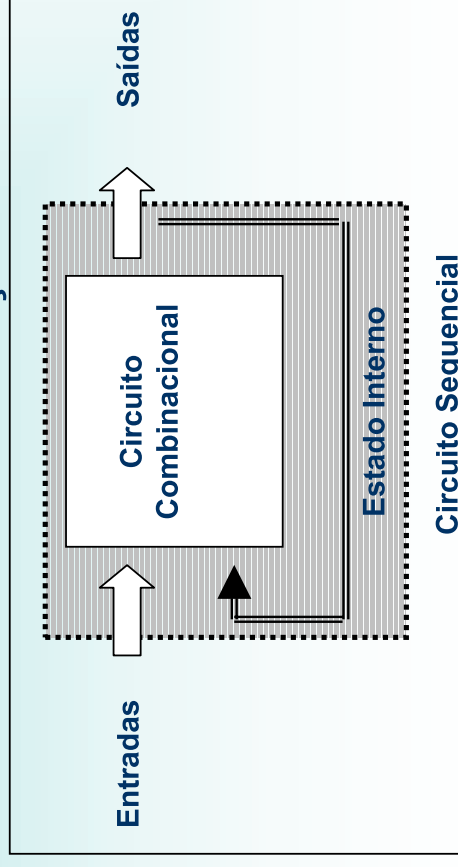
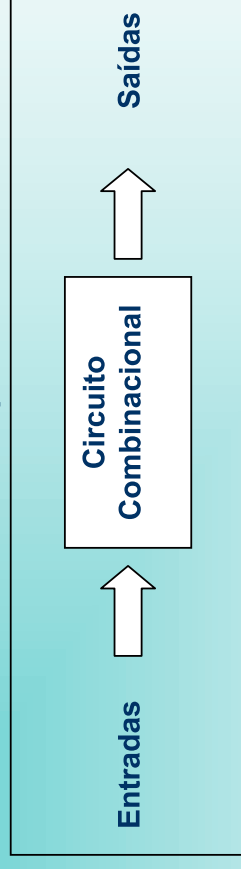


# Circuitos Combinacionais

- Circuitos Combinacionais x Sequenciais

- **Combinacional** - saídas dependem unicamente das entradas
- **Sequencial** - há uma *realimentação* da saída para a entrada, denominada *estado interno*. As condições *atuais* da entrada e do estado interno determinem a condição *futura* da saída.



# Circuitos Combinacionais

- **Circuitos Combinacionais Dedicados**
  - Circuitos usados constantemente no projeto de sistemas digitais, como blocos construtores básicos, devido às funções lógicas que executam
  - São encontrados prontos, encapsulados em circuitos integrados comerciais
  - Circuitos mais comuns:
    - Codificadores
    - Decodificadores
    - Multiplexadores
    - Demultiplexadores
    - Somadores
    - Subtratores
- Circuitos de Conexão
- Circuitos Aritméticos

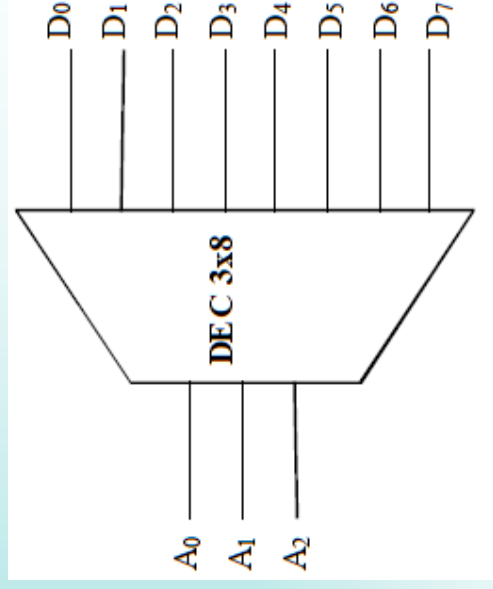
# Circuitos Combinacionais

- **Códigos**
- Codificadores e decodificadores dependem de **códigos binários**,
- Códigos binários são formas de representar informações, como por exemplo letras ou dígitos, em um código formado de 0's e 1's.
- Exemplos de códigos:
  - **BCD** (Binary Coded Decimal)
  - Código **Morse** (usa – e •, mas também é binário)
  - **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange)
  - **ISO-8859** (extensão do ASCII com caracteres acentuados)
  - **UNICODE** (código universal de 16 bits)

