

**AULA 10 – PORTA E**

Observe abaixo o Circuito Integrado (CI) que usaremos na aula de hoje.



Figura 1: 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.*

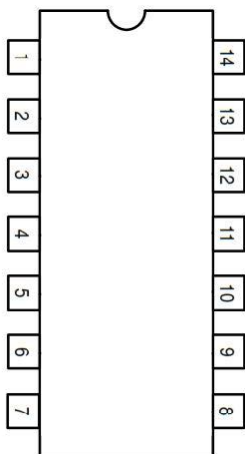


Figura 2: Para numerar os pinos de um CI, coloque-o como na figura acima e comece a numerar de cima para baixo começando pelo pino à esquerda do chanfro (ou siga a regra apresentada anteriormente).

Como vimos em aulas passadas (aula 2), a lógica “E” implica que o resultado será verdadeiro só se todos os valores de entrada de uma operação lógica forem verdadeiros. Na tabela abaixo vemos um exemplo para a operação lógica “E” para dois valores de entrada A e B.

**OPERADOR “E” – NO ARDUÍNO, USAREMOS “&&”**

A	B	Y = A && B
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	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 recebe dois sinais vindos de duas chaves ligadas nos bornes 1 e 2 (B1 e B2) e resultará 5V se e somente se ambos os bornes forem 5V. Note que você pode consultar a figura a seguir, que mostra a numeração dos bornes de nosso kit.



Figura 3: Nomes dos bornes do nosso kit

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. Lembrando que já vimos como o primeiro funciona.

**SÍMBOLO DA PORTA “E”**

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

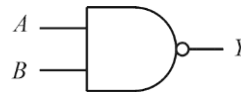


Figura 4: Representação de uma porta “E” que usaremos em um circuito elétrico.

**74HC08**

O circuito que usaremos possui 14 pinos.

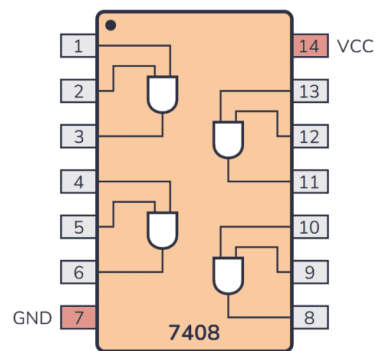


Figura 5: Pinout do CI 74HC08.

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

O pino 14 deve ser ligado ao 5V.

Uma inspeção no circuito nos permite ver que os pinos 1, 2, 4, 5, 9, 10, 12 e 13 são entradas. Vejamos:

- O pino 3 é a saída das entradas 1 e 2;
- O pino 6 é a saída das entradas 4 e 5;
- O pino 8 é a saída das entradas 9 e 10;
- O pino 11 é a saída das entradas 12 e 13.

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

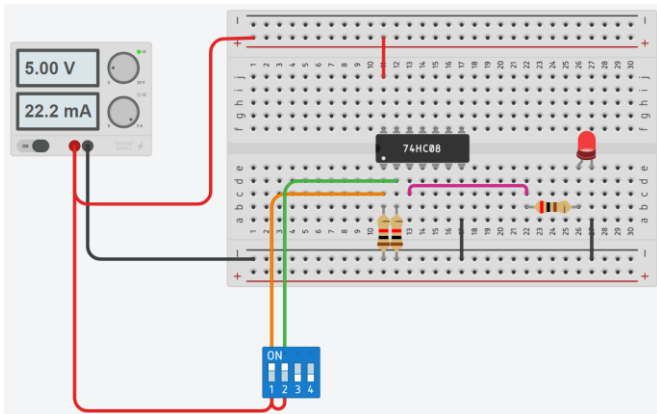


Figura 6: Simulação mais simples sobre o uso da porta "E".



Figura 7: Acesse a simulação clicando ou lendo o código acima

### ATIVIDADE DA SALA DE AULA

Vamos montar um circuito que acione um LED apenas se dois botões estiverem acionados. Para isso siga as seguintes instruções:

- Você deve ligar 5V ao pino 14 do CI. Para isso você pode usar qualquer botão (bornes). Sugiro usar o borne B8;
- No pino 7 do CI você deve ligar o GND (ou 0V, que são sinônimos para nós);
- O pino 1 do CI, é ligado ao borne B1;
- O pino 2 do CI, é ligado ao borne B2;
- O resistores de maior resistência (nas cores marrom, preto e vermelho) são ligados ao GND e cada resistor

Ou uma das duas figuras abaixo que mostram o circuito simulado no Tinkercad ampliado ou o esquema de ligação gerado automaticamente pelo Tinkercad.

