

Portas lógicas e álgebra booleana

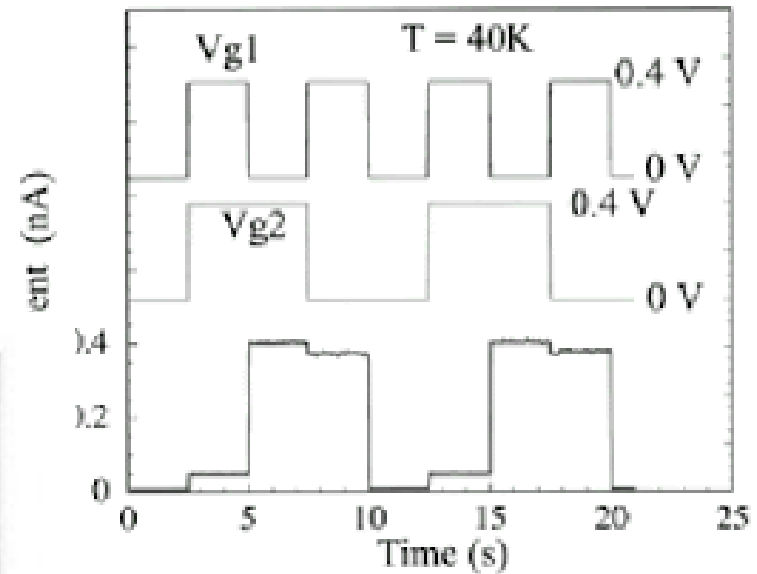
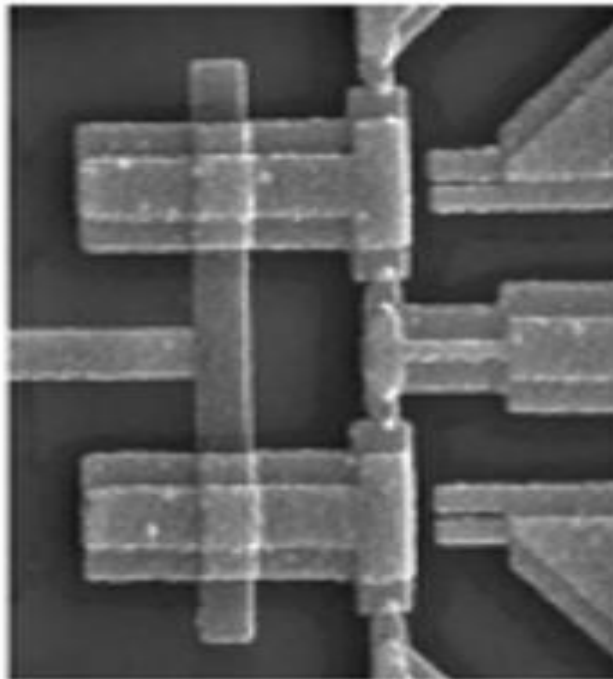
