

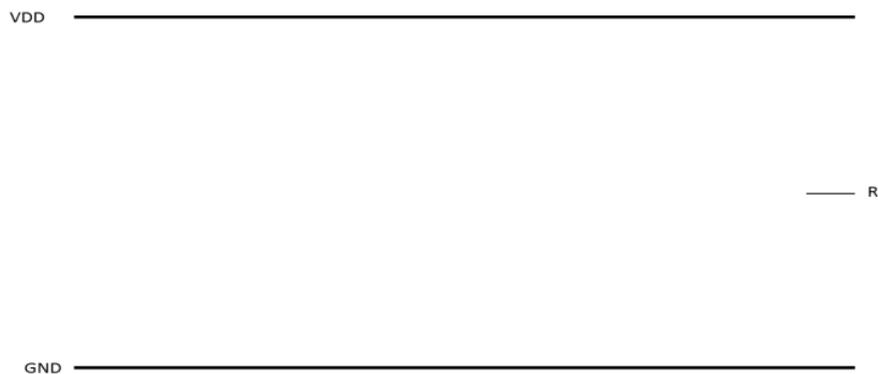
# Lista 1 - CMOS e Atraso

Daniel Oliveira

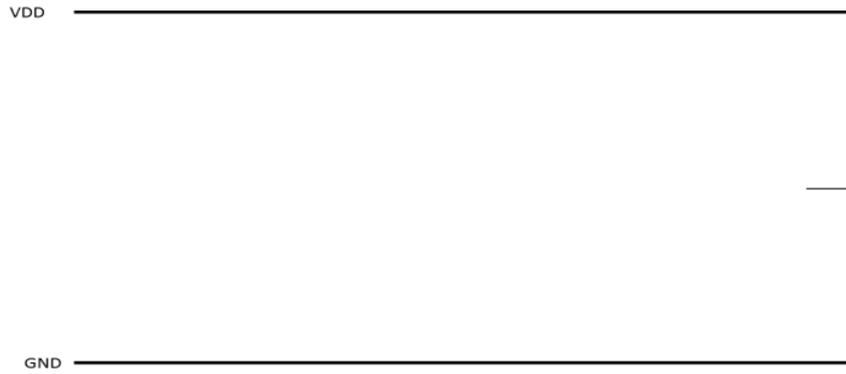
**Exercício 1.** Projete um circuito com transistores CMOS com as redes pull-down e pull-up para implementar a seguinte função:  $R = \overline{(A + B)} \cdot \overline{D}$ . Caso seja necessário, você poderá utilizar sinais complementares, ex.  $A$  e  $\overline{A}$



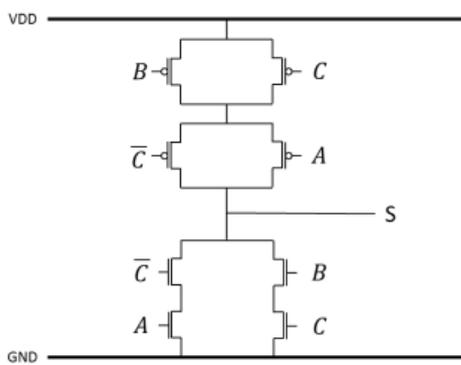
**Exercício 2.** Projete um circuito com transistores CMOS com as redes pull-down e pull-up para implementar a seguinte função:  $R = \overline{(A + \overline{B})} \cdot \overline{(C + D)}$ . Caso seja necessário, você poderá utilizar sinais complementares, ex.  $A$  e  $\overline{A}$



**Exercício 3.** Projete um circuito com transistores CMOS com as redes pull-down e pull-up para implementar a seguinte função:  $R = \overline{(\overline{A} \cdot B)} + \overline{(C + D)}$ . Caso seja necessário, você poderá utilizar sinais complementares, ex.  $A$  e  $\overline{A}$



