



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

KÁTIA ROMILDA SILVA DO NASCIMENTO

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL
COM PRÁTICAS NO AMBIENTE TINKERCAD: UMA EXPERIÊNCIA MAKER**

FORTALEZA

2024

KÁTIA ROMILDA SILVA DO NASCIMENTO

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL
COM PRÁTICAS NO AMBIENTE TINKERCAD: UMA EXPERIÊNCIA MAKER

Produto Educacional submetido ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Rogério Santana.
Coorientador: Prof. Dr. Wagner Bandeira Andriola.

FORTALEZA

2024

KÁTIA ROMILDA SILVA DO NASCIMENTO

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ROBÓTICA EDUCACIONAL
COM PRÁTICAS NO AMBIENTE TINKERCAD: UMA EXPERIÊNCIA MAKER

Produto Educacional submetido ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 18/01/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Rogério Santana (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Wagner Bandeira Andriola (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos Soares
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	APRESENTAÇÃO DO SITE LABMAKER.DIGITAL.....	6
2.1	Arduino LED	11
2.2	Potenciômetro	16
2.3	Sensor de Umidade.....	20
2.4	Vibra Call.....	25
3	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Em conformidade com o que orienta a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a criação de um Produto Educacional (PE) é requisito para a conclusão do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA). Trata-se da elaboração de material didático produzido nos mestrados profissionais como o ENCIMA, que signifique uma alternativa prática para o problema que dá origem à pesquisa (BRASIL, 2016).

Desse modo, o PE desempenha um papel fundamental na consolidação e demonstração do conhecimento adquirido durante o programa de estudos. Trata-se de uma excelente oportunidade para o desenvolvimento das habilidades de pesquisa, pois envolve aplicação prática, além evidenciar as competências acadêmicas e contribuir para o conhecimento científico, através de um trabalho original.

Além disso, deve-se observar a natureza do mestrado profissional com o propósito de produzir material concreto para ser aplicado em oportunidades reais ensino, seja em espaços alternativos de aprendizagem ou em sala de aulas tradicionais, através de um manual, guia, ou (BRASIL, 2016; Moreira, 2004). Para que possa contribuir efetivamente com o ensino, o PE precisa estar conectado com as atuais diretrizes educacionais e, desse modo, com o contexto de uma sociedade tecnológica e em constante transformação.

Nascimento e Caetano (2018) afirmam que, embora os processos tecnológicos estejam arraigados na sociedade, é comum nos depararmos com instituições de ensino completamente desconectadas com uma cultura digital, consequência de fatores como a subutilização dos laboratórios de informática e fragilidades ao nível do perfil de competências tecnológicas dos professores.

Como Produto Educacional deste trabalho apresentamos um Curso Básico de Robótica Educacional utilizando o *Tinkercad*, para professores do Ensino Médio, disponibilizado no site <https://labmaker.digital/#inicio>. A teoria do Construcionismo de Seymour Papert foi a abordagem pedagógica adotada no Produto Educacional, bem como as concepções da cultura Maker. Dessa forma, ao acessar o curso no ambiente virtual, o participante é constantemente estimulado a construir seus próprios projetos, colocando a “mão na massa”.

No contexto educacional, a cultura *maker* tira o aluno da passividade e o coloca no centro do ensino oportunizando o desenvolvimento do seu protagonismo juvenil. O jovem protagonista em seu processo de aprendizagem desenvolve consequentemente a habilidade de protagonismo social e passa a pensar soluções para os problemas da sociedade com base na sustentabilidade (FREIRE, 1996).

O objetivo geral do curso é adquirir conhecimentos básicos de Robótica Educacional com práticas no *Tinkercad* para aplicação em projetos educacionais de robótica, em uma perspectiva Maker.

Como objetivos específicos, temos:

1. Conhecer pressupostos teóricos da Cultura Maker, Robótica Educacional e suas aplicações práticas;
2. Conhecer a plataforma *Tinkercad* e suas funcionalidades;
3. Desenvolver habilidades de programação para controlar circuitos criados no *Tinkercad*;
4. Aplicar os conhecimentos adquiridos em projetos educacionais de robótica.

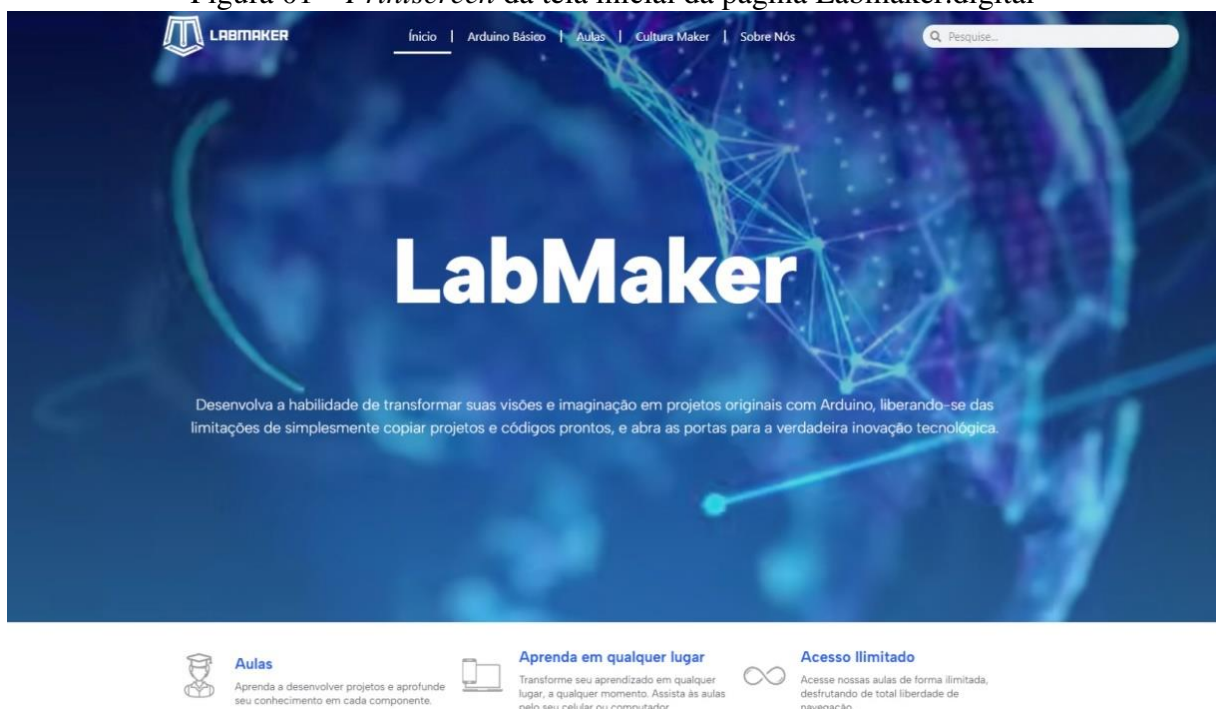
Para tanto, o curso está organizado em três partes: a primeira, introdutória; a segunda, com aulas práticas; e, a terceira parte, é a elaboração de projetos autorais.