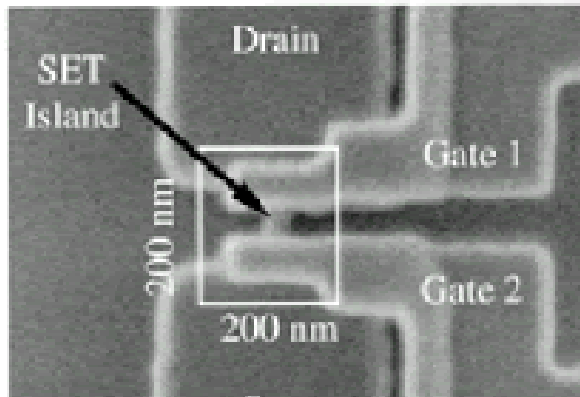
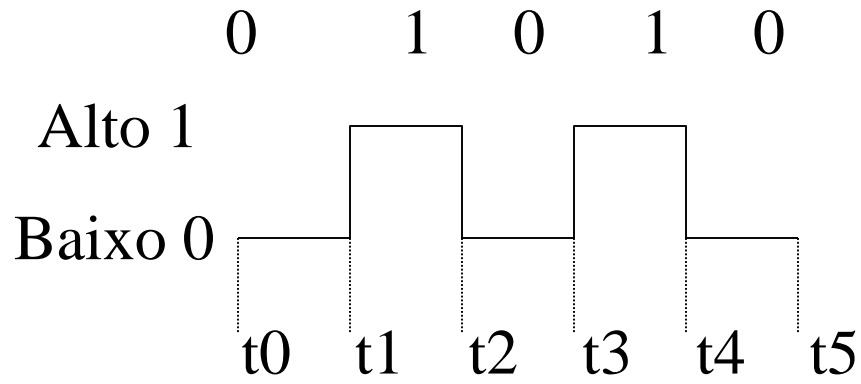
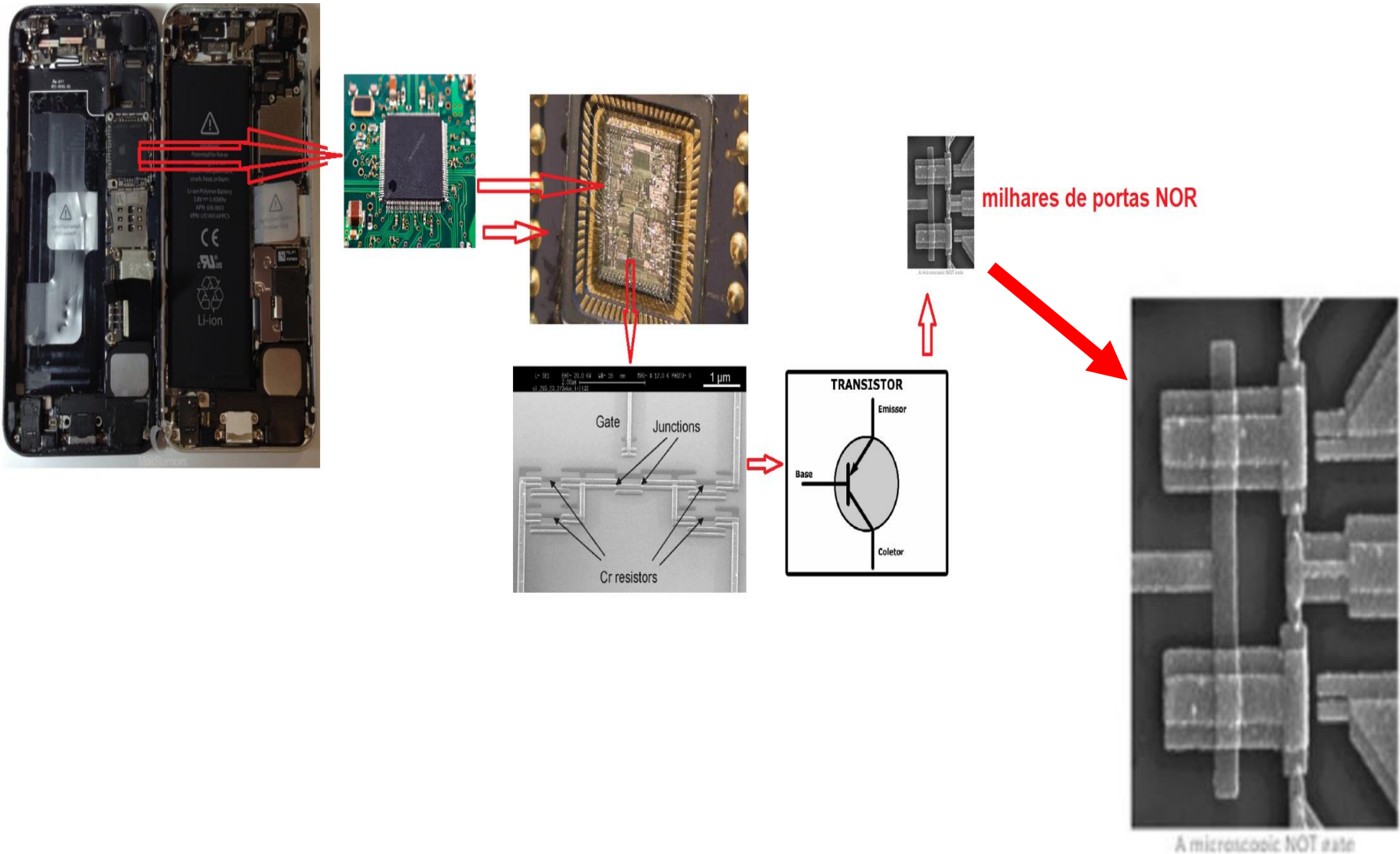


