

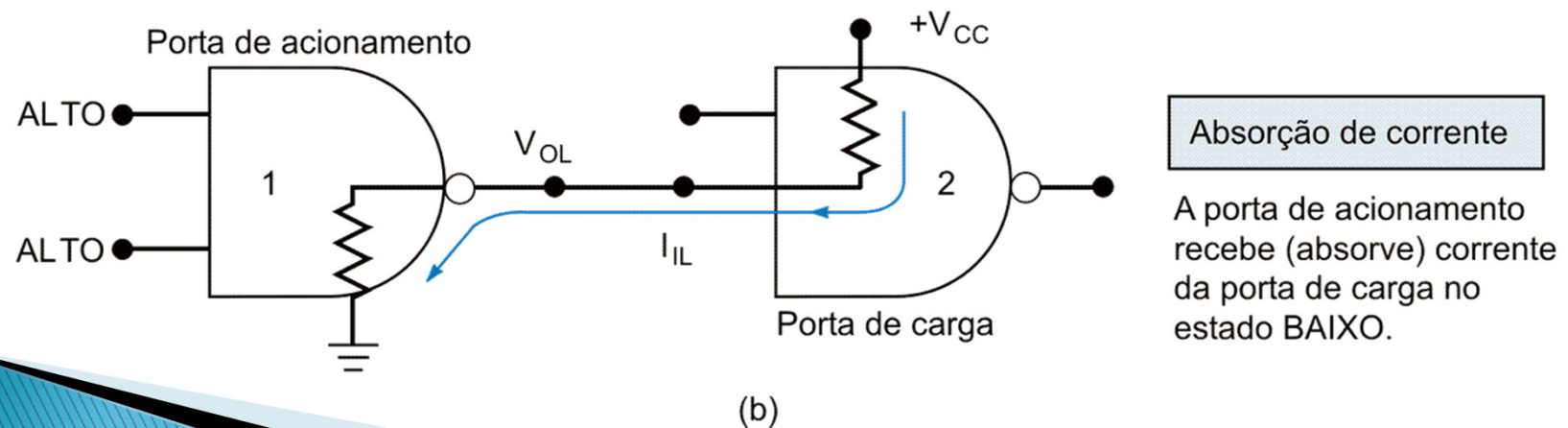
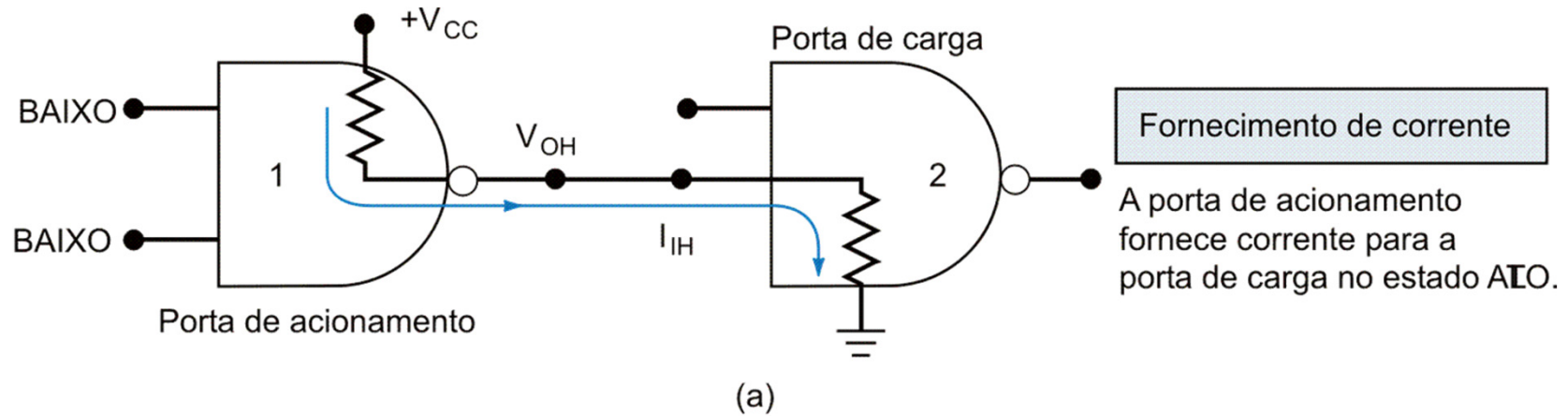
Medida de Fan-out Compatibilidade entre CIs de Famílias Diferentes

