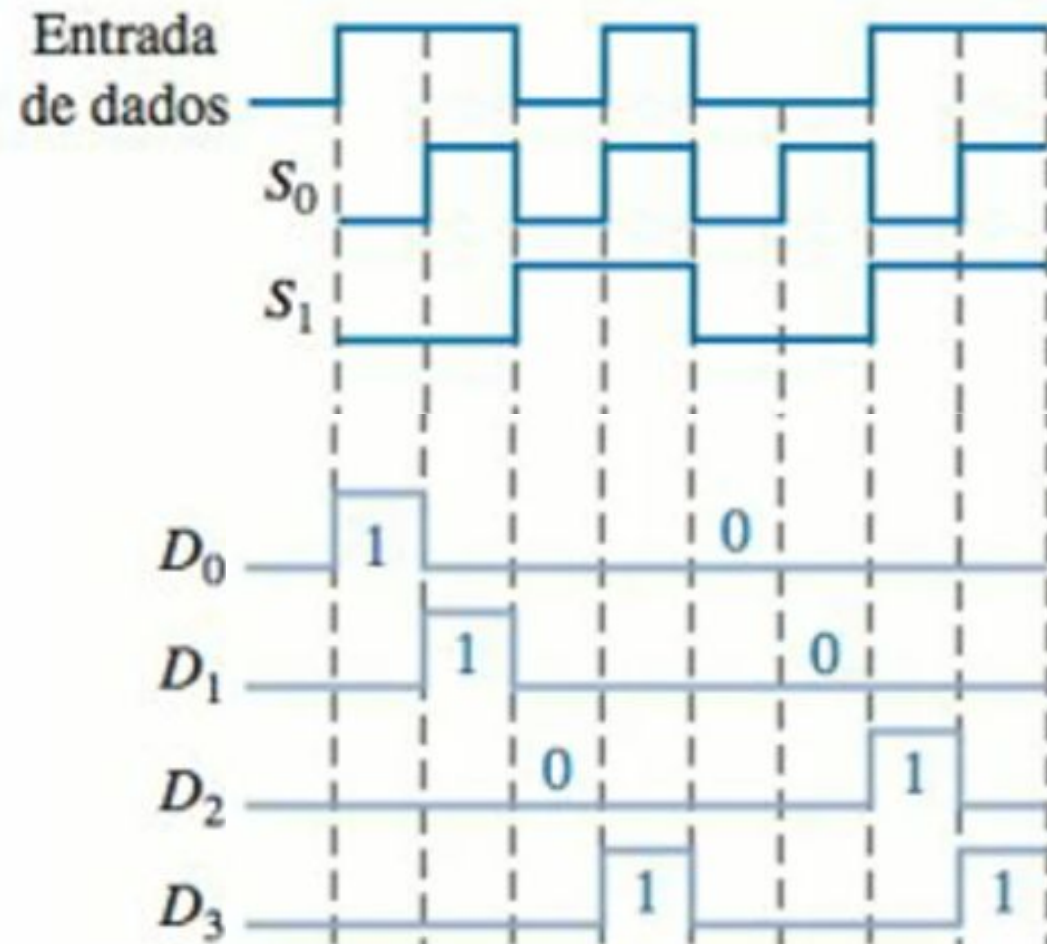
# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Demultiplexadores

Exemplo 05: A forma de onda de entrada de dados em série e as entradas de seleção de dados ( $S_0$  e  $S_1$ ) são mostradas na Figura abaixo. Determine as formas de onda da saída de dados  $D_0$  a  $D_3$  para o demultiplexador visto no Exemplo 04.



| $S_1$ | $S_0$ | $E \rightarrow X$ |
|-------|-------|-------------------|
| 0     | 0     | $D_0$             |
| 0     | 1     | $D_1$             |
| 1     | 0     | $D_2$             |
| 1     | 1     | $D_3$             |





# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Demultiplexadores

Exemplo 06: Projete um demultiplexador de 1 para 8 linhas.

| Código de seleção |                |                | Saídas         |                |                |                |                |                |                |                |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| S <sub>2</sub>    | S <sub>1</sub> | S <sub>0</sub> | O <sub>7</sub> | O <sub>6</sub> | O <sub>5</sub> | O <sub>4</sub> | O <sub>3</sub> | O <sub>2</sub> | O <sub>1</sub> | O <sub>0</sub> |
| 0                 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              |
| 0                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              |
| 0                 | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              |
| 0                 | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              |
| 1                 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| 1                 | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| 1                 | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
| 1                 | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |

Obs.: 1 é a entrada de dados.

