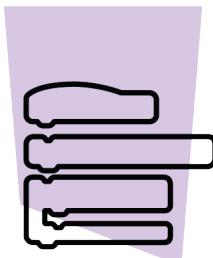
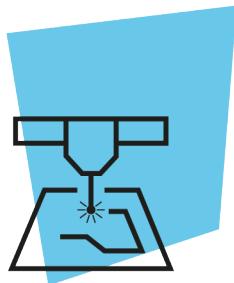
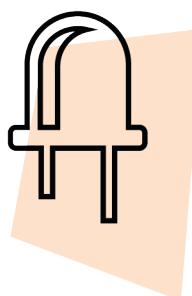
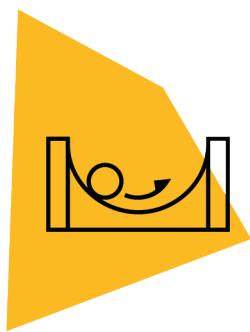
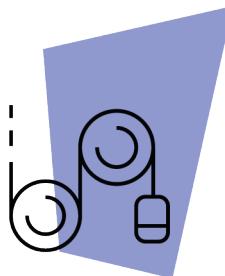
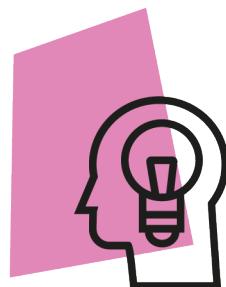
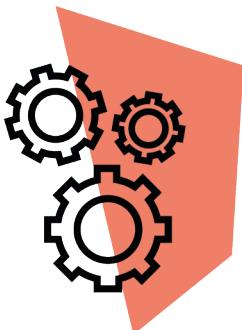


ROBÓTICA

Módulo 2



Módulo
RF 433MHz - II

AULA 33

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Renato Feder

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Andre Gustavo Souza Garbosa

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Adilson Carlos Batista

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Leitura Crítica e Normalização Bibliográfica

Ricardo Hasper

Projeto Gráfico e Diagramação

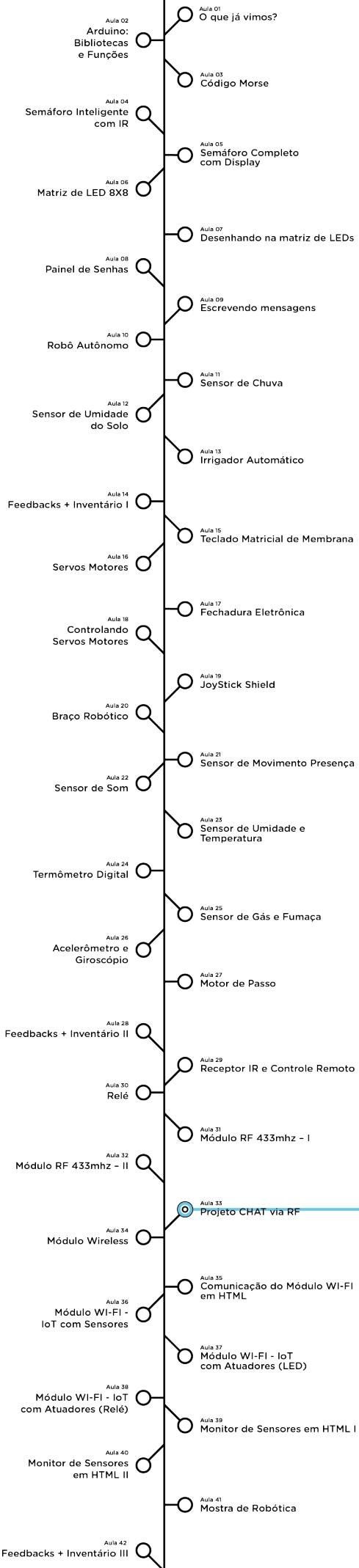
Edna do Rocio Becker

Ilustração

Jocelin Vianna (Educa Play)