2 APRESENTAÇÃO DO SITE LABMAKER.DIGITAL

O site labmaker.digital, que foi desenvolvido pela equipe de apoio à este estudo sob a orientação de sua pesquisadora, hospeda o Produto Educacional fruto da pesquisa *‘Formação Continuada de Professores em Robótica Educacional com práticas no ambiente Tinkercad: uma experiência Maker’*.

A seguir, apresenta-se a estrutura da página, além de uma síntese do material que a compõe.

Figura 01 – *Printscreen* da tela inicial da página Labmaker.digital



Fonte: <https://labmaker.digital/>

A Figura 18 apresenta a primeira página do site, “Início”. Nessa parte visualizamos sua finalidade no item do *Menu* “O que é o Labmaker”, além de sua caracterização geral.

A parte introdutória do curso envolve informações primordiais sobre a cultura *Maker*, Robótica Educacional e a ferramenta *Tinkercad*. Além disso, apresentamos a proposta do curso e seus objetivos, através dos itens do *Menu* “O que é Cultura maker?”, “Conheça mais sobre o básico do Arduino” e “O que é o *Tinkercad*”. Em cada item, no botão “Ver mais” é possível aprofundar-se e conhecer os pressupostos teóricos do tema.

Figura 02 - *Printscreen* da tela que apresenta a cultura *Maker*



Fonte: <https://labmaker.digital/index.php/2023/10/27/cultura-maker/>

Figura 03 – *Printscreen* da tela com orientação sobre aplicação *Maker* em sala de aula



Fonte: <https://labmaker.digital/index.php/2023/10/27/cultura-maker/>

Figura 04 – *Printscreen* da tela sobre a importância da cultura *Maker* para a Educação.



Fonte: <https://labmaker.digital/index.php/2023/10/27/cultura-maker/>

As Figuras 02, 03 e 04 apresentam a cultura *Maker* e sua aplicação na Educação. A leitura inicial desse material é essencial para conhecer a abordagem e perceber sua aplicação durante as aulas práticas. Enfatiza-se a relevância do conhecimento e compreensão da abordagem por professores, através dos tópicos: “Como aplicar a cultura *Maker* em sala de aula?” e “Qual é a importância da Cultura *Maker* para a Educação?”. O ambiente também oferece vídeos e referências para aprofundamento no tema.

Ainda na parte introdutória, foi relevante apresentar o Arduino, seus componentes e aplicações e noções básicas de robótica.

Figura 05 - *Printscreen* da tela com apresentação do Arduino

The screenshot shows the LabMaker website's 'Alguns Arduinos' page. The header includes the LabMaker logo and navigation links: 'Início', 'Arduino Básico', 'Aulas', 'Cultura Maker', and 'Sobre Nós'. A search bar is located in the top right corner. The main content area is titled 'Alguns Arduinos' and features four circular images of Arduino boards, each with a corresponding text description:

- Arduino Uno:** De todos os tipos de Arduino, o Uno é o mais conhecido. E isso acontece por conta de sua simplicidade e o seu custo-benefício ideal para quem está começando. Isso porque ele tem um número de funções amplas o suficiente, sendo genérico para várias aplicações diferentes, e segue sendo de baixa complexidade para quem o usa. De fato, existem placas mais simples e menores, mas com menos funções. Ou placas maiores, com mais funções, mas com custos mais caros. Logo, o Arduino Uno é o meio termo delas, com a utilização simples de seus periféricos, uma linguagem fácil de programação e um valor razoável.
- Arduino Mega:** Esse é um dos tipos de Arduino mais recomendado para projetos grandes e que precisam de uma ótima capacidade de memória. O Mega tem como características o seu grande tamanho e os diversos pinos de entrada e saída, além da questão do preço, que costuma ser elevado (quase o dobro do Uno). Entretanto, ele também tem uma versão menor, chamada de Arduino Mega 2560 pro mini, ambas muito recomendadas para quem está começando.
- Arduino Nano:** Ao lado dos tipos de Arduino, Arduino Leonardo e Mega, o Nano tem um potencial semelhante. O que o difere é seu tamanho menor, com menos pinos para o usuário inserir seus periféricos.
- Arduino Leonardo:** O Arduino Leonardo é uma placa fácil de usar, com uma interface razoavelmente intuitiva, sendo ideal para iniciantes, para testes ou para os hobbystas. Ele é muito semelhante ao Arduino Uno e as suas funções são as mesmas, principalmente no que diz respeito à disposição dos conectores na placa. Uma de suas principais características é que o chip de comunicação USB já vem embutido em seu microcontrolador ATmega32u4, assim, não há necessidade de ter um chip controlador separado.

Fonte: <https://labmaker.digital/index.php/2023/10/04/curso-arduino/>

Nesse item do *Menu* é possível conhecer os componentes básicos: pinos de entrada/saída (I/O), conector de alimentação, protoboard, motor de vibração (pequeno vibra call), LED, resistores, potenciômetros e fios jumper. Além disso, há conceitos básicos e instruções sobre como usar pinos digitais, como ler valores analógicos usando os pinos analógicos e como utilizar a porta serial para enviar e receber dados.

Após a etapa introdutória, o curso caminha para as aulas práticas.

Figura 06 – *Printscreen* da tela com o item de *Menu* “Aulas”

The screenshot shows the 'PRATIQUE AGORA NAS AULAS' section of the LabMaker website. The header is identical to the previous screenshot. The main content area features four project cards, each with a title, a brief description, and a 'Ver mais' button:

- Arduino Led:** PROJETO COM LED. O diodo emissor de luz (sigla LED), é usado para a emissão de luz em locais e instrumentos onde se torna mais conveniente a sua utilização no lugar de uma lâmpada. Especialmente utilizado em produtos...
- Potenciômetro:** PROJETO COM POTENCIÔMETRO. Um potenciômetro em um Arduino é uma ótima maneira de controlar a intensidade de um LED. Isso pode ser útil em várias situações do cotidiano, como ajustar a luminosidade de uma lâmpada, criar efeitos...
- Sensor Umidade:** PROJETO COM VIBRACALL. Um sensor de umidade em uma protoboard refere-se à integração de um dispositivo que é capaz de medir a umidade do ambiente ou de um material específico dentro de um circuito...
- Vibracall:** PROJETO COM VIBRACALL. O Micro Motor Vibracall é um motor de pequenas dimensões similar os motores de celulares que vibram quando é recebida uma ligação ou notificação como um sms pode ser utilizado em arduino...

