



## Aula 03

# Simplificação de circuitos lógicos combinacionais

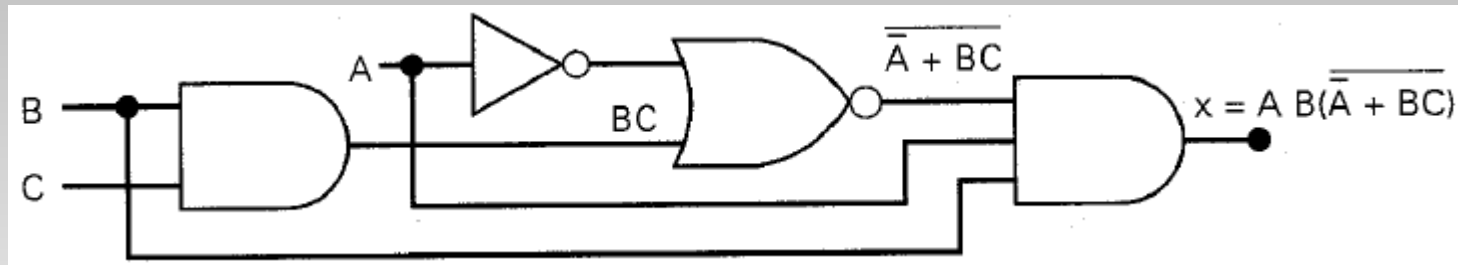
Prof. Tecg<sup>o</sup> Flávio Murilo

Eletroeletrônica – Circuitos Lógicos Combinacionais – Módulo IV





- Alguns circuitos podem ser compactados com o objetivo de torná-lo mais simples, reduzir a quantidade de componentes e conseqüentemente torná-lo mais utilizável. Uma das formas de se simplificar um circuito já existente, é encontrar a expressão booleana equivalente e aplicarmos teoremas para a simplificação dessas expressões. Com uma nova expressão simplificada, podemos então construir um novo circuito equivalente.





- Aplicamos os teoremas e chegamos a uma equação simplificada. A partir desta, montamos então um circuito equivalente.

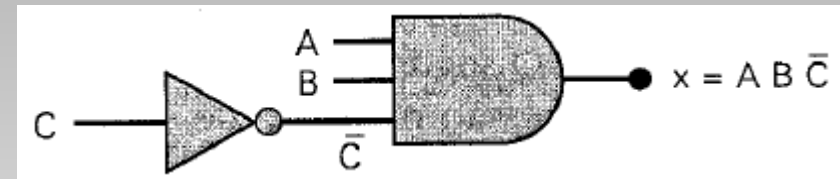
$$X = AB(\overline{A+BC})$$

$$X = AB(\overline{A} \cdot \overline{BC})$$

$$X = AB(\overline{A}\overline{B} + \overline{C})$$

$$X = AB\overline{A}\overline{B} + AB\overline{C}$$

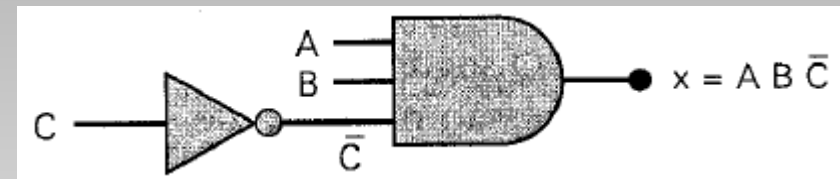
$$X = AB\overline{C}$$





- Em alguns casos, podemos ignorar o procedimento de simplificação de equação e encontrar uma equação mais simples pelo método da soma-de-produtos.