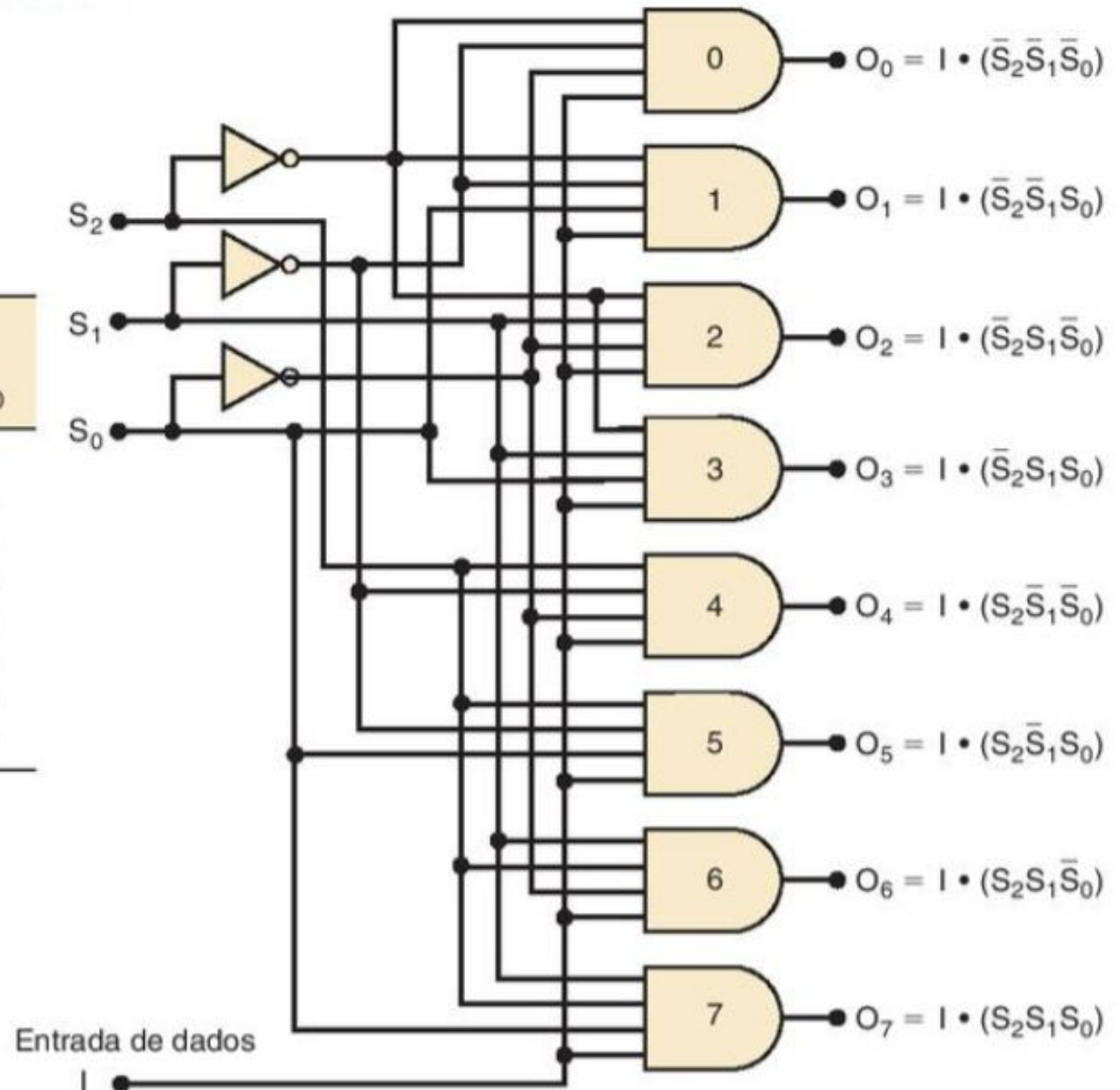
# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Demultiplexadores

Exemplo 06: Projete um demultiplexador de 1 para 8 linhas.

| Código de seleção |       |       | Saídas |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $S_2$             | $S_1$ | $S_0$ | $O_7$  | $O_6$ | $O_5$ | $O_4$ | $O_3$ | $O_2$ | $O_1$ | $O_0$ |
| 0                 | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     |
| 0                 | 0     | 1     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| 0                 | 1     | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     |
| 0                 | 1     | 1     | 0      | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     |
| 1                 | 0     | 0     | 0      | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 1                 | 0     | 1     | 0      | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 1                 | 1     | 0     | 0      | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 1                 | 1     | 1     | 1      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

