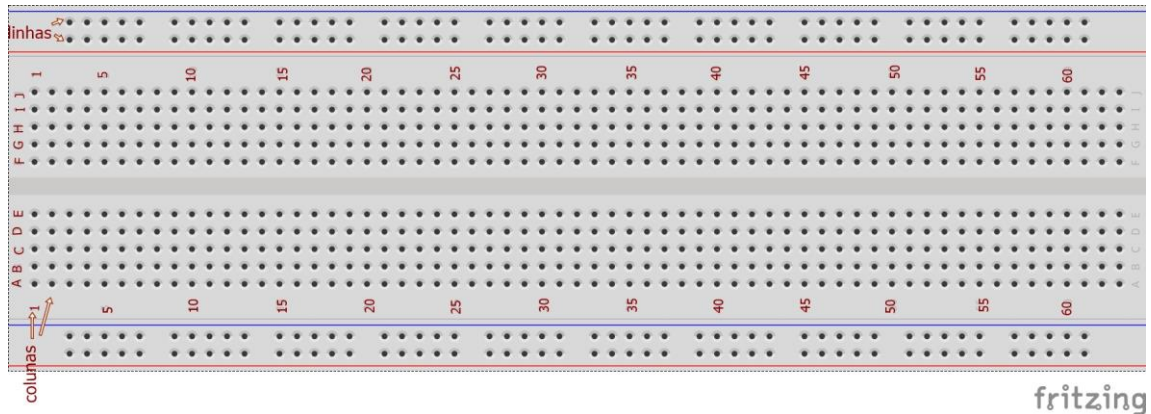


# PROTOTIPAGEM ELETRÔNICA DO IMD PENTATRONIX

## 1) CONCEITO DE PROTOBOARD



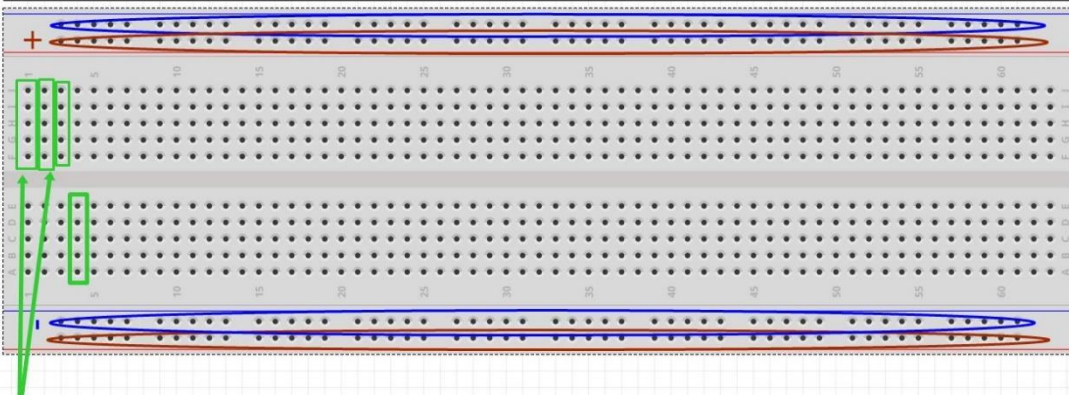
Fonte: Fritzing <http://fritzing.org/home/> adaptado por Fátima Rosas.

Protoboard ou matriz de contato é uma placa com diversos furos e conexões condutoras verticais e horizontais para a montagem de circuitos elétricos experimentais. Seu uso tem a vantagem de dispensar a soldagem. As placas variam entre 830 e 6000 furos.

Uma protoboard possui orifícios dispostos em colunas e linhas. As linhas encontram-se nas extremidades da protoboard e as colunas ao centro.

As colunas são formadas exatamente por cinco furos cada uma. Observando a figura abaixo, verifica-se que uma protoboard possui um grupo de colunas dispostas acima da cavidade central e outro grupo abaixo dessa cavidade. Essa cavidade divide a protoboard em duas partes iguais.

Os dois filamentos de cima e os dois de baixo são para a alimentação da protoboard. Escolhe-se um para o positivo (+) para a entrada da corrente, preferencialmente o vermelho. Já o filamento azul, escolhe-se para o negativo (-) ou terra. Sua ligação ocorre na horizontal (em linha).



Os filamentos do meio são para a implementação do circuito e sua ligação ocorre na vertical (em colunas).