A	B	C	X
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	1
1	1	1	0





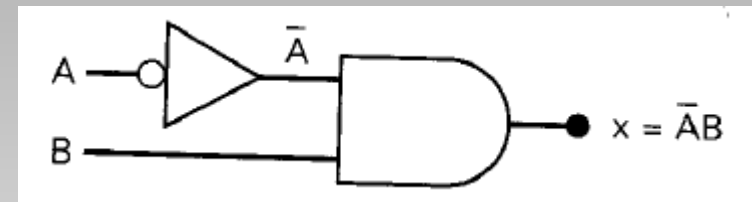
- Sempre que formos solucionar algum problema utilizando circuitos lógicos, precisamos antes construir a tabela verdade analisando cada caso do sistema, prevendo como ele vai se comportar quando estiver em funcionamento.
- A tabela verdade é o elemento que vai possibilitar que obtenhamos uma expressão lógica. A expressão resultante das tabelas serão sempre geradas na forma de **soma-de-produtos** ou de **produto-de-somas**.
- Por fim, a expressão (soma-de-produtos ou produto-de-somas) vai nos possibilitar a obtenção do circuito eletrônico equivalente.
- Exemplos de somas-de-produtos:  $ABC + AB'C'$ ,  $AC + AB'C + B'D' + D'$
- Exemplos de somas-de-produtos:  $(A+B') \cdot (C+D) \cdot (E'+F) \cdot (G'+H')$





- Um exemplo de aplicação do método de soma-de-produtos.