Aula 2

Profa. Luiza Maria Romeiro Codá



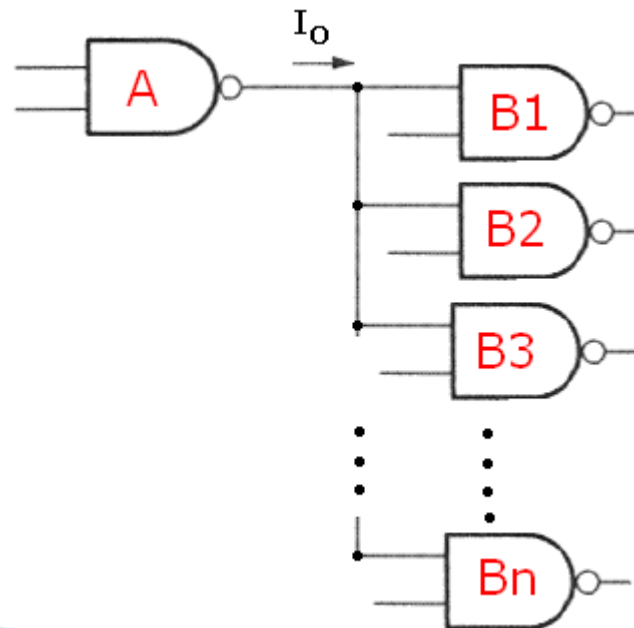
Funcionamento de uma porta lógica



Medida de Fan-out

Sistemas digitais: diversas portas podem ser conectadas à saída de uma mesma porta

A porta de acionamento, A, “enxerga” a porta de carga B1 como uma impedância Z . Ao aumentar a quantidade de portas ligadas à saída da porta de acionamento, a impedância equivalente do bloco (B1 a Bn) diminui, e portanto a corrente I_o aumenta .



Medida de Fan-out(Cont)

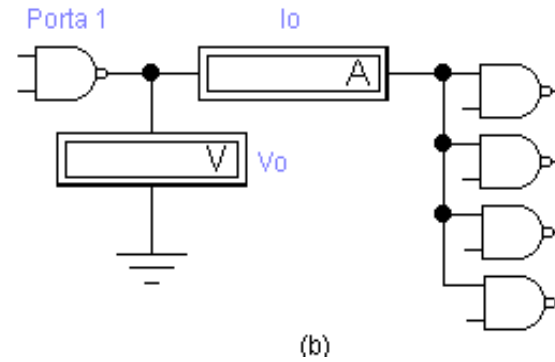
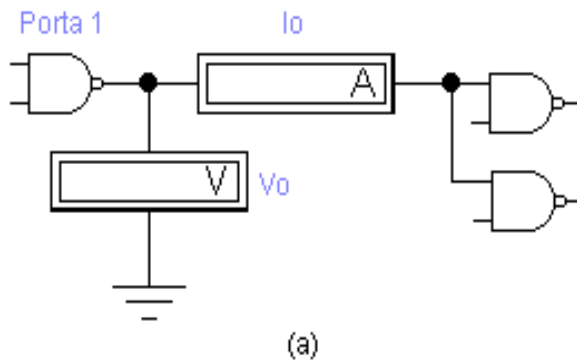
- ✓ Cada tipo de porta apresenta um valor máximo de corrente de saída que pode ser drenada (I_{oHmax}) ou absorvida (I_{oLmax}) pela porta
- ▶ ***Fan-out:*** *é o número que expressa qual a quantidade máxima de blocos da mesma família que poderá ser conectado à saída de um bloco.*