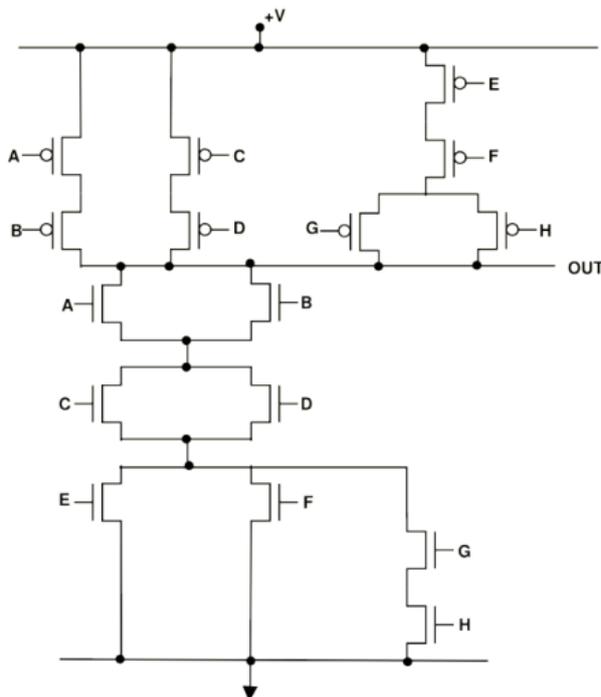
**Exercício 4.** Preencha a tabela verdade referente a operação do seguinte circuito CMOS.



A	B	C	S

**Exercício 5.** Considerando que cada transistor do tipo N ou P possuem um atraso de propagação igual a 80ps e tempo de contaminação igual a 40ps. Calcule o tempo de propagação e de contaminação para o circuito abaixo.

*Obs:* Não se esqueça de calcular para a rede pull-up e pull-down para comparar e decidir as latências.



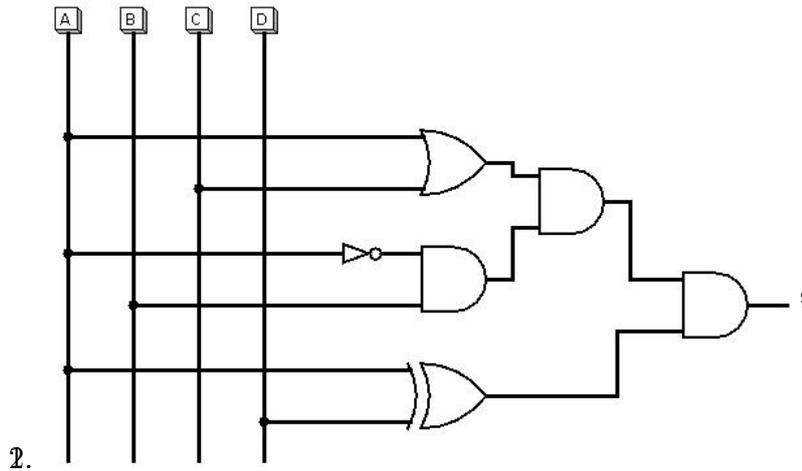
$$T_{\text{Propagação}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$T_{\text{Contaminação}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

**Exercício 6.** Considerando que cada porta lógica possui os seguintes atrasos de propagação e contaminação:

Porta	Atraso de propagação (ps)	Atraso de contaminação (ps)
NOT	2	1
AND	3	2
OR	3	1
XOR	4	3

[(a)]Qual o tempo de propagação do circuito abaixo? Qual o tempo de contaminação do circuito abaixo?



**Exercício 7.** Considerando que cada porta lógica possui os seguintes atrasos de propagação e contaminação:

Porta	Atraso de propagação (ps)	Atraso de contaminação (ps)
NOT	2	1
AND	3	2
NAND	4	3

[(a)]Qual o tempo de propagação do circuito abaixo? Qual o tempo de contaminação do circuito abaixo?