Fonte: Fritzing <http://fritzing.org/home/> adaptado por Fátima Rosas.

## 2) A PROTOTIPAGEM ELETRÔNICA DO IMD PENTATRONIX

Numa protoboard é possível montar protótipos, ou seja, experimentos ou testes com circuitos eletrônicos.

O IMD PENTAttronix possui uma prototipagem eletrônica composta pelos seguintes componentes:

- 1 Arduino UNO;
- 1 protoboard;
- 14 jumpers;
- 5 resistores de 2K7 ohms
- 5 resistores de 220 ohms;
- 5 emissores de infravermelho TIL32 (localizados na parte superior);
- 5 cabos com dois fios macho-fêmea para conectar os emissores TIL32;
- 5 receptores de infravermelho TIL78;
- 1 cabo USB.

## 2.1) CÁLCULOS NECESSÁRIOS PARA OS RESISTORES

O resistor é um dispositivo eletrônico encontrado em rádios, TVs, chuveiros, lâmpadas, etc onde uma de suas funções é a de controlar a intensidade da corrente elétrica que passa pelo circuito. Sendo assim, ele oferece resistência à passagem de elétrons.

$V$  ou  $U$  é a **diferença de potencial elétrico** (ou tensão, ou d.d.p.) medida em **volt** (V);

$I$  é a intensidade da corrente elétrica medida em **ampère** (A) e

$R$  é a resistência elétrica medida em **ohm** ( $\Omega$ ).

Para descobrirmos os valores de  $V$ ,  $I$  ou  $R$ , têm-se a primeira lei de Ohm, onde:

$$I = V/R$$

$$V = I.R$$

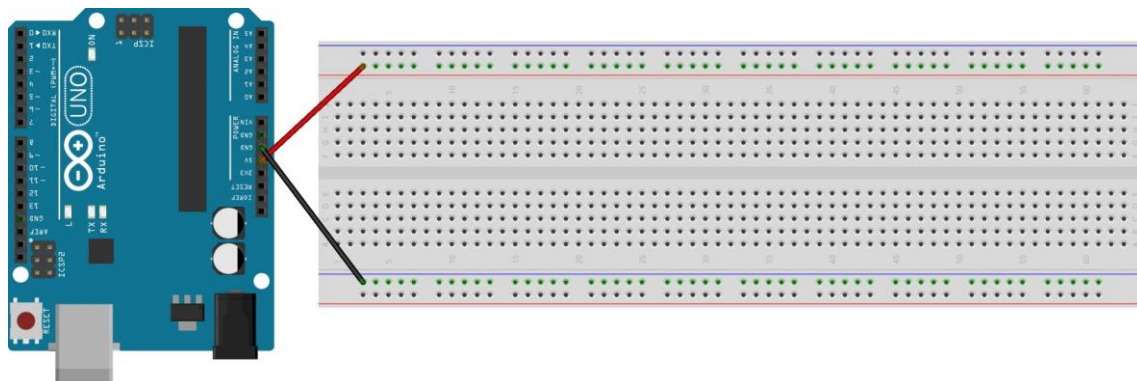
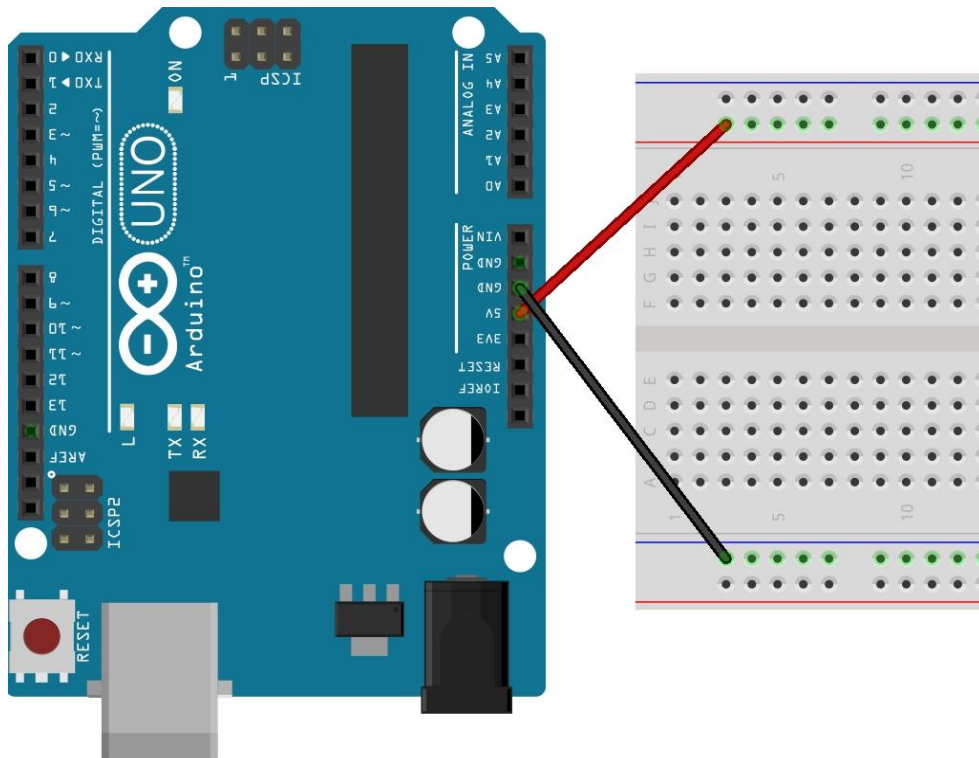
$$R = V/I \quad \text{ou} \quad R = \frac{V}{I}$$

