

**AULA 7 – PORTA NOT**

Como vimos em aulas passadas (aula 2), a operação de negação inverte o sinal lógico, conforme podemos ver na tabela abaixo.

**OPERADOR “NOT”, OU DE NEGAÇÃO**

A	!A
V	F
F	V

Existem muitos símbolos para representar a negação. Nós usamos o “!” por ser o mesmo que usaremos na programação do Arduino.

Na aula de hoje, faremos um circuito que inverte um sinal elétrico lógico, isto é, quando a tensão de entrada for 5V, a saída será 0V ou quando a entrada for de 0V, a saída será de 5V. Vamos usar um encapsulamento chamado de circuito integrado (chamaremos de CI) que se encaixa com perfeição na matriz de contato. Veja foto abaixo:



Figura 1: Encaixe perfeito de um circuito integrado em uma matriz de contato.

Existem uma infinidade de circuitos integrados com muitas aplicações: como exemplo, o processador do seu celular é um tipo de circuito integrado.

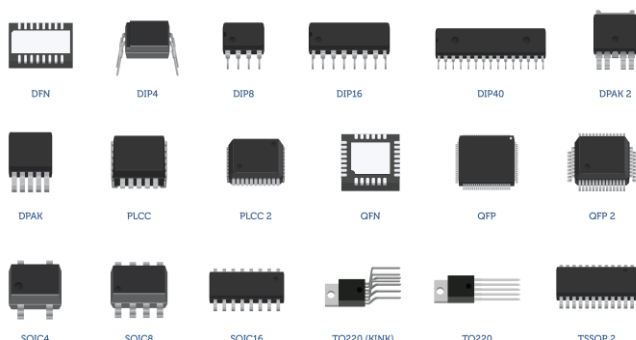


Figura 2: A forma do circuito integrado é chamada de “encapsulamento”. Nesta figura, temos diversos tipos de encapsulamento.

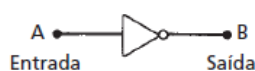
Neste ano, vamos estudar apenas 4 circuitos integrados. A saber:

1. Circuito com porta lógica de inversão “NÃO” (74HC04);
2. Circuito com porta lógica “E” (74HC08);
3. Circuito com porta lógica “OU” (74HC032);
4. Ponte H (L293D).

O número entre parêntesis da lista acima representa o CI.

**SÍMBOLO DA PORTA “NÃO”**

Em eletrônica, o símbolo que usaremos para representar a porta não é o apresentado na figura a seguir:



(a)

Entrada	Saída
A	B
0	1
1	0

(b)

Figura 3: (a) Representação de uma porta “NÃO” que usaremos em um circuito elétrico. (b) Resultado quando aplicamos uma entrada e sua respectiva saída.

**74HC04**

O circuito que usaremos possui 14 pinos.

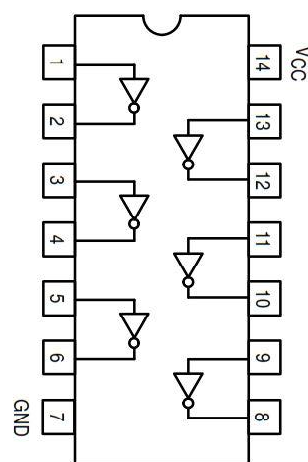


Figura 4: Pinout do CI 74HC04.

Veja que o pino 7 requer que seja ligado ao GND (que podemos chamar de 0V).

O pino 14 deve ser ligado ao 5V.

Para entender o circuito, vamos dar uma olhada numa simulação.

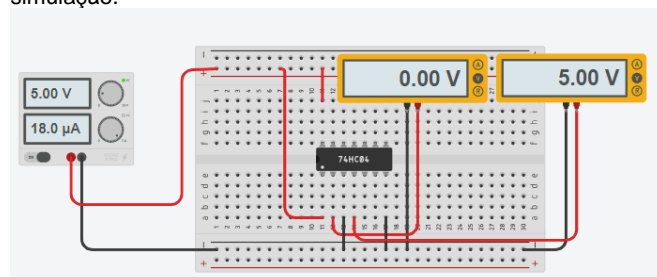
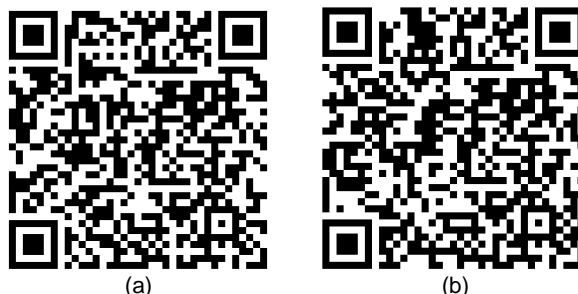


Figura 5: Simulação mais simples sobre o uso da porta “NÃO”.



(a)

(b)

Figura 6: (a) Para acessar a simulação da Figura 5. (b) Para acessar a simulação da Figura 9, que corresponde ao circuito que faremos em sala de aula.

PROFESSOR DANILO

**COMO NUMERAR OS PINOS DE UM CI**

Todo circuito integrado (CI) possui uma marcação (chanfro) que será usado como referência para determinarmos o número de cada pino.

