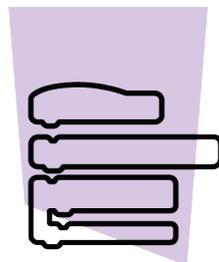
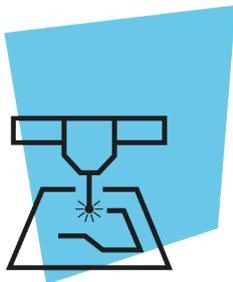
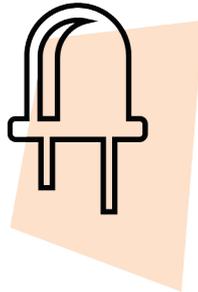
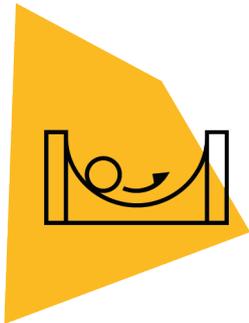
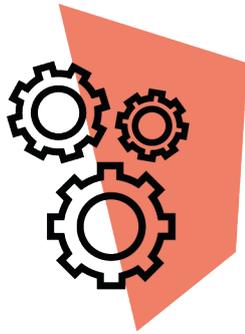


ROBÓTICA

Módulo 2



Módulo
RF 433MHz - II

AULA 33

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Roni Miranda Vieira

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Claudio Aparecido de Oliveira

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Adilson Carlos Batista

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Orlando de Macedo Junior

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

2023

| | |
|---------|---|
| Aula 01 | O que já vimos? |
| Aula 02 | Arduino: Bibliotecas e Funções |
| Aula 03 | Código Morse |
| Aula 04 | Semáforo Inteligente com IR |
| Aula 05 | Semáforo Completo com Display |
| Aula 06 | Matriz de LED 8X8 |
| Aula 07 | Desenhando na matriz de LEDs |
| Aula 08 | Painel de Senhas |
| Aula 09 | Escrevendo mensagens |
| Aula 10 | Robô Autônomo |
| Aula 11 | Sensor de Chuva |
| Aula 12 | Sensor de Umidade do Solo |
| Aula 13 | Irigador Automático |
| Aula 14 | Feedbacks + Inventário I |
| Aula 15 | Teclado Matricial de Membrana |
| Aula 16 | Servos Motores |
| Aula 17 | Fechadura Eletrônica |
| Aula 18 | Controlando Servos Motores |
| Aula 19 | JoyStick Shield |
| Aula 20 | Braço Robótico |
| Aula 21 | Sensor de Movimento Presença |
| Aula 22 | Sensor de Som |
| Aula 23 | Sensor de Umidade e Temperatura |
| Aula 24 | Termômetro Digital |
| Aula 25 | Sensor de Gás e Fumaça |
| Aula 26 | Acelerômetro e Giroscópio |
| Aula 27 | Motor de Passo |
| Aula 28 | Feedbacks + Inventário II |
| Aula 29 | Receptor IR e Controle Remoto |
| Aula 30 | Relé |
| Aula 31 | Módulo RF 433mhz - I |
| Aula 32 | Módulo RF 433mhz - II |
| Aula 33 | Projeto CHAT via RF |
| Aula 34 | Módulo Wireless |
| Aula 35 | Comunicação do Módulo WI-FI em HTML |
| Aula 36 | Módulo WI-FI - IoT com Sensores |
| Aula 37 | Módulo WI-FI - IoT com Atuadores (LED) |
| Aula 38 | Módulo WI-FI - IoT com Atuadores (Relé) |
| Aula 39 | Monitor de Sensores em HTML I |
| Aula 40 | Monitor de Sensores em HTML II |
| Aula 41 | Mostra de Robótica |
| Aula 42 | Feedbacks + Inventário III |

Aula 32
Módulo RF
433MHz - I

Aula 33
Módulo RF
433MHz - II

Aula 34
Projeto CHAT via RF

Sumário

| | |
|---|----|
| Introdução | 2 |
| Objetivos desta aula | 3 |
| Competências gerais previstas na BNCC | 4 |
| Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas | 5 |
| Lista de materiais | 5 |
| Montagem e programação do transmissor - equipe 01 | 6 |
| Montagem e programação do receptor - equipe 02 | 11 |
| Videotutorial | 19 |