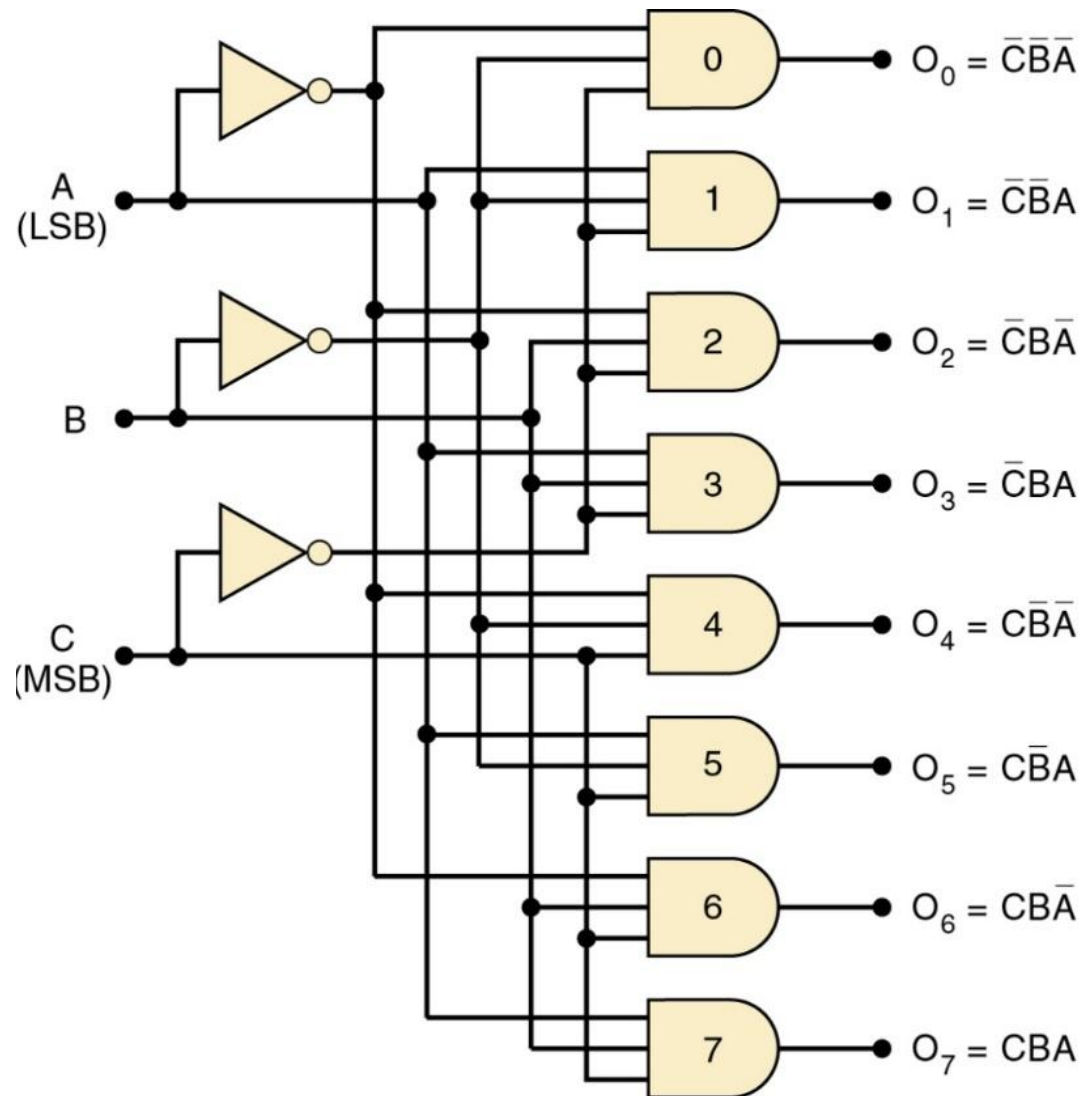
Obs.: I é a entrada de dados.



