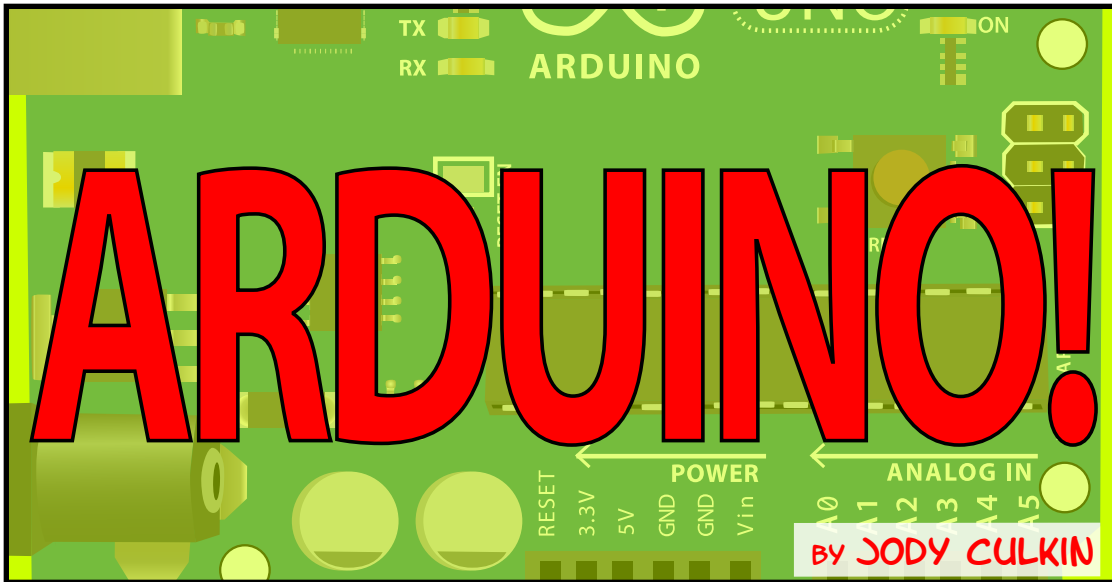




O QUE É
ARDUINO?



É UMA PLATAFORMA OPEN
SOURCE PARA CRIAÇÃO DE
PROTÓTIPOS ELETRÔNICOS.
O QUE ISSO SIGNIFICA?

OPEN SOURCE-

"RECURSOS QUE PODEM SER USADOS, REDISTRIBUÍDOS OU REESCRITOS DE FORMA GRATUITA. MUITAS VEZES SOFTWARE OU HARDWARE."

ELETRÔNICA -

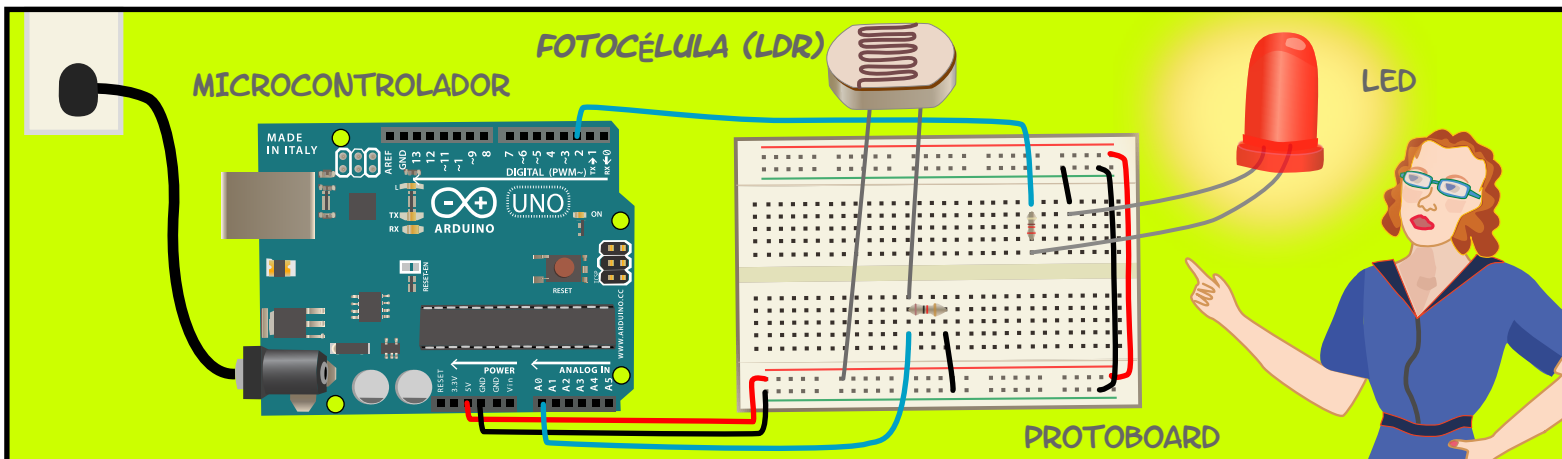
"TECNOLOGIA QUE SE UTILIZA DO MOVIMENTO CONTROLADO DE ELÉTRONS ATRAVÉS DE DIFERENTES MEIOS."

PROTÓTIPO -

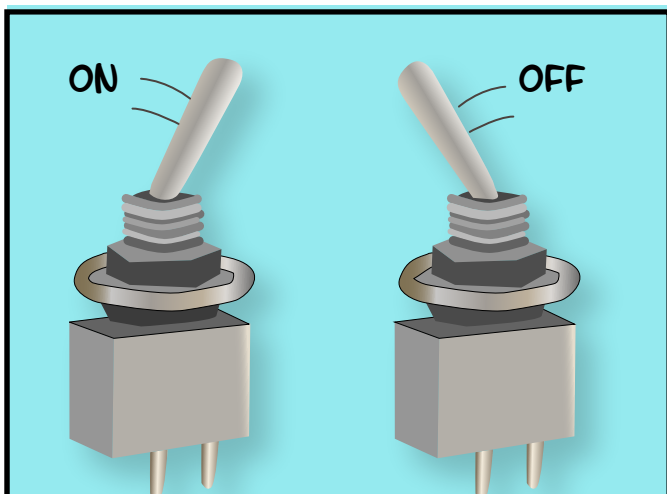
"PROJETO ORIGINAL QUE PODE SERVIR DE BASE OU PADRÃO PARA OUTRAS COISAS"

PLATAFORMA -

"ARQUITETURA DE HARDWARE COM UMA ESTRUTURA DE SOFTWARE NO QUAL OUTRO PROGRAMA PODE SER EXECUTADO."



O ARDUINO CONTÉM UM MICROCONTROLADOR, QUE É UM COMPUTADOR MUITO PEQUENO NO QUAL PODEMOS PROGRAMÁ-LO. VOCÊ PODE CONECTAR A ELE SENSORES PARA MEDIR CONDIÇÕES (COMO A QUANTIDADE DE LUZ QUE ESTÁ NA SALA), E ASSIM CONTROLAR COMO OUTROS OBJETOS REAGEM A ESSAS CONDIÇÕES (A SALA FICA ESCURA, O LED ACENDE).

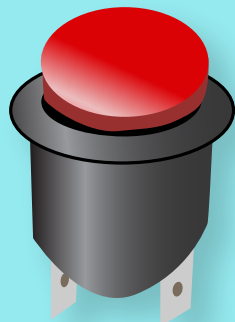


ELE PODE RESPONDER A ALGO TÃO SIMPLES COMO UM ACIONAMENTO DE UM INTERRUPTOR.