Introdução

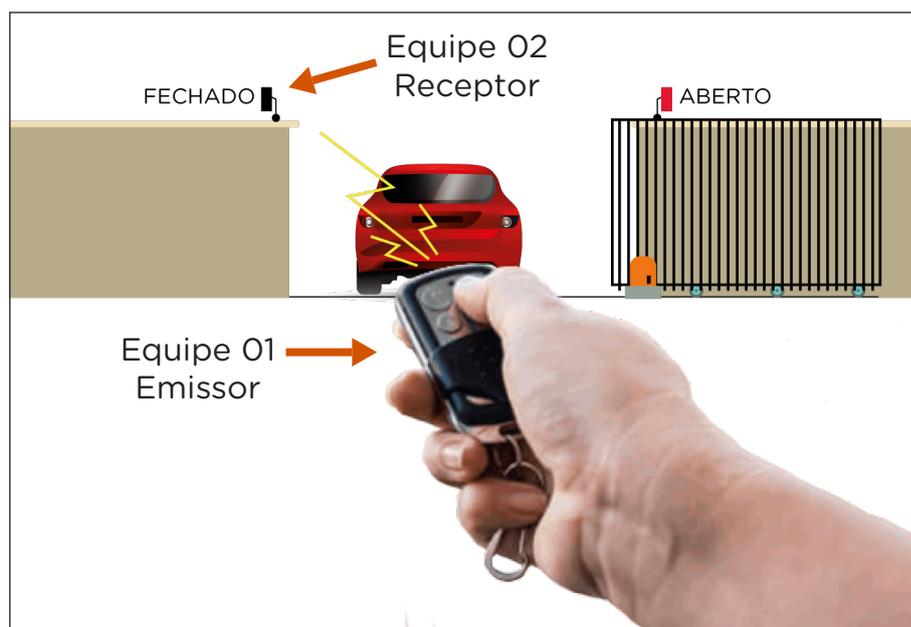
As ondas de rádio, conforme você viu na aula anterior, é um tipo de radiação eletromagnética que viaja na velocidade da luz no vácuo e muitos equipamentos fazem o uso destas ondas porque as informações são rapidamente projetadas e enviadas. Você viu também que elas são utilizadas em vários equipamentos na atualidade e teve contato com o transmissor e o receptor presente no módulo RF 433MHz, presentes no kit de robótica.

Nesta aula, continuaremos o trabalho com esse módulo e vocês farão a montagem e a programação de um protótipo usando esse módulo RF 433MHz e o Arduino.

Para a montagem do protótipo e a execução da comunicação entre o emissor e o receptor serão necessárias duas equipes.

Equipe 01 - Emissor

Equipe 02 - Receptor

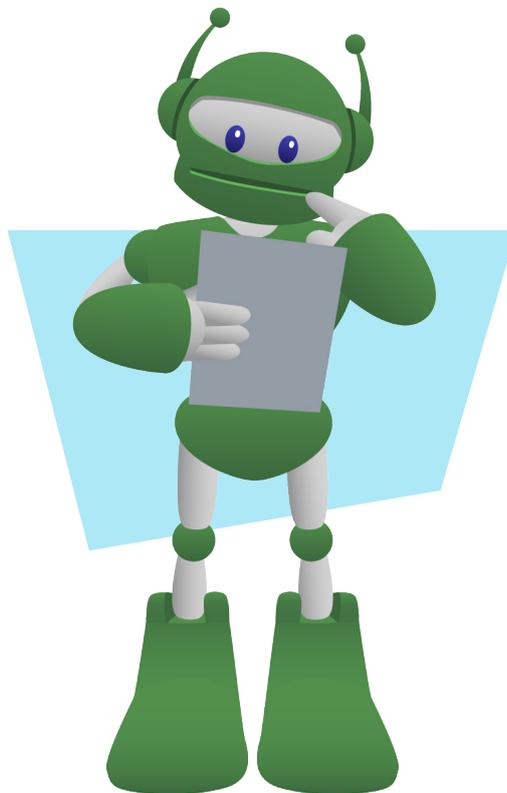


Fonte: SEED/DTI/CTE



Objetivos desta aula

- Entender o funcionamento de radiocomunicadores;
- Conhecer o módulo RF 433MHz presente no kit;
- Realizar a conexão com o Arduino;
- Realizar a instalação de biblioteca a partir de um arquivo .zip;
- Retomar a utilização de LED;
- Criar o protótipo de um receptor para controlar um LED;
- Identificar potencialidades para este módulo na robótica.





Competências gerais previstas na BNCC

[CG02] - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[CG04] - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

[CG05] - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

[CG09] - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

[CG10] - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.





Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação.



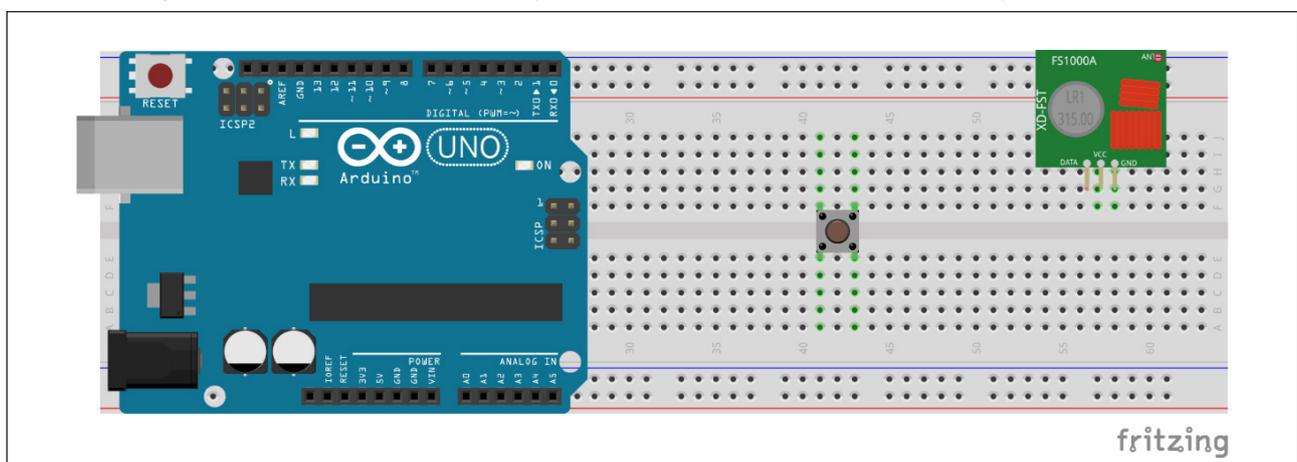
Lista de materiais

- 2 placas Arduino Uno R3;
- 2 cabos USB;
- 2 placas protoboard;
- 1 módulo RF 433MHz - receptor;
- 1 módulo RF 433MHz - transmissor;
- 1 *push button*;
- 1 LED 5mm;
- 1 resistor 220 Ω ;
- 10 jumpers macho-macho;
- 2 notebooks com software Arduino IDE instalado.