2021

Aula 32 Módulo RF 433MHz - I



Aula 33 Módulo RF 433MHz - II

Aula 34 Projeto CHAT via RF

Aula 42 Feedbacks + Inventário III

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	13
Videotutorial	21

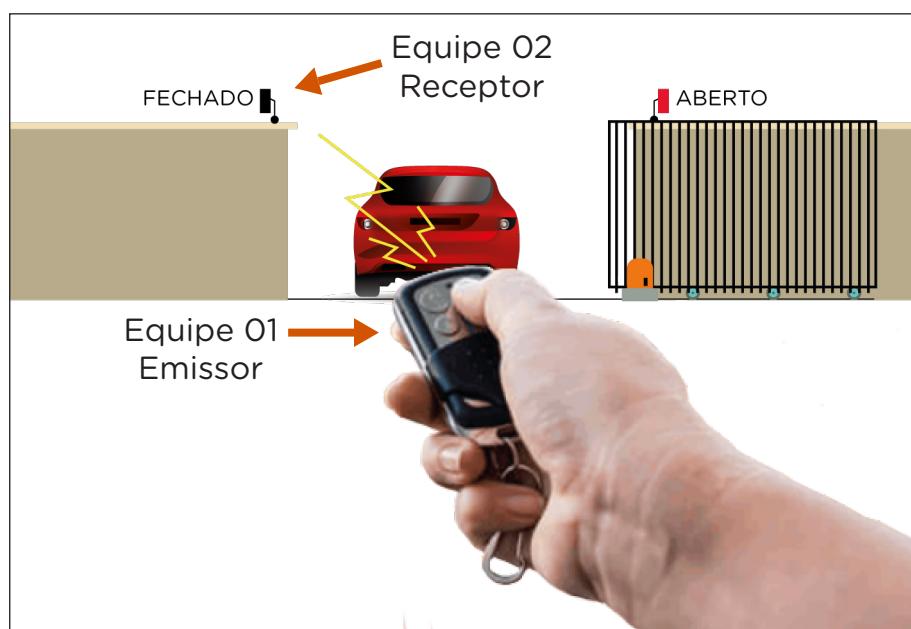


Introdução

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, do kit de robótica.

Nesta aula, continuaremos o trabalho com esse módulo e vocês farão a montagem e a programação de um protótipo para simular o acionamento de um portão eletrônico usando o 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.



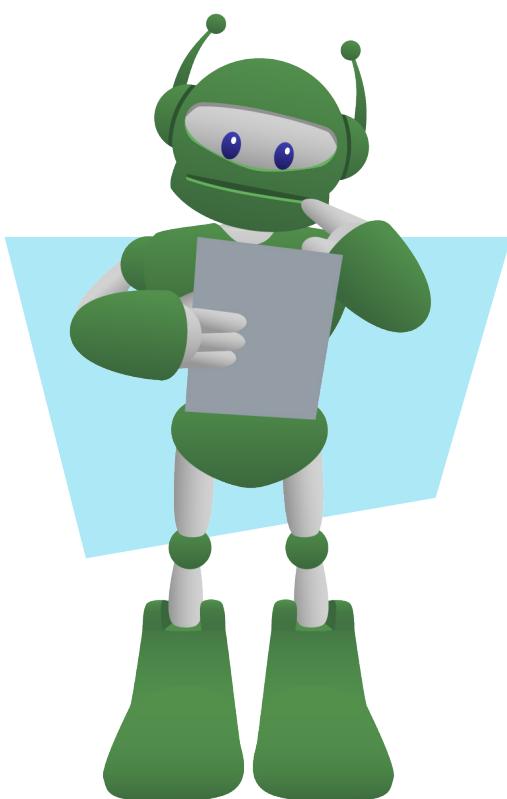
Fonte: SEED/DTI/CTE





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.