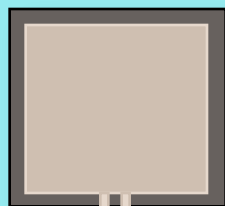


UM MOUSE É UM DISPOSITIVO DE ENTRADA COMUM PARA UM COMPUTADOR, UM MONITOR É UM DISPOSITIVO DE SAÍDA COMUM

OS MICROCONTROLADORES USAM ENTRADAS E SAÍDAS COMO QUALQUER PC. AS ENTRADAS CAPTAM INFORMAÇÕES DO USUÁRIO OU DO AMBIENTE ENQUANTO AS SAÍDAS FAZEM ALGO COM AS INFORMAÇÕES QUE FORAM CAPTURADAS.

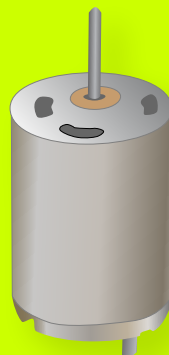


INTERRUPTOR MOMENTÂNEO



RESISTOR
SENSÍVEL
À FORÇA

INTERRUPTOR OU SENSOR PODE SER UM DISPOSITIVO DE ENTRADA PARA O ARDUINO.



MOTOR DC



QUALQUER OBJETO QUE DESEJAMOS LIGAR, DESLIGAR E CONTROLAR, PODE SER UMA SAÍDA. PODE SER UM MOTOR OU ATÉ MESMO UM COMPUTADOR.



QUAL É A DIFERENÇA ENTRE ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS E ANALÓGICAS?

ENTRADAS E SAÍDAS PODEM SER **DIGITAIS** OU **ANALÓGICAS**. A INFORMAÇÃO DIGITAL É BINÁRIA - VERDADEIRO OU FALSO. A INFORMAÇÃO ANALÓGICA É CONTÍNUA, PODE CONTER UM INTERVALO DE VALORES.

A INFORMAÇÃO **DIGITAL** É **DISCRETA** E **FINITA**. ESSAS INFORMAÇÕES SÃO DESCRITAS EM DOIS ESTADOS, 1 OU 0, **LIGADO** OU **DESLIGADO**.

A INFORMAÇÃO **ANALÓGICA** SE CARACTERIZA POR SUA NATUREZA CONTÍNUA. PODE SER UM NÚMERO **INFINITO** DE VALORES POSSÍVEIS.



UM INTERRUPTOR É UMA ENTRADA DIGITAL E O SENSOR É ANALÓGICA. O INTERVALO DE UM SENSOR ANALÓGICO É LIMITADO PELA SUA CONVERSÃO PARA DADOS DIGITAIS.



VOLTAGEM?
CORRENTE?
RESISTÊNCIA?
LEI DE OHM?

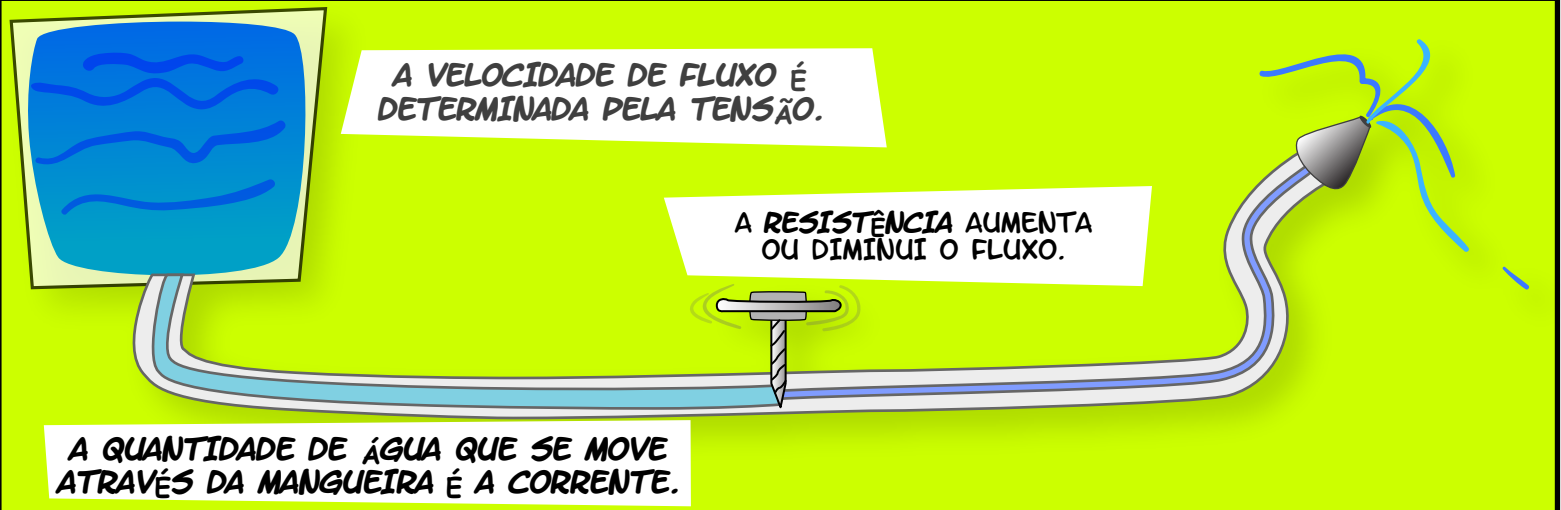
ANTES DE LIGAR O ARDUINO, VAMOS APRENDER ALGUNS TERMOS E PRINCÍPIOS SOBRE COMO A ELETRICIDADE E A ELETRÔNICA FUNCIONAM.

TENSÃO (V)
É UMA MEDIDA DO POTENCIAL ELÉTRICO EM UM CIRCUITO. A UNIDADE DE MEDIDA É **VOLTS**.

CORRENTE (I)
É A QUANTIDADE DE FLUXO QUE ATRAVESSA UM MATERIAL CONDUTOR. A UNIDADE DE MEDIDA É **AMPERES (A)**.

RESISTÊNCIA (R)
É A OPOSIÇÃO DO MATERIAL À PASSAGEM DA CORRENTE ELÉTRICA. SUA UNIDADE DE MEDIDA É **OHMS**.

A ELETRICIDADE É O FLUXO DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE UM MATERIAL CONDUTOR.



A VELOCIDADE DE FLUXO É DETERMINADA PELA TENSÃO.

A RESISTÊNCIA AUMENTA OU DIMINUI O FLUXO.

A QUANTIDADE DE ÁGUA QUE SE MOVE ATRAVÉS DA MANGUEIRA É A CORRENTE.

A ANALOGIA DA ÁGUA É COMUMENTE USADA PARA EXPLICAR ESTES TERMOS. AQUI ESTÁ UM MODELO.

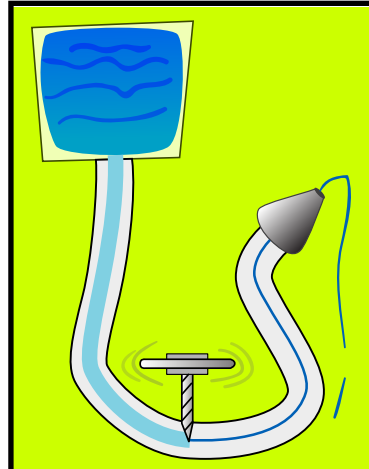
LEI DE OHM

CORRENTE = TENSÃO/RESISTÊNCIA
($I = V/R$)

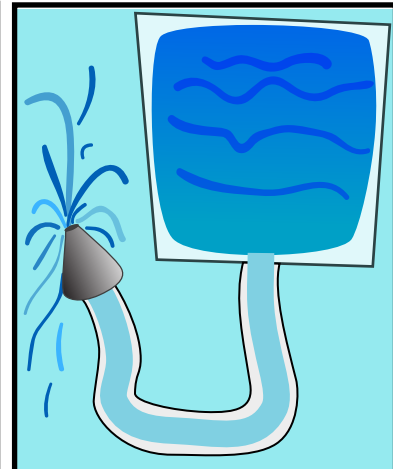
ou
RESISTÊNCIA = TENSÃO/CORRENTE
($R = V/I$)

ou
TENSÃO = RESISTÊNCIA * CORRENTE
($V = R * I$)

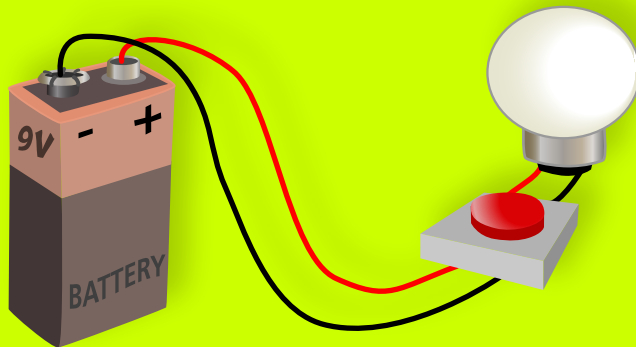
EXISTE UMA RELAÇÃO ENTRE TENSÃO, CORRENTE E RESISTÊNCIA DESCOBERTA POR GEORG OHM, UM FÍSICO ALEMÃO.