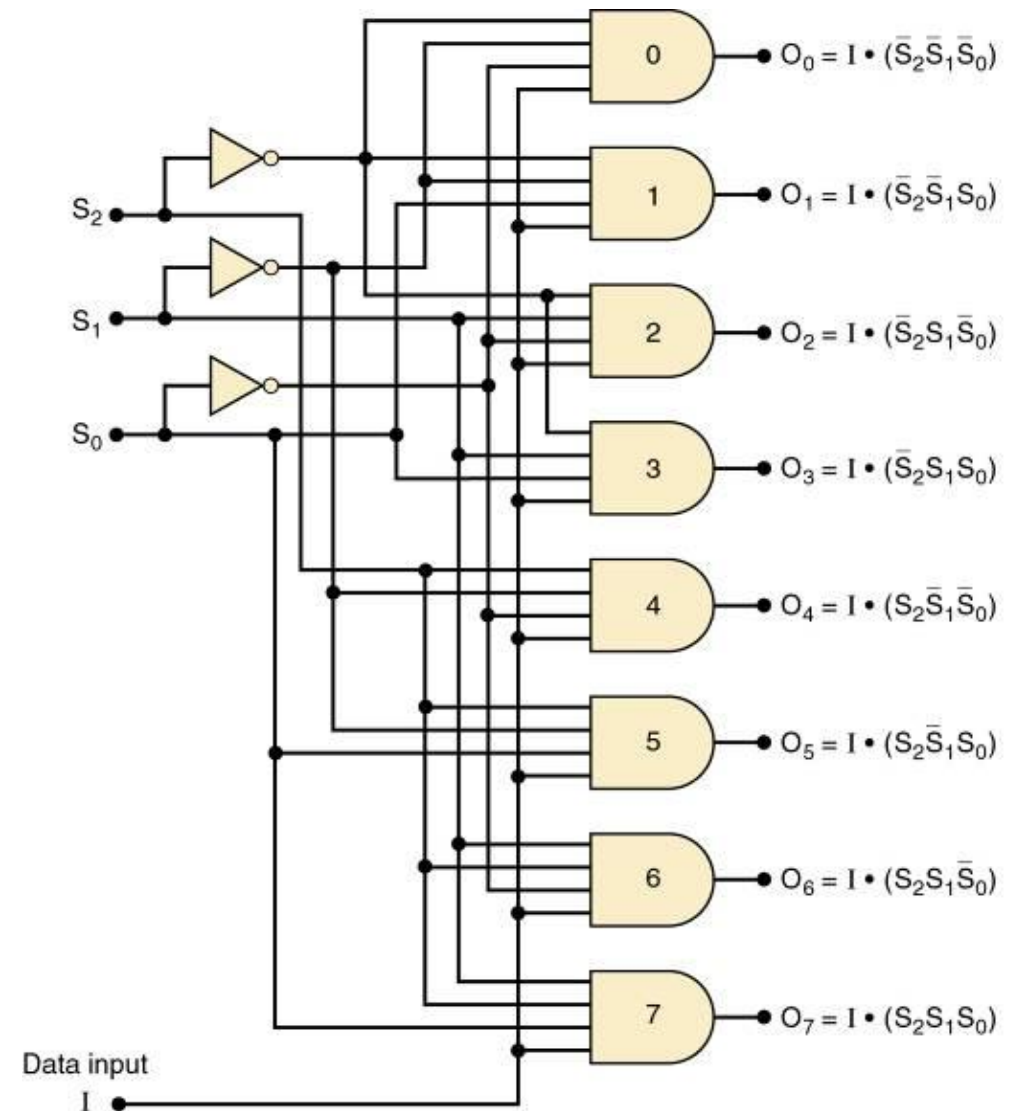
# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Demultiplexadores X Decodificador

