

UNIVERSIDADE DE UBERABA – UNIUBE – CAMPUS VIA CENTRO
CURSOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA E ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO
DISCIPLINA: SISTEMAS DIGITAIS – PROF. JOÃO PAULO SENO

AULA PRÁTICA 5 – Medição do atraso de propagação de sinais digitais em portas lógicas.

I. Objetivo da prática:

Evidenciar, através de medição, o atraso de propagação de sinal nas portas lógicas e calcular o tempo de atraso de propagação médio para um circuito integrado.

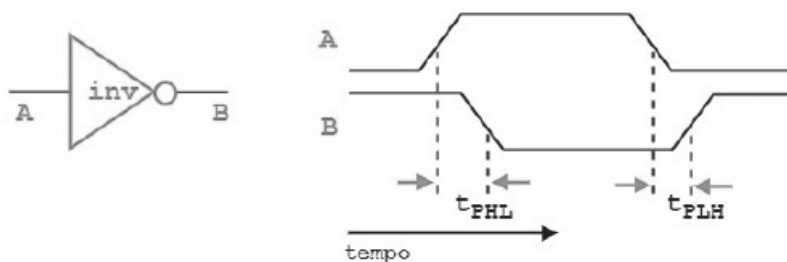
II. Apresentação teórica:

Analisando as portas lógicas de forma dinâmica, ou seja, considerando as respostas dadas pelos componentes eletrônicos internos da porta inversora. Vamos, então, analisar o seu comportamento dinâmico com relação ao atraso temporal entre o chaveamento de V_i (de alto para baixo e vice-versa) e a sua correspondente mudança na saída, V_o . Esse comportamento é chamado de atraso de propagação. Define um tempo de atraso de propagação médio, t_P , da seguinte forma:

$$t_P = (t_{PHL} + t_{PLH})/2$$

Onde:

- t_{PHL} é o tempo de atraso do estado lógico 1 para estado lógico 0.
- t_{PLH} é tempo de atraso do estado lógico 0 para estado lógico 1.



É preciso consultar o *datasheet* de cada componente, pois os atrasos variam entre os diferentes tipos de portas e fabricantes.

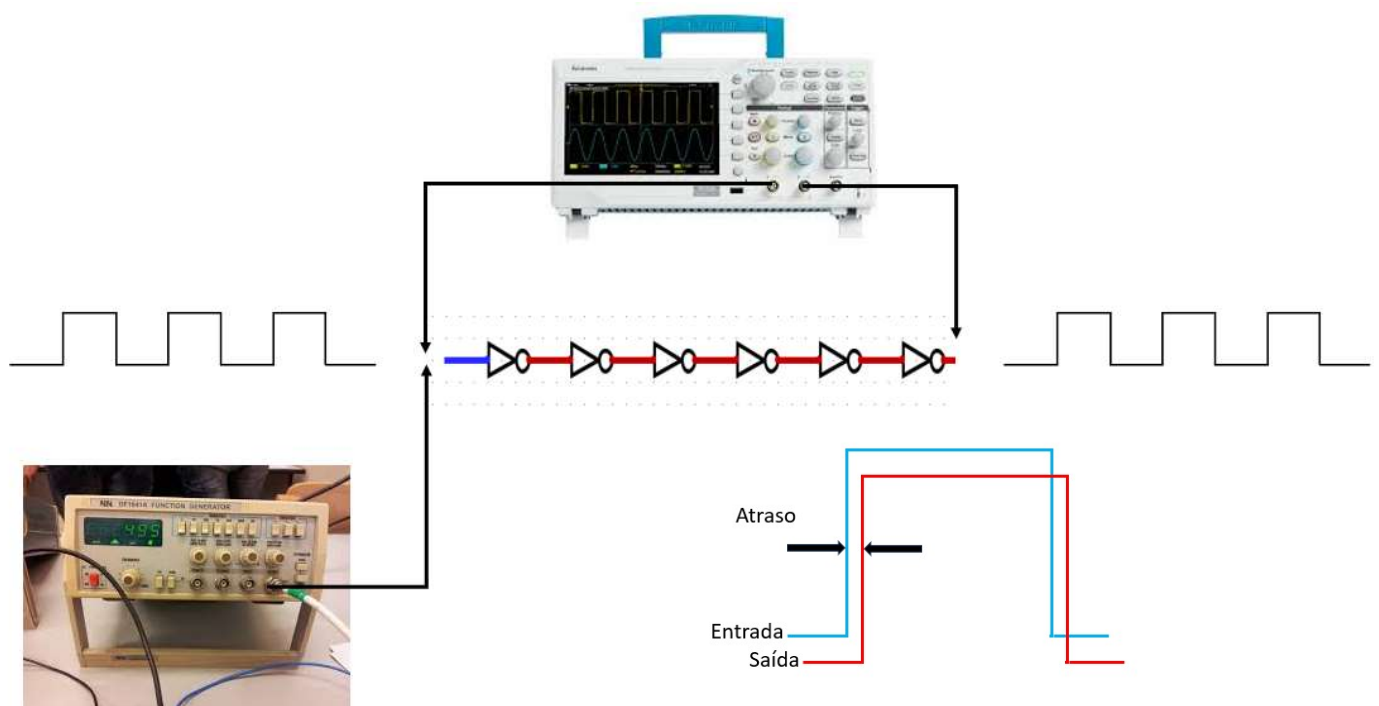
III. Material e equipamentos necessários (para cada bancada):

- 1 protoboard (pequeno);
- 1 fonte DC ajustável, ou fixa de 5V, 1,5A (para a alimentação das portas lógicas);
- 1 gerador de funções e cabo para ligação do sinal de saída;
- 1 osciloscópio digital de dois canais, com as duas pontas de prova;
- 1 CI 7401 (com 6 portas inversoras);
- 2 cabos com garra jacaré para ligar a fonte de alimentação à protoboard;
- Cabinhos diversos para as ligações na protoboard;
- 1 multímetro digital.

IMPORTANTE: Preste atenção às orientações do professor e do técnico de laboratório para a realização desta prática para não danificar os componentes nem os equipamentos!

IV. Roteiro

- 1) Montar o circuito abaixo, na protoboard e as ligações aos equipamentos utilizados.
- 2) Ajuste do sinal de onda quadrada: Amplitude: 5V e Frequência: 1 kHz. Faça este ajuste ANTES de alimentar o circuito lógico. Você vai precisar do osciloscópio para realizar este ajuste. Há uma saída dedicada para esta aplicação no gerador de função (TTL).
- 3) Alimentar o circuito (5 Vcc), injetar o sinal de entrada e verificar o funcionamento do circuito.
- 4) Medição: Conectar o canal A do osciloscópio na entrada da primeira porta inversora e o canal B na saída da última porta inversora, conforme o esquema. Ajustar as escalas horizontal e vertical do osciloscópio. Ler o número de subdivisões na escala horizontal da tela do osciloscópio e multiplicar pela escala ajustada na chave seletora.



- 5) Calcular o T_p utilizando os dados coletados e a fórmula que está na apresentação teórica deste roteiro. Compare com o valor do datasheet do componente, disponível na Internet (observe o fabricante do CI).

V. Relatório

Entregar o relatório com o passo a passo da montagem e resultados obtidos.

Anexos