Cálculo do Fan-out

$$\text{Fan-out} = \text{mín} \{ n_H, n_L \} \quad [1]$$

onde: $n_H = \text{---}$ e $n_L = \text{---}$

Experimento: Medida experimental do Fan-out

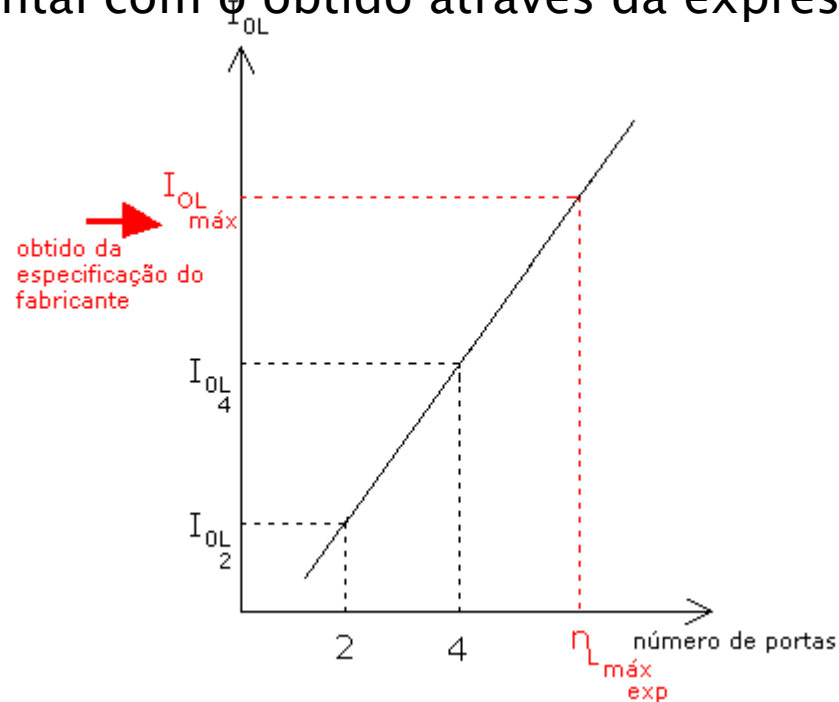


Número de portas (N)	I_{oL}	I_{oH}	V_{oL} (V)	V_{oH} (V)
2				
4				

Experimento: Medida experimental do Fan-out(cont)

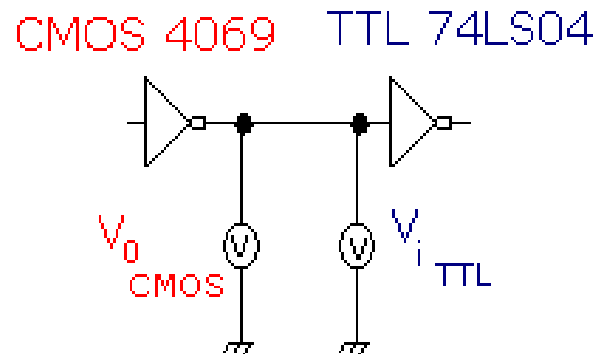
Número de portas (N)	I_{oL}	I_{oH}	$V_{oL}(V)$	$V_{oH}(V)$
2				
4				

Com os valores da Tabela acima, obter a equação da reta para I_{oL} e I_{oH} e obter o fan-out experimental. Comparar com o fan-out experimental com o obtido através da expressão [1]



Experimento: Compatibilidade entre Cis de famílias diferentes

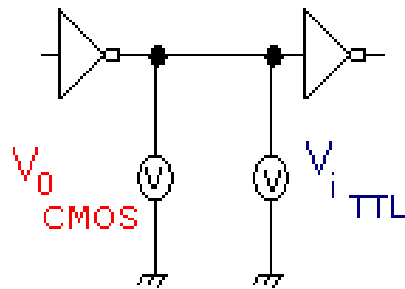
Ligando portas de famílias diferentes num mesmo circuito deve-se verificar se os níveis de tensões e valores de correntes são compatíveis



Experimento: Compatibilidade entre Cis de famílias diferentes (cont)

Nesse caso, todos os valores de nível lógico que a saída da porta CMOS aciona a entrada da porta TTL são interpretados corretamente, portanto são compatíveis eletricamente