Fonte: <https://labmaker.digital/#aulas>

Conforme a Figura 06, no item “Aulas”, encontramos quatro aulas para a criação de projetos de robótica, disponível no Apêndice E. São elas: Arduino LED, Potenciômetro, Sensor de Umidade e Vibracall. Todas as aulas foram estruturadas na seguinte sequência: a) Definição do projeto; b) materiais e suas funções; c) Agora, aprenda como fazer; d) Código; e e) Possíveis erros. Há, em todas as aulas, o botão “Pratique aqui!” que direciona o cursista para o *Tinkercad*.

É importante ressaltar que os quatro projetos apresentam, basicamente, o mesmo nível de complexidade, porém com a utilização de componentes variados, e o cursista tem a liberdade de escolher a sequência das aulas, ou seja, por qual projeto irá iniciar a prática.

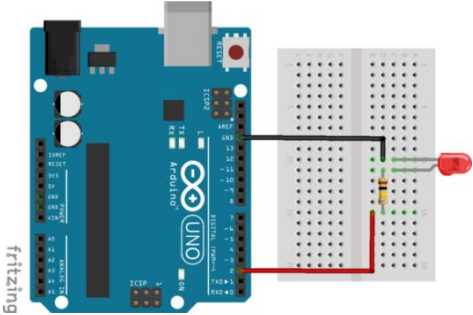

A terceira etapa do curso é a elaboração dos projetos autorais. Ainda no botão “Pratique aqui!”, que direciona o cursista para o ambiente *Tinkercad*, este poderá realizar seus próprios trabalhos e aplicar os conhecimentos adquiridos em projetos educacionais de robótica, tornando-se produtor de tecnologia, conforme os princípios da Cultura *Maker*.

O material apresenta enfoque interdisciplinar e poderá contribuir para o repertório didático de docentes que pretendam ampliar seus métodos com base no ensino contextualizado, dinâmico e atraente, e na aprendizagem significativa. Além disso, é acessível para estudantes, pesquisadores ou mesmo interessados no tema.

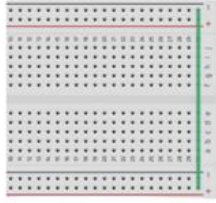
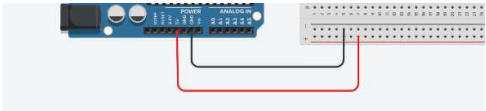
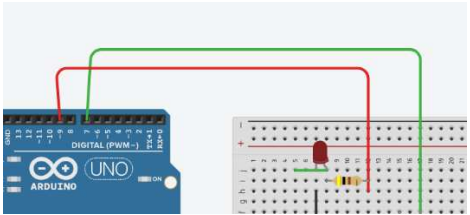
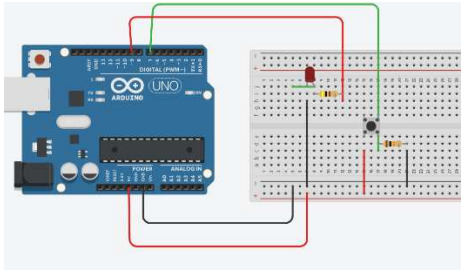
2.1 Arduino LED

Professora pesquisadora: Kátia Romilda Silva do Nascimento	Conteúdo abordado: Arduíno LED
Objetivos: Compreender o funcionamento do LED, suas aplicações e programação.	

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

1ª Etapa - Apresentação do Arduino LED	
Descrição	Imagens
<p>O diodo emissor de luz (sigla LED), é usado para a emissão de luz em locais e instrumentos onde se torna mais conveniente a sua utilização no lugar de uma lâmpada. Especialmente utilizado em produtos de microeletrônica como sinalizador de avisos, também pode ser encontrado em tamanho maior, como em alguns modelos de semáforos. Também é muito utilizado em painéis, cortinas, pistas e postes de iluminação, permitindo uma redução significativa no consumo de eletricidade. Esse componente converte eletricidade em luz, e consome menos energia do que fontes de iluminação tradicionais, como lâmpadas incandescentes e fluorescentes.</p>	
2ª Etapa – Apresentação dos materiais e suas funções	
Descrição	Imagens
<p>ARDUINO UNO R3</p> <p>O arduino uno R3 é uma plataforma open source acompanhada de código-fonte e microcontrolador Atmel em 8 bits. É de fácil conexão com os computadores, devido ao USB que auxilia você a trabalhar com o ambiente de desenvolvimento integrado para fazer programações. O Arduino pode ter inúmeras finalidades, pois podemos adicionar sensores e módulos e programar qualquer coisa com ele. Na prática, qualquer pessoa pode desenvolver um software e inseri-lo na placa. Portanto, as possibilidades de uso dependem da imaginação e criatividade de cada um.</p>	

<p>RESISTORES</p> <p>Os resistores são componentes eletrônicos fundamentais que oferecem resistência ao fluxo de corrente em um circuito. Sua principal função é limitar a corrente elétrica, prevenindo danos a componentes mais sensíveis. Além disso, são usados em divisores de tensão, polarização de transistores, ajuste de ganho em amplificadores e diversas outras aplicações. Através da introdução de uma resistência controlada, os resistores desempenham papéis cruciais na modelagem e controle de circuitos elétricos, sendo essenciais em quase todos os projetos eletrônicos.</p>	
<p>BOTÃO</p> <p>Um botão é um componente de entrada que pode ser pressionado. Ele é utilizado para ativar ou desativar funções em um circuito eletrônico, como ligar ou desligar um LED, por exemplo</p>	
<p>LED</p> <p>Os LEDs são componentes de saída que emitem luz quando uma corrente elétrica passa por eles. Eles são frequentemente usados para indicar status, criar efeitos visuais ou como fonte de luz em projetos eletrônicos.</p> <p>Em um projeto simples, você poderia, por exemplo, usar o Arduino para controlar o LED com o botão como um interruptor, e os resistores seriam usados para limitar a corrente no LED, evitando que ele queime.</p>	
<p>FIOS JUMPER</p> <p>Fios jumper são cabos curtos e flexíveis, geralmente utilizados em eletrônica e prototipagem para estabelecer conexões temporárias entre componentes em uma placa de circuito, como uma protoboard. Esses fios, muitas vezes coloridos para facilitar a identificação, possuem conectores em ambas as extremidades que podem ser facilmente inseridos em pinos, headers ou outros pontos de conexão em dispositivos eletrônicos.</p>	