# Circuitos Combinacionais

- **Decodificadores**
- Um decodificador é um circuito combinacional usado para **ativar** ou **habilitar** um (e somente um) dentre  $m$  componentes.
- É assumido que cada componente possui um índice entre 0 e  $m-1$ , representado por um endereço em binário.
- Um decodificador  $n : m$  (lê-se  $n$  por  $m$ ) possui  $n$  entradas e  $m$  saídas, com  $m \leq 2^n$ .

## Exemplo de Aplicação - Decodificador 3:8



# Circuitos Combinacionais

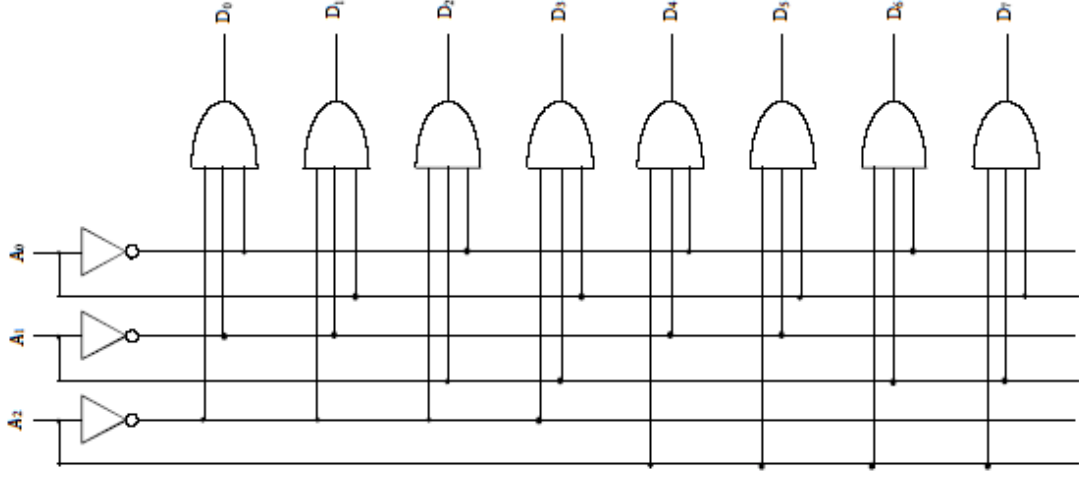
- Tabela Verdade de um Codificador 3:8

endereço	Entradas (sinais de controle)			saídas							
	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

- Num decodificador 3:8 há 8 saídas, cada saída um endereço diferente.
- Para ativar uma dentre 8 saídas são necessárias 3 variáveis de entrada (3:8).
- Cada combinação das variáveis de entrada seleciona um e somente uma dentre as 8 saídas, de modo que cada saída somente será selecionada por uma das 8 combinações.

# Circuitos Combinacionais

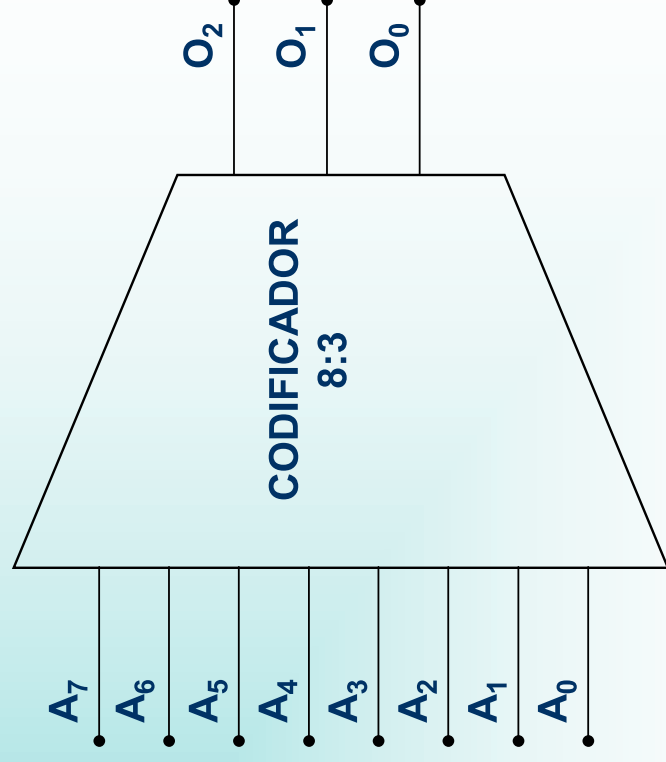
- O circuito de um decodificador 3:8 terá, portanto, 8 saídas, sendo cada saída um dentre os 8 mintermos possíveis para uma função Booleana de 3 variáveis.



