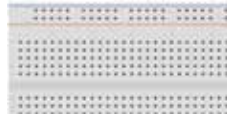


# Acendendo as luzes

## Projeto 1 – LED piscante

### Componentes necessários

Protoboard



LED de 5 mm



Resistor de 100 ohms\*



Fios jumper



\* Esse valor pode ser diferente, dependendo do LED que você utilizar. O texto explicará como descobrir o valor correto.

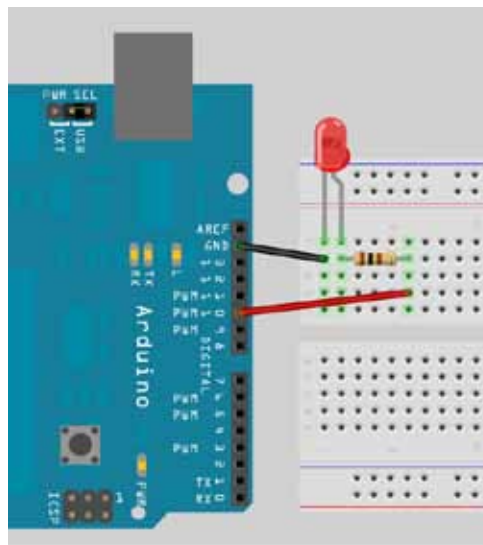
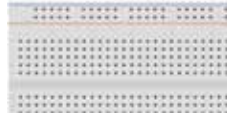


Figura 2.1 – Circuito para o Projeto 1 – LED piscante.

## Projeto 1 – LED piscante – Análise do hardware

Protoboard



LED de 5 mm



Resistor de 100 ohms\*



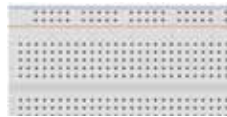
Fios jumper



## Projeto 3 – Semáforo

### Componentes necessários

Protoboard



LED vermelho difuso



LED amarelo difuso



LED verde difuso



3 resistores de 150 ohms\*



Fios jumper



\* Ou o valor apropriado para seu LED.

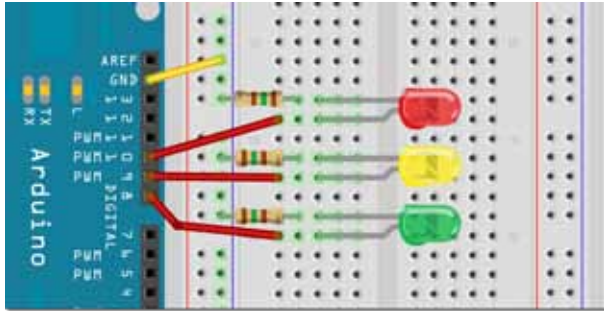


Figura 2.6 – Circuito para o Projeto 3 – Semáforo.

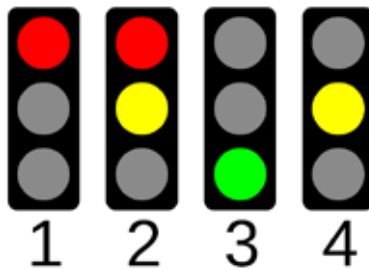


Figura 2.7 – Quatro estados do sistema de semáforos do Reino Unido (imagem por Alex43223 do WikiMedia).

## Projeto 4 – Semáforo interativo

### Componentes necessários

2 LEDs vermelhos difusos



LED amarelo difuso



2 LEDs verdes difusos



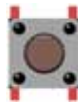
Resistor de 150 ohms



4 resistores



Botão



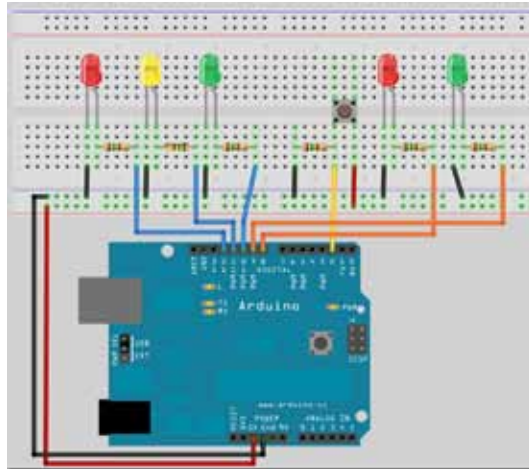


Figura 2.8 – Circuito para o Projeto 4 – Sistema de semáforo com travessia de pedestres e botão de requisição.

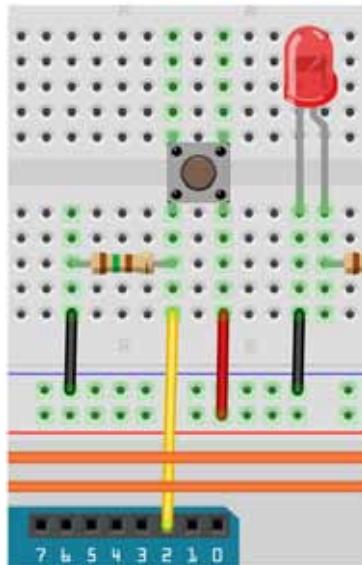


Figura 2.12 – Resistor pull-down do Projeto 4.

## Projeto 5 – Efeito de iluminação sequencial com LEDs

### Componentes necessários

10 LEDs de 5 mm



10 resistores limitadores de corrente

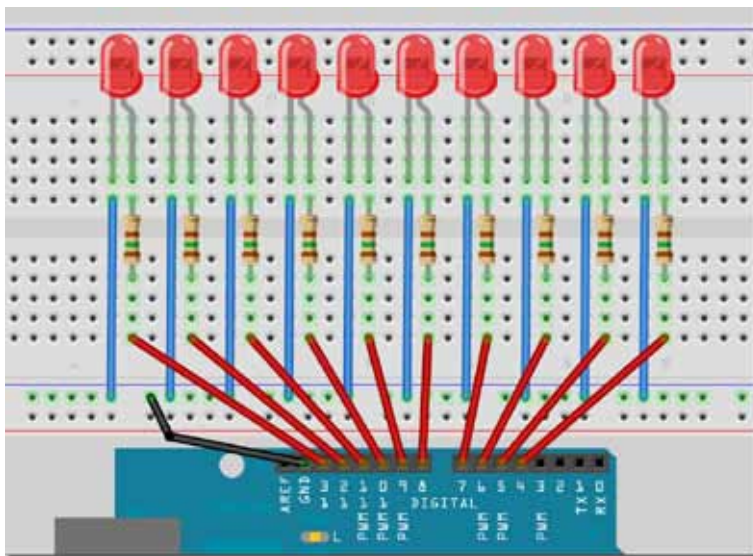


Figura 3.1 – Circuito para o Projeto 5 – Efeito de iluminação sequencial com LEDs.

## Projeto 6 – Efeito interativo de iluminação sequencial com LEDs

### Componentes necessários

Todos os componentes do projeto 5, mais...

Potenciômetro giratório de  $4,7 \Omega$  \*



\* Imagem cortesia de Iain Fergusson.

