AULA 5 – NÚMEROS BINÁRIOS

VAMOS CONTAR ATÉ TRINTA

DECIMAL	BINÁRIO
00	0 0 0 0 0
01	0 0 0 0 1
02	0 0 0 1 0
03	0 0 0 1 1
04	0 0 1 0 0
05	0 0 1 0 1
06	0 0 1 1 0
07	0 0 1 1 1
08	0 1 0 0 0
09	0 1 0 0 1
10	0 1 0 1 0
11	0 1 0 1 1
12	0 1 1 0 0
13	0 1 1 0 1
14	0 1 1 1 0
15	0 1 1 1 1
16	1 0 0 0 0
17	1 0 0 0 1
18	1 0 0 1 0
19	1 0 0 1 1
20	1 0 1 0 0
21	1 0 1 0 1
22	1 0 1 1 0
23	1 0 1 1 1
24	1 1 0 0 0
25	1 1 0 0 1
26	1 1 0 1 0
27	1 1 0 1 1
28	1 1 1 0 0
29	1 1 1 0 1
30	1 1 1 1 0

COMO CONVERTER DE BINÁRIO PARA DECIMAL

Computadores usam o sistema binário. Há outros sistemas, como visto na tabela anterior, mas vamos focar neste sistema.
Seja um número binário qualquer. Por exemplo:

$$\underline{1}\ \ \underline{0}\ \ \underline{1}\ \ \underline{1}$$

Vamos numerar os caracteres da direita para a esquerda, começando pelo zero:

Número binário	1	0	1	1
Posição	3	2	1	0

Para determinar o valor do número binário, basta eleva a posição como uma potência de 2 e multiplicar pelo valor do caractere correspondente e depois somar todos os números.
Vejamos:

Número binário	1	0	1	1
Posição	3	2	1	0
Operação $2^{\text{posição}}$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$
Multiplicando pelo caractere	1x8 = 8	0x4 = 0	1x2 = 2	1x1 = 1

Agora é só somar o resultado da última linha:

$$8 + 0 + 2 + 1 = 11$$

Mas como diferenciamos se um número é binário ou decimal? Resolvemos isso com um subscrito, ou seja

$$1011_{(2)} = 11_{(10)}$$

que pode ser lido como: “um zero um um na base dois é igual à um um na base dez” ou ““um zero um um na base dois é igual à onze na base dez”.
Vamos treinar um pouco.

EXERCÍCIOS – NÃO VALE NOTA

Converta os números abaixo, em binário, para decimal.

1. $1_{(2)} = 1\times 2^0 = 1\times 1 = 1_{(10)}$

2. $11_{(2)} = 1\times 2^1 + 1\times 2^0 = 2 + 1 = 3_{(10)}$

3. $111_{(2)} = 1\times 2^2 + 1\times 2^1 + 1\times 2^0 = 4 + 2 + 1 = 7_{(10)}$

4. $1111_{(2)} = 1\times 2^3 + 1\times 2^2 + 1\times 2^1 + 1\times 2^0 = 8 + 4 + 2 + 1 = 15_{(10)}$

5. $1101_{(2)} = 1\times 2^3 + 1\times 2^2 + 0\times 2^1 + 1\times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13_{(10)}$

6. $1100_{(2)} = 1\times 2^3 + 1\times 2^2 + 0\times 2^1 + 0\times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 0 = 12_{(10)}$

7. $1000_{(2)} = 1\times 2^3 + 0\times 2^2 + 0\times 2^1 + 0\times 2^0 = 8 + 0 + 0 + 0 = 8_{(10)}$

8. $0010\ 1000_{(2)} =$

$$0\times 2^7 + 0\times 2^6 + 1\times 2^5 + 0\times 2^4 + 1\times 2^3 + 0\times 2^2 + 0\times 2^1 + 0\times 2^0$$
$$= 0 + 0 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 0 = 12_{(10)}$$

MEMÓRIA DO COMPUTADOR E OS NÚMEROS BINÁRIO

Toda informação deve esta guardada em um espaço de memória de um computador. Assim, se você quiser guardar o número de carteiras na sala de aula, por exemplo, deve reservar um espaço de memória de um computador.
Digamos que você reservou um byte apenas, isto é, 8 bits. Isso quer dizer que você pode guardar desde o número

$$0000\ 0000_1$$

até o número

$$1111\ 1111_1$$

que, convertendo para a base dez, vai de 0 até 255 (veja exercício 7). Ou seja, apenas um byte é suficiente para armazenar o número de carteiras de cada sala de aula, pois provavelmente não teremos mais que 255 carteiras em uma sala. Mas isso é suficiente para armazenar a quantidade de todas as carteiras na escola?
No Arduíno, é comum falarmos que uma porta tem resolução de 10 bits, assim, quer dizer que ele aceita números que vão de 0 até $2^{10} - 1 = 1023$.
Ou seja, se tivermos *n* bits de espaço em memória, podemos armazenar números que vão de 0 até $2^n - 1$.

ATIVIDADE PRÁTICA

Vamos considerar que nosso kit irá armazenar dados: como temos 8 botões, podemos dizer que temos um minicomputador manual de 8 bit.
Assim, vamos colocar oito LEDs e representar alguns números em binário.
Como atividade prática, além de montar o circuito descrito abaixo, **represente os números usados nos exercícios feitos em sala de aula**. Na ausência de números à esquerda, considere como sendo o número 0.