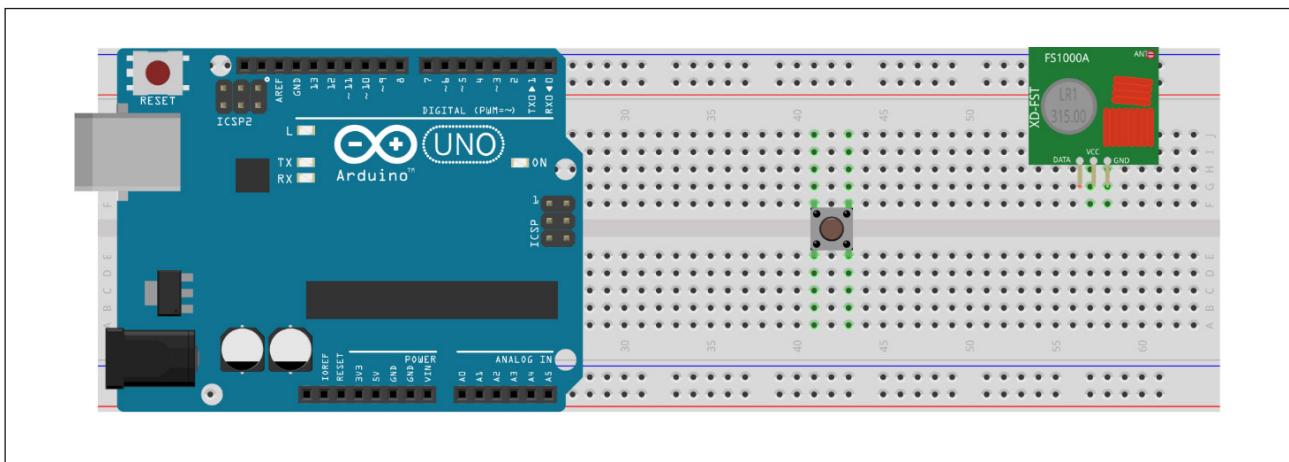
Lista de Materiais

- 02 Placas Arduino Uno R3;
- 02 Cabos USB;
- 02 Placas Protoboard;
- 01 Módulo RF 433MHz - Receptor;
- 01 Módulo RF 433MHz - Transmissor;
- 01 Push Button;
- 01 LED 5mm;
- 01 Resistor 220Ω;
- 10 Jumpers Macho-Macho;
- 02 Notebooks com software Arduino IDE instalado.

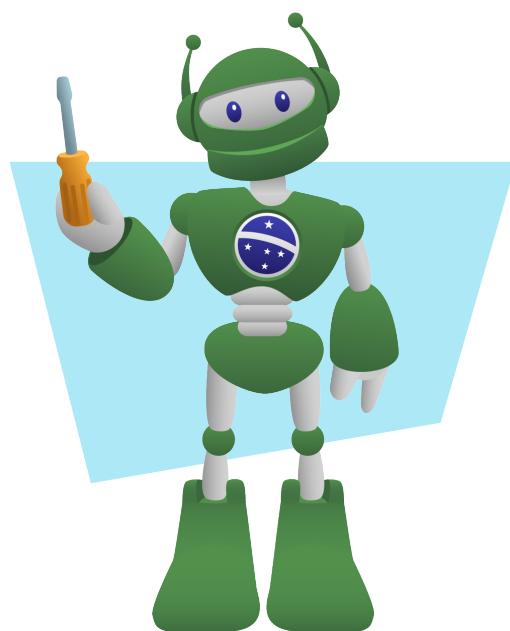
1. Montagem e Programação do Transmissor - Equipe 01

Para iniciarmos a montagem do protótipo do Transmissor RF, encaixe os componentes eletrônicos sobre a Placa Protoboard, conforme mostrado na figura 1.