Fig. 3: XOR-gate operation.

Diagrama de tempo

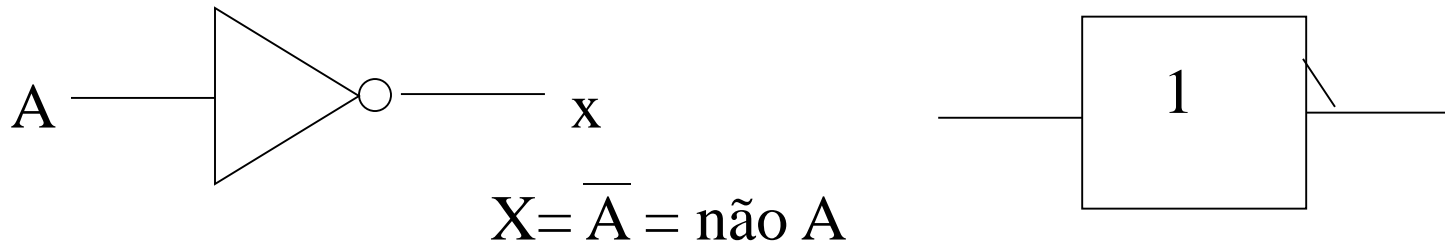


Dentro de um sistema digital como por exemplo o celular



Exercício Exemplo

Porta inversora



Porta inversora (ANSI/IEEE Std. 91-1984)

Exercício Exemplo

Porta END (e)

Porta and de duas entradas(ANSI/IEEE Std. 91-1984)

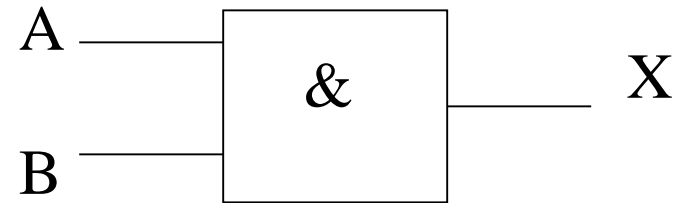
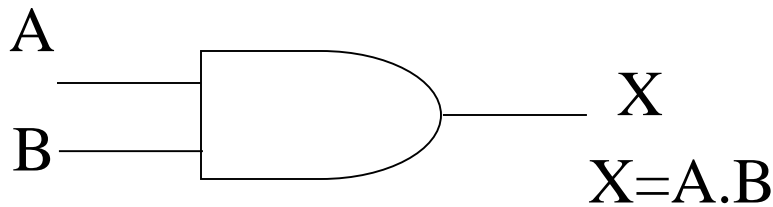
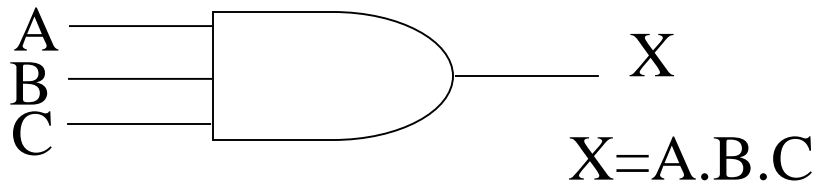