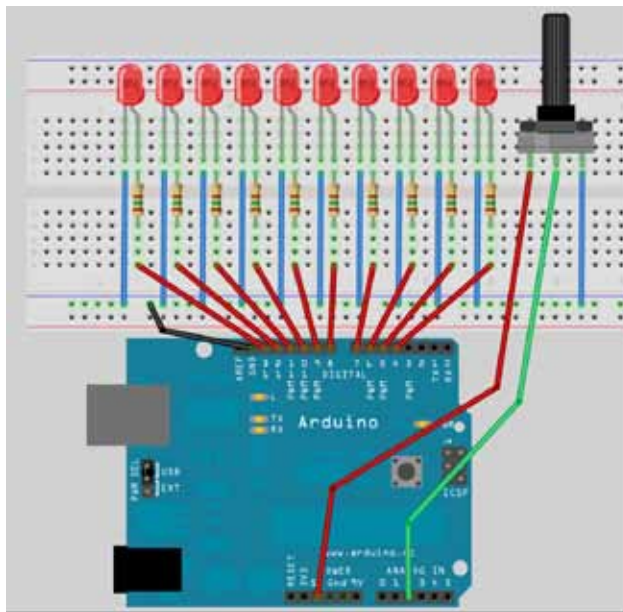


Figura 3.2 – Circuito do Projeto 6 – Efeito interativo de iluminação sequencial com LEDs.

## Projeto 7 – Lâmpada pulsante

### Componentes necessários

LED verde difuso de 5 mm



Resistores limitadores de corrente



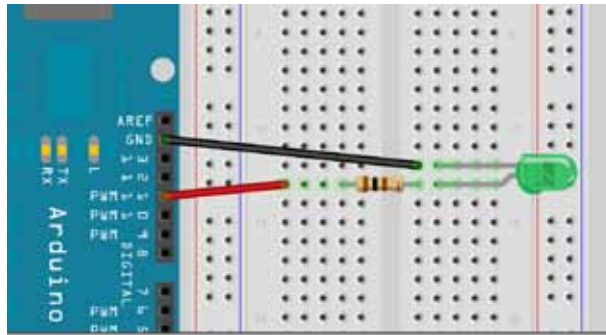


Figura 3.3 – Circuito para o Projeto 7 – Lâmpada pulsante.

## Projeto 8 – Mood lamp RGB

### Componentes necessários

LED vermelho difuso de 5 mm



LED verde difuso de 5 mm



LED azul difuso de 5 mm



3 resistores limitadores de corrente

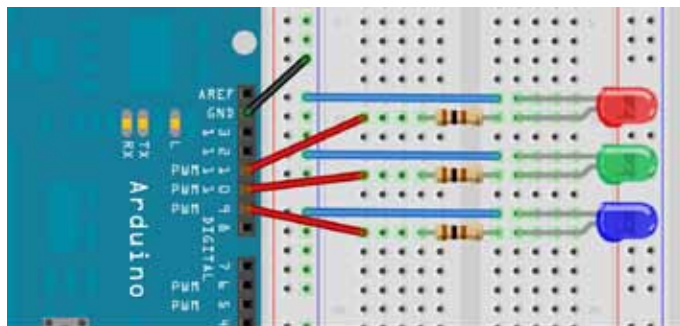


Figura 3.4 – Circuito para o Projeto 8 – Mood lamp RGB.

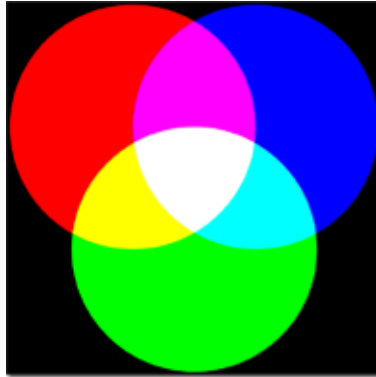


Figura 3.5 – Misturando R,G e B para obter cores diferentes.

## Projeto 9 – Efeito de fogo com LEDs

### Componentes necessários

Desta vez, você utilizará três LEDs: um vermelho e dois amarelos.

LED vermelho difuso de 5 mm



2 LEDs amarelos difusos de 5 mm



3 resistores limitadores de corrente

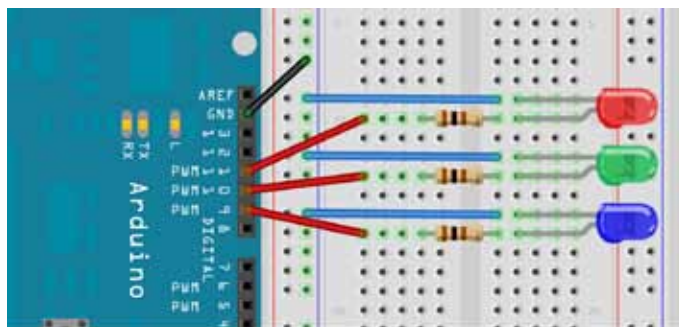


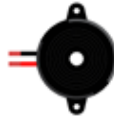
Figura 3.6 – Circuito para o Projeto 9 – Efeito de fogo com LEDs.

# Sonorizadores e sensores simples

## Projeto 11 – Alarme com sonorizador piezo

### Componentes necessários

Sonorizador piezo (ou disco piezo)



Terminal de parafusos de duas vias

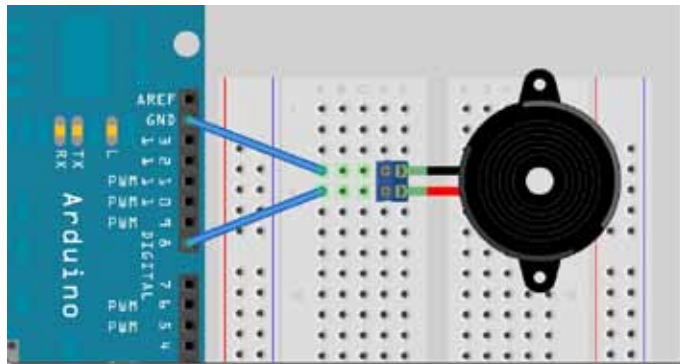


Figura 4.1 – Circuito para o Projeto 11 – Alarme com sonorizador piezo.

## Projeto 13 – Sensor de batida piezo

### Componentes necessários

Sonorizador piezo (ou disco piezo)



Terminal de parafusos de duas vias



LED de 5 mm (de qualquer cor)



Resistor de 1 MΩ

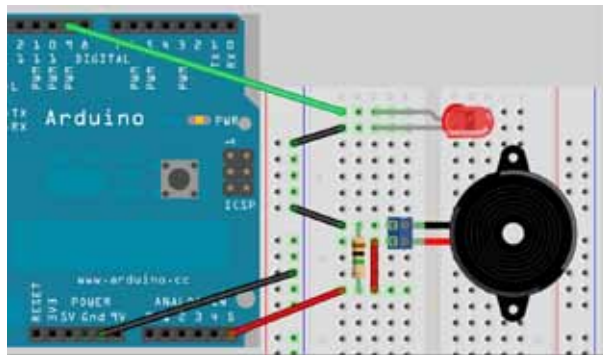
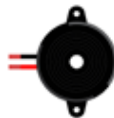


Figura 4.3 – Circuito para o Projeto 13 – Sensor de batida piezo.

## Projeto 14 – Sensor de luz

### Componentes necessários

Sonorizador piezo (ou disco piezo)



Terminal de parafusos de duas vias



Resistor dependente de luz



Resistor de 10 kΩ

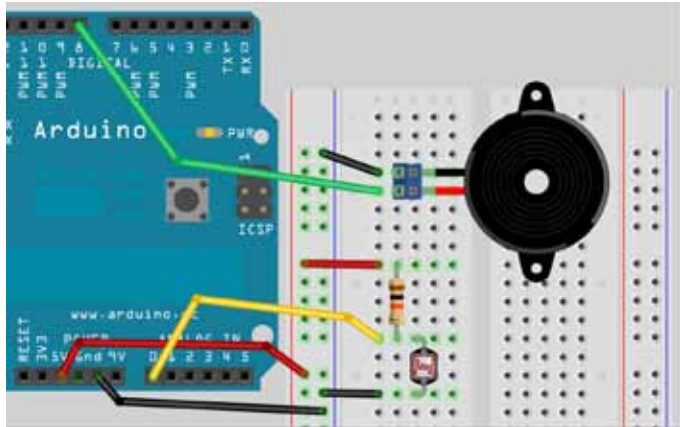


Figura 4.4 – Circuito para o Projeto 14 – Sensor de luz.