Figura 1: Encaixe dos componentes eletrônicos sobre a Protoboard



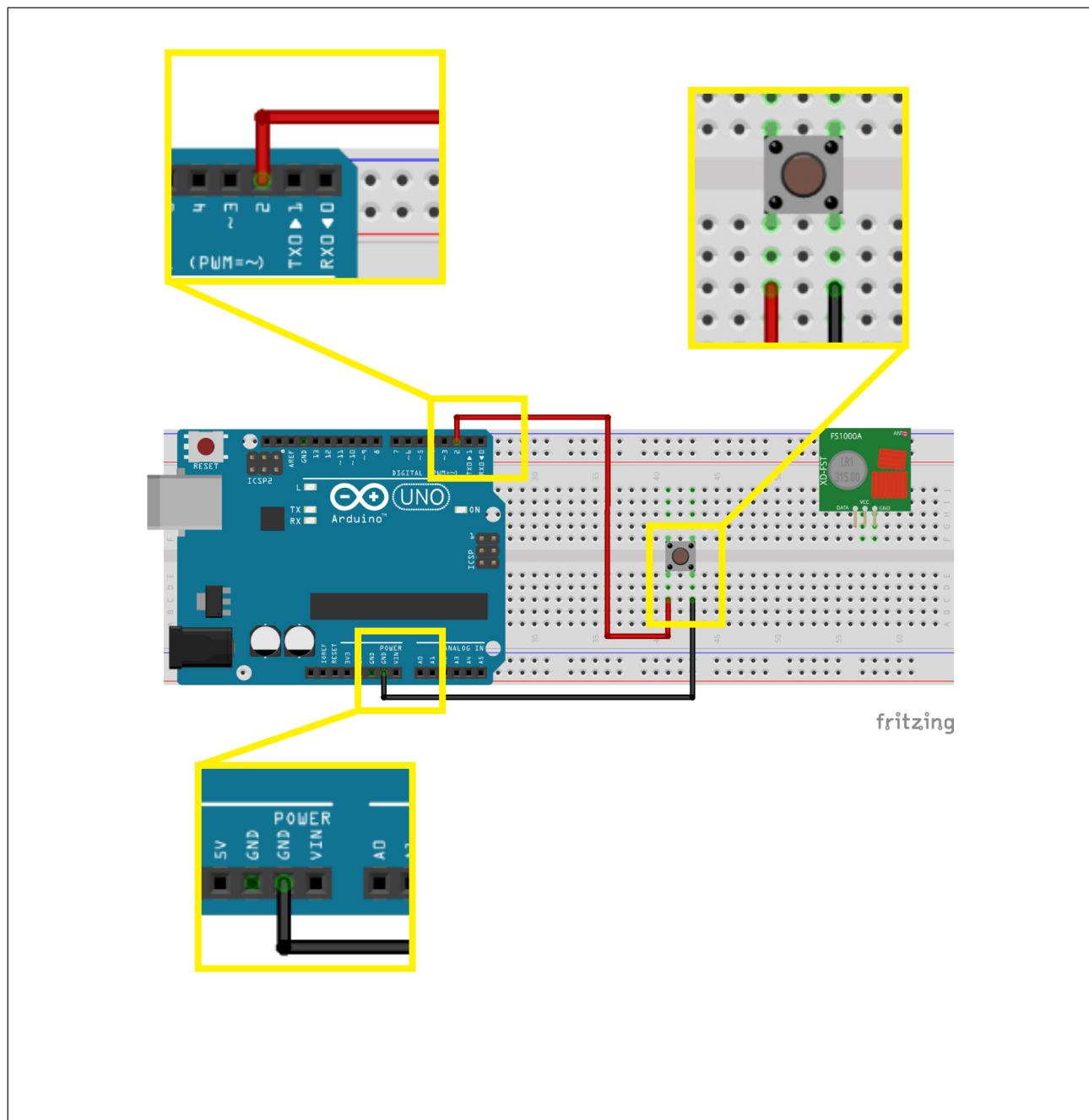
Fonte: Fritzing



33 MÓDULO RF 433 MHz - II

Utilizando 2 Jumpers, interligue as portas GND e digital 2 do Arduino aos dois terminais do Push Button, conforme mostrado na figura 2.