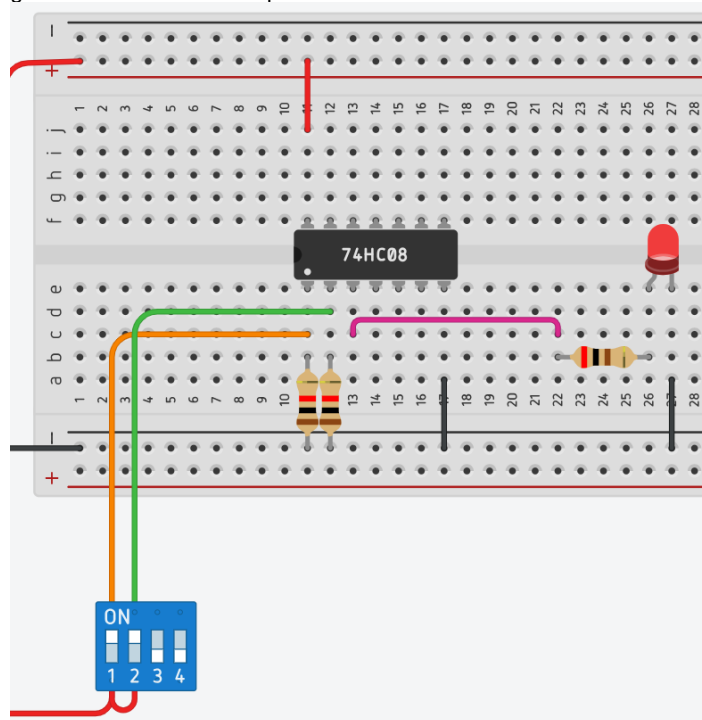


Figura 8: Ampliação do esquema apresentado na simulação do Tinkercad.

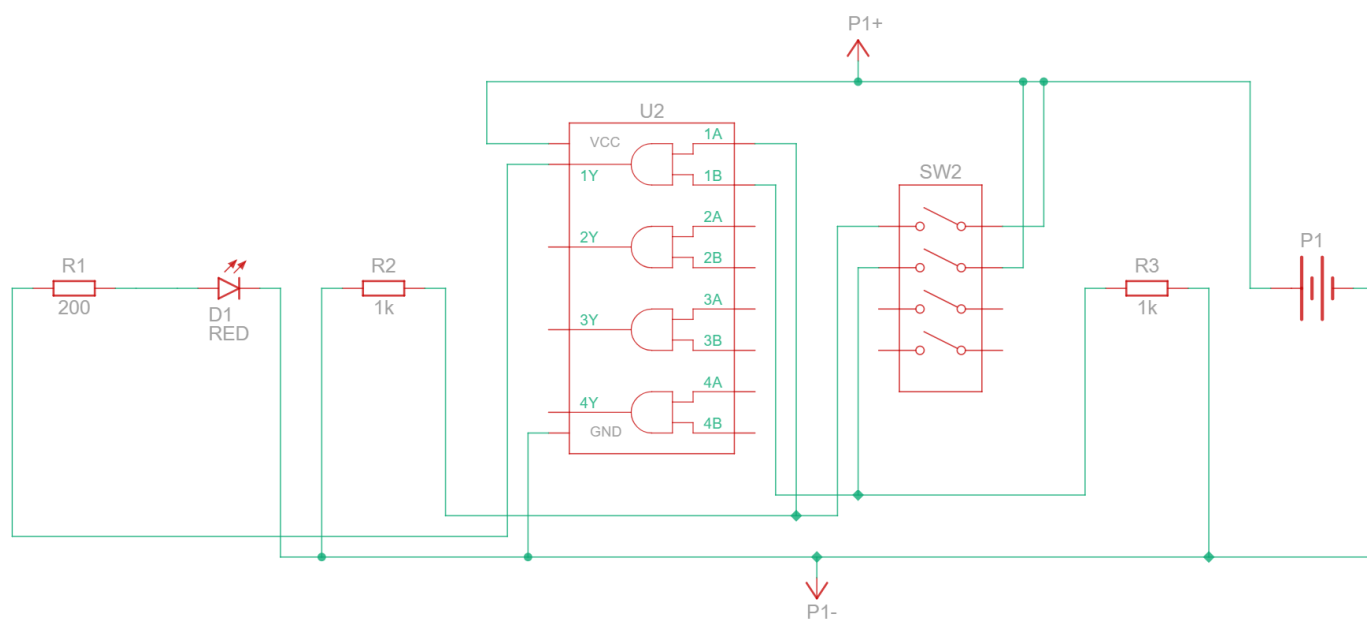


Figura 9: Vista esquemática gerada automaticamente pelo Tinkercad