<p>PROTOBOARD</p> <p>Protoboards, ou placas de prototipagem, são dispositivos essenciais em eletrônica para testar e desenvolver circuitos de forma temporária. Compostas por uma matriz de furos conectados eletricamente, essas placas permitem que os engenheiros e entusiastas conectem componentes eletrônicos sem a necessidade de solda. São úteis para criar e testar protótipos de circuitos antes da implementação definitiva. Os fios jumper são usados para estabelecer conexões entre os componentes. As protoboards facilitam a experimentação e a criação rápida de circuitos, sendo valiosas ferramentas no processo de design eletrônico.</p>	
3ª Etapa – Agora, aprenda como fazer	
Descrição	Imagens
<p>1- Conectando a Alimentação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conecte um fio jumper do terminal 5V do Arduino à entrada positiva da protoboard. • Conecte outro fio jumper do terminal GND (terra) do Arduino à entrada negativa da protoboard 	
<p>2- Conectando o LED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insira o LED na protoboard, certificando-se de que o anodo (o terminal mais longo) esteja voltado para o resistor. • Conecte o resistor de 400 ohms ao mesmo conjunto de furos da protoboard onde o anodo do LED está inserido. • Conecte um fio jumper do outro terminal do resistor (não conectado ao LED) à entrada negativa da protoboard. • Puxe um fio jumper de uma entrada digital do Arduino (você pode escolher qualquer uma de sua preferência) e conecte-o ao terminal oposto do resistor do LED. 	
<p>3- Conectando o botão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insira o botão de pressão na protoboard. • Conecte o emissor do transistor ao GND do Arduino. • Conecte outro fio jumper do terminal 2 do botão ao mesmo conjunto de furos da protoboard onde o resistor de 10k ohms está conectado. • Conecte um fio jumper do terminal 2 do resistor de 10k ohms ao terminal negativo da protoboard. 	

assim a conexão.

6. Verifique se os jumpers estão ligados corretamente nos pinos do Arduino.

7. Verifique se o LED não está conectado invertido, ou seja, terminal negativo no pino 11 e positivo no pino GND.

8. Verifique se o código carregou na placa através da IDE Arduino.

9. Falhas mecânicas: Verifique se não há problemas mecânicos com o led, como componentes soltos, fios quebrados ou conexão frouxa.

10. Interferência eletromagnética: Podem afetar os leds. Evite fontes de interferência próximas ao projeto.

Lembre-se que a depuração de projetos no Arduino pode ser um processo iterativo. Às vezes, é necessário dividir o projeto em partes menores e testar cada componente separadamente para indicar e resolver os problemas.

6ª Etapa – Faça você mesmo

Descrição

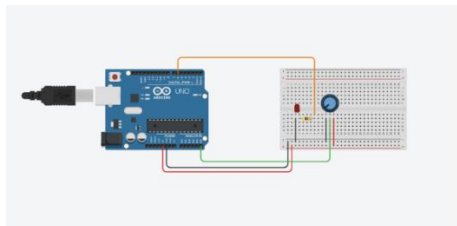


Cursista, clique no botão ao lado para acessar o ambiente *Tinkercad* e colocar a mão na massa.

PRATIQUE AQUI!

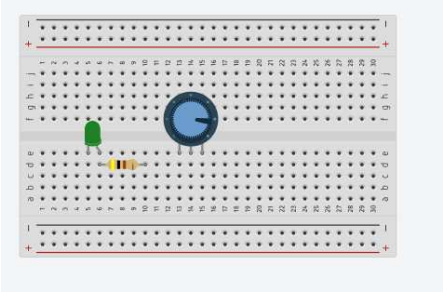
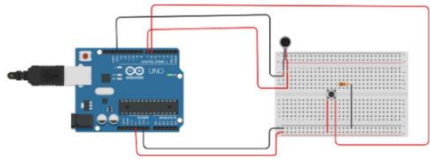
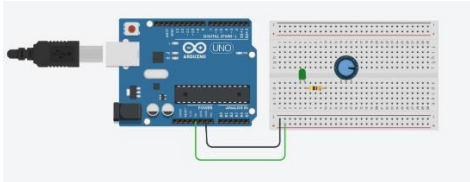
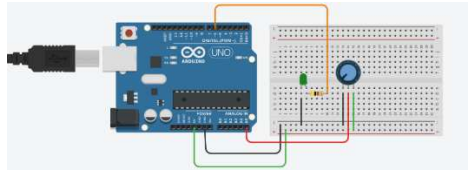
2.2 Potenciômetro

Professora pesquisadora: Kátia Romilda Silva do Nascimento	Conteúdo abordado: Potenciômetro
Objetivos: Entender como controlar a intensidade de um LED utilizando o potenciômetro.	

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

1ª Etapa - Apresentação do Potenciômetro	
Descrição	Imagens
Um potenciômetro em um Arduino é uma ótima maneira de controlar a intensidade de um LED. Isso pode ser útil em várias situações do cotidiano, como ajustar a luminosidade de uma lâmpada, criar efeitos de luz ambiente ou até mesmo regular o brilho de uma tela. Com o potenciômetro, você tem controle total sobre a intensidade do LED, adaptando-o às suas necessidades e preferências.	
2ª Etapa – Apresentação dos materiais e suas funções	
Descrição	Imagens
ARDUINO UNO R3 O arduino uno R3 é uma plataforma open source acompanhada de código-fonte e microcontrolador Atmel em 8 bits. É de fácil conexão com os computadores, devido ao USB que auxilia você a trabalhar com o ambiente de desenvolvimento integrado para fazer programações. O Arduino pode ter inúmeras finalidades, pois podemos adicionar sensores e módulos e programar qualquer coisa com ele. Na prática, qualquer pessoa pode desenvolver um software e inseri-lo na placa. Portanto, as possibilidades de uso dependem da imaginação e criatividade de cada um.	
RESISTORES Os resistores são componentes eletrônicos fundamentais que oferecem resistência ao fluxo de corrente em um circuito. Sua principal função é limitar a corrente elétrica, prevenindo danos a componentes mais sensíveis. Além disso, são usados em divisores de tensão, polarização de transistores, ajuste de ganho em amplificadores e diversas outras aplicações. Através da introdução de uma resistência controlada, os resistores desempenham papéis cruciais na modelagem e controle de circuitos elétricos, sendo essenciais em quase todos os projetos eletrônicos.	