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

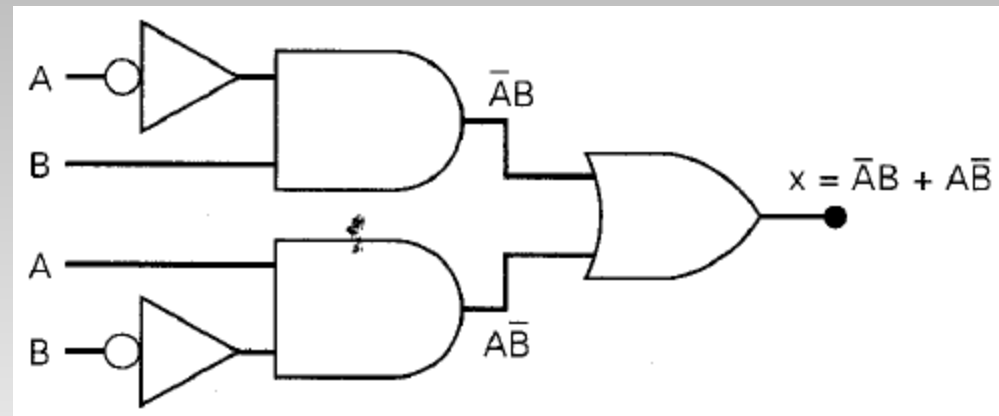




A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

→  $\bar{A}B$

→  $A\bar{B}$

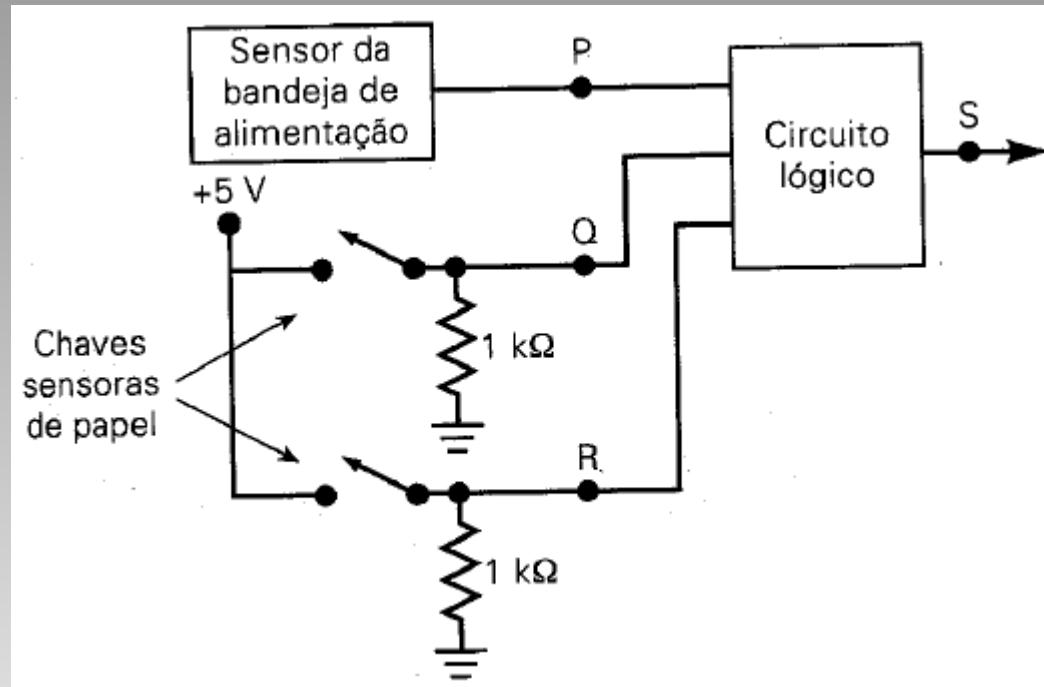




Veja a Figura 4.9(a). Em uma simples máquina copiadora, um sinal de parada,  $S$ , é gerado para interromper a operação da máquina e ativar um indicador luminoso sempre que uma das condições a seguir ocorrerem: (1) a bandeja de alimentação de papel estiver vazia; ou (2) as duas microchaves sensoras de papel estiverem acionadas, indicando um atolamento de papel. A presença de papel na bandeja de alimentação é indicada por um nível ALTO no sinal lógico  $P$ . Cada uma das microchaves produz sinais lógicos ( $Q$  e  $R$ ) que vão para o nível ALTO sempre que um papel estiver passando sobre a chave, que é ativada. Projete um circuito lógico que gere uma saída  $S$  em nível ALTO para as condições estabelecidas e implemente-o usando o chip CMOS 74HC00 que contém quatro portas NAND de duas entradas.







Eletrônica – Circuitos Lógicos Combinacionais – Módulo IV





### Tabela verdade

P	Q	R	S
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

- P'Q'R'
- P'Q'R
- P'QR'
- P'QR
  
- PQR

$$S = \bar{P}\bar{Q}\bar{R} + \bar{P}\bar{Q}R + \bar{P}Q\bar{R} + \bar{P}QR + PQR$$

## Eletroeletrônica – Circuitos Lógicos Combinacionais – Módulo IV





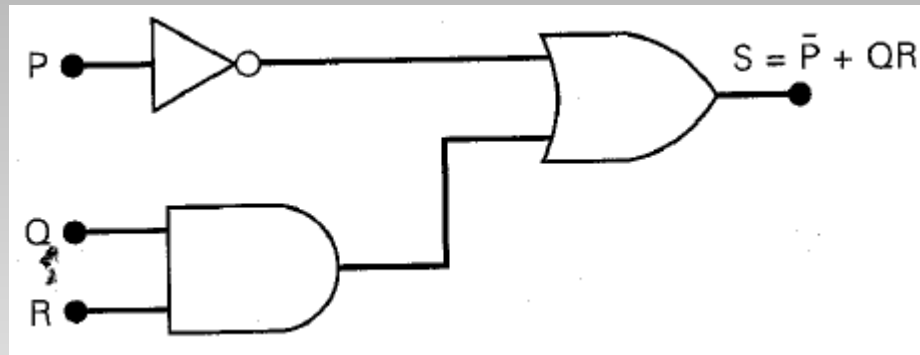
$$S = \bar{P}\bar{Q}\bar{R} + \bar{P}\bar{Q}R + \bar{P}Q\bar{R} + \bar{P}QR + PQR$$

$$S = \bar{P}\bar{Q}(\bar{R} + R) + \bar{P}Q(\bar{R} + R) + PQR$$

$$S = \bar{P}\bar{Q} + \bar{P}Q + PQR$$

$$S = \bar{P} + PQR$$

$$S = \bar{P} + QR$$





$$S = \bar{P} + QR$$

$$\overline{P \cdot QR}$$