1. Montagem e programação do transmissor - Equipe 01

Para iniciarmos a montagem do protótipo do transmissor RF, encaixe os componentes eletrônicos sobre a placa protoboard (figura 1).

Figura 1: Encaixe dos componentes eletrônicos sobre a protoboard

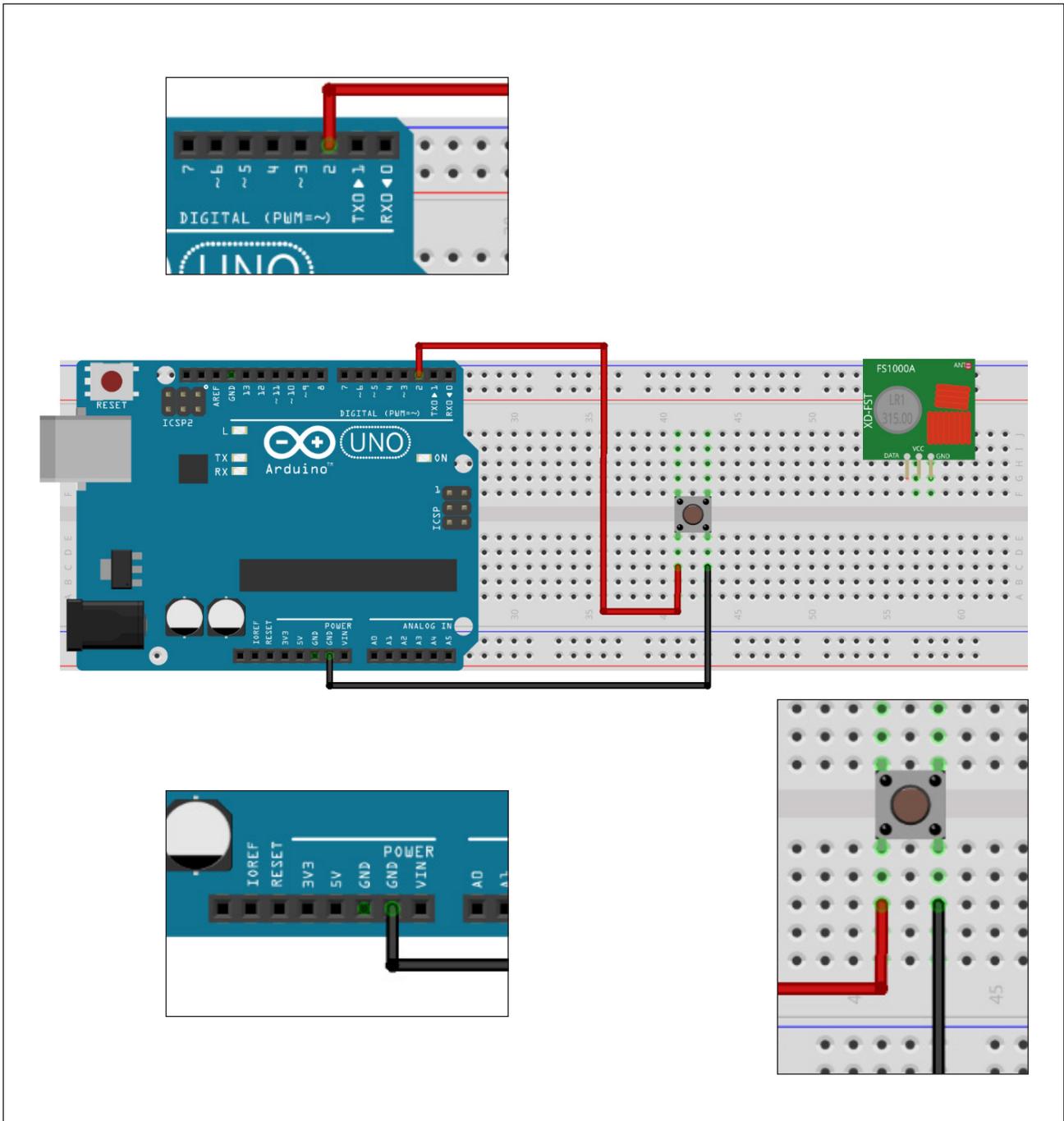


Fonte: Fritzing



Utilizando 2 jumpers, interligue as portas GND e digital 2 do Arduino aos dois terminais do *push button* (figura 2).