<p>POTENCIÔMETRO</p> <p>O potenciômetro é um tipo de resistor ajustável, ou seja, um componente cuja resistência elétrica pode ser regulada manualmente. É muito aplicado em ajuste de volume de áudio, seleção de temperatura, ajuste de iluminação, controle de movimento de robôs e ajustes de sinal em módulos eletrônicos.</p>	
<p>LED</p> <p>Os LEDs são componentes de saída que emitem luz quando uma corrente elétrica passa por eles. Eles são frequentemente usados para indicar status, criar efeitos visuais ou como fonte de luz em projetos eletrônicos.</p> <p>Em um projeto simples, você poderia, por exemplo, usar o Arduino para controlar o LED com o botão como um interruptor, e os resistores seriam usados para limitar a corrente no LED, evitando que ele queime.</p>	
<p>FIOS JUMPER</p> <p>Fios jumper são cabos curtos e flexíveis, geralmente utilizados em eletrônica e prototipagem para estabelecer conexões temporárias entre componentes em uma placa de circuito, como uma protoboard. Esses fios, muitas vezes coloridos para facilitar a identificação, possuem conectores em ambas as extremidades que podem ser facilmente inseridos em pinos, headers ou outros pontos de conexão em dispositivos eletrônicos.</p>	
<p>PROTOBOARD</p> <p>Protoboards, ou placas de prototipagem, são dispositivos essenciais em eletrônica para testar e desenvolver circuitos de forma temporária. Compostas por uma matriz de furos conectados eletricamente, essas placas permitem que os engenheiros e entusiastas conectem componentes eletrônicos sem a necessidade de solda. São úteis para criar e testar protótipos de circuitos antes da implementação definitiva. Os fios jumper são usados para estabelecer conexões entre os componentes. As protoboards facilitam a experimentação e a criação rápida de circuitos, sendo valiosas ferramentas no processo de design eletrônico.</p>	

3ª Etapa – Agora, aprenda como fazer	
Descrição	Imagens
<p>1- Adicionando Componentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenciômetro” para o lado de criação • “LED” para o lado de criação • Em seguida, é preciso ajustar o resistor, para isso, clique sobre o Resistor e aperte 3 vezes na opção de giro, de forma que fique horizontal, e logo após conectar o lado esquerdo do Resistor a linha vertical correspondente à maior “perna” do LED (lado positivo), segue os exemplos: • Feito isso, é preciso configurá-lo para se ajustar à potência do LED para que o mesmo não venha a queimar, para isso, basta clicar sobre o LED e colocar 400 em sua Resistência e escolher a unidade de medida Ω (ohm) 	
<p>2- Conectando a Alimentação</p> <ul style="list-style-type: none"> • O primeiro passo é fazer a alimentação Negativa e Positiva da Protoboard(placa de ensaio), para isso, clicamos na saída “5V” contida no Arduino R3 e conectamos a linha horizontal correspondente ao lado Positivo da Protoboard, repetimos o mesmo processo para o a linha horizontal Negativa, mas desta vez, utilizamos a saída “GND” do Arduino R3 para conexão, veja a seguir 	
<p>3- Interligando componentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insira o botão de pressão na protoboard. • Conecte o emissor do transistor ao GND do Arduino. • Conecte outro fio jumper do terminal 2 do botão ao mesmo conjunto de furos da protoboard onde o resistor de 10k ohms está conectado. • Conecte um fio jumper do terminal 2 do resistor de 10k ohms ao terminal negativo da protoboard. 	
<p>4- Conectando o botão ao Arduino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puxe um fio jumper de uma entrada digital do Arduino (a mesma ou outra de sua preferência) e conecte-o ao terminal 2 do botão. • Puxe outro fio jumper de uma entrada digital do Arduino e conecte-o ao ponto onde o resistor de 10k ohms está conectado na protoboard. 	
4ª Etapa – Código	
Descrição	
Apresentação do Código de Programação	

```

int ledPin = 6;
int potPin = A5;
int valorPot = 0;
int pwm = 0;

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(potPin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}
void loop(){
  valorPot = analogRead(potPin);
  pwm = map(valorPot, 0, 1023, 0, 255);
  Serial.println(pwm);
  analogWrite(ledPin,pwm);
  delay(500);
}

```

5ª Etapa – Possíveis erros

Descrição

Indicação de possíveis erros na construção do circuito

Existem vários possíveis erros que podem ocorrer ao trabalhar com projetos LED no Arduino:

1. **Problema de conexão:** certifique-se de que todos os fios estejam corretamente conectados aos pinos corretos do Arduino e no led.
2. **Código com erro de sintaxe:** Erros de digitação ou de sintaxe no código podem causar falhas. Verifique cuidadosamente seu código em busca de erros e utilize as mensagens de erro do Arduino IDE para solucioná-los.
3. **Bibliotecas ausentes ou desatualizadas:** Se você estiver usando bibliotecas para seu projeto, verifique se elas estão instaladas e atualizadas corretamente.
4. Na hora da checagem, apareceu alguma mensagem em vermelho? Verifique o código e caso não encontre o problema, copie e cole novamente o código na IDE Arduino e tente mais uma vez.
5. Verifique se os jumpers estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim a conexão.
6. Verifique se os jumpers estão ligados corretamente nos pinos do Arduino.
7. Verifique se o LED não está conectado invertido, ou seja, terminal negativo no pino 11 e positivo no pino GND.
8. Verifique se o código carregou na placa através da IDE Arduino.
9. **Falhas mecânicas:** Verifique se não há problemas mecânicos com o led, como componentes soltos, fios quebrados ou conexão frouxa.
10. **Interferência eletromagnética:** Podem afetar os leds. Evite fontes de interferência próximas ao projeto.

Lembre-se que a depuração de projetos no Arduino pode ser um processo iterativo. Às vezes, é necessário dividir o projeto em partes menores e testar cada componente separadamente para indicar e resolver os problemas.

6ª Etapa – Faça você mesmo

Descrição

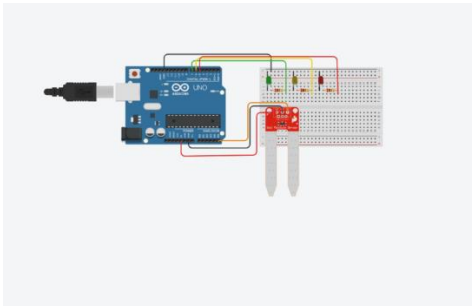

Cursista, clique no botão ao lado para acessar o ambiente *Tinkercad* e colocar a mão na massa.