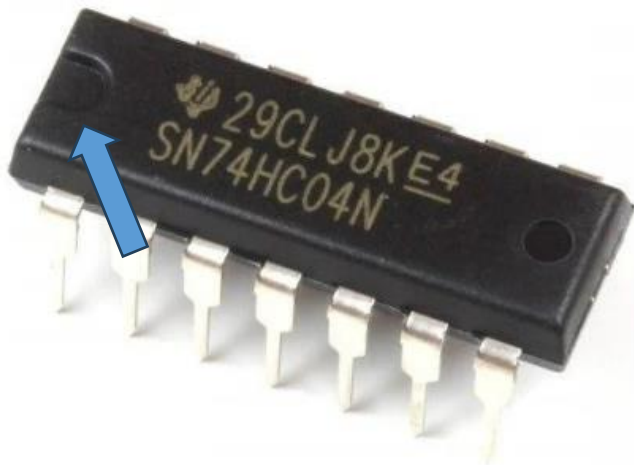


Figura 7: Observe que a seta aponta para um chanfro (pequena região talhada em formato semicircular).

A regra para numeração é a seguir:

*Comece numerando os pinos no sentido anti-horário a partir do chanfro. Continue a numeração até chegar ao chanfro novamente.*

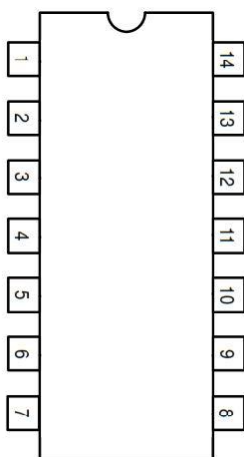


Figura 8: Para numerar os pinos de um CI, coloque-o como na figura acima e comece a numerar de cima para baixo começando pelo pino à esquerda do chanfro (ou siga a regra apresentada anteriormente).

**ATIVIDADE DA SALA DE AULA**

Quando desligamos uma lâmpada nós estamos desligando, digamos, os 127V que inicialmente estava conectado à lâmpada, mas não estamos conectando 0V à ela.

O mesmo acontece com nosso kit: ao pressionar a chave colocando-a na posição 0 (desligada) não quer dizer que estamos conectando o 0V na saída.

Nosso circuito irá fornecer 5V se a entrada estiver conectada no 0V e vice-versa. Note também que:

- O pino 2 é a saída do pino 1, que é a entrada;
- O pino 4 é a saída do pino 3, que é a entrada;
- O pino 6 é a saída do pino 5, que é a entrada;
- O pino 8 é a saída do pino 9, que é a entrada;
- O pino 10 é a saída do pino 11, que é a entrada;
- O pino 12 é a saída do pino 13, que é a entrada.

9º ANO – ROBÓTICA – 03/05/2024

Mas quando desligamos um pino de entrada, ele não fica ligado ao zero e, em eletrônica, é importante ligarmos uma entrada no zero ou no 1.

**Por isso, devemos ligar um resistor de elevada resistência em toda entrada (pinos 1, 3, 5, 9, 11 e 13) e ligá-lo ao GND.** Essa resistência “puxa para baixo” a entrada da porta lógica. Por isso, esse resistor é conhecido como resistor “pull down”. Veja abaixo o circuito que você irá montar:

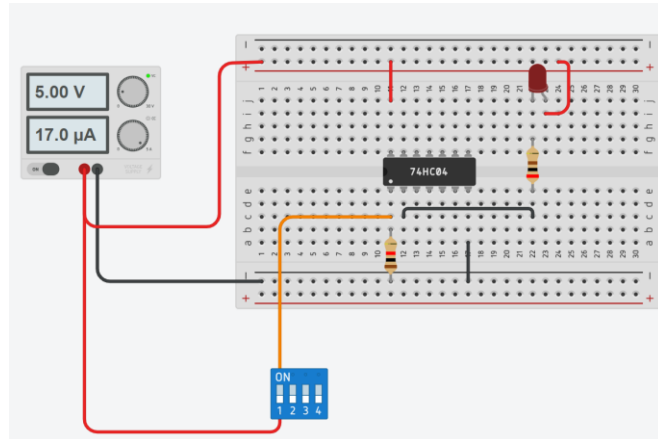


Figura 9: Uso de circuito integrado com porta lógica “NÃO”.

Observe a figura acima onde vemos dois resistores: o de baixo, que é o resistor *pull down* e que deve ser o de maior resistência (usaremos um de 1000 ohms).

Vamos então para a descrição do circuito:

- Você deve ligar 5V ao pino 14 do CI e à perna maior do LED. Para isso você pode usar qualquer botão (bornes);
- No pino 7 do CI você deve ligar o GND (ou 0V, que são sinônimos para nós);
- O pino 1 do CI pode ser ligado ao borne B1;
- O resistor de maior resistência (nas cores marrom, preto e vermelho) é ligado ao pino 1 do CI. Ele quem irá “puxar para baixo” a tensão nesse pino;
- O pino 2 do CI deve ser ligado ao resistor de menor resistência (nas cores vermelho, preto e marrom);
- O outro pino do resistor menor deve ser ligado ao menor pino do LED;
- O maior pino do LED deve ser ligado ao 5V (o mesmo que você usou para alimentar o CI quando ligou 5V no pino 14).

Note que você pode consultar a figura a seguir, que mostra a numeração dos bornes de nosso kit.



Figura 10: Nomes dos bornes do nosso kit