Obs.: 1k (1 kilohm) é igual a 1000 ohms.

## 2.2) LIGAÇÕES

### 1- Ligação do Arduino à protoboard:

Liga-se com um jumper de preferência vermelho no pino 5 volts do Arduino e a outra extremidade no primeiro furo, no filamento horizontal da protoboard (+). Em seguida liga-se com um jumper de preferência preto no pino GND (Ground) do arduino e a outra extremidade do fio no primeiro furo no filamento horizontal na parte de baixo (-) da protoboard.



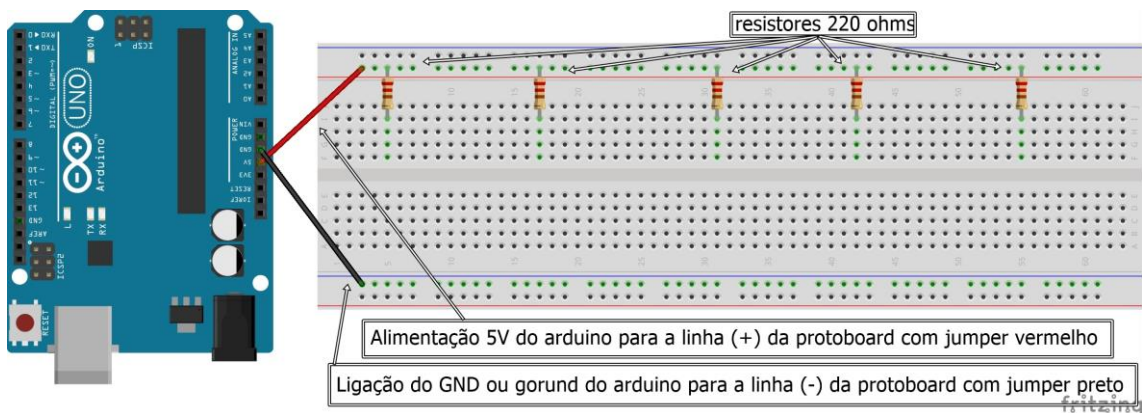
fritzing

## 2- Resistores 220 ohms:

Conecta-se o resistor 220 ohm com um terminal ligado no furo ao lado direito do fio 5 volts e o outro terminal na coluna B, na seqüência de furos verticais (colunas). E assim sucessivamente com os outros 4.