Figura 2: Conexão do *push-button* ao Arduino



Fonte: Fritzing

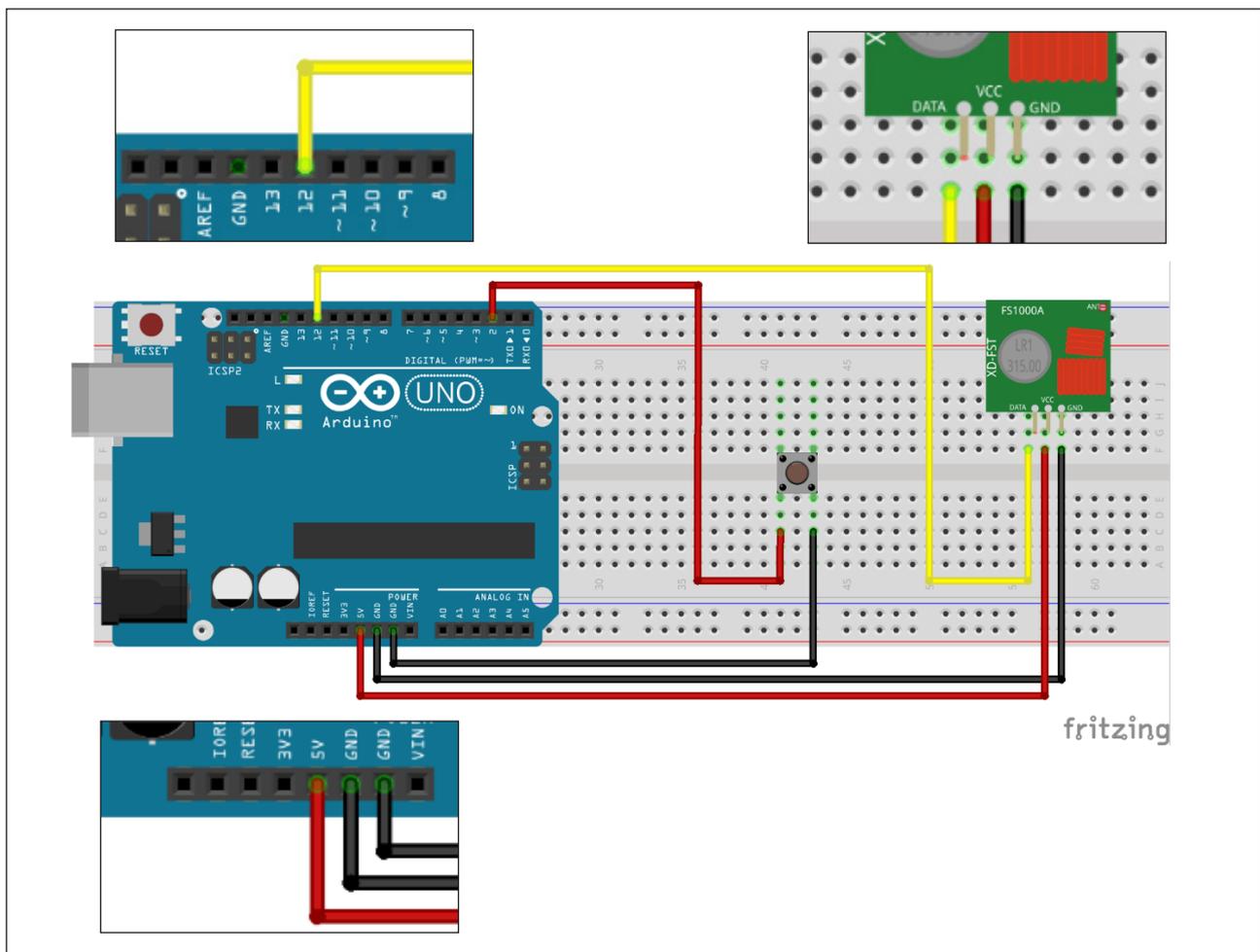


Para finalizar a montagem, utilize 3 jumpers para interligar as portas 5V, GND e digital 12 do Arduino, aos pinos VCC, GND e DATA, respectivamente, do módulo RF 433MHz - transmissor (figura 3).

OBSERVAÇÃO

Para aumentar o alcance da transmissão, você poderá conectar o pino VCC do módulo transmissor na porta VIN do Arduino e utilizar a fonte chaveada de 9V para alimentar o Arduino com o uso do conector plug P4.

Figura 3: Conexão do transmissor RF ao Arduino



Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar nosso protótipo por codificação.

Linguagem de programação por código

Para iniciar a programação, conecte a placa Arduino ao computador, com o uso de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

Nessa programação, utilizaremos a biblioteca “**RadioHead**”, desenvolvida por Mike McCauley, que auxiliará no controle do módulo RF433MHz. Ela pode ser instalada a partir do repositório do software Arduino IDE. (Para recordar como realizar a instalação de uma biblioteca, consulte a **Aula 05 - Softwares Arduino IDE e mBlock**, presente no módulo 1).

Caso você esteja utilizando o chromebook, a biblioteca é on-line, basta informar o seu uso no preâmbulo do sketch `#include < RH_ASK.h >`.

Também nesse projeto, você deverá escolher outra equipe com a qual deseja controlar o LED do protótipo receptor. Para evitar a interferência com os protótipos das outras equipes, é preciso informar na linha destacada em amarelo no código (quadro 1), a mesma palavra em ambos os protótipos (transmissor e receptor).