O CIRCUITO

Vamos usar

- 8 LEDs da cor que você quiser;
- 8 resistores de 200 ohm;
- 9 fios.

Você deverá realizar as seguintes conexões:

- O pino menor de cada LED no GND;
- Cada pino maior do LED deverá ir ao terminal de um resistor (cada LED com um resistor);
- O outro terminal de cada resistor deve ir à cada um dos bornes (de B1 ao B8).

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

Figura 1: Nomes dos bornes do nosso kit

Não usaremos as saídas de 5V nem de 9V.

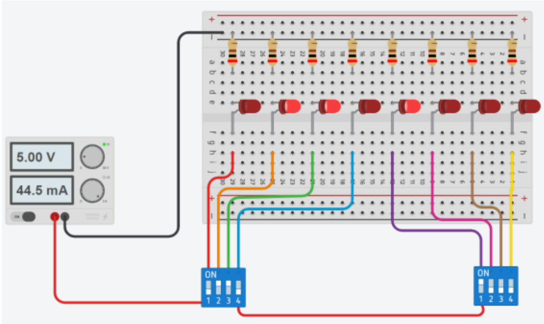

Figura 2: Esquema de ligação usando o Tinkercad para simular o nosso kit

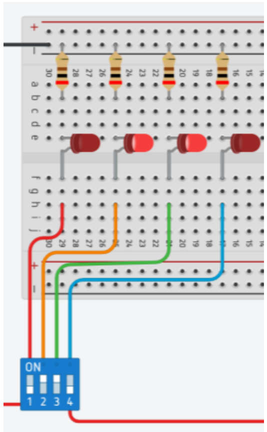

Figura 3: Detalhe do esquema de ligação de alguns bornes

Figura 4: Acesse a simulação clicando ou lendo a figura acima. Note que isso é particularmente importante para quem faltou da aula de hoje.

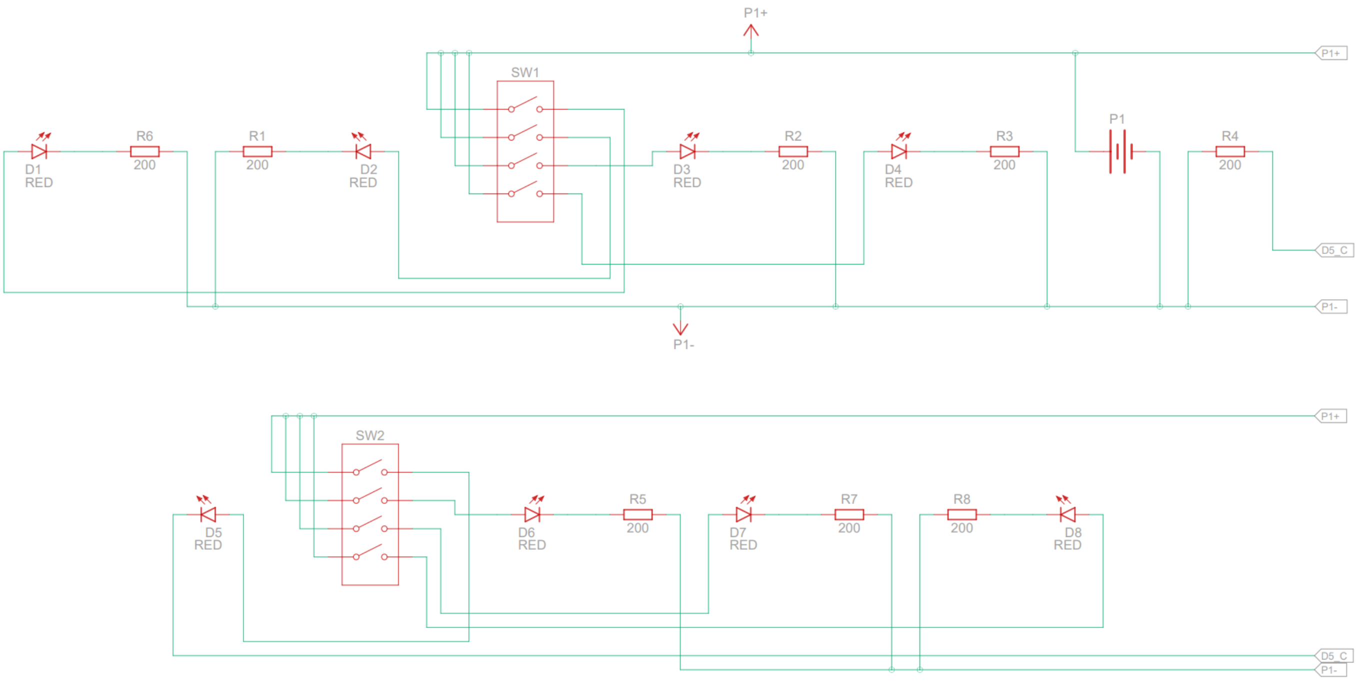

Figura 5: Diagrama esquemático gerado automaticamente pelo Tikercad. Note que o circuito que você irá montar pode ser representado conforme a figura acima. Veja também que os circuitos são separados pois usamos duas chaves de 4 botões no simulador.