# Controlando um motor CC

## Projeto 15 – Controle de um motor simples

### Componentes necessários

Motor CC



Potenciômetro de 10 k $\Omega$



Transistor TIP120 \*



Diodo 1N4001 \*



Plugue fêmea



Fonte de alimentação externa



\* Ou um equivalente adequado.

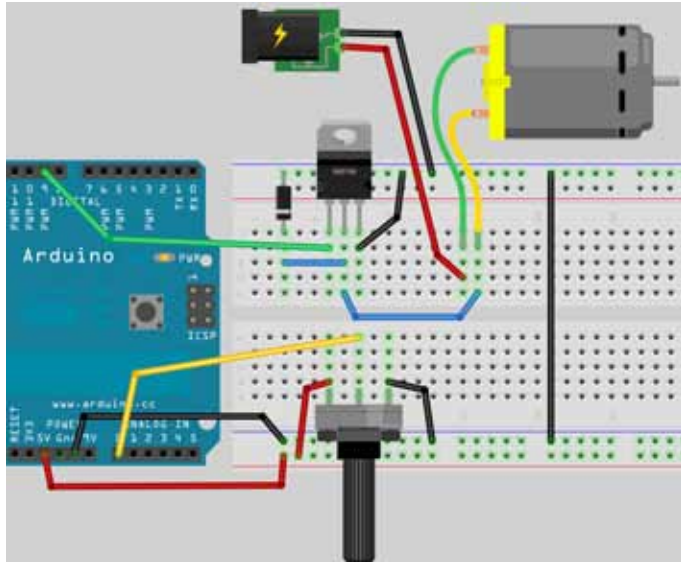


Figura 5.1 – Circuito para o Projeto 15 – Controle de um motor simples.

## Projeto 16 – Uso do CI controlador de motor L293D

### Componentes necessários

Motor CC



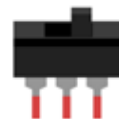
CI controlador de motor L293D ou SN754410



Potenciômetro de 10 kΩ



Chave seletora



Resistor de 10 kΩ



Dissipador de calor



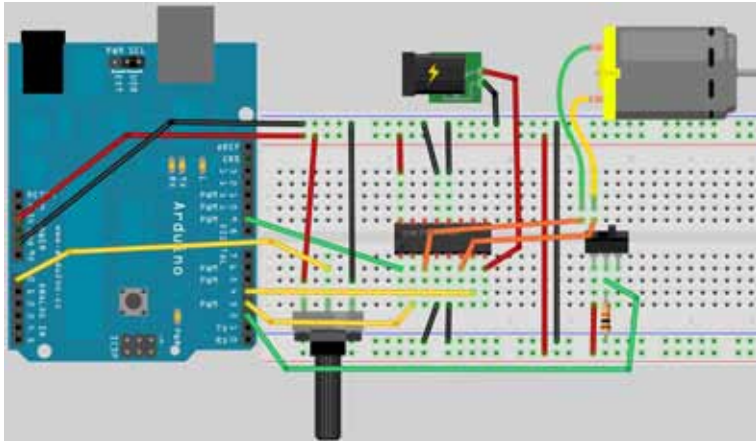


Figura 5.3 – Circuito para o Projeto 16.



# Contadores binários

## Projeto 17 – Registrador de deslocamento, usado como contador binário de 8 bits

### Componentes necessários

1 CI registrador de deslocamento 74HC595



8 resistores de 220  $\Omega$ \*



8 LEDs de 5 mm



\* Ou o equivalente adequado

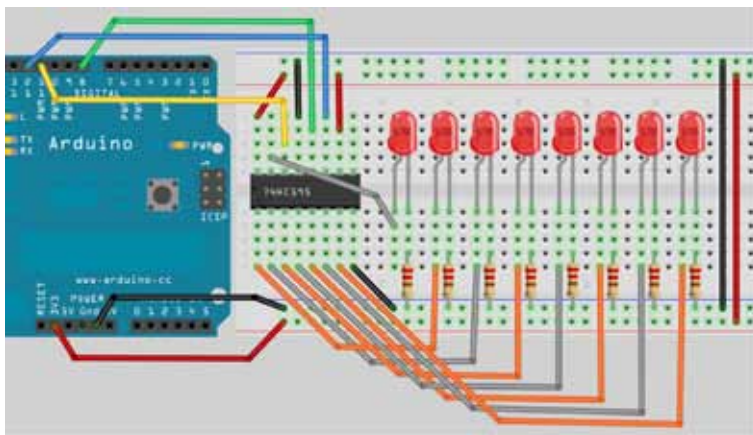


Figura 6.1 – Circuito para o Projeto 17 – Registrador de deslocamento, usado como contador binário de 8 bits.

## Projeto 18 – Contador binário de 8 bits duplo

### Componentes necessários

2 CI registradores de deslocamento 74HC595



16 resistores limitadores de corrente



8 LEDs vermelhos



8 LEDs verdes

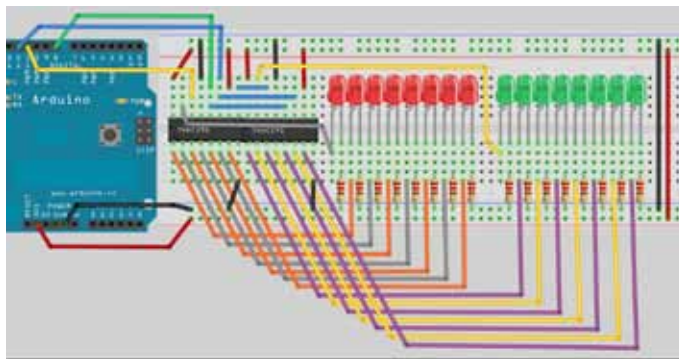


Figura 64 – Circuito para o Projeto 18.

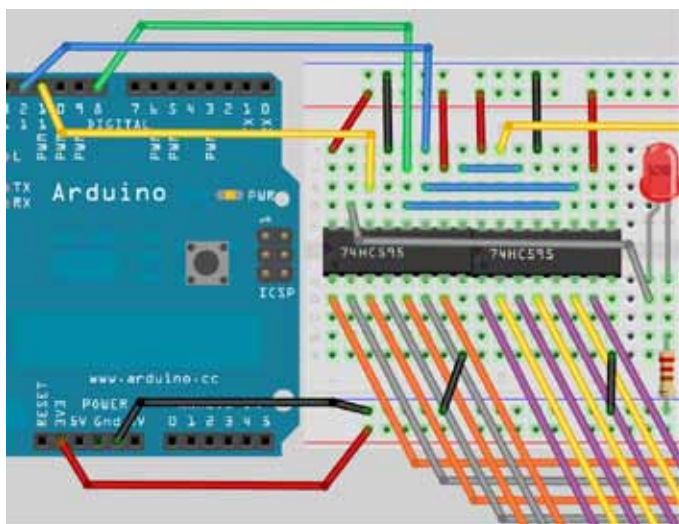


Figura 65 – Detalhe da fiação dos CIs para o Projeto 18.