Tabela da verdade

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

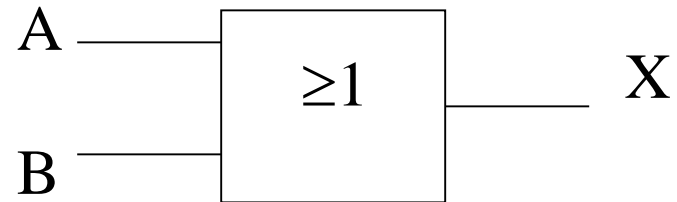
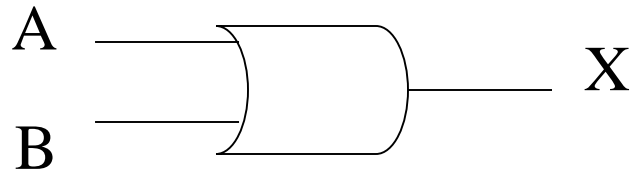


Porta and de três entradas(ANSI/IEEE Std. 91-1984)

Exercício Exemplo

Porta or (ou)

Porta or de duas entradas(ANSI/IEEE Std. 91-1984)



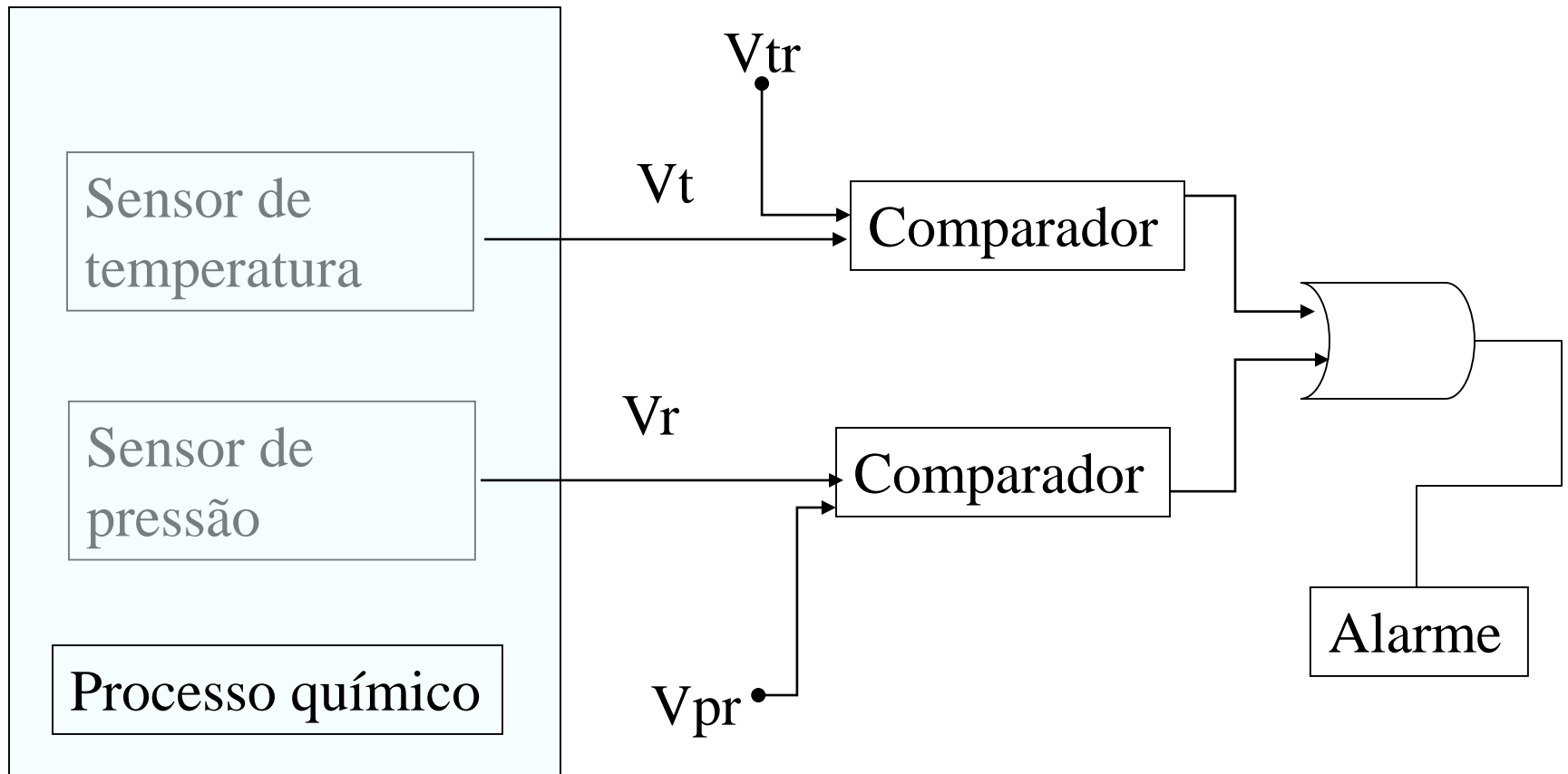
$$X=A+B$$

Tabela da verdade

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

Exercício Exemplo

Exemplo Aplicação da porta OR em um sistema de alarme



Exercício Exemplo

Portas lógicas representação algébrica

- Representação algébrica das portas:
- inversora
- And
- Or
- Nand
- Nor
- Descrevendo circuitos lógicos

Exercício Exemplo

- Obtendo circuitos lógicos a partir de expressões lógicas
- Exemplos:
- Desenhe o circuito que implementa a expressão $X = AB + \bar{B}C$

Exercício Exemplo

Teoremas da álgebra booleana

Uma variável

1. $x \cdot 0 = 0$
2. $x \cdot 1 = x$
3. $x \cdot x = x$
4. $x \cdot \bar{x} = 0$
5. $x + 0 = x$
6. $x + 1 = 1$
7. $x + x = x$
8. $x + \bar{x} = 1$

Duas variáveis

9. $x + y = y + x$
10. $x \cdot y = y \cdot x$
11. $x + (y + z) = (x + y) + z = x + y + z$