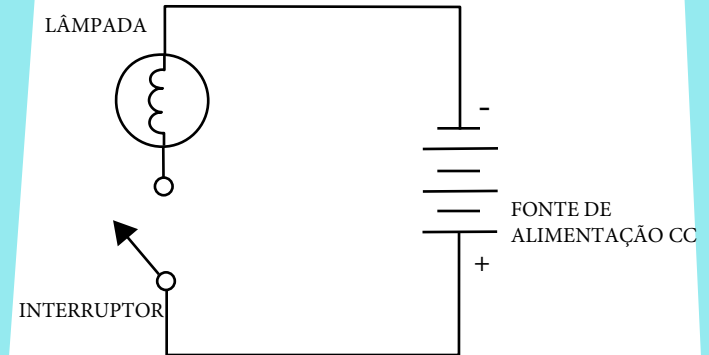
POR EXEMPLO, AUMENTANDO A RESISTÊNCIA, DIMINUI O FLUXO.



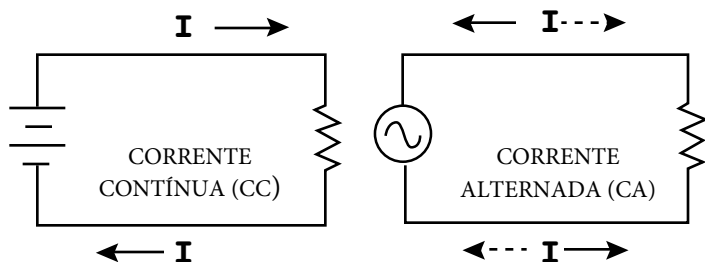
AUMENTO DO POTENCIAL, MAIS FLUXO.



AGORA VAMOS OLHAR PARA UM **CIRCUITO SIMPLES**. O CIRCUITO É UM CIRCUITO FECHADO QUE TEM UMA **FONTE DE ENERGIA** (BATERIA) E UMA CARGA (LÂMPADA). A **CARGA** CONVERTE E USA A ENERGIA ELÉTRICA DA BATERIA. ESTE TAMBÉM TEM UM INTERRUPTOR.

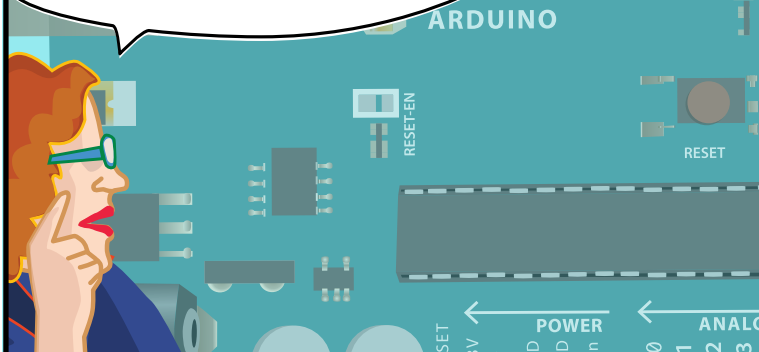


ESTE É UM **ESQUEMA** DO MESMO CIRCUITO (ELE REPRESENTA O CIRCUITO USANDO SÍMBOLOS PARA OS COMPONENTES ELETRÔNICOS). QUANDO O INTERRUPTOR É FECHADO, A CORRENTE FLUI DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO E ACENDE A LÂMPADA.

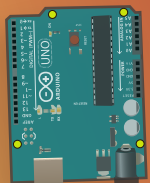


EXISTEM DOIS TIPOS COMUNS DE CIRCUITOS, OS DE **CORRENTE CONTÍNUA** E DE **CORRENTE ALTERNADA**. EM UM CIRCUITO DE CC, A CORRENTE SEMPRE FLUI EM UMA DIREÇÃO. EM CA, A CORRENTE FLUI EM DIREÇÕES OPOSTAS EM CICLOS REGULARES. AQUI NÓS SÓ VAMOS FALAR SOBRE CIRCUITOS CC.

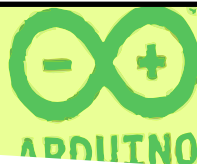
AGORA QUE REVISAMOS ALGUMAS NOÇÕES BÁSICAS DE COMO FUNCIONA A ELETRICIDADE, VAMOS VOLTAR AO ARDUINO.



O ARDUINO NECESSITA DE ENERGIA PARA SER EXECUTADO. PRECISAMOS CONECTÁ-LO A UM COMPUTADOR PARA PROGRAMÁ-LO.



CONECTANDO O ARDUINO A UM COMPUTADOR COM UM CABO USB FORNECERÁ OS 5 VOLTS DE ENERGIA QUE NECESSITAMOS E NOS PERMITE COMEÇAR A PROGRAMAR.



BAIXE AQUI:

[HTTP://ARDUINO.CC/EN/MAIN/SOFTWARE](http://arduino.cc/en/main/software)

VOCÊ TERÁ QUE BAIXAR E INSTALAR O SOFTWARE PARA PROGRAMAR O ARDUINO. ESTÁ DISPONÍVEL GRATUITAMENTE A PARTIR DO URL ACIMA. O SOFTWARE ARDUINO FUNCIONA EM MAC OS X, WINDOWS E LINUX.

PARA ACESSAR INSTRUÇÕES SOBRE COMO
INSTALAR O SOFTWARE ARDUINO NO MAC:

[HTTP://WWW.ARDUINO.CC/EN/GUIDE/MACOSX](http://www.arduino.cc/en/Guide/MacOSX)

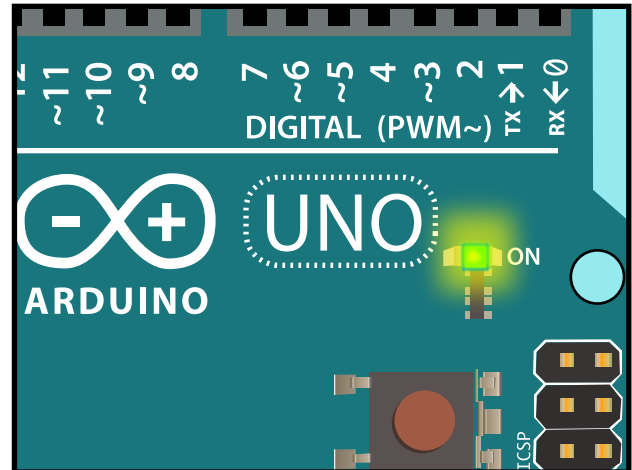
PARA ACESSAR INSTRUÇÕES SOBRE COMO
INSTALAR NO WINDOWS:

[HTTP://WWW.ARDUINO.CC/EN/GUIDE/WINDOWS](http://www.arduino.cc/en/Guide/Windows)