No software IDE, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação (quadro 1):

Quadro 1 - Código-fonte da programação na linguagem do Arduino (Wiring)

```
/*  
*          Aula 33 - Módulo RF 433MHz - TRANSMISSOR          */  
* Programação do Módulo RF 433MHz - Transmissor. O código  */  
* consiste em enviar uma informação (uma palavra) ao módulo */  
* Receptor toda vez que o Push-Button for pressionado, para */  
* ligar ou desligar o LED presente no protótipo da equipe  */  
* com o receptor. A dupla (Transmissor e Receptor) deverão */  
* definir na programação (na linha 12) uma palavra que     */  
* servirá de comando para seus protótipos, evitando assim  */  
* interferência com os demais protótipos da turma.        */  
*/
```



```
const char *palavra = "defina_aqui_a_palavra";
/* Inclui as bibliotecas de controle do módulo RF 433MHz. */
#include <RH_ASK.h>
#include <SPI.h>
/* Cria o objeto "radio" para a comunicação. */
RH_ASK radio;
/* Define o pino do Push-Button. */
const int pinoBotao = 2;

void setup() {
  /* Inicializa a comunicação do módulo RF 433MHz. */
  radio.init();
  /* Define o pino do botão como entrada ativando o */
  /* resistor interno. */
  pinMode(pinoBotao, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
  /* Se o botão for pressionado, faz... */
  if (digitalRead(pinoBotao) == LOW) {
    /* Envia a palavra para o receptor. */
    radio.send((uint8_t *)palavra, strlen(palavra));
    /* Aguarda o envio das informações. */
    radio.waitPacketSent();
    /* Intervalo para nova leitura do botão. */
    delay(200);
  }
}
```

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verificar** para certificar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, pressione o botão **Carregar** para realizar a transferência do programa para o Arduino.

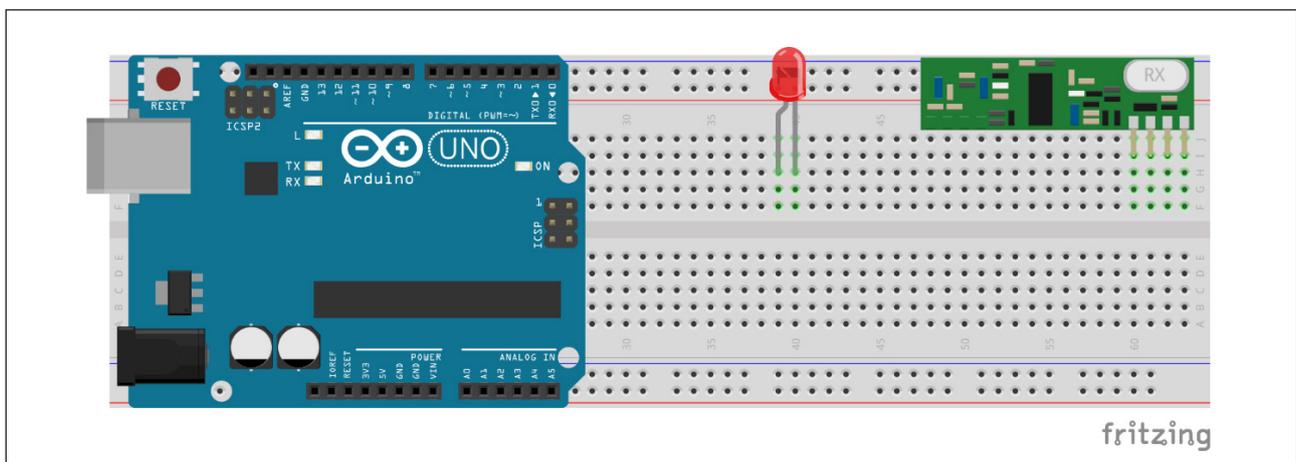
Após a transferência do programa, você terá o controle sobre o LED presente no protótipo do receptor, ligando ou desligando toda vez que o seu botão for pressionado

2. Montagem e programação do receptor

Equipe 02

Para iniciarmos a montagem do protótipo do receptor RF, encaixe os componentes eletrônicos sobre a placa protoboard (figura 4).

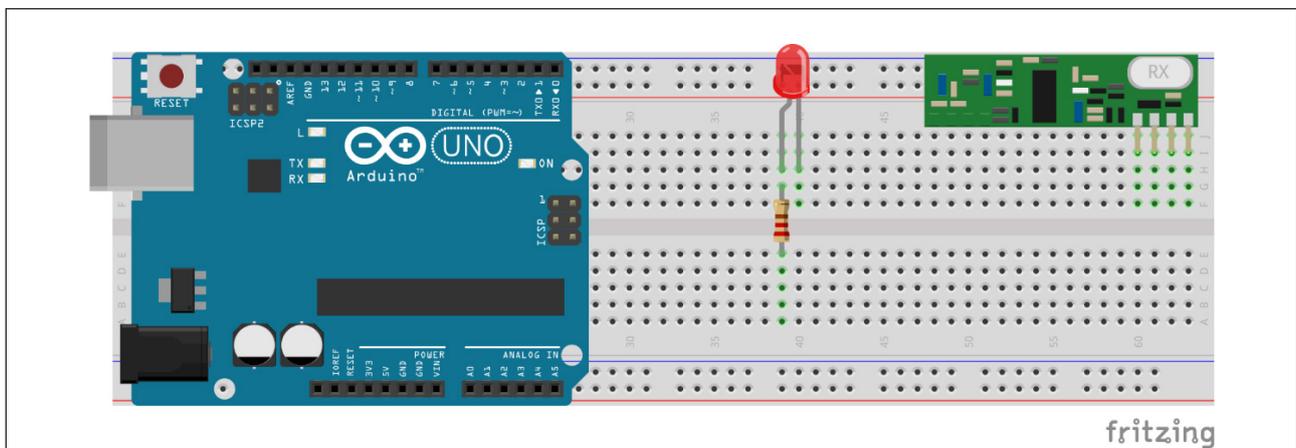
Figura 4: Encaixe dos componentes eletrônicos sobre a protoboard



Fonte: Fritzing

Conecte o resistor entre o terminal positivo do LED (terminal mais longo) e uma coluna de furos abaixo da linha central da protoboard (figura 5).