## Projeto 19 – Display de matriz de pontos LED – Animação básica

### Componentes necessários

2 CIs registradores de deslocamento 74HC595



8 resistores limitadores de corrente



Display de matriz de pontos 8 x 8 (C+)

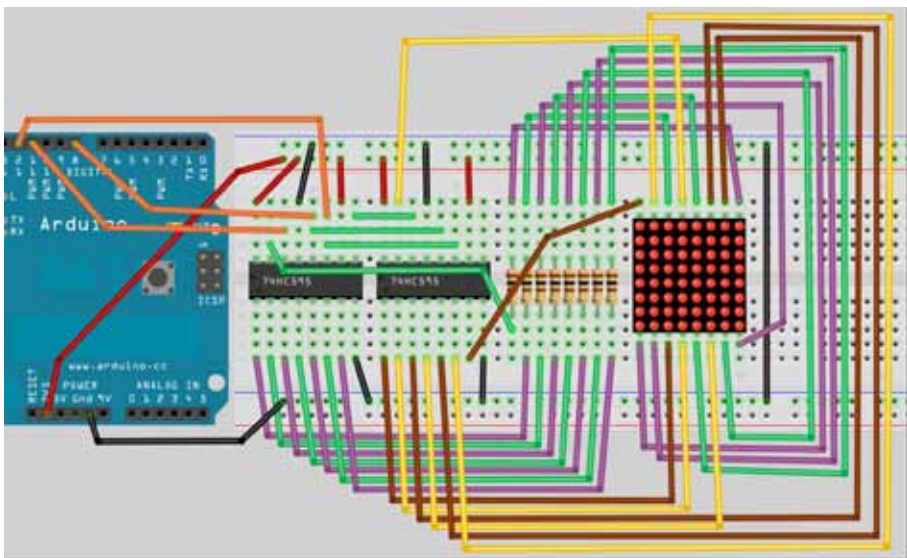
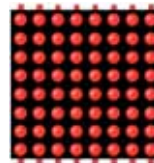


Figura 7.1 – Circuito para o Projeto 19 – Display de matriz de pontos LED – Animação básica.

## Projeto 21 – Display de matriz de pontos LED – Mensagem com rolagem horizontal

### Componentes necessários

MAX7219 (ou AS1107)



Resistor limitador de corrente



Display de matriz de pontos 8 x 8 (C-)

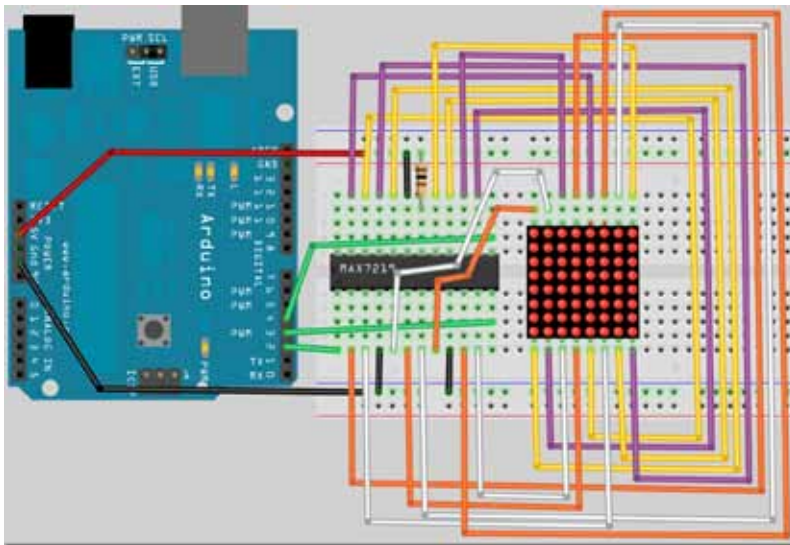
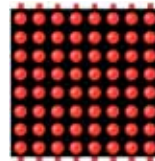


Figura 7A – Circuito para o Projeto 21.

## Projeto 22 – Display de matriz de pontos LED – Pong

### Componentes necessários

Os mesmo do projeto 21, mais:

Potenciômetro de 10 k $\Omega$



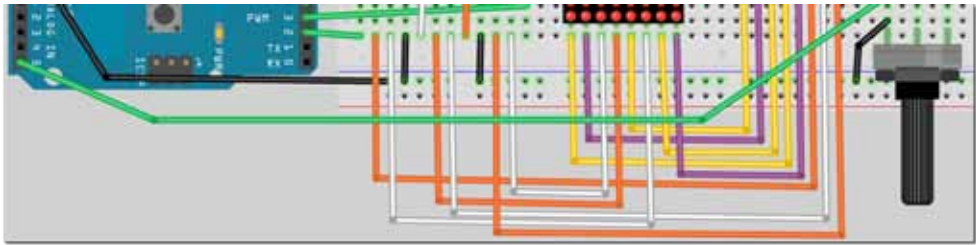


Figura 7.8 – Adicione um potenciômetro ao circuito do projeto 21.

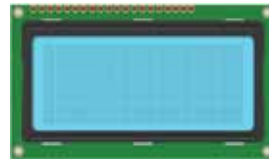


# Displays de cristal líquido

## Projeto 23 – Controle básico de um LCD

### Componentes necessários

LCD 16 x 2 com backlight



Resistor limitador de corrente (backlight)



Resistor limitador de corrente (contraste)

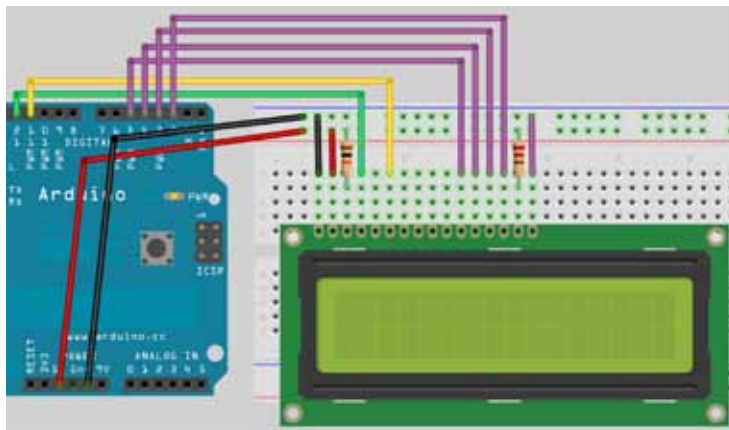


Figura 8.1 – Circuito para o Projeto 23 – Controle básico de um LCD.



## Projeto 25 – Controle de um servo

### Componentes necessários

Servo RC padrão



Potenciômetro rotativo

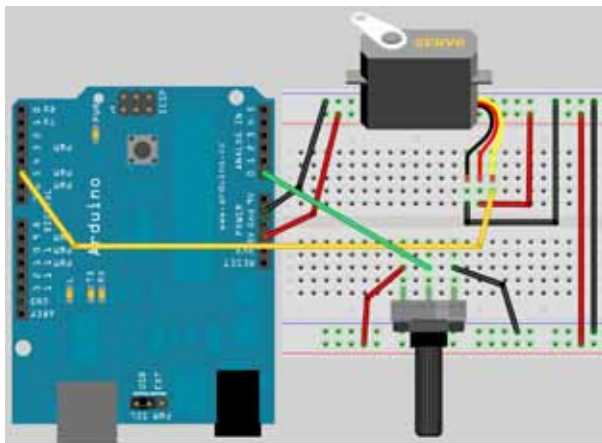


Figura 9.3 – Circuito para o Projeto 25 – Controle de um servo.