12. $x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z = x \cdot y \cdot z$
13. $x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$
- 13b. $(w + x) \cdot (y + z) = w \cdot y + x \cdot y + w \cdot z + x \cdot z$
14. $x + x \cdot y = x$
15. $x + \bar{x} \cdot y = x + y$

Exercício Exemplo

exemplos

- Simplifique a expressão $\overline{A}B\overline{D} + A\overline{B}\overline{D}$
- Fatore as variáveis comum $\overline{A}\overline{B}$ usando o teorema 13:
 - $y = \overline{A}\overline{B}(D + \overline{D})$
 - Pelo teorema 8 o termo entre parênteses é um
 - Logo:
 - $Y = \overline{A}\overline{B}.1$ usando o teorema 2 temos $y = \overline{A}\overline{B}$

Exercício Exemplo

Teoremas de DeMorgan

- 17 . $\overline{(x + y)} = \bar{x} \cdot \bar{y}$
- 18 . $\overline{(x \cdot y)} = \bar{x} + \bar{y}$

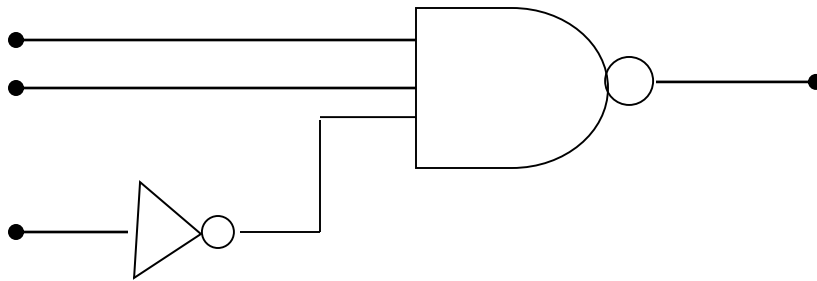
exemplos

- Simplifique a expressão $z = \overline{(\bar{A}+C).(B+\bar{D})}$
- Usando o teorema 18 podemos escrever
- $Z = \overline{(\bar{A}+C)+(\bar{B}+\bar{D})}$ agora usando o 17 temos
- $Z = \overline{(\bar{A}.\bar{C})+(\bar{B}.\bar{D})}$
- Logo:
- $Z = A\bar{C} + \bar{B}D$