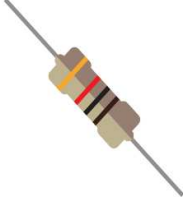



PRATIQUE AQUI!

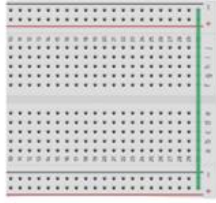
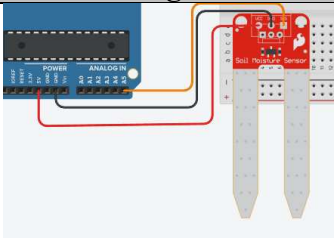
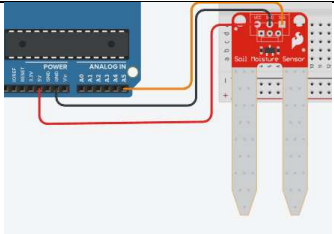
2.3 Sensor de Umidade

Professora pesquisadora: Kátia Romilda Silva do Nascimento	Conteúdo abordado: Sensor de Umidade
Objetivos: Visualizar, de forma virtual, o funcionamento do sensor de umidade e conhecer suas possibilidades de utilização.	

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

1ª Etapa - Apresentação do Sensor de Umidade	
Descrição	Imagens
<p>Um sensor de umidade em uma protoboard refere-se à integração de um dispositivo que é capaz de medir a umidade do ambiente ou de um material específico dentro de um circuito montado em uma protoboard.</p> <p>Na prática, isso significa que o sensor de umidade é conectado fisicamente à protoboard junto com outros componentes eletrônicos, como resistores, microcontroladores e outros sensores. Isso permite que ele seja utilizado em projetos eletrônicos experimentais ou prototipagem rápida.</p>	
2ª Etapa – Apresentação dos materiais e suas funções	
Descrição	Imagens
<p>ARDUINO UNO R3</p> <p>O arduino uno R3 é uma plataforma open source acompanhada de código-fonte e microcontrolador Atmel em 8 bits. É de fácil conexão com os computadores, devido ao USB que auxilia você a trabalhar com o ambiente de desenvolvimento integrado para fazer programações. O Arduino pode ter inúmeras finalidades, pois podemos adicionar sensores e módulos e programar qualquer coisa com ele. Na prática, qualquer pessoa pode desenvolver um software e inseri-lo na placa. Portanto, as possibilidades de uso dependem da imaginação e criatividade de cada um.</p>	

<p>RESISTORES</p> <p>Os resistores são componentes eletrônicos fundamentais que oferecem resistência ao fluxo de corrente em um circuito. Sua principal função é limitar a corrente elétrica, prevenindo danos a componentes mais sensíveis. Além disso, são usados em divisores de tensão, polarização de transistores, ajuste de ganho em amplificadores e diversas outras aplicações. Através da introdução de uma resistência controlada, os resistores desempenham papéis cruciais na modelagem e controle de circuitos elétricos, sendo essenciais em quase todos os projetos eletrônicos.</p>	
<p>SENSOR DE UMIDADE</p> <p>A função de um sensor de umidade é medir e quantificar a quantidade de água ou umidade presente em um ambiente ou em um material específico. Isso é essencial em diversas aplicações onde o controle ou monitoramento da umidade é crucial.</p>	
<p>LED</p> <p>Os LEDs são componentes de saída que emitem luz quando uma corrente elétrica passa por eles. Eles são frequentemente usados para indicar status, criar efeitos visuais ou como fonte de luz em projetos eletrônicos.</p> <p>Em um projeto simples, você poderia, por exemplo, usar o Arduino para controlar o LED com o botão como um interruptor, e os resistores seriam usados para limitar a corrente no LED, evitando que ele queime.</p>	
<p>FIOS JUMPER</p> <p>Fios jumper são cabos curtos e flexíveis, geralmente utilizados em eletrônica e prototipagem para estabelecer conexões temporárias entre componentes em uma placa de circuito, como uma protoboard. Esses fios, muitas vezes coloridos para facilitar a identificação, possuem conectores em ambas as extremidades que podem ser facilmente inseridos em pinos, headers ou outros pontos de conexão em dispositivos eletrônicos.</p>	

<p>PROTOBOARD</p> <p>Protoboards, ou placas de prototipagem, são dispositivos essenciais em eletrônica para testar e desenvolver circuitos de forma temporária. Compostas por uma matriz de furos conectados eletricamente, essas placas permitem que os engenheiros e entusiastas conectem componentes eletrônicos sem a necessidade de solda. São úteis para criar e testar protótipos de circuitos antes da implementação definitiva. Os fios jumper são usados para estabelecer conexões entre os componentes. As protoboards facilitam a experimentação e a criação rápida de circuitos, sendo valiosas ferramentas no processo de design eletrônico.</p>	
3ª Etapa – Agora, aprenda como fazer	
Descrição	Imagens
<p>1- Conectando o Sensor de Umidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conecte os pinos VCC e GND do sensor aos pinos 5V e GND do Arduino, respectivamente. • Conecte o pino de dados do sensor a um pino analógico do Arduino (por exemplo, A5) 	
<p>2- Adicionando o Resistor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conecte um dos pinos do resistor ao mesmo pino de dados do sensor. • Conecte o outro pino do resistor ao pino de alimentação (5V) do Arduino. 	
<p>3- Programando o Arduino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conecte um dos pinos do resistor ao mesmo pino de dados do sensor. • Conecte o outro pino do resistor ao pino de alimentação (5V) do Arduino. 	<pre> 1 int ledPinverde = 7; 2 int ledPinamarelo = 6; 3 int ledPinvermelho = 5; 4 int valor = 0; 5 int sensor = A5; 6 7 void setup() 8 { 9 pinMode(sensor, INPUT); 10 pinMode(ledPinverde, OUTPUT); 11 pinMode(ledPinamarelo, OUTPUT); 12 pinMode(ledPinvermelho, OUTPUT); 13 Serial.begin(9600); 14 } 15 void loop() 16 { 17 valor = analogRead(sensor); 18 if (valor > 0 && valor <= 300) { 19 digitalWrite(ledPinverde, LOW); 20 digitalWrite(ledPinamarelo, LOW); 21 digitalWrite(ledPinvermelho, HIGH); 22 } 23 } else if (valor > 300 && valor <= 600) { 24 digitalWrite(ledPinverde, HIGH); 25 digitalWrite(ledPinamarelo, HIGH); 26 digitalWrite(ledPinvermelho, LOW); 27 } 28 } else if (valor > 600) { 29 digitalWrite(ledPinverde, HIGH); 30 digitalWrite(ledPinamarelo, LOW); 31 digitalWrite(ledPinvermelho, LOW); 32 } 33 } 34 delay(100); 35 } 36 37 38 39 </pre>
4ª Etapa – Código	
Descrição	
Apresentação do Código de Programação	
<pre>int ledPinverde = 7;</pre>	

```

int ledPinamarelo = 6;
int ledPinvermelho = 5;
int valor = 0;
int sensor = A5;
void setup()
{
  pinMode(sensor, INPUT);
  pinMode(ledPinverde, OUTPUT);
  pinMode(ledPinamarelo, OUTPUT);
  pinMode(ledPinvermelho, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}
void loop()

{
  valor = analogRead(sensor);

  if (valor > 0 && valor <=300){
    digitalWrite(ledPinverde, LOW);
    digitalWrite(ledPinamarelo, LOW);
    digitalWrite(ledPinvermelho, HIGH);

  } else if(valor > 300 && valor <= 600){
    digitalWrite(ledPinverde, LOW);
    digitalWrite(ledPinamarelo, HIGH);
    digitalWrite(ledPinvermelho, LOW);

  } else if(valor > 600) {
    digitalWrite(ledPinverde, HIGH);
    digitalWrite(ledPinamarelo, LOW);
    digitalWrite(ledPinvermelho, LOW);

  }
  delay(100);
}
}