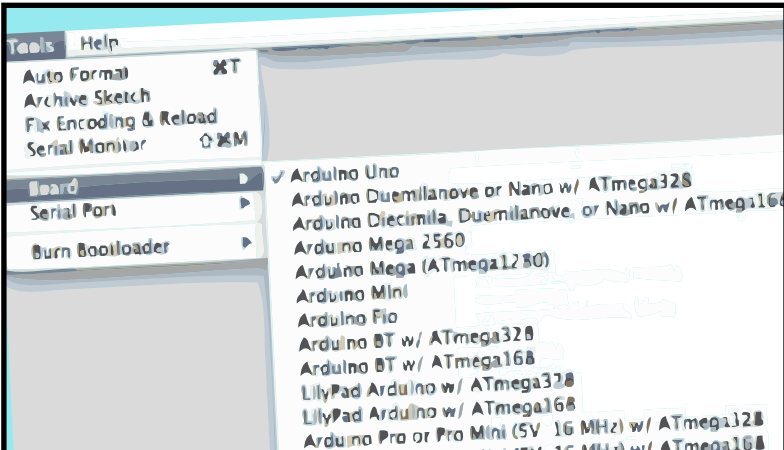
PARA ACESSAR INSTRUÇÕES SOBRE COMO INSTALAR NO LINUX:

[HTTP://WWW.ARDUINO.CC/PLAYGROUND/LEARNING/LINUX](http://www.arduino.cc/playground/learning/linux)

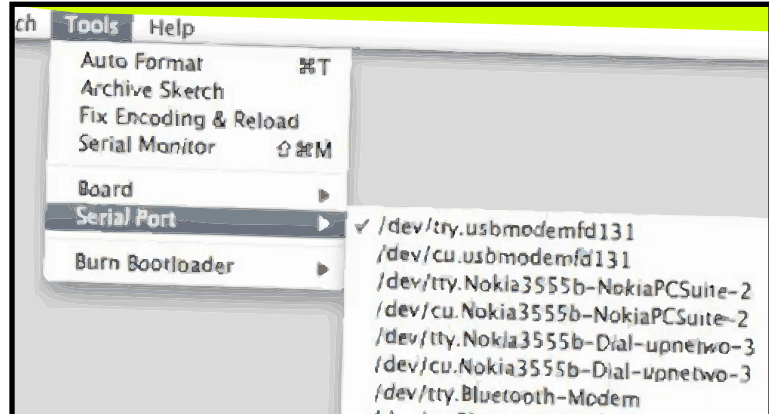
ACESSE OS URLS ACIMA PARA OBTER INSTRUÇÕES DETALHADAS
SOBRE COMO INSTALAR O SOFTWARE NESSAS PLATAFORMAS.



QUANDO O SOFTWARE FOR INSTALADO,
LIGUE O ARDUINO. UM LED MARCADO
COMO ON DEVE ACENDER NA PLACA.



INICIE O SOFTWARE ARDUINO. NO MENU FERRAMENTAS,
SELECIONE A PLACA QUE VOCÊ ESTÁ USANDO
(FERRAMENTAS > PLACA). POR EXEMPLO, ARDUINO UNO.

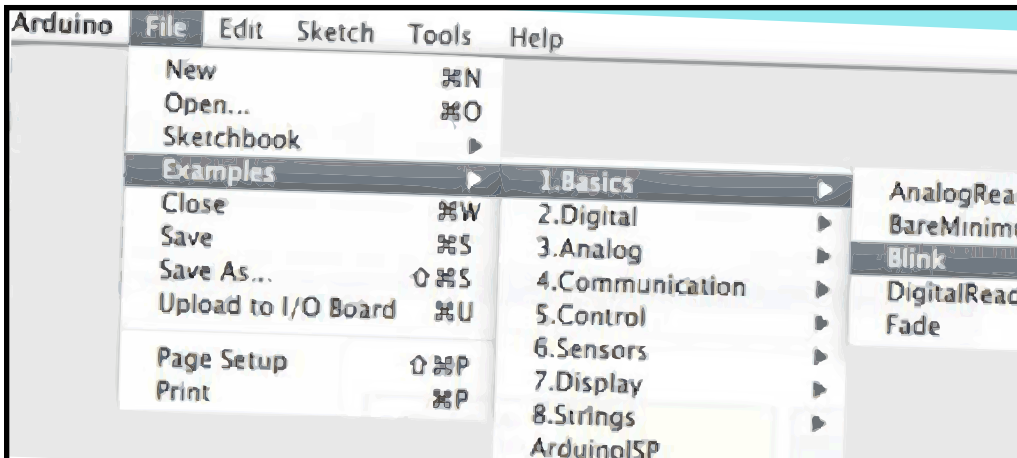


EM SEGUIDA, SELECIONE A PORTA SERIAL.
(FERRAMENTAS > PORTA SERIAL) NO MAC SERÁ
ALGO COMO /DEV/TTY.USBMODEM. EM UMA MÁQUINA
WINDOWS, SERÁ COM3 OU ALGO PARECIDO.

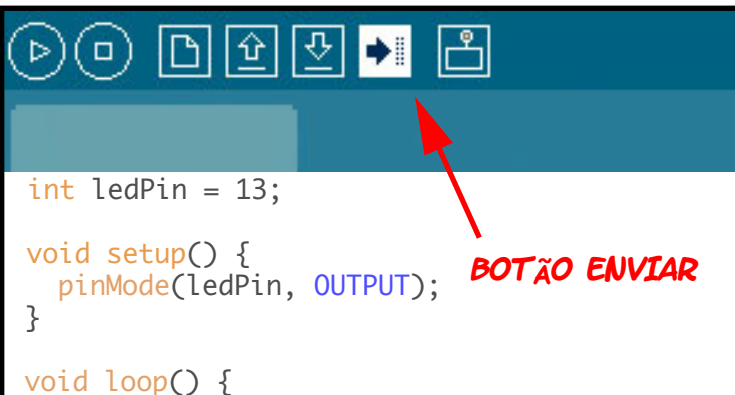
O QUE É UM AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (IDE)?



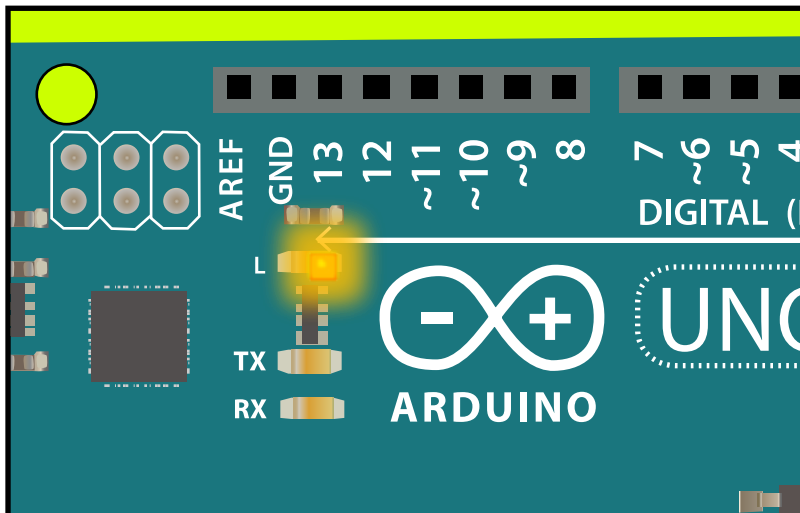
QUANDO VOCÊ BAIXOU O SOFTWARE ARDUINO, VOCÊ BAIXOU UM IDE. ELE COMBINA UM EDITOR DE TEXTO COM UM COMPILADOR E OUTROS RECURSOS PARA AJUDAR OS PROGRAMADORES A DESENVOLVEREM SOFTWARES.