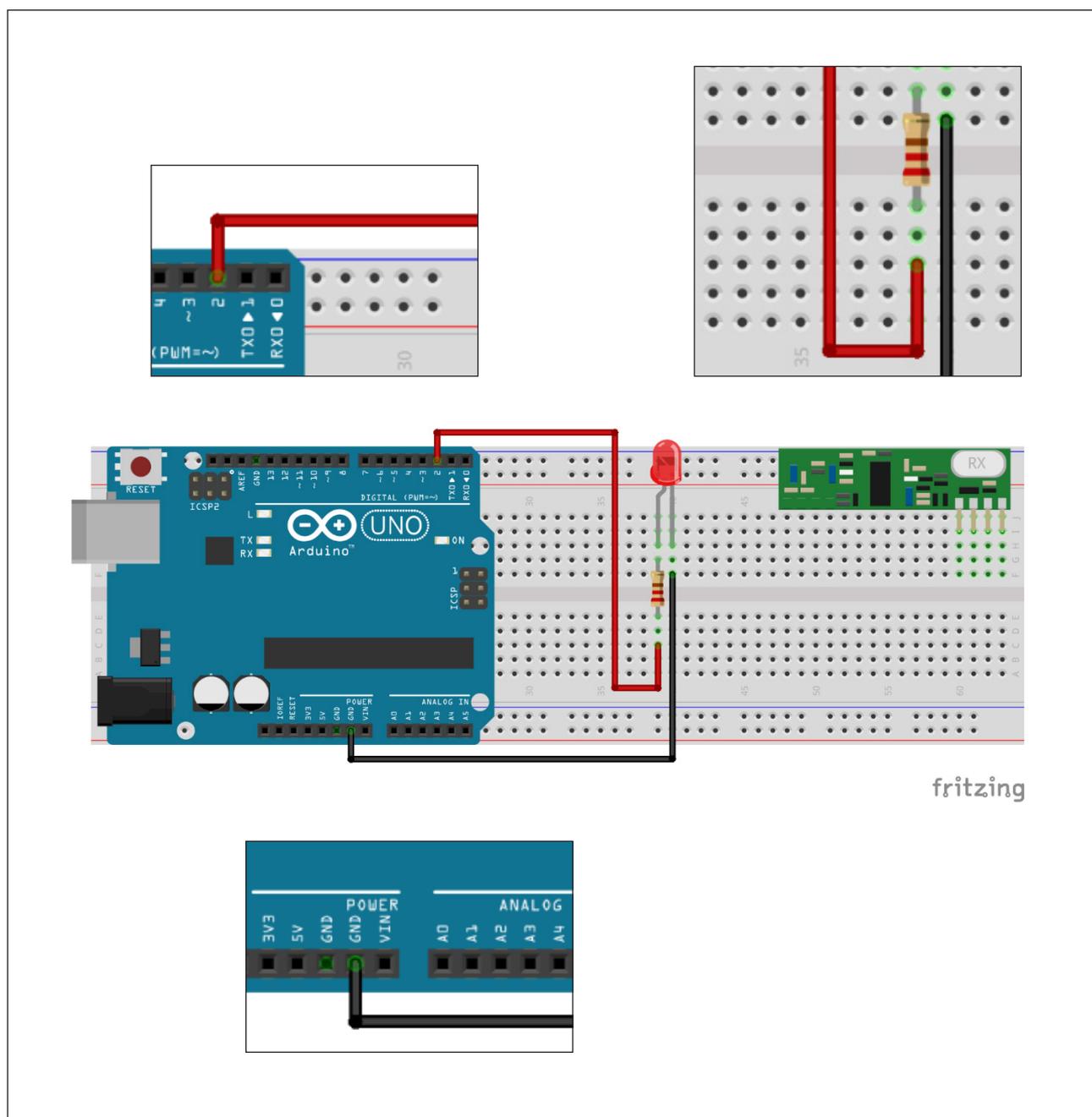
Figura 5: Conexão do resistor ao LED



Fonte: Fritzing

Utilizando 2 jumpers, interligue as portas GND e digital 2 do Arduino ao terminal negativo do LED (terminal mais curto) e ao terminal livre do resistor, respectivamente (figura 6).