Figura 2: Conexão do Push-Button ao Arduino



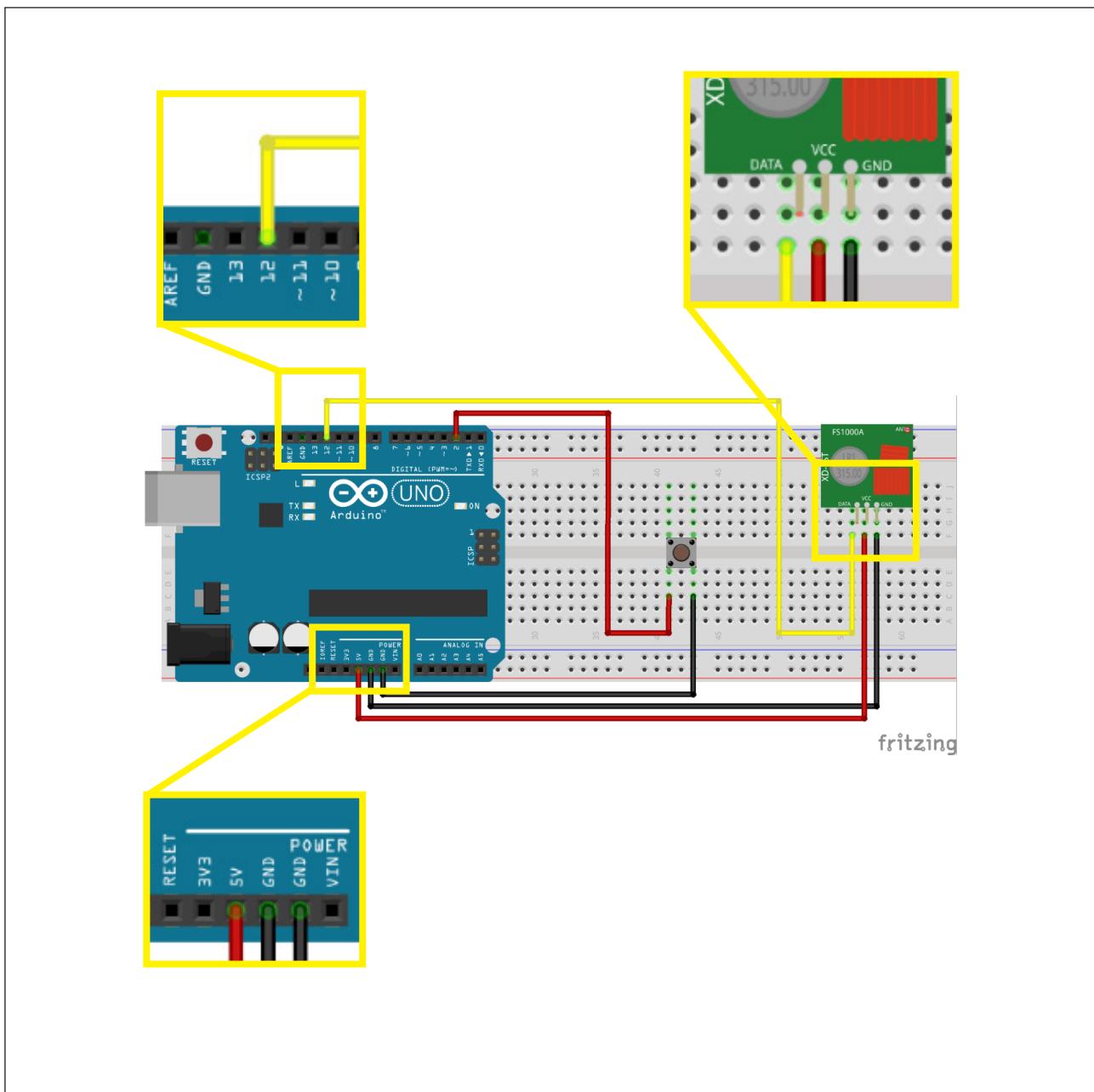
Fonte: Fritzing



33 MÓDULO RF 433 MHz - II

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, conforme mostrado na figura 3.

Figura 3: Conexão do Transmissor RF ao Arduino



Fonte: Fritzing



33 MÓDULO RF 433 MHz - II



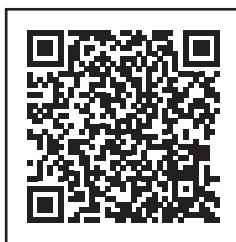
Agora, vamos programar!

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, através de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

Nessa programação, utilizaremos a biblioteca “**RadioHead**” que auxiliará no controle do Módulo RF 433MHz. Esta biblioteca não se encontra nos repositórios do Software Arduino, portanto você deverá realizar seu download através do link abaixo e a instalação dela (para recordar como instalar uma biblioteca, consulte a Aula 05 – Softwares Arduino IDE e mBlock do módulo 1). Utilizaremos a biblioteca “VirtualWire” que auxiliará no controle do Módulo RF 433MHz. Esta biblioteca não se encontra nos repositórios do Software Arduino, portanto você deverá realizar seu download através do link abaixo e a instalação da mesma (para recordar como instalar uma biblioteca, consulte a **Aula 05 – Softwares Arduino IDE e mBlock** do módulo 1).



[http://www.airspayce.com/mikem/arduino/RadioHead/
RadioHead-1.41.zip](http://www.airspayce.com/mikem/arduino/RadioHead/RadioHead-1.41.zip)

Neste projeto, você deverá entrar em contato com uma outra equipe que estará trabalhando com o receptor e definirem uma palavra que servirá de comando para acionar o LED, para evitar a interferência com os protótipos de outras equipes. Na linha 12 do Sketch você deverá informar a palavra a ser enviada.