## Projeto 26 – Controle de um servo duplo

### Componentes necessários

2 servos RC padrão

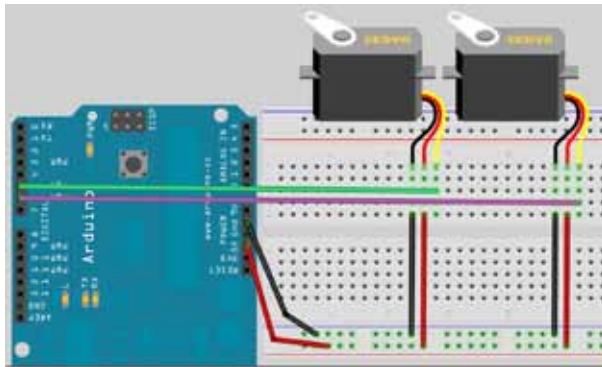


Figura 9.5 – Circuito para o Projeto 26 – Controle de um servo duplo.

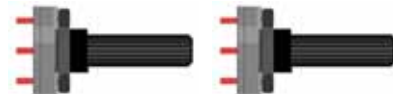
## Projeto 27 – Controle de servos com joystick

### Componentes necessários

2 servos RC padrão



Joystick potenciômetro de dois eixos (ou dois potenciômetros)



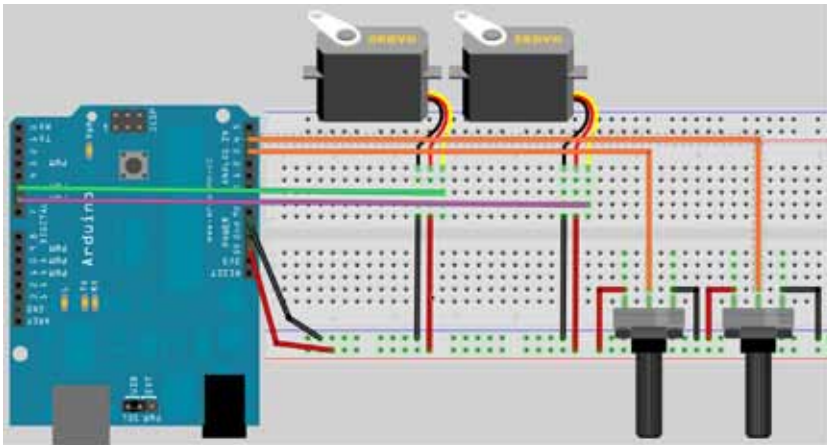


Figura 9.6 – Circuito para o Projeto 27 – Controle de servos com joystick.



# Motores de passo e robôs

## Projeto 28 – Controle básico de um motor de passo

### Componentes necessários

Motor de passo



CI controlador de motor L293D ou SN754410



2 Capacitores cerâmicos de 0,01  $\mu\text{F}$



Resistor limitador de corrente

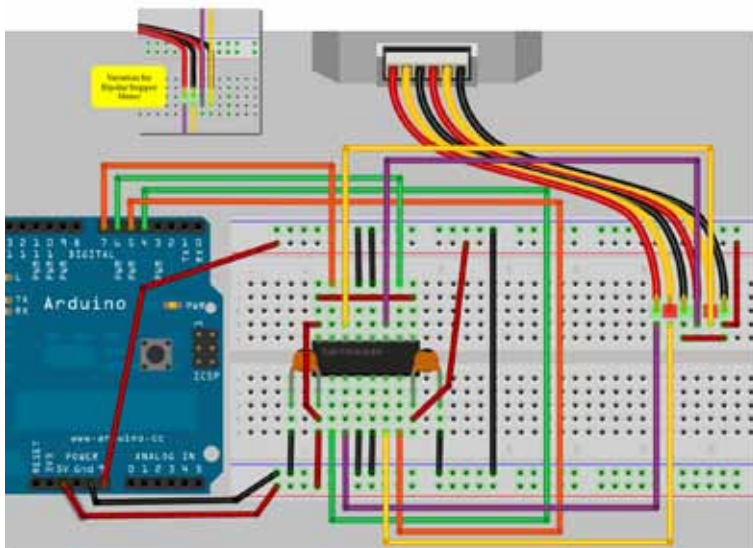


Figura 10.1 – Circuito para o Projeto 28 – Controle básico de um motor de passo.

## Projeto 29 – Uso de um shield de motor

### Componentes necessários

Shield de motor



2 motores CC ou...



... uma base de robô com duas rodas



Fonte de alimentação



## Projeto 30 – Robô que acompanha uma linha

### Componentes necessários

Shield de motor



4 resistores limitadores de corrente



3 resistores de 1 k $\Omega$



4 LEDs brancos



3 resistores dependentes de luz



2 motores CC ou...



... uma base de robô de duas rodas



Fonte de alimentação

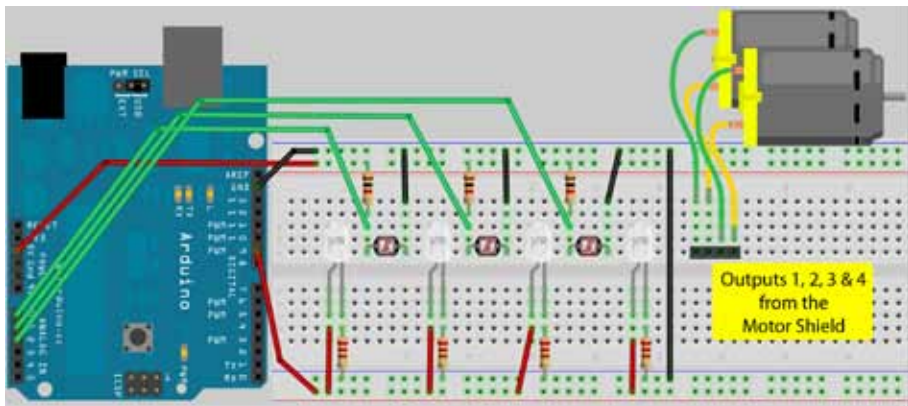


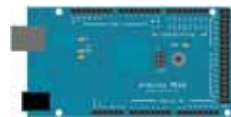
Figura 10.9 – Circuito para o Projeto 30 – Robô que acompanha uma linha.



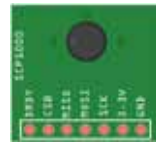
## Projeto 31 – Sensor digital de pressão

### Componentes necessários

Arduino Mega



Sensor de pressão SCP1000



3 resistores de 10 k $\Omega$



1 resistor de 1 k $\Omega$

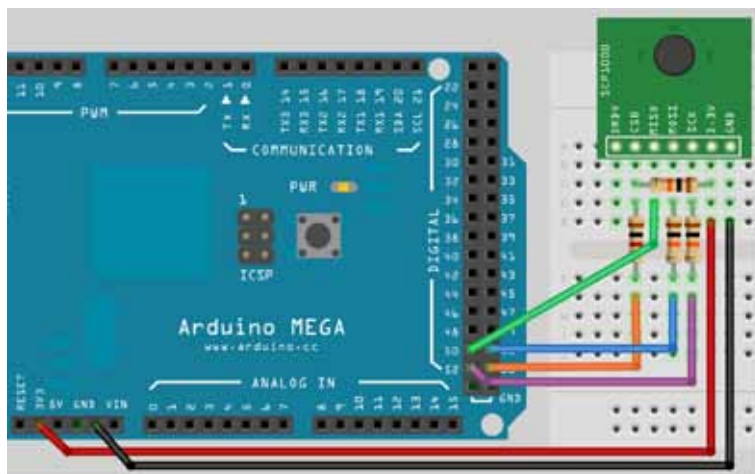
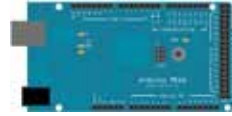


Figura 11.2 – Circuito para o Projeto 31 – Sensor digital de pressão.