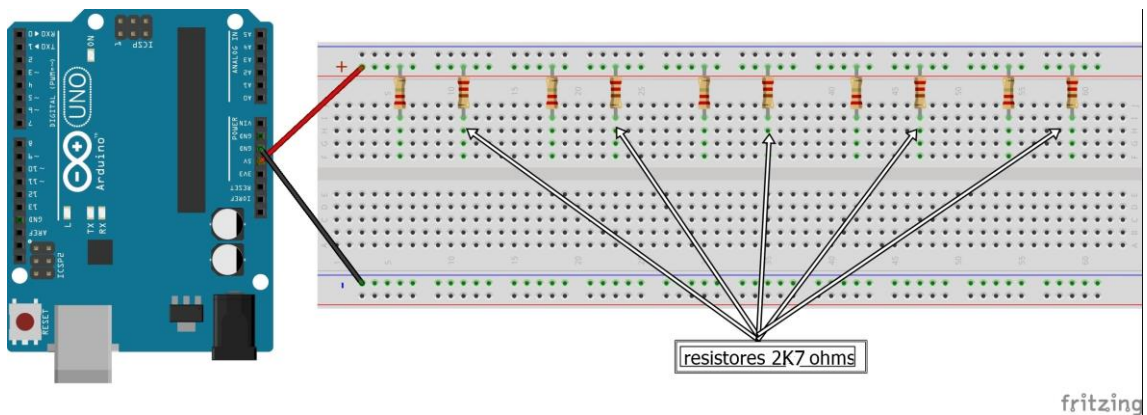


No final desta etapa, a protoboard ficará assim:



### 3- Resistores de 2K7 ohms:

Nesta etapa conectam-se os resistores 2K7 ohms, deixando um espaço em torno de 2 ou 3 furos de distância em relação aos resistores 220 ohms, conforme figura abaixo:

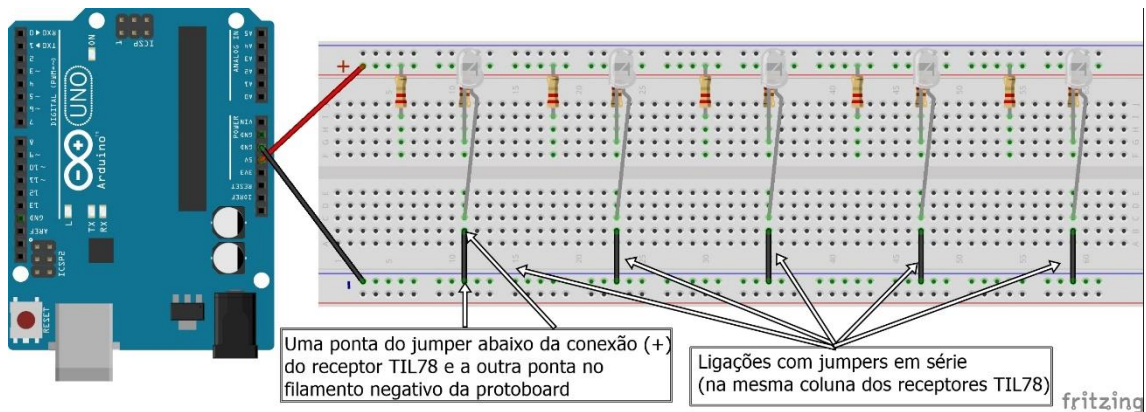


### 4- Conexão dos receptores infravermelho TIL78:



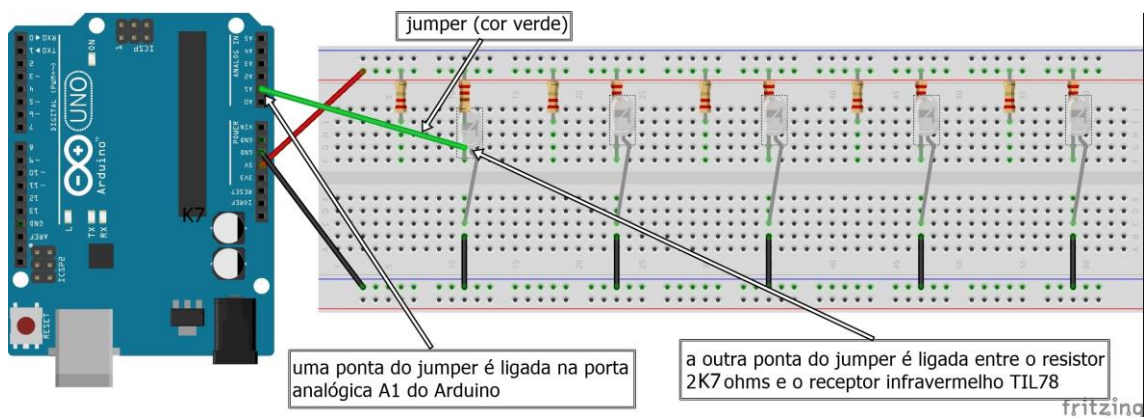
## 5- Colocação de jumpers em série com os infravermelho TIL78:

Em seguida conecta-se uma ponta do jumper ao lado do polo positivo + do infravermelho TIL78 (na mesma coluna) e a outra ponta do jumper no polo negativo (linha negativa) da protoboard:



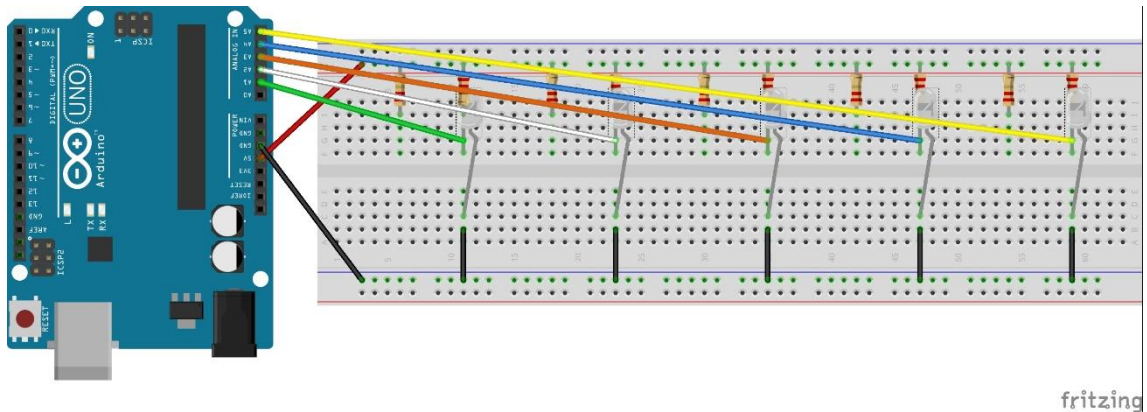
## 6- Ligação dos receptores infravermelho TIL78 no Arduino:

Conecta-se uma ponta de um jumper no furo da protoboard entre o resistor 2K7 ohms e o catodo ou polo negativo (perna menor do infravermelho) e a outra ponta do jumper em uma das seis entradas analógicas do Arduino. Para organizá-las em ordem, vamos conectar o primeiro emissor TIL 78 localizado à esquerda na entrada A1 do Arduino:



Dando prosseguimento, ligam-se os outros infravermelhos TIL78 da mesma maneira, escolhendo diferentes cores para os jumpers: 1º em cor verde, conforme a figura acima, ligado na porta A1 do Arduino; o 2º jumper em cor branca, ligado na porta A2 do Arduino; o 3º em cor laranja ligado na porta A3; a cor azul para o 4º jumper, conectado na porta A4 e a cor amarela para o 5º jumper, que é ligado na porta A5.

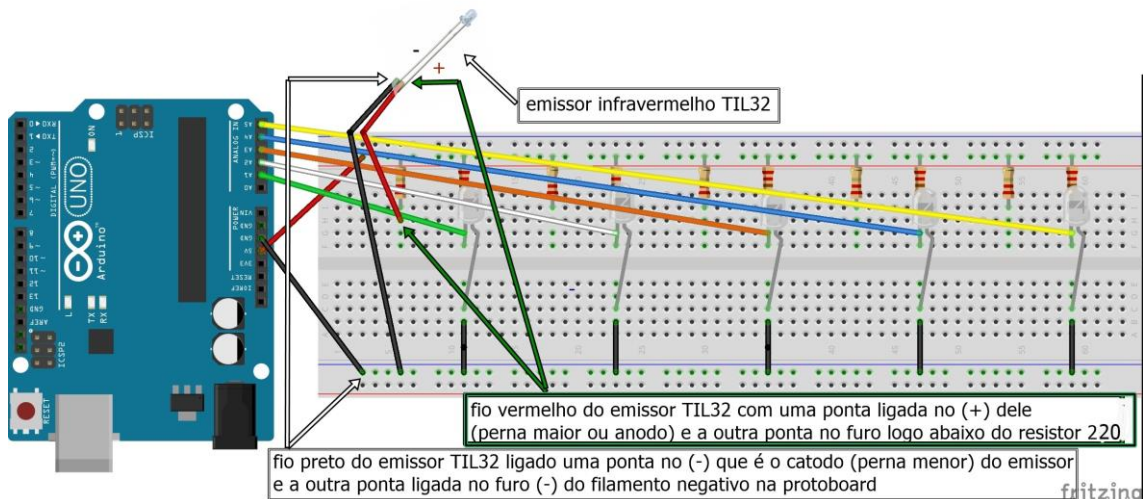
Ao final desta etapa, a protoboard ficará assim:



Realizada esta etapa, vamos para a ligação dos emissores infravermelho TIL32 que ficam na parte superior do Instrumento Musical Digital.