CMOS 4069 TTL 74LS04



$V_{OL\ CMOS}$

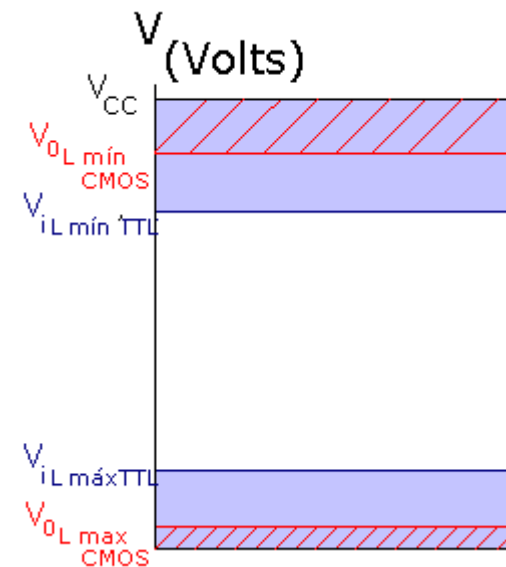


$V_{iL\ TTL}$

$V_{OH\ CMOS}$

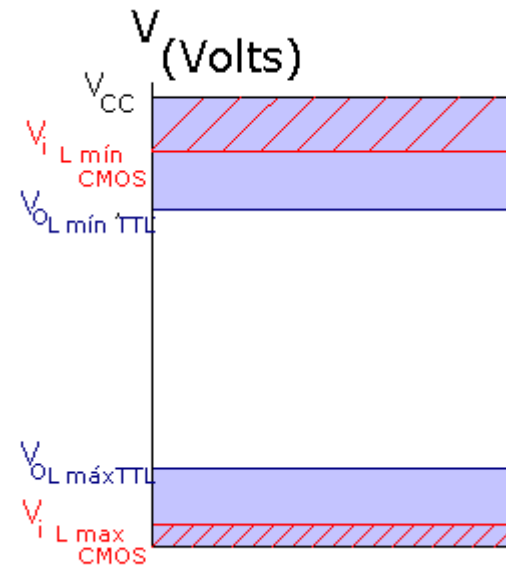
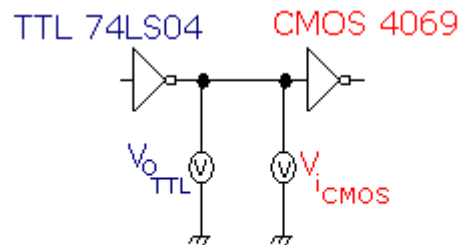


$V_{iH\ TTL}$



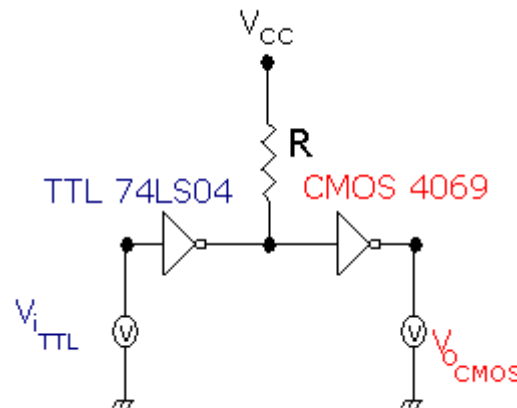
Experimento: Compatibilidade entre Cis de famílias diferentes (cont)

TTL acionando CMOS: Os valores que a porta TTL envia para o CMOS
Entram na faixa proibida do CMOS \Rightarrow não são compatíveis
elétricamente.



Experimento: Compatibilidade entre Cis de famílias diferentes (cont)

Compatibilizando ➡ Inserir um resistor (R) entre a saída da porta acionadora(TTL) e a entrada da porta acionada (CMOS) e o Vcc



Experimento: Compatibilidade entre Cis de famílias diferentes (cont)

Cálculo do resistor R para compatibilidade:
R é um valor entre $R_{i_{\min}}$ e $R_{i_{\max}}$ (ver pag. 37 apostila de Laboratório de Sistemas Digitais)

$$R_{i_{\min}} = \frac{(V_{cc} - V_{oL_{\max}})}{I_{oL_{\max}}}$$

$$R_{i_{\max}} = \frac{t}{C_i \times \ln \left[\frac{V_{cc}}{(V_{cc} - V_{iH_{\min}})} \right]}$$

Onde: t é o tempo de transição
 C_i é a capacitância de entrada