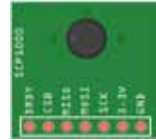
## Projeto 32 – Barógrafo digital

### Componentes necessários

Arduino Mega



Sensor de pressão SCP1000



3 resistores de 10 k $\Omega$



1 resistor de 1 k $\Omega$



1 resistor de 150  $\Omega$



Potenciômetro de 10 k $\Omega$



GLCD de 128 x 64

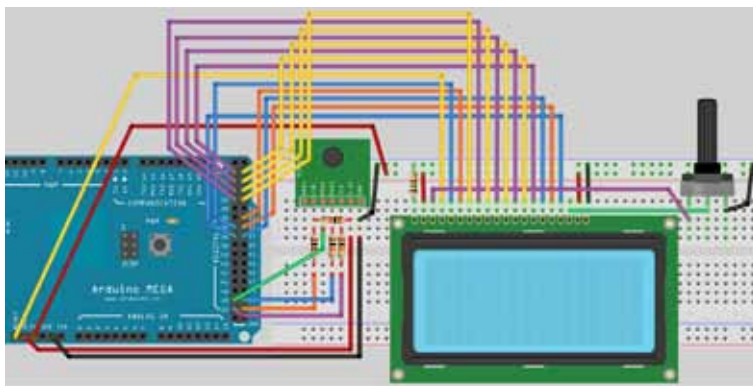


Figura 11.5 – Circuito para o Projeto 32 – Barógrafo digital.

## Projeto 33 – Tela de toque básica

### Componentes necessários

Tela de toque do Nintendo DS



Breakout para tela de toque

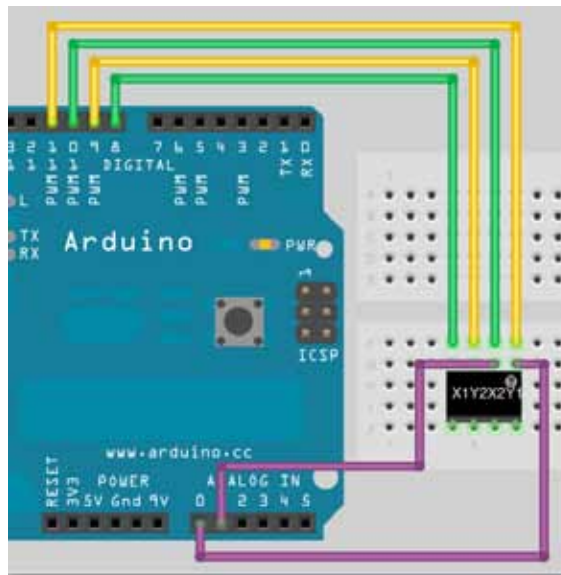


Figura 12.1 – Circuito para o Projeto 33 – Tela de toque básica.

## Projeto 34 – Tela de toque com teclado

### Componentes necessários

Tela de toque do Nintendo DS



Breakout para tela de toque



Display LCD 16 x 2

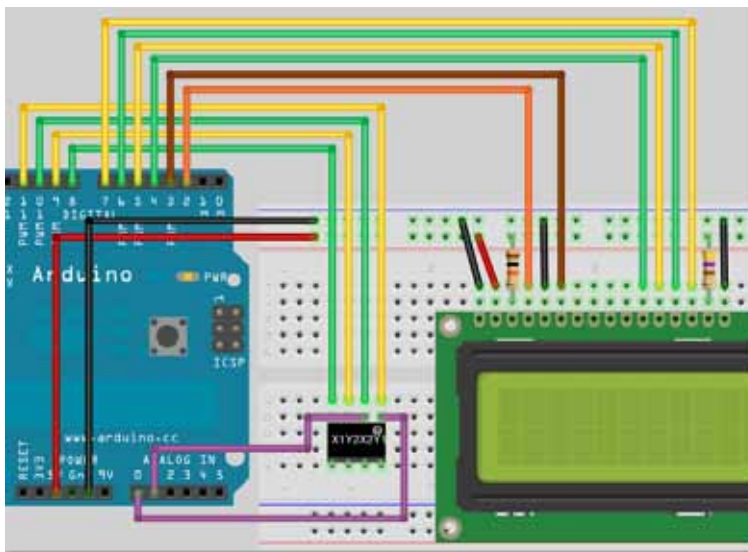


Figura 124 – Circuito para o Projeto 34 – Tela de toque com teclado.

## Projeto 35 – Controlador de luz com tela de toque

### Componentes necessários

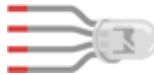
Tela de toque do Nintendo DS



Breakout para a tela de toque



LED RGB (cátodo comum)



Resistor limitador de corrente \*



\* se necessário

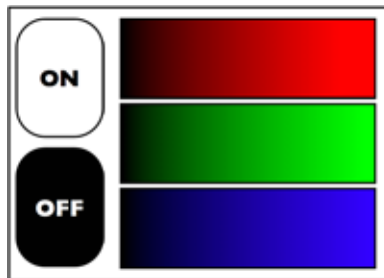


Figura 12.5 – Diagrama do teclado para o projeto 35.

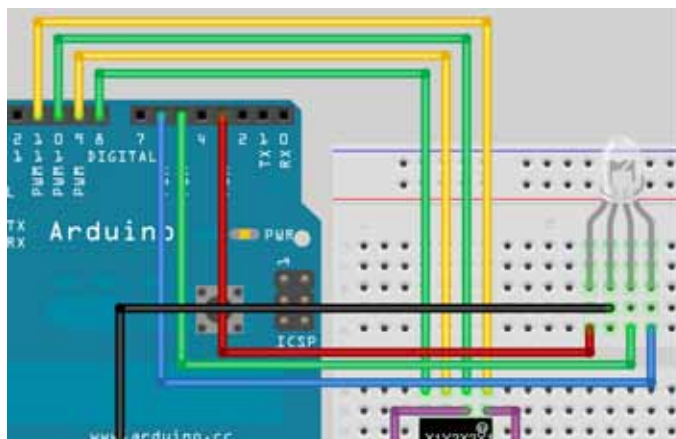


Figura 12.6 – Circuito para o Projeto 35 – Controlador de luz com tela de toque.



# Sensores de temperatura

## Projeto 36 – Sensor serial de temperatura

### Componentes necessários

Sensor de temperatura LM335



Potenciômetro trim de 5 kΩ



Resistor de 2,2 kΩ

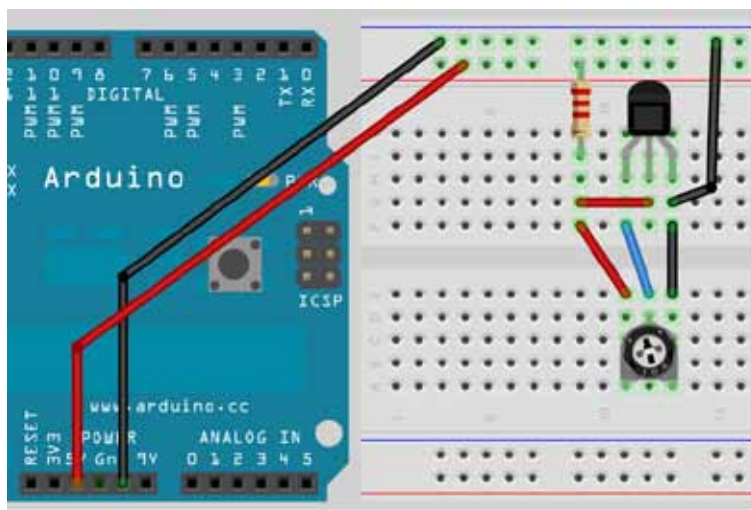


Figura 13.1 – Circuito para o Projeto 36 – Sensor serial de temperatura.