O IDE DO ARDUINO PERMITE ESCREVER **SKETCHES** OU **PROGRAMAS** E ENVIÁ-LOS PARA A PLACA ARDUINO. ABRA O EXEMPLO **BLINK** NO MENU DE ARQUIVO. **ARQUIVO > EXEMPLOS > 1.BASICS > BLINK**.



PARA ENVIAR UM PROGRAMA PARA A PLACA ARDUINO, CLIQUE NO BOTÃO DE CARREGAR NA BARRA DE BOTÕES NA PARTE SUPERIOR DA JANELA. ALGUMAS MENSAGENS SERÃO EXIBIDAS NA PARTE INFERIOR DA JANELA E FINALMENTE SERÁ CONCLUÍDO O UPLOAD.



O LED NO PINO 13 DO ARDUINO COMEÇARÁ PISCAR.


```
void setup() {
  // inicializa o pino digital como uma saída
  // Geralmente as placas tem um LED conectado pino 13
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // acende o led
  delay(1000);           // espera 1000 ms ou 1s
  digitalWrite(13, LOW);  // desliga o led
  delay(1000);           // espera 1000 ms ou 1s
}
```

UM SKETCH, COMO UM PROGRAMA ESCRITO EM QUALQUER LINGUAGEM, É UM CONJUNTO DE INSTRUÇÕES PARA O COMPUTADOR. SE OLHARMOS ATENTAMENTE PARA O PROGRAMA BLINK, VEMOS QUE HÁ DUAS PARTES PRINCIPAIS, **SETUP** E **LOOP**.

SETUP: ACONTECE UMA VEZ QUANDO O PROGRAMA COMEÇA A SER EXECUTADO

LOOP: REPETIÇÃO INFINITA

ESTES DOIS BLOCOS DE CÓDIGO SE CHAMAM **FUNÇÕES** QUE CADA PROGRAMAÇÃO DEVE TÊ-LO. ELES SÃO INSCRITOS ENTRE CHAVES {}.

[HTTP://ARDUINO.CC/EN/REFERENCE/HOMEPAGE](http://arduino.cc/en/reference/homepage)

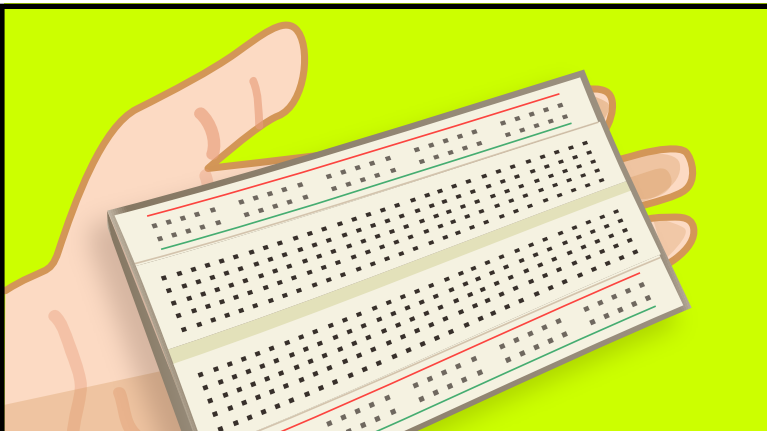


CONSULTE O SITE DO ARDUINO PARA OBTER O GUIA DE REFERÊNCIA DO ARDUINO E OUTROS RECURSOS PARA APRENDER A LINGUAGEM.

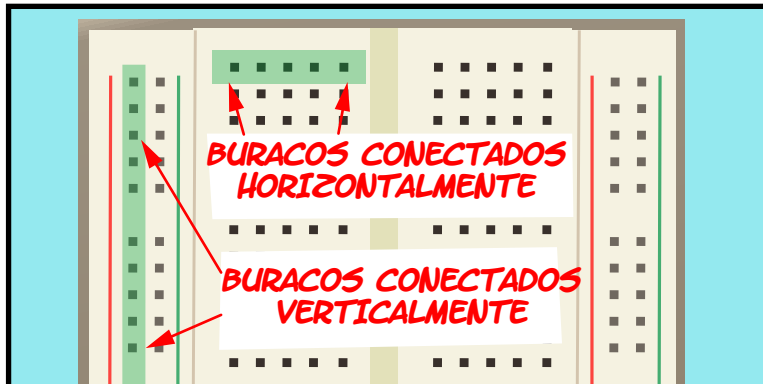
```
void setup() { // DECLARA BLOCO DE CÓDIGO
  pinMode(13, OUTPUT); // PINO 13 COMO SAÍDA
} // FINAL DO BLOCO DE CÓDIGO
```

```
void loop() { // DECLARA BLOCO DE CÓDIGO
  digitalWrite(13, HIGH); //LIGA O PINO 13
  delay(1000); //PAUSA DE 1 S
  digitalWrite(13, LOW); //DESLIGA O PINO 13
  delay(1000); //PAUSA DE 1 S
} // FINAL DO BLOCO DE CÓDIGO
```

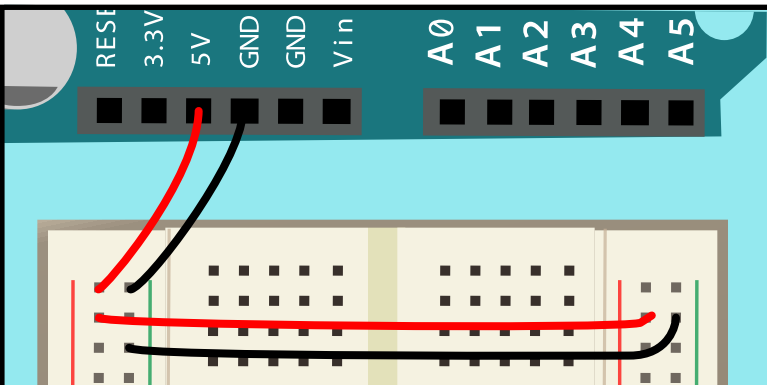
AGORA, VAMOS ANALISAR ESSE SIMPLES PROGRAMA E O QUE CADA LINHA DE CÓDIGO FAZ.



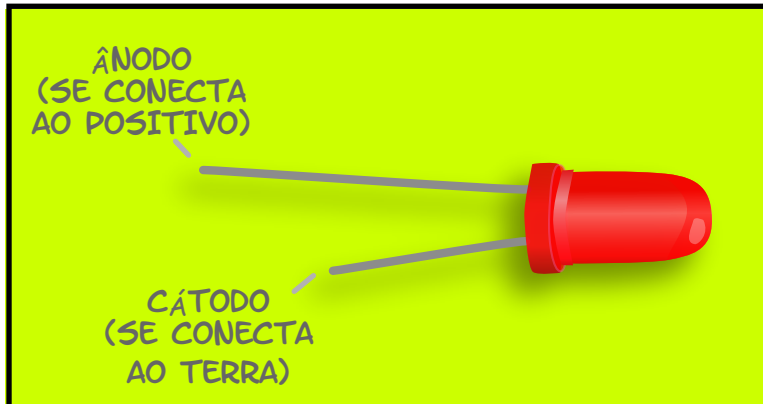
COMO CONTROLAMOS OS OBJETOS QUE NÃO ESTÃO NA PLACA ARDUINO? CONECTANDO O ARDUINO A UMA **PROTOBOARD SEM SOLDA**. ISSO NOS PERMITIRÁ MONTAR E TESTAR RAPIDAMENTE CIRCUITOS.