Exercício Exemplo

exemplo

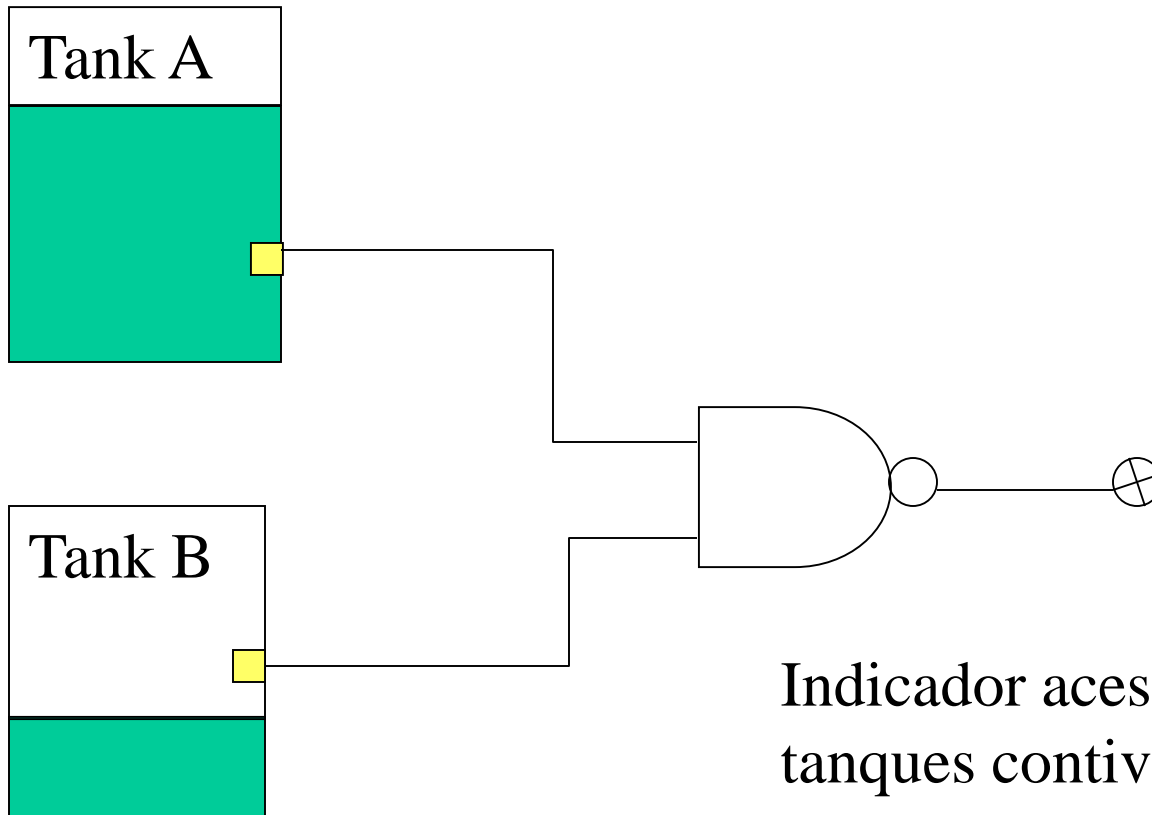
- Determine a expressão lógica para a saída do circuito da figura abaixo e simplifique-a usando os teoremas de DeMorgan



Exercício Exemplo

Aplicação

- Um engenheiro de alimentos precisa implementar um sistema de supervisão automática conforme a figura. O sistema deve acender um led vermelho quando um dos tanques estiver com menos de $\frac{1}{4}$ do volume ou os dois estiverem com menos de $\frac{1}{4}$ do volume. Mostre como o engenheiro de alimentos pode implementar este sistema.



Indicador aceso quando
tanques contiverem menos
que $\frac{1}{4}$ da capacidade total

Exercício Exemplo