```

5ª Etapa – Possíveis erros

Descrição

Indicação de possíveis erros na construção do circuito

Existem vários possíveis erros que podem ocorrer ao trabalhar com projetos LED no Arduino:

- 1. Problema de conexão:** certifique-se de que todos os fios estejam corretamente conectados aos pinos corretos do Arduino e no led.
- 2. Código com erro de sintaxe:** Erros de digitação ou de sintaxe no código podem causar falhas. Verifique cuidadosamente seu código em busca de erros e utilize as mensagens de erro do Arduino IDE para solucioná-los.
- 3. Bibliotecas ausentes ou desatualizadas:** Se você estiver usando bibliotecas para seu projeto, verifique se elas estão instaladas e atualizadas corretamente.

4. Na hora da checagem, apareceu alguma mensagem em vermelho? Verifique o código e caso não encontre o problema, copie e cole novamente o código na IDE Arduino e tente mais uma vez.
5. Verifique se os jumpers estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim a conexão.
6. Verifique se os jumpers estão ligados corretamente nos pinos do Arduino.
7. Verifique se o LED não está conectado invertido, ou seja, terminal negativo no pino 11 e positivo no pino GND.
8. Verifique se o código carregou na placa através da IDE Arduino.
- 9. Falhas mecânicas:** Verifique se não há problemas mecânicos com o led, como componentes soltos, fios quebrados ou conexão frouxa.
- 10. Interferência eletromagnética:** Podem afetar os leds. Evite fontes de interferência próximas ao projeto.
- Lembre-se que a depuração de projetos no Arduino pode ser um processo iterativo. Às vezes, é necessário dividir o projeto em partes menores e testar cada componente separadamente para indicar e resolver os problemas.

6ª Etapa – Faça você mesmo

Descrição

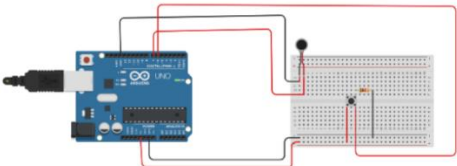

Cursista, clique no botão ao lado para acessar o ambiente *Tinkercad* e colocar a mão na massa.

PRATIQUE AQUI!

2.4 Vibra Call

Professora pesquisadora: Kátia Romilda Silva do Nascimento	Conteúdo abordado: Vibra call
Objetivos: Facilitar a percepção da presença do vibra call em aparelhos utilizados no cotidiano, compreendendo ainda seu funcionamento.	

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

1ª Etapa - Apresentação do Vibra call	
Descrição	Imagens
<p>O Micro Motor Vibracall é um motor de pequenas dimensões similar aos motores de celulares que vibram quando é recebida uma ligação ou notificação como um sms, pode ser utilizado nas mais diversas aplicações em conjunto com placa microcontroladas, Arduino, pic, arm entre outros. O Vibracall também é utilizado com Raspberry, NodeMCU ESP8266 ou outras plataformas microcontroladas. Em projetos que é necessário um efeito de vibração, este tipo de motor torna-se indispensável. Quando detecta a vibração de alguma máquina, o mesmo emite um sinal normalizado o qual pode acabar sendo enviado para um indicador digital. Utilizando este módulo é possível realizar o controle da intensidade de vibração do motor através da tensão de entrada no pino.</p>	
2ª Etapa – Apresentação dos materiais e suas funções	
Descrição	Imagens
<p>ARDUINO UNO R3 O arduino uno R3 é uma plataforma open source acompanhada de código-fonte e microcontrolador Atmel em 8 bits. É de fácil conexão com os computadores, devido ao USB que auxilia você a trabalhar com o ambiente de desenvolvimento integrado para fazer programações. O Arduino pode ter inúmeras finalidades, pois podemos adicionar sensores e módulos e programar qualquer coisa com ele. Na prática, qualquer pessoa pode desenvolver um software e inseri-lo na placa. Portanto, as possibilidades de uso dependem da imaginação e criatividade de cada um.</p>	