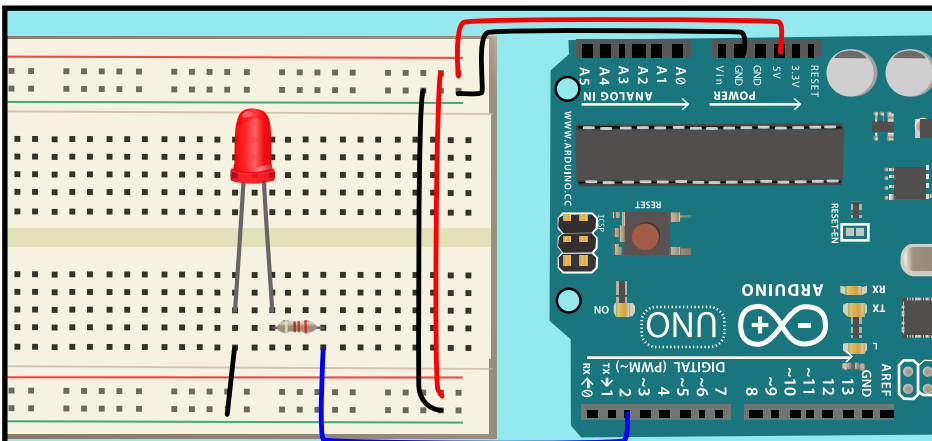
ESTA PROTOBOARD TEM 2 FILEIRAS DE FUROS NAS EXTREMIDADES DIREITA E ESQUERDA, E 5 FILEIRAS DE FUROS EM CADA LADO DA SEPARAÇÃO CENTRAL. AS FILAS LATERAIS SÃO CONECTADAS **VERTICALMENTE** E CADA LINHA DE 5 FUROS NO MEIO SÃO CONECTADAS **HORIZONTALMENTE**.



CONECTAREMOS O **POSITIVO** E O **TERRA** DA PLACA ARDUINO NAS LINHAS VERTICAIS À ESQUERDA E À DIREITA DA PROTOBOARD USANDO JUMPERS. OUTROS COMPONENTES PODEM SER CONECTADOS AOS FUROS DO CENTRO E AO POSITIVO E TERRA CONFORME A NECESSIDADE.



QUANDO A CORRENTE PASSA ATRAVÉS DO LED (DIODO EMISSOR DE LUZ) NO SENTIDO CORRETO, O LED ACENDE. CONECTAREMOS UM LED À PROTOBOARD E, EM SEGUIDA, AO ARDUINO PARA QUE POSSAMOS CONTROLÁ-LO COM CÓDIGO.

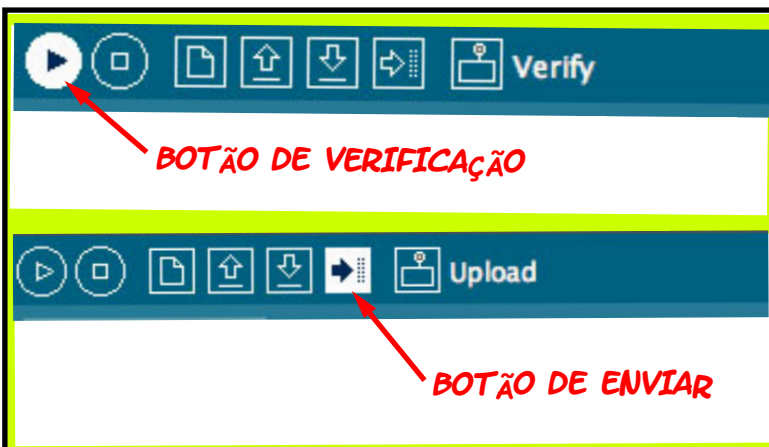


O ÂNODO ESTÁ CONECTADO AO PINO 2 DO ARDUINO ATRAVÉS DE UM RESISTOR DE 220 OHMS E O CÁTODO AO TERRA. OS PINOS 2 A 13 PODEM SER CONFIGURADOS COMO ENTRADAS OU SAÍDAS DIGITAIS. CLIQUE NO BOTÃO NOVO PARA INICIAR UM PROGRAMA.

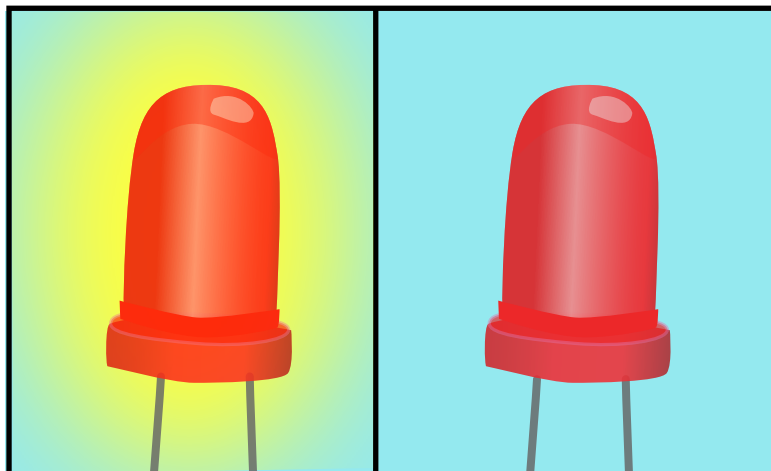
```
void setup() {
  pinMode(2, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(2, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(2, LOW);
  delay(500);
}
```

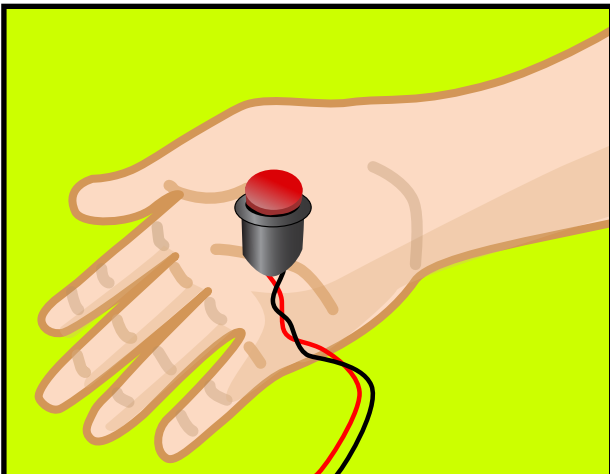
NO **SETUP**, DEFINIMOS O PINO 2 COMO SAÍDA. NO **LOOP**, PRIMEIRO COLOCAMOS O PINO 2 EM ALTO PARA ACENDER O LED. O **DELAY** FAZ UMA PAUSA DE 500 MILISSEGUNDOS, OU MEIO SEGUNDO. DEPOIS COLOCAMOS O PINO 2 NO ESTADO BAIXO, O LED APAGA-SE, E ENTÃO OUTRA PAUSA DE MEIO SEGUNDO.



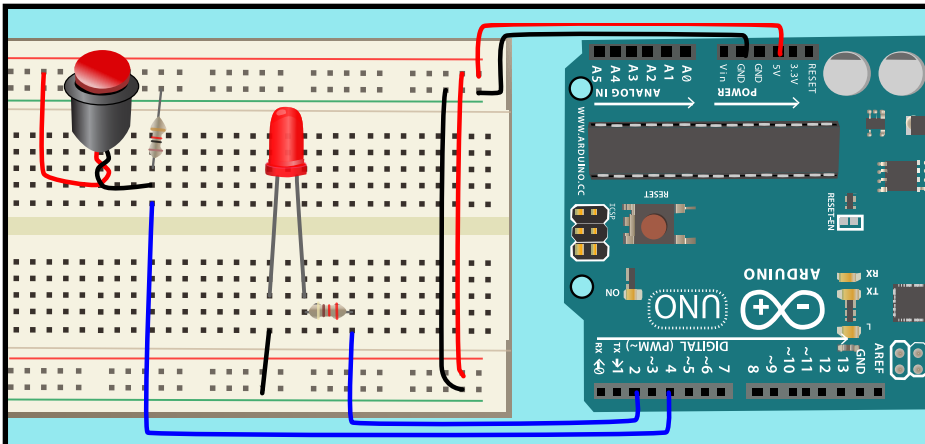
CLIQUE NO BOTÃO DE VERIFICAÇÃO NO MENU PARA VERIFICAR O SEU CÓDIGO. SE NÃO HOUVER ERROS, CLIQUE EM CARREGAR PARA COLOCAR SEU PROGRAMA NO ARDUINO.