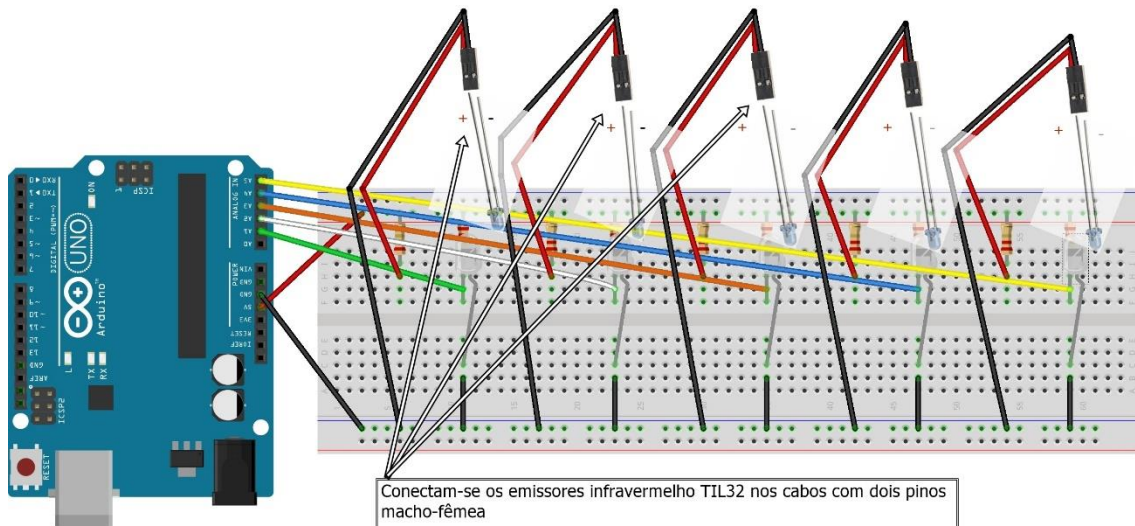
### 7- Ligação dos emissores TIL32:

O polo positivo de cada emissor TIL32 é ligado em paralelo com o resistor 220 ohms. No polo positivo usamos o fio vermelho e no negativo o fio preto. Já o polo negativo é ligado na protoboard, ao lado direito do pino terra (o preto) GND (ground) do Arduino. A conexão (perna maior ou anodo +) positiva é ligada no fio de cor vermelha e a conexão (perna menor ou negativa -) é ligada no fio preto.



Repete-se essa ligação com os outros 4 emissores TIL32:



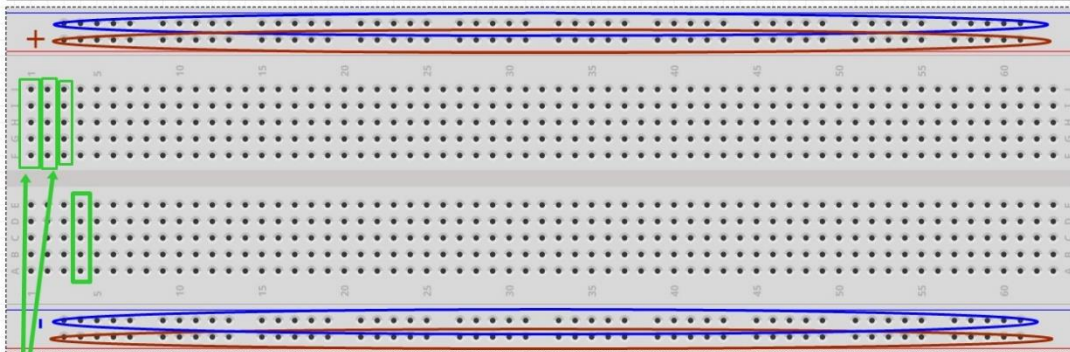


fritzing

### Etapa final: Colocação de jumpers para alimentar o lado direito da protoboard:

Parece que está pronto, mas ainda faltam alguns detalhes e sem eles o instrumento não irá funcionar. Vejamos novamente como funciona uma protoboard.