## Projeto 37 – Sensor digital de temperatura 1-Wire

### Componentes necessários

2 sensores de temperatura DS18B20



Resistor de 4,7 kΩ

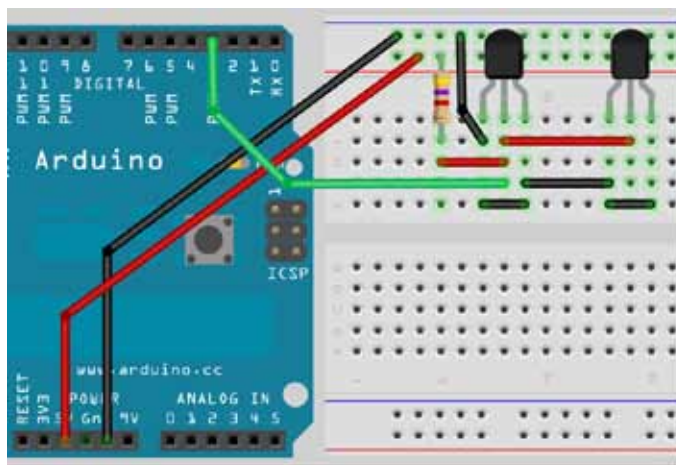


Figura 13.3 – Circuito para o Projeto 37 – Sensor digital de temperatura 1-Wire.

# Telômetros ultrassônicos

## Projeto 38 – Telêmetro ultrassônico simples

### Componentes necessários

LV-MaxSonar EZ3\*



Capacitor eletrolítico de 100  $\mu$ F



Resistor de 100  $\Omega$



\* ou qualquer um da série LV (imagem cortesia da Sparkfun)

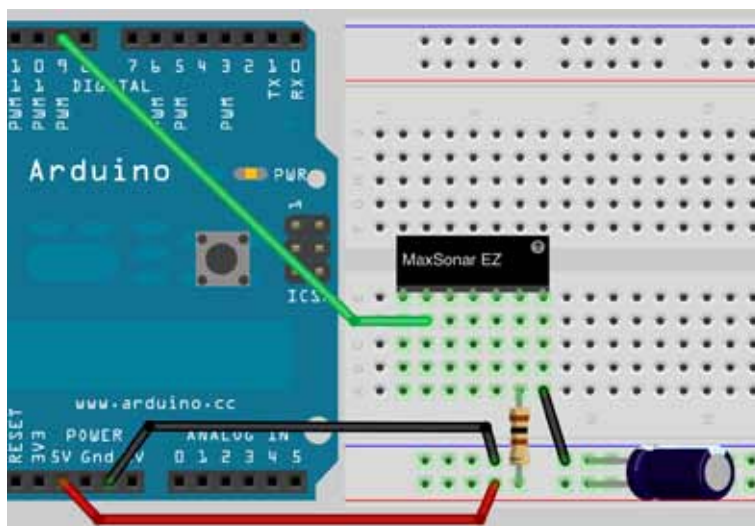


Figura 14.1 – Circuito para o Projeto 38 – Telêmetro ultrassônico simples.

## Projeto 39 – Display ultrassônico de distância

### Componentes necessários

LV-MaxSonar EZ3\*



Capacitor eletrolítico de 100  $\mu$ F



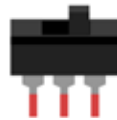
2 resistores de 100  $\Omega$



Resistor de 10 k $\Omega$



Chave seletora



5 displays LED de 7 segmentos (cátodo comum)



CI controlador de LEDs MAX7219



\*ou qualquer um da série LV (imagem cortesia da Sparkfun)

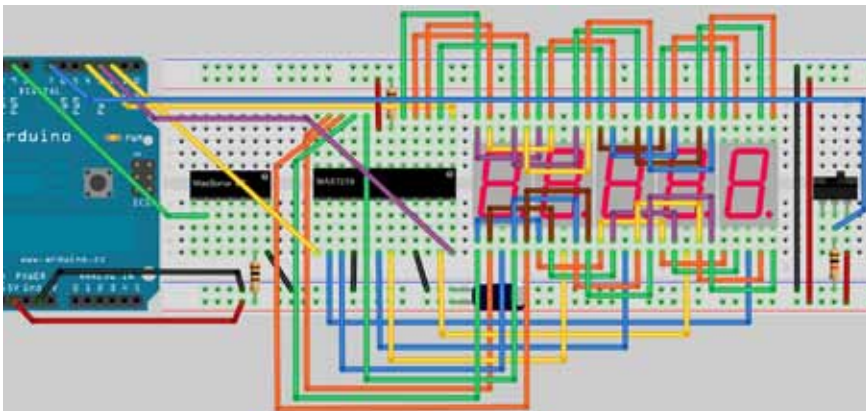


Figura 14.3 – Circuito para o Projeto 39 – Display de distância ultrassônico.

## Projeto 40 – Alarme ultrassônico

### Componentes necessários

LV-MaxSonar EZ3\*



Capacitor eletrolítico de 100  $\mu$ F



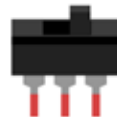
2 resistores de 100  $\Omega$



Resistor de 10 k $\Omega$



Chave seletora



5 displays LED de 7 segmentos (cátodo comum)



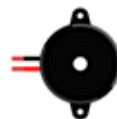
CI controlador de LEDs MAX7219



Potenciômetro de 5 a 10 k $\Omega$



Receptor acústico Piezo ou alto-falante de 8  $\Omega$



\*ou qualquer um da série LV (imagem cortesia da Sparkfun)

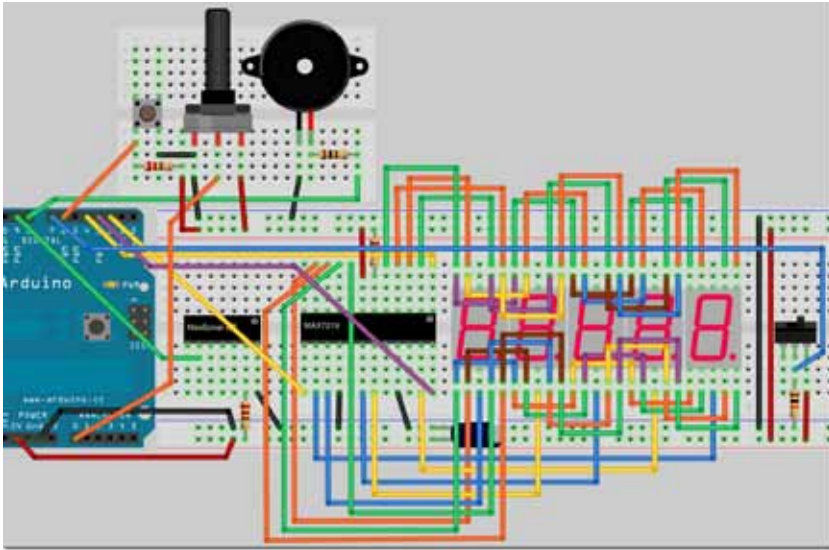


Figura 14.5 – Circuito para o Projeto 40 – Alarme ultrassônico.