# Circuitos Combinacionais

- **Codificadores**
- Circuitos lógicos que convertem informações alfanuméricas ou de controle para um código determinado

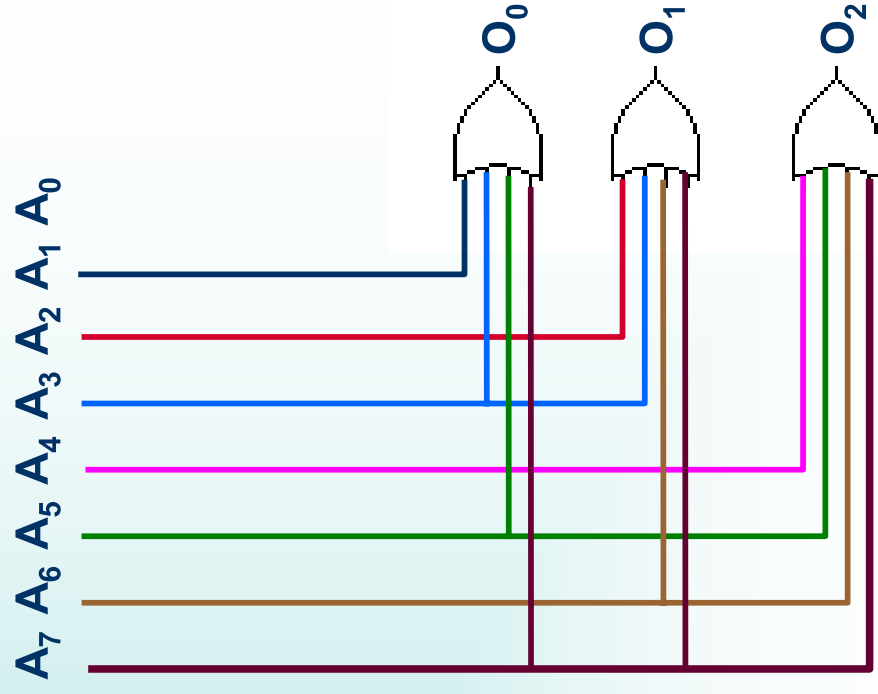
Exemplo de Aplicação -  
Codificador 8:3



# Circuitos Combinacionais

- Tabela Verdade e Circuito Lógico do Codificador 8:3

A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	O2	O1	O0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
X	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
X	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
X	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
X	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
X	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
X	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1