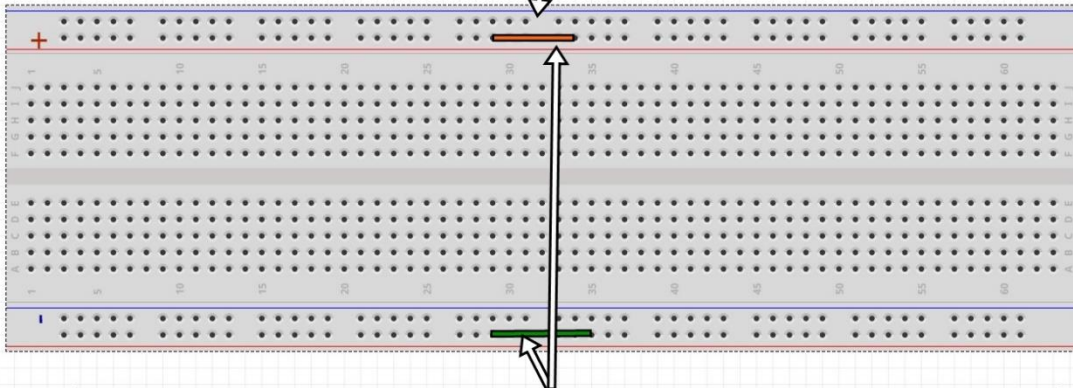
Os dois filamentos de cima e os dois de baixo são para a alimentação da protoboard. Escolhe-se um para o positivo (+) para a entrada da corrente, preferencialmente o vermelho. Já o filamento azul, escolhe-se para o negativo (-) ou terra. Sua ligação ocorre na horizontal (em linha).



Os filamentos do meio são para a implementação do circuito e sua ligação ocorre na vertical (em colunas).

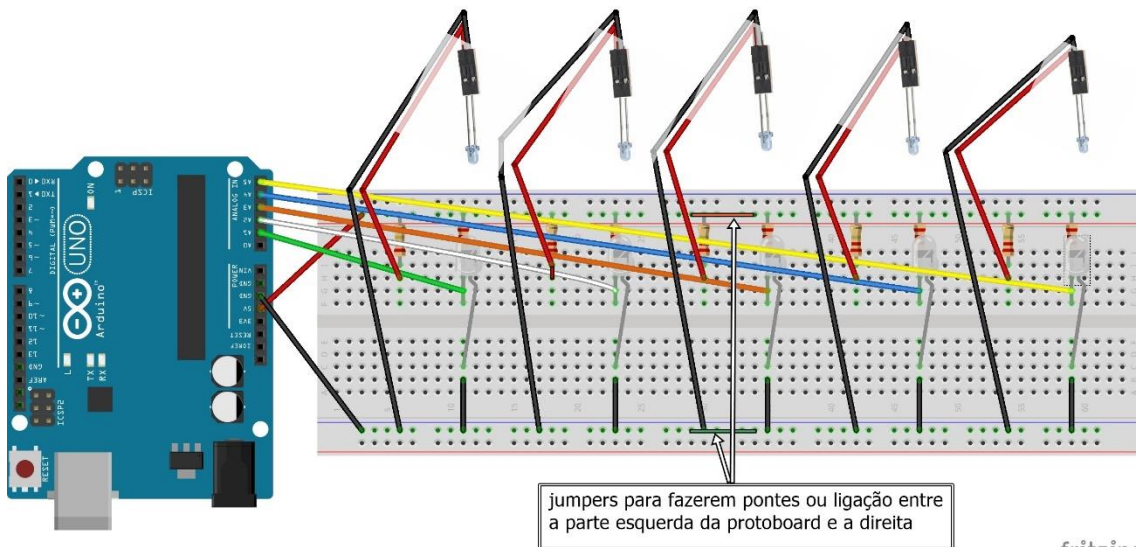
A maioria das protoboards são divididas ao meio. Para que as ligações realizadas funcionem, é preciso fazer uma ponte, uma ligação entre as partes divididas:

1- Algumas protoboards são divididas ao meio, impedindo a passagem da alimentação para o lado esquerdo:



2- Quando isso acontece, coloca-se dois jumpers para ligar as duas partes (esquerda e direita), de modo que a parte direita também receba alimentação

Após fazer a ponte entre os dois lados da protoboard, temos a prototipagem final:



jumpers para fazerem pontes ou ligação entre a parte esquerda da protoboard e a direita

fritzing

Quer saber mais sobre o funcionamento de uma protoboard? Acesse: <http://pt.slideshare.net/danielfxa1/eletnica-1-eletnica-digital-aula-de-protoboard-montagem-de-circuitos>