O LED ACENDE DURANTE MEIO SEGUNDO, DEPOIS APAGA DURANTE MEIO SEGUNDO, REPETINDO OUTRAS VEZES.



AGORA, VAMOS ADICIONAR UM INTERRUPTOR A UMA ENTRADA DIGITAL, PARA QUE POSSAMOS DESLIGAR E LIGAR O LED.

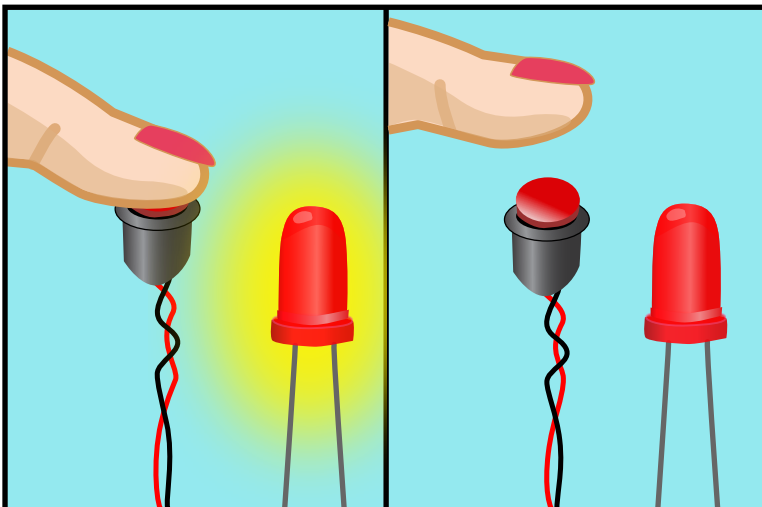


CONECTE UMA EXTREMIDADE DO INTERRUPTOR MOMENTÂNEO AO PINO 4 DO ARDUINO, COM UM RESISTOR 10K CONECTADO AO TERRA E A MESMA EXTREMIDADE. CONECTE A OUTRA EXTREMIDADE A 5V DO ARDUINO. DEIXAMOS O LED COMO ESTAVA CONECTADO.

```
void setup() {
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(4, INPUT);
}

void loop() {
  if(digitalRead(4)){
    digitalWrite(2, HIGH);
  }else{
    digitalWrite(2, LOW);
  }
}
```

AGORA, VAMOS ESCREVER O CÓDIGO. NO SETUP, DECLARAMOS O PINO 2 COMO SAÍDA E O PINO 4 COMO ENTRADA. NO LOOP, USAMOS UMA CONDIÇÃO IF: SE LER O PINO 4 COMO ALTO, O PINO DE LED FICA EM ALTO, CASO CONTRÁRIO O PINO DO LED FICA EM BAIXO, DESLIGANDO-O.

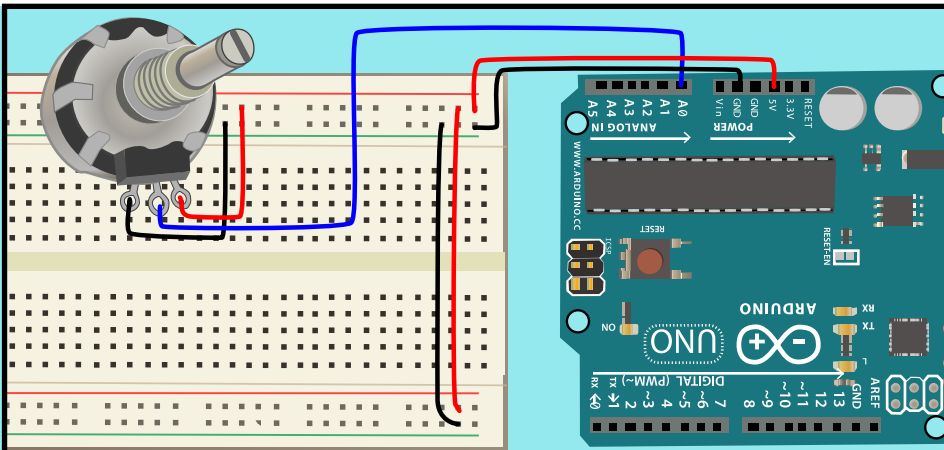


O LED ACENDE QUANDO O INTERRUPTOR É MANTIDO PRESSIONADO.

UM POTENCIÔMETRO, É UM RESISTOR VARIÁVEL. O VALOR DA RESISTÊNCIA MUDA CONFORME O GIRAMOS, AUMENTANDO OU DIMINUINDO DEPENDENDO DE QUAL SENTIDO É GIRADO.



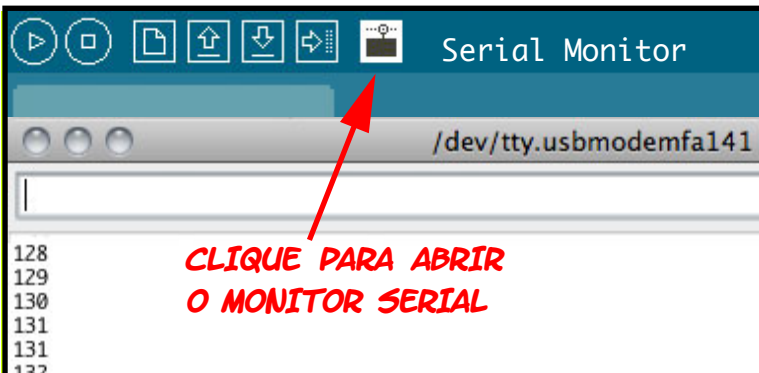
AGORA, VAMOS UTILIZAR A ENTRADA ANALÓGICA. USAREMOS UM POTENCIÔMETRO.



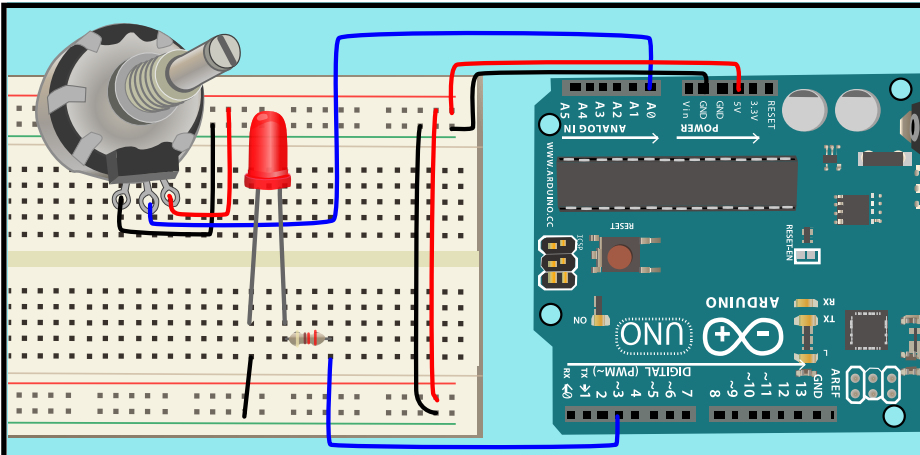
CONECTE O PINO DO MEIO DO POTENCIÔMETRO AO PINO ANALÓGICO A0. CONECTE UMA EXTREMIDADE DO POTENCIÔMETRO AO POSITIVO E A OUTRA AO TERRA.