- Decodificador



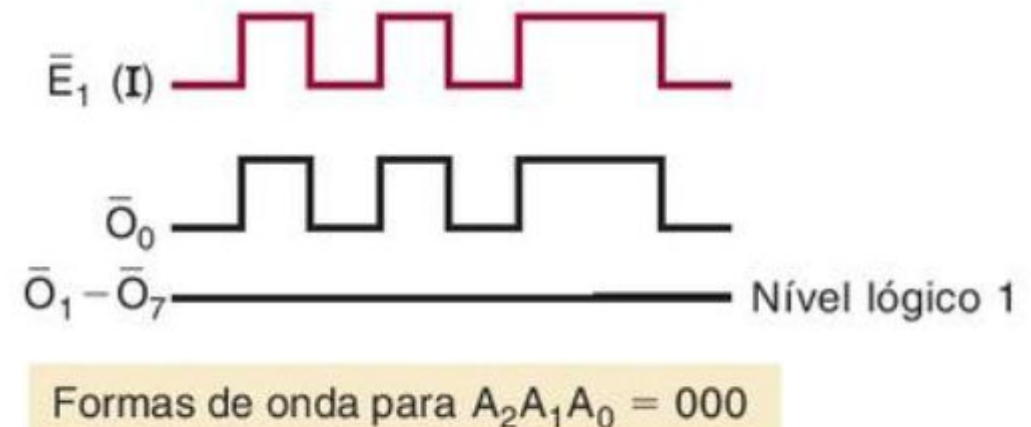
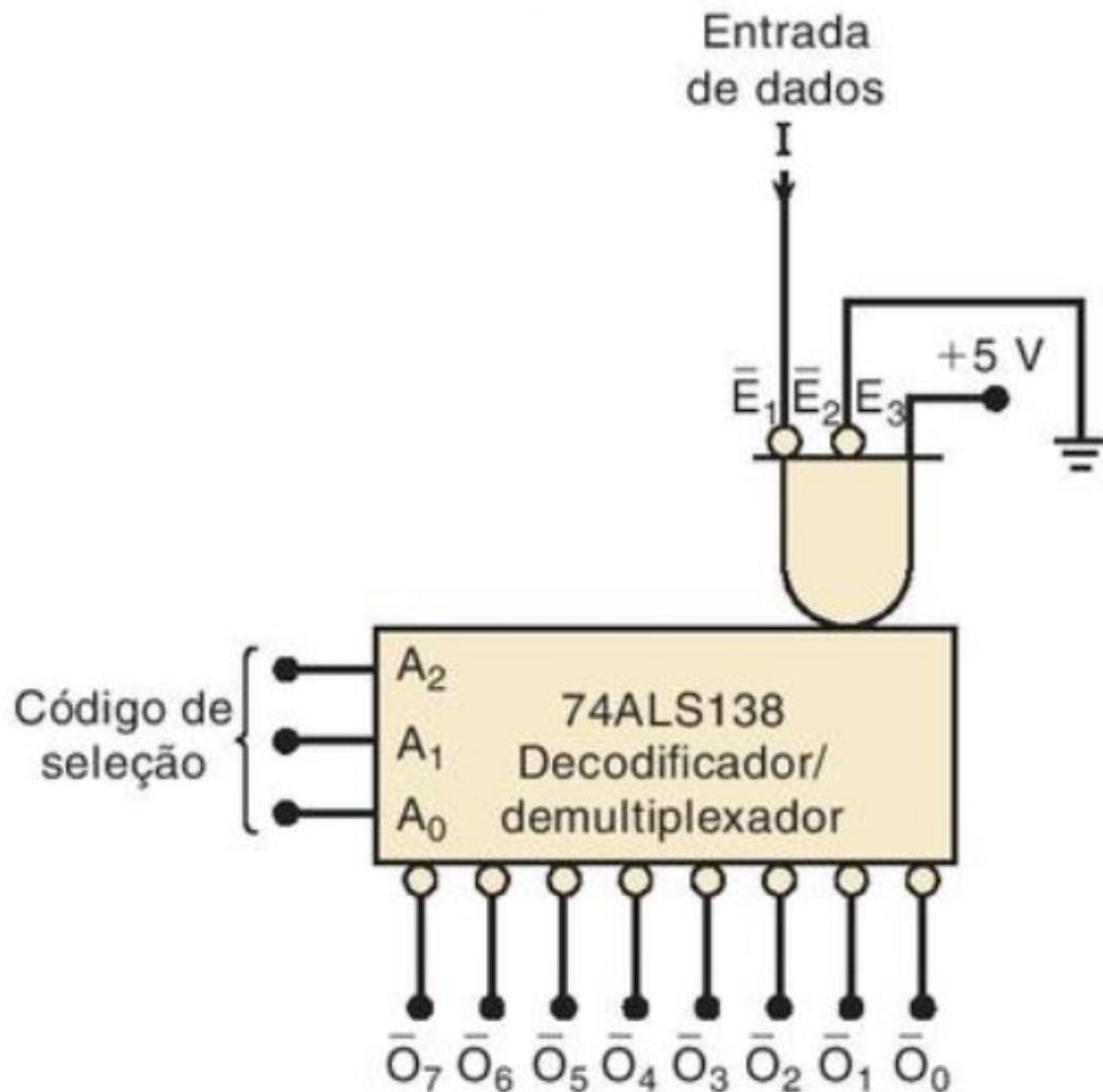
- Demultiplexador



# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Demultiplexadores

Circuito integrado comercial 74LS138



# Multiplexadores/Demultiplexadores

## Referências

TOCCI, Ronald J.; Widmer, Neal S.; Moss, Gregory L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**, 12<sup>a</sup> 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