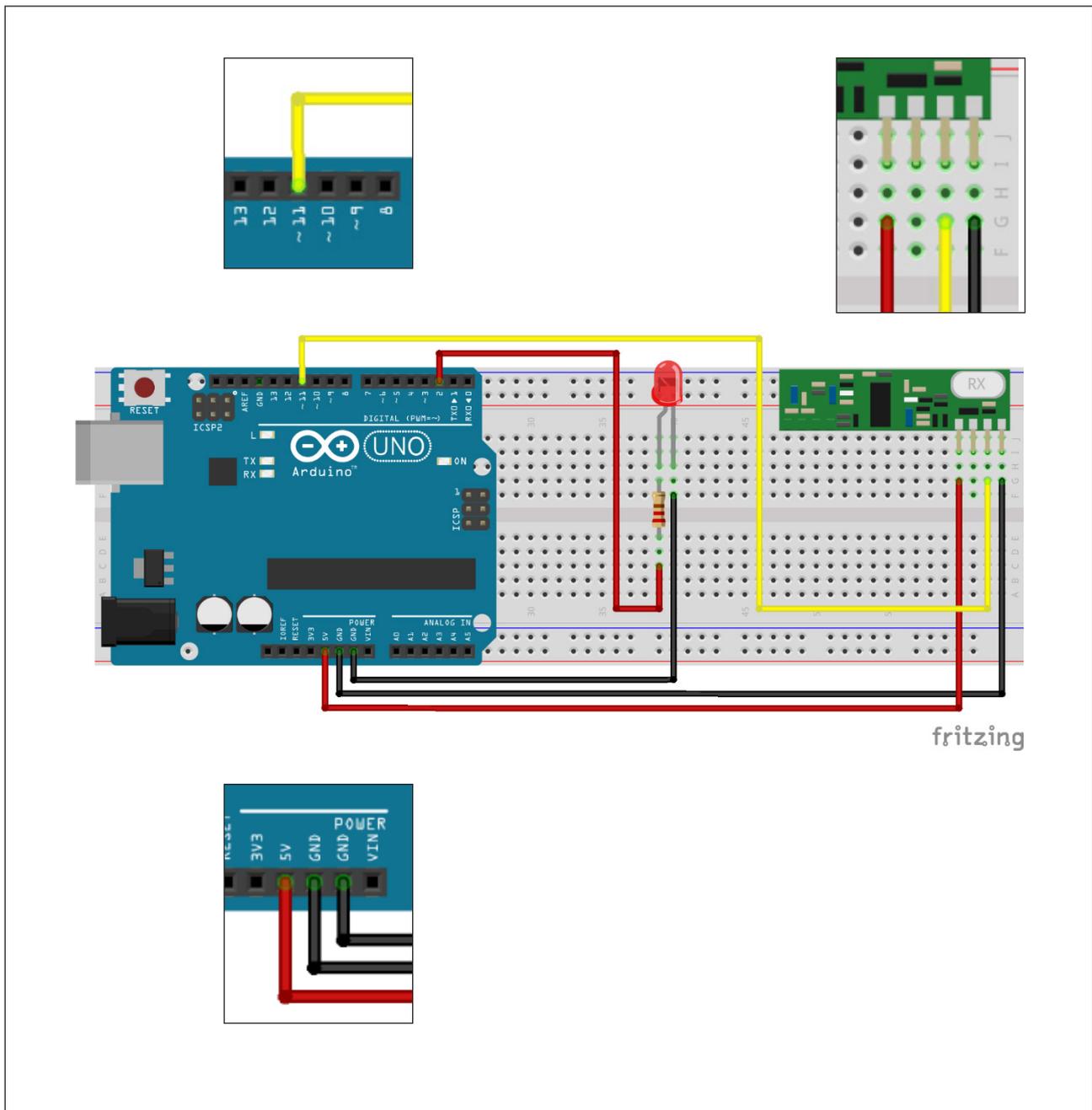
Figura 6: Conexão do LED ao Arduino



Fonte: Fritzing

Finalizando a montagem, utilize mais 3 jumpers para interligar o módulo RF 433MHz ao Arduino, conecte as portas 5V, GND e digital 11 aos pinos VCC, GND e DATA do módulo, respectivamente (figura 7).

Figura 7: Conexão do módulo RF 433MHz - receptor ao Arduino



Fonte: Fritzing

Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar nosso protótipo por codificação.

Linguagem de programação por código

Para iniciar a programação, conecte a placa Arduino ao computador, com o uso de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

Nessa programação, utilizaremos a biblioteca “RadioHead”, desenvolvida por Mike McCauley, que auxiliará no controle do módulo RF433MHz. Ela pode ser instalada a partir do repositório do software Arduino IDE. (Para recordar como realizar a instalação de uma biblioteca, consulte a **Aula 05 - Softwares Arduino IDE e mBlock**, presente no módulo 1).

Caso você esteja utilizando o chromebook, a biblioteca é on-line, basta informar o seu uso no preâmbulo do sketch `#include < RH_ASK.h >`.

Também nesse projeto, você deverá escolher outra equipe com a qual deseja ser o controle do LED do protótipo receptor. Para evitar a interferência com os protótipos das outras equipes, é preciso informar na linha destacada em amarelo no código (quadro 1), a mesma palavra em ambos os protótipos (transmissor e receptor).