# Leitura e escrita de dados em um cartão SD

## Projeto 42 – Operação simples de leitura/escrita em um cartão SD

### Componentes necessários

Cartão SD e breakout\*



3 resistores de 3,3 k $\Omega$



3 resistores de 1,8 k $\Omega$



\* imagem cortesia da Sparkfun

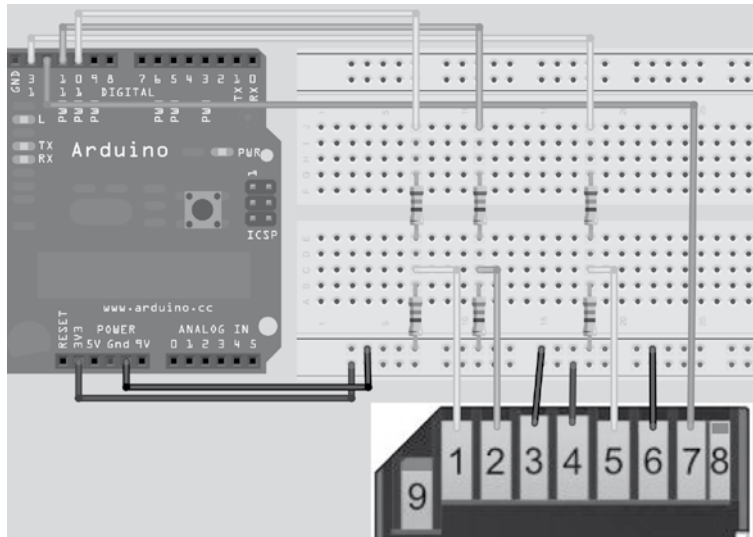


Figura 15.1 – Circuito para o Projeto 42 – Operação simples de leitura/escrita em um cartão SD.

## Projeto 43 – Registrador de dados de temperatura em um cartão SD

### Componentes necessários

Cartão SD e placa breakout\*



3 resistores de 3,3 k $\Omega$



3 resistores de 1,8 k $\Omega$



Resistor de 4,7 k $\Omega$



2 resistores de 1 k $\Omega$



CI RTC DS1307



Cristal de relógio de 32,768 kHz e 12,5 pF



2 sensores de temperatura DS18B20



Suporte para bateria de tipo moeda\*\*



\* imagem cortesia da Sparkfun

\*\* opcional

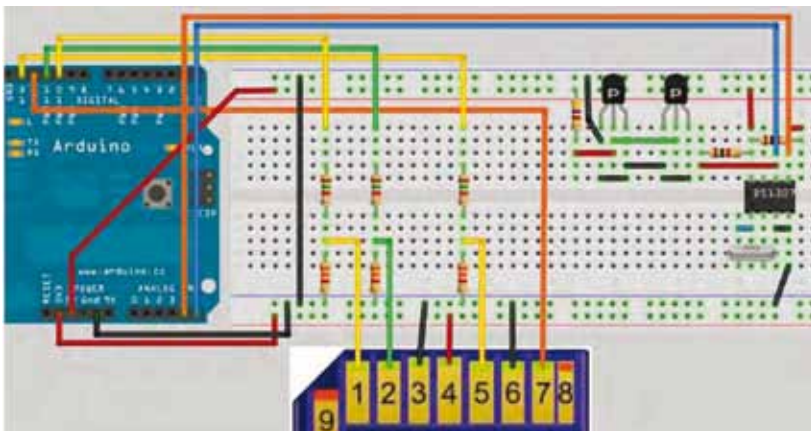


Figura 15.2 – Circuito para o Projeto 43 – Registrador de dados de temperatura em SD.



# Criação de um leitor RFID

## Projeto 44 – Leitor RFID simples

### Componentes necessários

Leitor RFID ID-12



Placa breakout para o ID-12\*



Resistor limitador de corrente



LED de 5 mm



Tags ou cartões de 125 kHz (ao menos 4)



\* imagem cortesia da Sparkfun

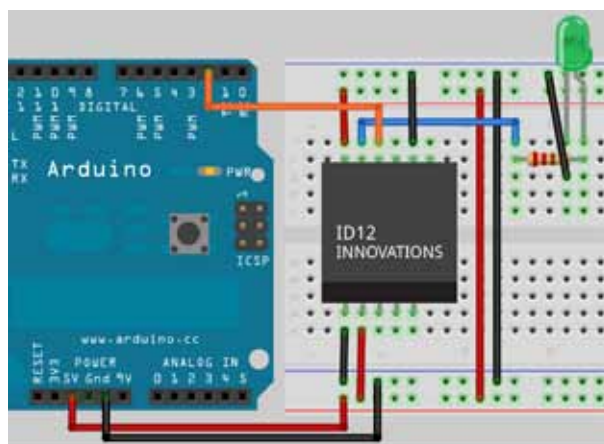


Figura 16.1 – Circuito para o Projeto 44 – Leitor RFID simples.

## Projeto 45 – Sistema de controle de acesso

### Componentes necessários

Leitor RFID ID-12



Placa breakout para o ID-12\*



Resistor limitador de corrente



LED de 5 mm



Tags ou cartões de 125 kHz (ao menos 4)



Diodo 1N4001



Transistor TIP-120 NPN



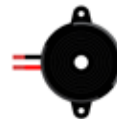
Conector de alimentação de 2,1 mm



Fonte de alimentação CC de 12 V



Receptor acústico ou alto-falante de 8 Ω



Fechadura elétrica de 12 V



\* imagem cortesia da Sparkfun

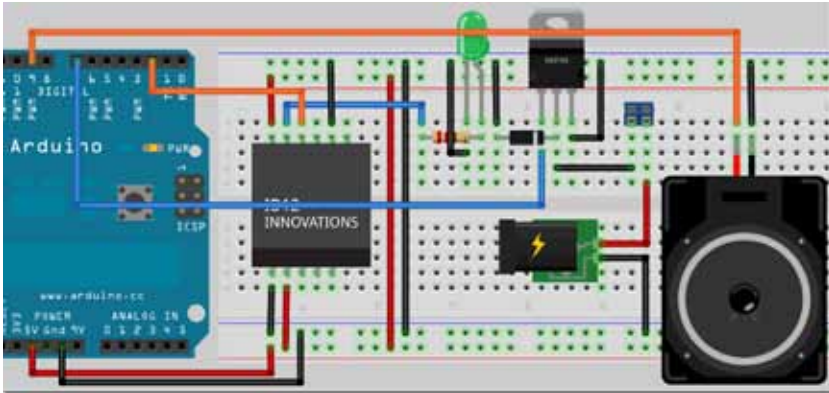


Figura 16.3 – Circuito para o Projeto 45 – Sistema de controle de acesso.



# Comunicação via Ethernet

## Projeto 46 – Shield Ethernet

### Componentes necessários

Shield Ethernet do Arduino



2 sensores de temperatura DS18B20



Resistor de 4,7 kΩ

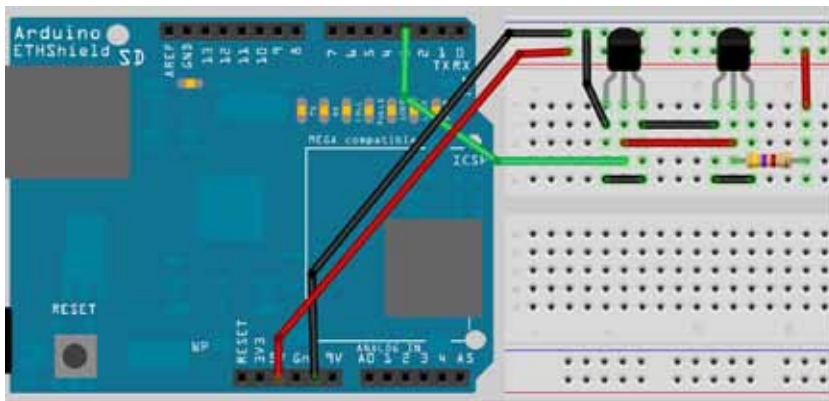


Figura 171 – Circuito para o Projeto 46 – Shield Ethernet.