33 MÓDULO RF 433 MHz - II

No software IDE, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação, conforme apresentado no 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);  
    }  
}
```



33 MÓDULO RF 433 MHz - II

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verificar** para averiguar 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.

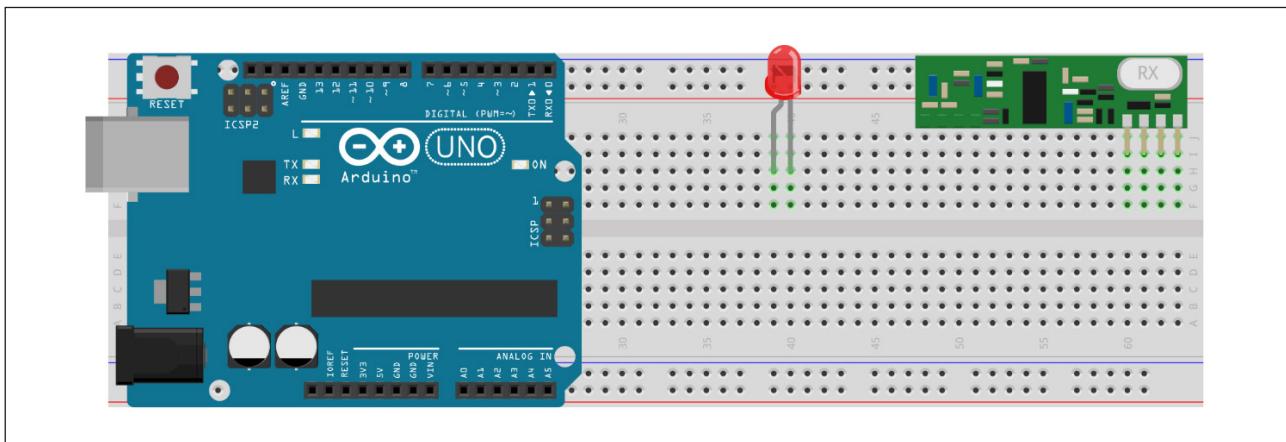


33 MÓDULO RF 433 MHz - II

1. Montagem e Programação do Receptor Equipe 02

Para iniciarmos a montagem do protótipo do Receptor RF, encaixe os componentes eletrônicos sobre a Placa Protoboard, conforme mostrado na figura 4.

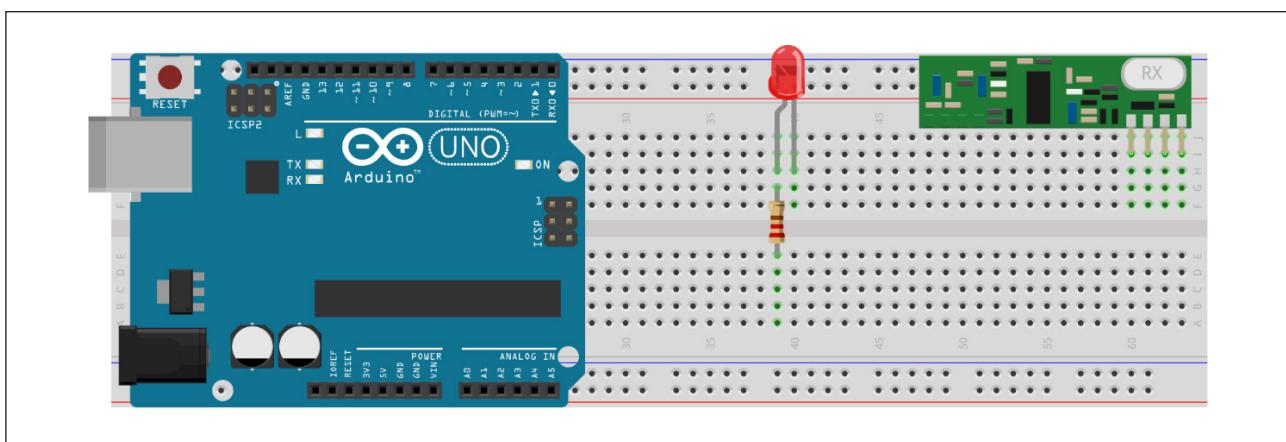
Figura 4: Encaixe dos componentes eletrônicos sobre a Protoboard



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, conforme mostrado na figura 5.

Figura 5: Conexão do Resistor ao LED

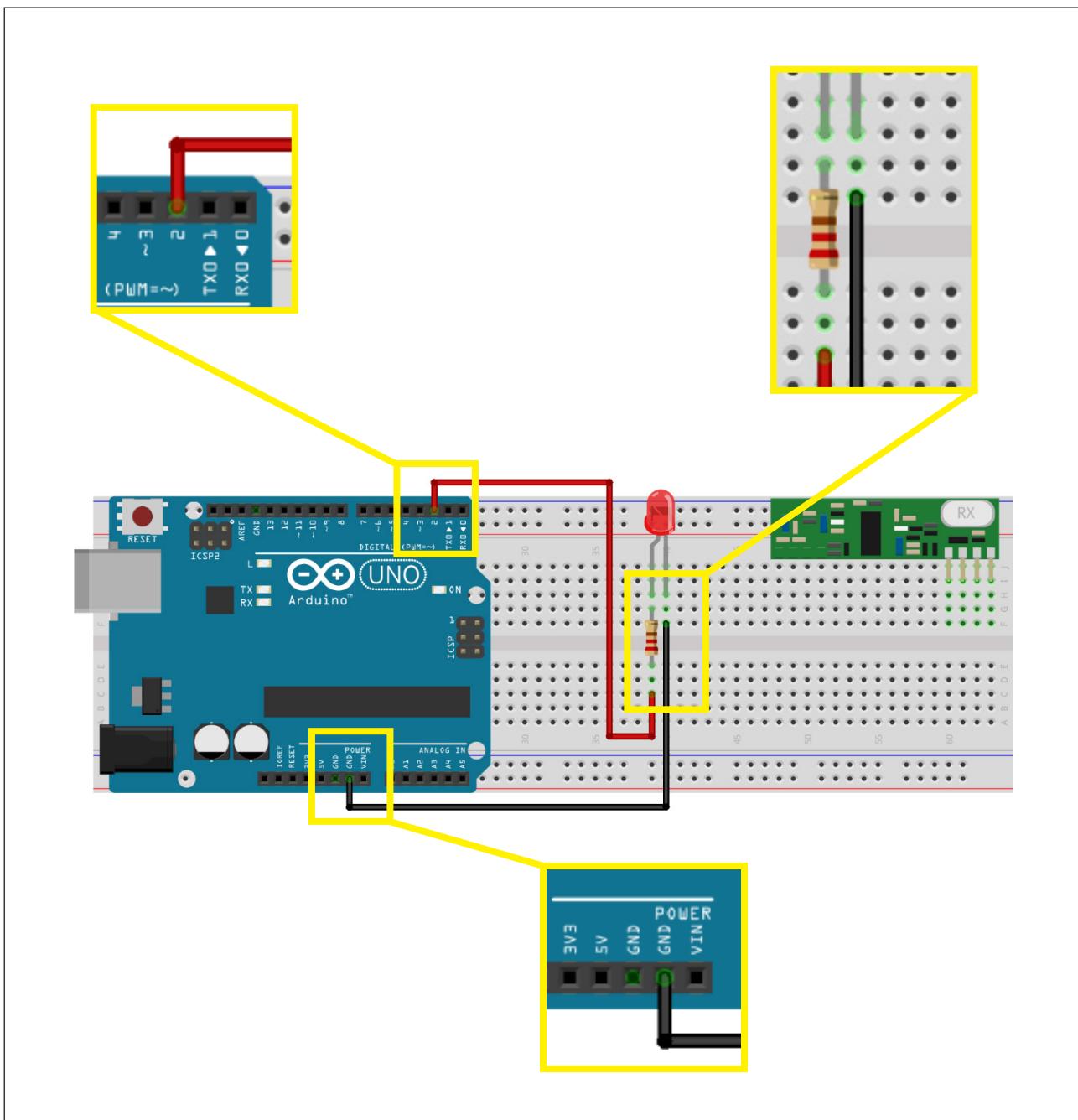


Fonte: Fritzing

33 MÓDULO RF 433 MHz - II

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, conforme mostrado na figura 6.

Figura 6: Conexão do LED ao Arduino

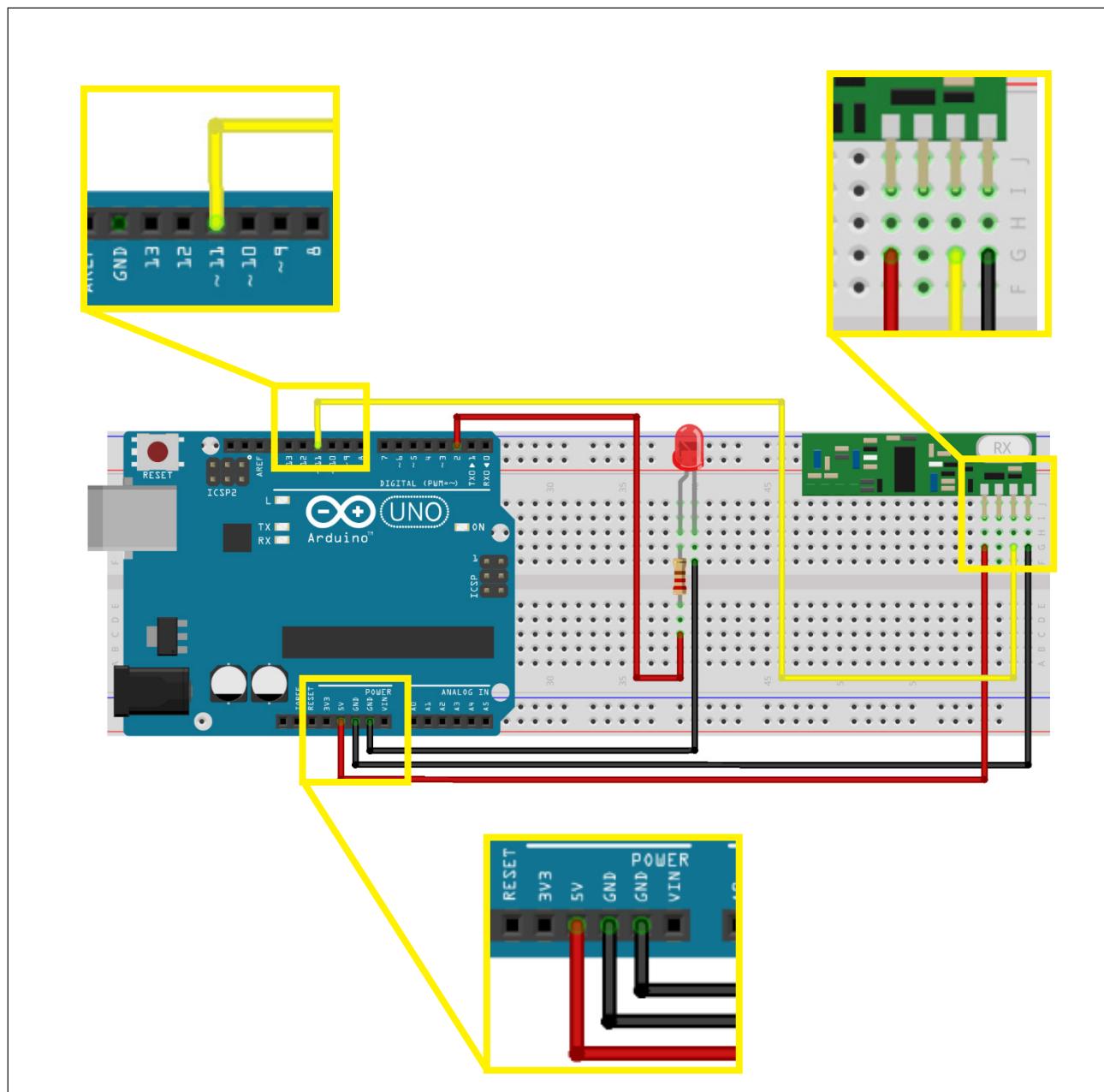


Fonte: Fritzing

AULA 33 MÓDULO RF 433 MHz - II

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, conforme mostrado na figura 7.

Figura 7: Conexão do Módulo RF 433MHz - Receptor ao Arduino



Fonte: Fritzing

33 MÓDULO RF 433 MHz - II



Agora, vamos programar!