No software IDE, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação (quadro 2):

Quadro 2 - Código-fonte da programação na linguagem do Arduino (Wiring)

```
/*  
*****  
/*          Aula 33 - Módulo RF 433MHz - RECEPTOR          */  
/* Programação do Módulo RF 433MHz - Receptor. O código      */  
/* consiste em aguardar por uma informação enviada do módulo */  
/* Transmissor, para ligar ou desligar um LED. A informação */  
/* consiste em uma palavra. A dupla (Transmissor e Receptor) */  
/* deverão definir na programação (na linha 11) qual a      */  
/* palavra que servirá de comando para seus protótipos,      */  
/* evitando interferência com os demais protótipos da turma. */  
*****  
*/
```

```
const String palavra = "defina_aqui_a_palavra";
/* Inclui as bibliotecas de controle do módulo RF 433MHz. */
#include <RH_ASK.h>
#include <SPI.h>
/* Cria o objeto "radio" para a comunicação. */
RH_ASK radio;
/* Define o pino do LED. */
const int pinoLed = 2;
/* Variável que armazena o estado do LED: */
/* 0 = desligado | 1 = Ligado */
int statusLed = 0;
/* Variável que armazenará a palavra recebida. */
String palavra_recebida = "";

void setup() {
  /* Inicializa a comunicação do módulo RF 433MHz. */
  radio.init();
  /* Define o pino do LED como saída. */
  pinMode(pinoLed, OUTPUT);
  /* Inicia com o LED desligado. */
  digitalWrite(pinoLed, LOW);
}

void loop() {
  /* Recebe a mensagem do transmissor. */
  uint8_t buf[RH_ASK_MAX_MESSAGE_LEN];
  /* Determina o comprimento da mensagem recebida. */
  uint8_t buflen = sizeof(buf);
  /* Se o receptor recebeu corretamente a mensagem, faz... */
  if (radio.recv(buf, &buflen)) {
    /* Limpa a variável para receber a mensagem. */
    palavra_recebida = "";
    /* Faz um loop para montar a palavra letra por letra. */
    for (int i = 0; i < buflen; i++) {
      palavra_recebida += (char)buf[i];
    }
  }
}
```

```
/* Verifica se a palavra recebida é a correta e se o LED */
/* está desligado, então faz... */
if ((palavra_recebida == palavra) && (statusLed == 0)) {
  /* Atualiza o status do LED para ligado (1). */
  statusLed = 1;
  /* Liga o LED. */
  digitalWrite(pinoLed, HIGH);
  /* senão, faz... */
} else {
  /* Verifica se a palavra recebida é a correta e se o LED */
  /* está ligado, então faz... */
  if ((palavra_recebida == palavra) && (statusLed == 1)) {
    /* Atualiza o status do LED para desligado (0). */
    statusLed = 0;
    /* Desliga o LED. */
    digitalWrite(pinoLed, LOW);
  }
}
}
```

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verificar** para constatar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, pressione o botão **Carregar** para realizar a transferência do programa para o Arduino.

Após a transferência do programa, você terá seu LED controlado pelo protótipo transmissor, ligando ou desligando toda vez que o botão no transmissor for pressionado.



Desafio

Que tal controlar, com um potenciômetro, um servo motor via RF? Vamos lá! Altere seu protótipo inserindo um potenciômetro e programe-o para enviar os comandos necessários para o receptor.



E se...

O projeto não funcionar? Fique atento para alguns os possíveis erros:

Verifique se as bibliotecas estão corretamente instaladas no software Arduino IDE;

Verifique se os jumpers estão nos pinos certos, se estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim a conexão;

Verifique se os jumpers estão ligados aos pinos corretos no Arduino;

Verifique se a programação está adequada às portas digitais;

Teste a comunicação com os protótipos próximos um do outro e vá afastando para identificar o máximo de alcance.

3. Feedback e Finalização (15min):

a. Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.

b. Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos requisitos para funcionamento de um receptor RF.

c. Reflita se as seguintes situações ocorreram:

1. Colaboração e cooperação: você e os membros de sua equipe interagiram entre si, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento deste projeto?

2. Pensamento crítico e resolução de problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?

3. Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente, junto aos demais, no kit de robótica.



AULA

33

MÓDULO RF 433 MHz - II



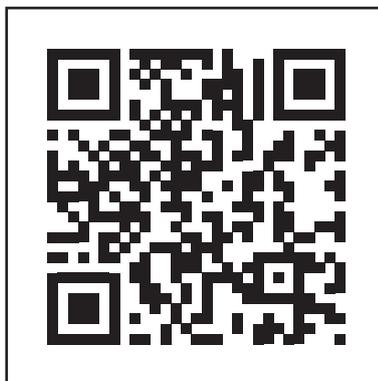
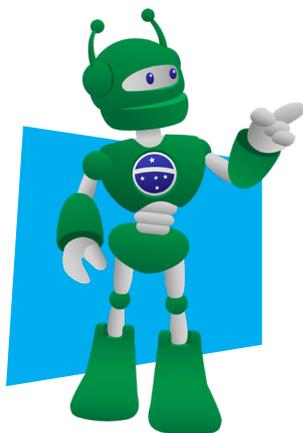
Videotutorial

Com o intuito de auxiliar na montagem e na programação desta aula, apresentamos um videotutorial, disponível em:



<https://rebrand.ly/a33robotica2>

Acesse, também, pelo QRCode:



DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

Andrea da Silva Castagini Padilha
Cleiton Rosa
Darice Alessandra Deckmann Zanardini
Edgar Cavalli Júnior
Edna do Rocio Becker
José Feuser Meurer
Marcelo Gasparin
Michele Serpe Fernandes
Michelle dos Santos
Orlando de Macedo Júnior
Roberto Carlos Rodrigues

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná” foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica. Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons – CC BY-NC-SA
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