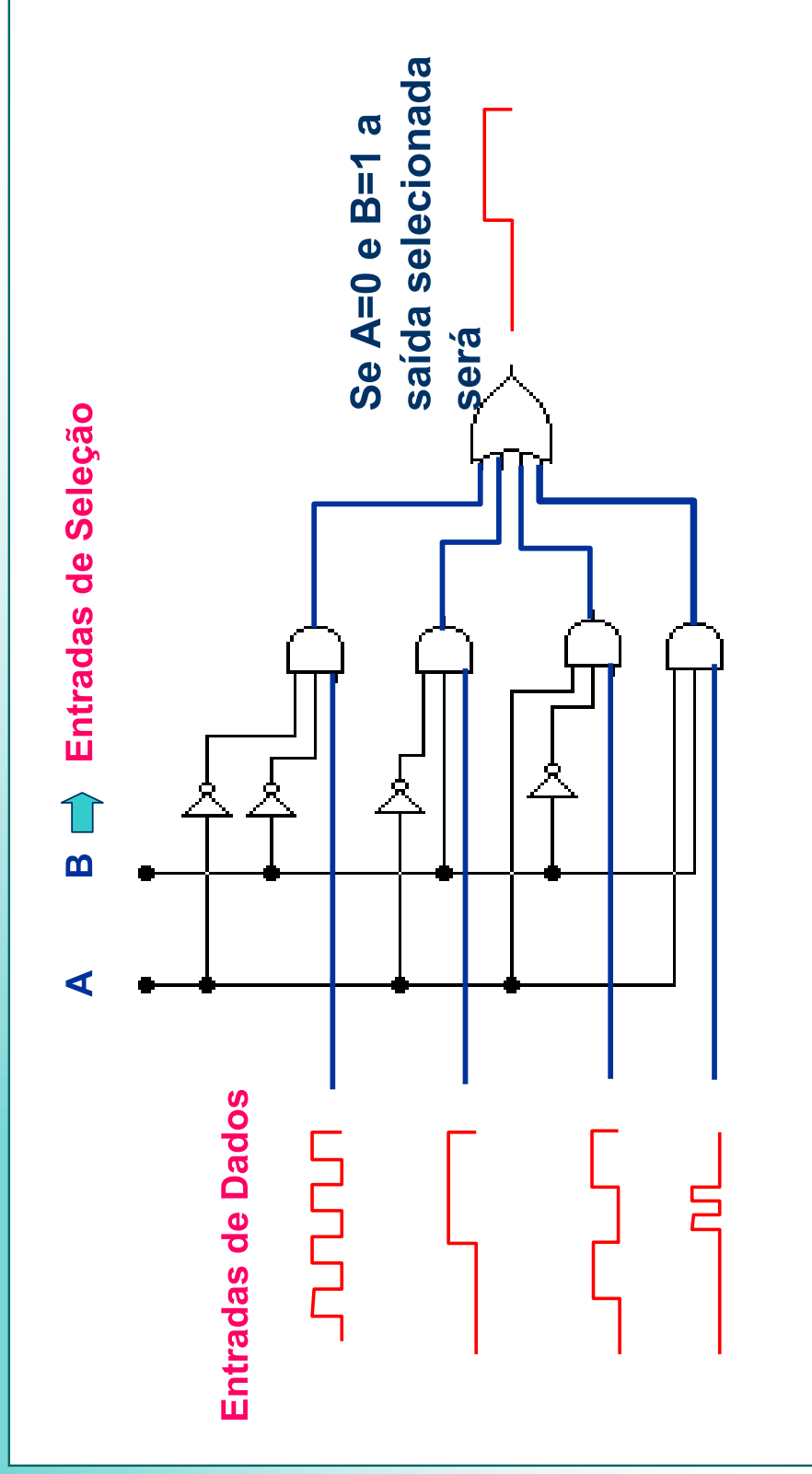
# Circuitos Combinacionais

## Multiplexadores

- O multiplexador seleciona um canal de entrada e conecta o sinal deste canal à saída.
- A porta AND, que controlará a saída, é selecionada pelo número binário nas entradas de seleção.

# Circuitos Combinacionais

## Multiplexadores



# Circuitos Combinacionais

## Demultiplexadores

- O demultiplexador é o oposto do multiplexador.
- Um demultiplexador é uma chave digital que nos permite comunicar a única entrada com uma das várias linhas de saída possíveis.
- A linha que desejamos que seja conectada é determinada pelo número binário nas entradas de seleção do demultiplexador.
- Um demultiplexador é muito parecido com um decodificador. A única diferença está no uso da linha de habilitação do decodificador.
- O demultiplexador usa a linha de habilitação como a entrada de dado. Observe que o dado aparece na saída selecionada quando o número binário correspondente é colocado nas entradas de seleção.

# Circuitos Combinacionais

## Demultiplexadores