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
  Serial.println(analogRead(A0));  
}
```

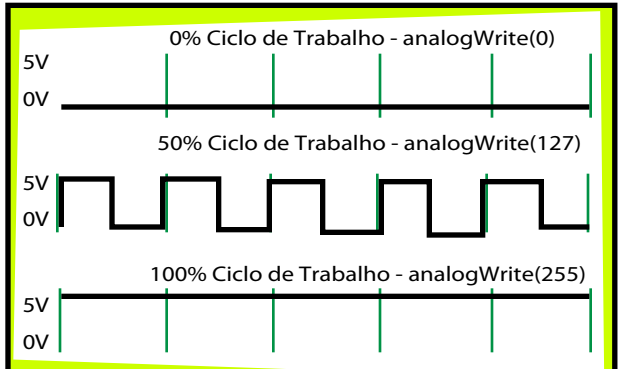
PRIMEIRO, VEREMOS A QUANTIDADE DE VALORES QUE OBTÉMOS GIRANDO O POTENCIÔMETRO USANDO O **MONITOR SERIAL**. EM NOSSO CÓDIGO, INICIALIZAMOS O OBJETO SERIAL NO SETUP, DEFININDO UMA TAXA DE TRANSMISSÃO DE 9600. NO LOOP, LEMOS O VALOR DO PINO ANALÓGICO A0 E ESCRIVEMOS OBJETO NO **MONITOR SERIAL** USANDO A FUNÇÃO **PRINTLN**.



DEPOIS DE CARREGAR O PROGRAMA PARA O ARDUINO, CLIQUE NO BOTÃO DO **MONITOR SERIAL** PARA VER OS VALORES À MEDIDA QUE VOCÊ GIRA O POTENCIÔMETRO. UMA JANELA SERÁ ABERTA, E VOCÊ VERÁ VALORES VARIANDO DE 0 A 1023 QUANDO O POTENCIÔMETRO É GIRADO.



VAMOS USAR OS DIFERENTES VALORES QUE RECEBEMOS DO POTENCIÔMETRO PARA CONTROLAR UM LED. CONECTE O ÂNODO ATRAVÉS DE UM RESISTOR PARA A PLACA NO PINO 3 E CÁTODO PARA TERRA.



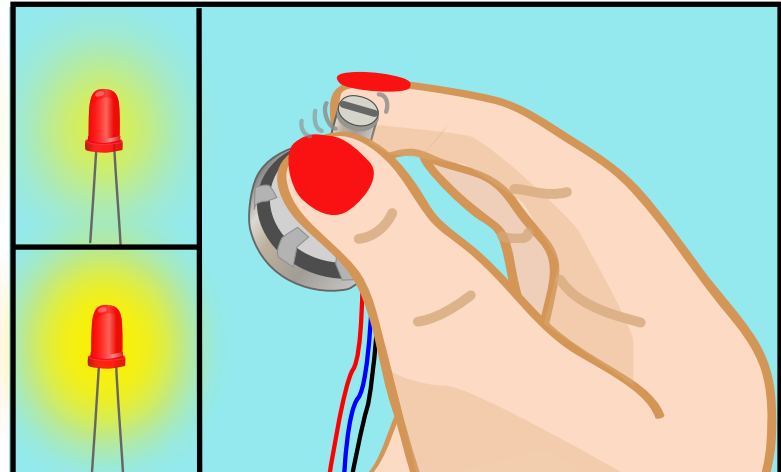
USAREMOS A MODULAÇÃO DE LARGURA DE PULSO (PWM). ESTE É UM MÉTODO PARA SIMULAR UM VALOR ANALÓGICO MANIPULANDO A TENSÃO, LIGANDO-O E DESLIGANDO-O A DIFERENTES TAXAS OU CICLOS DE FUNCIONAMENTO. VOCÊ PODE USAR PWM COM OS PINOS 3, 5, 6, 9, 10, 11.

```
int sensorValue = 0;

void setup() {
  pinMode(3, OUTPUT);
}

void loop() {
  sensorValue = analogRead(A0);
  analogWrite(3, sensorValue/4);
}
```

PRIMEIRO CRIAMOS UMA VARIÁVEL PARA ARMAZENAR O VALOR DO POTENCIÔMETRO. NO SETUP, ESTABELECEMOS O PINO 3 COMO SAÍDA. NO LOOP, ARMAZENAMOS O VALOR QUE NÓS LEMOS NO PINO A0 EM NOSSA VARIÁVEL. ENTÃO, ESCRIVEMOS O VALOR NO PINO 3, NOSSO PINO DO LED. DEVEMOS DIVIDIR O VALOR DA VARIÁVEL POR 4, ASSIM TEREMOS UM INTERVALO DE VALORES DE 0 A 255, OU UM BYTE.



O BRILHO DO LED VARIA DE COMPLETAMENTE DESLIGADO A MUITO BRILHANTE QUANDO GIRA O POTENCIÔMETRO.



LINKS

SOFTWARE

BAIXAR O SOFTWARE

[HTTP://WWW.ARDUINO.CC/EN/MAIN/SOFTWARE](http://www.arduino.cc/en/main/software)

REFERENCIAS DA LINGUAGEM

[HTTP://ARDUINO.CC/EN/REFERENCE/HOMEPAGE](http://arduino.cc/en/reference/homepage)

ONDE COMPRAR

SPARKFUN ELECTRONICS

[HTTP://WWW.SPARKFUN.COM/](http://www.sparkfun.com/)

ADAFRUIT INDUSTRIES

[HTTP://ADAFRUIT.COM/](http://adafruit.com/)

MAKER SHED

[HTTP://WWW.MAKERSHED.COM/](http://www.makershed.com/)

JAMECO ELECTRONICS

[HTTP://WWW.JAMECO.COM/](http://www.jameco.com/)

TUTORIAIS

TUTORIAL DO SITE ARDUINO

[HTTP://WWW.ARDUINO.CC/EN/TUTORIAL/HOMEPAGE](http://www.arduino.cc/en/tutorial/homepage)
LADY ADA

[HTTP://WWW.LADYADA.NET/LEARN/ARDUINO/INSTRUCTABLES](http://www.ladyada.net/learn/arduino/instructables)

[HTTP://WWW.INSTRUCTABLES.COM/TAG/TYPE-ID/CATEGORY-TECHNOLOGY/CHANNEL-ARDUINO/](http://www.instructables.com/tag/type-id/category-technology/channel-arduino/)

LIVROS

GETTING STARTED WITH ARDUINO BY MASSIMO BANZI
MAKING THINGS TALK: USING SENSORS, NETWORKS, AND ARDUINO TO SEE, HEAR, AND FEEL YOUR WORLD BY TOM IGOE

PHYSICAL COMPUTING: SENSING AND CONTROLLING THE PHYSICAL WORLD WITH COMPUTERS BY DAN O'SULLIVAN E TOM IGOE

ARDUINO COOKBOOK BY MICHAEL MARGOLIS

TEXTO E DESENHOS POR **JODY CULKIN**
PARA MAIS, CONFIRA **JODYCULKIN.COM**
TRADUZIDO POR **RODRIGO CAITANO**

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS A TOM IGOE, MARIANNE PETIT, CALVIN REID, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS DO PROGRAMA INTERATIVO DE TELECOMUNICAÇÕES DA NYU, PARTICULARMENTE DAN O'SULLIVAN, DANNY ROZIN E RED BURNS. GRAÇAS A CINDY KARASEK, CHRIS STEIN, SARAH TEITLER, KATHY GONCHAROV E ZANNAH MARSH.

MUITOS, MUITOS AGRADECIMENTOS À EQUIPE DE ARDUINO POR TRAZER-NOS ESTA PLATAFORMA DE CÓDIGO ABERTO ROBUSTA E FLEXÍVEL.

E GRAÇAS À VIVA, ATIVA E SEMPRE CRESCENTE COMUNIDADE ARDUINO.

INTRODUÇÃO AO ARDUINO POR JODY CULKIN, ESTÁ LICENCIADO SOB UMA LICENÇA CREATIVE COMMONS ATRIBUIÇÃO-USO NÃO-COMERCIAL-COMPARTILHAMENTO PELA MESMA LICENÇA 3.0.