<p>RESISTORES</p> <p>Os resistores são componentes eletrônicos fundamentais que oferecem resistência ao fluxo de corrente em um circuito. Sua principal função é limitar a corrente elétrica, prevenindo danos a componentes mais sensíveis. Além disso, são usados em divisores de tensão, polarização de transistores, ajuste de ganho em amplificadores e diversas outras aplicações. Através da introdução de uma resistência controlada, os resistores desempenham papéis cruciais na modelagem e controle de circuitos elétricos, sendo essenciais em quase todos os projetos eletrônicos.</p>	
<p>MOTOR DE VIBRAÇÃO (Pequeno Vibra call)</p> <p>Motores de vibração são dispositivos compactos que convertem energia elétrica em movimento vibratório. Comumente utilizados em eletrônicos, esses motores produzem vibrações quando uma corrente elétrica é aplicada. São frequentemente encontrados em celulares, controles remotos e dispositivos de feedback tátil. Em projetos eletrônicos, os motores de vibração podem ser empregados para criar alertas ou notificações táteis, adicionando uma dimensão sensorial ao interagir com dispositivos.</p>	
<p>FIOS JUMPER</p> <p>Fios jumper são cabos curtos e flexíveis, geralmente utilizados em eletrônica e prototipagem para estabelecer conexões temporárias entre componentes em uma placa de circuito, como uma protoboard. Esses fios, muitas vezes coloridos para facilitar a identificação, possuem conectores em ambas as extremidades que podem ser facilmente inseridos em pinos, headers ou outros pontos de conexão em dispositivos eletrônicos.</p>	
<p>PROTOBOARD</p> <p>Protoboards, ou placas de prototipagem, são dispositivos essenciais em eletrônica para testar e desenvolver circuitos de forma temporária. Compostas por uma matriz de furos conectados eletricamente, essas placas permitem que os engenheiros e entusiastas conectem componentes eletrônicos sem a necessidade de solda. São úteis para criar e testar protótipos de circuitos antes da implementação definitiva. Os fios jumper são usados para estabelecer conexões entre os componentes. As protoboards facilitam a experimentação e a criação rápida de circuitos, sendo valiosas ferramentas no processo de design eletrônico.</p>	

3ª Etapa – Agora, aprenda como fazer	
Descrição	Imagens
<p>1- Conectar o motor de vibração</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conecte o terminal positivo do motor de vibração ao coletor do transistor NPN. • Conecte o terminal negativo do motor ao GND do Arduino. • Conecte um resistor (por exemplo, 220 ohms) entre a base do transistor e um pino digital do Arduino (por exemplo, pino 9). 	
<p>2- Conectar o botão de pressão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conecte um terminal do botão de pressão a um pino digital do Arduino (por exemplo, pino 2). • Conecte o outro terminal do botão ao GND do Arduino. 	
<p>3- Conectar o resistor e o transistor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conecte um resistor (por exemplo, 10k ohms) entre o pino digital do Arduino conectado ao botão e o VCC do Arduino (5V). • Conecte o emissor do transistor ao GND do Arduino. 	
<p>4- Programar o Arduino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abra o Arduino IDE. • Escreva um código simples que detecta a pressão do botão e ativa o motor de vibração. • Abra o Arduino IDE. • Escreva um código simples que detecta a pressão do botão e ativa o motor de vibração. 	
<p>5- Carregar o código no Arduino</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conecte o Arduino ao seu computador e carregue o código no Arduino usando o cabo USB. 	
<p>6- Testar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pressione o botão e veja se o motor de vibração é ativado. 	
4ª Etapa – Código	
Descrição	
<p>Apresentação do Código de Programação</p> <pre>// Projeto - vibração int motorV = 7; // Define o pino digital ao qual o motor de vibração está conectado (pino 7) int buttonPin = 6; // Define o pino digital ao qual o botão está conectado (pino 6)</pre>	

```

int estadoButton = 0; // Variável para armazenar o estado do botão (HIGH ou LOW)
void setup() {
  pinMode(motorV, OUTPUT); // Configura o pino do motor de vibração como saída
  pinMode(buttonPin , INPUT); // Configura o pino do botão como entrada
}
void loop() {
  estadoButton = digitalRead(buttonPin); // Lê o estado atual do botão (HIGH ou LOW)
  if (estadoButton == HIGH) {
    digitalWrite(motorV, HIGH); // Liga o motor de vibração quando o botão é pressionado
    delay (1000); // Mantém o motor ligado por 1 segundo
  }
  else {
    digitalWrite(motorV, LOW); // Desliga o motor de vibração quando o botão não está
    pressionado
  }
}
}

```

5ª Etapa – Possíveis erros


Descrição

Indicação de possíveis erros na construção do circuito

Existem vários possíveis erros que podem ocorrer ao trabalhar com projetos LED no Arduino:

1. **Problemas de Conexão:** Certifique-se de que todos os fios estejam corretamente conectados aos pinos corretos no Arduino e no sensor de vibração.
2. **Código com Erros de Sintaxe:** Erros de digitação ou de sintaxe no código podem causar falhas. Verifique cuidadosamente seu código em busca de erros e utilize as mensagens de erro do Arduino IDE para solucioná-los.
3. **Problemas de Alimentação:** Verifique se a alimentação fornecida ao sensor de vibração é adequada e está dentro dos limites especificados pelo fabricante.
4. **Problemas de Ground (Terra):** Certifique-se de que o Arduino e o sensor de vibração compartilhem um ponto de terra comum (terra) para que as leituras sejam precisas.
5. **Bibliotecas Ausentes ou Desatualizadas:** Se você estiver usando bibliotecas para seu projeto, verifique se elas estão instaladas e atualizadas corretamente.
6. **Limite de Recursos:** O Arduino tem recursos limitados, portanto, certifique-se de que seu código e projeto não exijam mais recursos do que o Arduino pode fornecer.
7. **Interferência Eletromagnética:** Interferências eletromagnéticas podem afetar os sensores de vibração. Evite fontes de interferência próximas ao projeto.
8. **Falhas Mecânicas:** Verifique se não há problemas mecânicos com seu sensor de vibração, como componentes soltos, fios quebrados ou conexões frouxas.
9. **Calibração Incorreta:** Alguns sensores de vibração podem exigir calibração para fornecer leituras precisas. Consulte o datasheet do sensor para obter informações sobre a calibração adequada.
10. **Problemas de Lógica no Código:** Se o seu código não estiver respondendo como esperado, reveja a lógica de controle e as condições do programa.

Lembre-se que a depuração de projetos no Arduino pode ser um processo iterativo. Às vezes, é necessário dividir o projeto em partes menores e testar cada componente separadamente para indicar e resolver os problemas.

6ª Etapa – Faça você mesmo	
Descrição	
Cursista, clique no botão ao lado para acessar o ambiente <i>Tinkercad</i> e colocar a mão na massa.	

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Documento de Referência da Linguagem Arduino**. Arduino Software, 2023.

BRASIL, **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Documento de Área-Ensino**. https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/DOCUMENTO_AREA_ENSINO_24_MAIO.pdf, 2016. Acesso em: 26 de agosto de 2023.

CAETANO Luiz Miguel Dias; NASCIMENTO, Marcia Michele Nogueira do. Tecnologia e Pedagogia: caminhos para o sucesso In: PUSTILNIK, Marcelo Vieira (Org.) **Robótica Educacional e Aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula**. Curitiba: CRV, 2018. p. 23-37.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, 1, n. 1, 2004.