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, através de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

Nessa programação, utilizaremos a biblioteca “**RadioHead**” que auxiliará no controle do Módulo RF 433MHz. Esta biblioteca não se encontra nos repositórios do Software Arduino, portanto você deverá realizar seu download através do link abaixo e a instalação dela (para recordar como instalar uma biblioteca, consulte a **Aula 05 - Softwares Arduino IDE e mBlock** do módulo 1).



[http://www.airspayce.com/mikem/arduino/RadioHead/
RadioHead-1.41.zip](http://www.airspayce.com/mikem/arduino/RadioHead/RadioHead-1.41.zip)

Neste projeto, você deverá entrar em contato com uma outra equipe que estará trabalhando com o transmissor e definirem uma palavra que servirá de comando para acionar o LED, para evitar a interferência com os protótipos de outras equipes. Na linha 11 do Sketch você deverá informar a palavra a ser enviada.

No software IDE, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação, conforme apresentado no quadro 1:

33 MÓDULO RF 433 MHz - II

Quadro 1 - 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];

```

33 MÓDULO RF 433 MHz - II

```
/* 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 averiguar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, pressione o botão **Carregar** para realizar a transferência do programa para o Arduino.



33 MÓDULO RF 433 MHz - II

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, através de 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...?

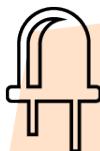
O projeto não funcionar, se atente a alguns dos possíveis erros:

- a.** Verifique se a biblioteca está corretamente instalada no software Arduino IDE;
- b.** Verifique se os Jumpers estão nos pinos certos, se estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim as conexões;
- c.** Verifique se os Jumpers estão ligados aos pinos corretos no Arduino;
- d.** Verifique a conexão dos componentes;
- e.** Verifique se a programação está adequada a cada porta digital.

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:
 - i.** Colaboração e cooperação: você e os membros de sua equipe interagiram entre si, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento deste projeto?
 - ii.** Pensamento Crítico e Resolução de Problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?
- d.** 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:



Robótica módulo 2

DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)

COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

Adilson Carlos Batista

Cleiton Rosa

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Edna do Rocio Becker

Marcelo Gasparin

Michelle dos Santos

Ricardo Hasper

Simone Sinara de Souza

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 e do Esporte 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 - Compartilhargual 4.0](#)

