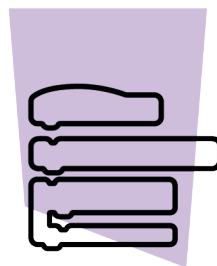
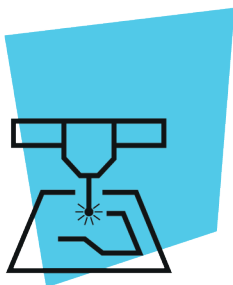
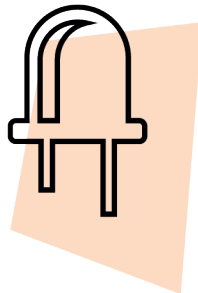
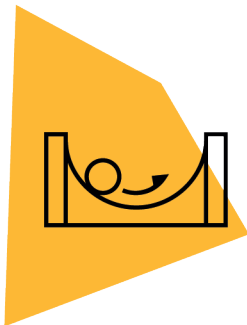
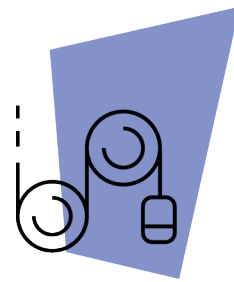


ROBÓTICA

Módulo 2



Fechadura Eletrônica

AULA 17

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

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Ilustração

Jocelin Vianna

2021



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons
Atribuição NãoComercial - CompartilhaIgual 4.0 Internacional

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 16
Servos Motores

Aula 17
Fechadura Eletrônica

Aula 18
Controlando Servos Motores

Sumário

Introdução	2
Objetivos desta Aula	2
Competências Gerais Previstas na BNCC	3
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas	4
Lista de Materiais	4
Roteiro da aula	5
1. Contextualização	5
2. Montagem e Programação	8
3. Feedback e Finalização	21
Videotutorial	22



Introdução

Na atualidade, quando as pessoas vão realizar seus projetos de moradia, sejam casas ou apartamentos, o que mais pesa é a questão da segurança, por isso, a maioria dos condomínios possui sistema de fechadura eletrônica, esse, além de trazer segurança, traz a comodidade de não precisar usar chaves para abrir as portas, basta digitar a senha, isso facilita a entrada e saída de pedestres e ainda não tem perigo de alguém esquecer ou perder a chave. Você sabe como um sistema de fechadura eletrônica funciona?

Nesta aula, iremos programar um sistema de segurança utilizando o **Arduino Uno R3**, o **Teclado Matricial de Membrana 16 Teclas** e um **Servo Motor**, o primeiro componente vocês aprenderam sobre ele na **Aula 4 - Arduino Uno R3, Módulo I**, o segundo, vocês viram sobre ele na **Aula 15 - Teclado Matricial de Membrana 16 Teclas** e o último, vocês estudaram na **Aula 16 - Servos Motores**. Vamos para nossa aula!



Objetivos desta Aula

- Compreender como funciona um sistema de fechadura eletrônica;
- Aprender a programá-lo, através do Teclado Matricial de Membrana de 16 teclas, o Arduino e um Servo Motor;
- Criar um protótipo de automação de fechadura para um sistema de segurança;
- Usar as bibliotecas `Keypad.h` e `Servo.h`;
- Estimular a criação de novos projetos para aplicações de segurança via fechadura eletrônica.



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.





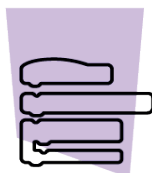
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

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



Lista de Materiais

- 01 Servo Motor;
- 01 Teclado Matricial de Membrana 16 teclas;
- 01 Arduino Uno R3;
- 01 Placa Protoboard;
- 01 LED verde 5mm;
- 01 LED vermelho 5mm;
- 02 Resistores 220 Ohms;
- 15 Jumpers Macho-Macho;
- 01 Cabo USB
- Notebook;
- Software Arduino IDE.



Roteiro da Aula

1. Contextualização (15min):

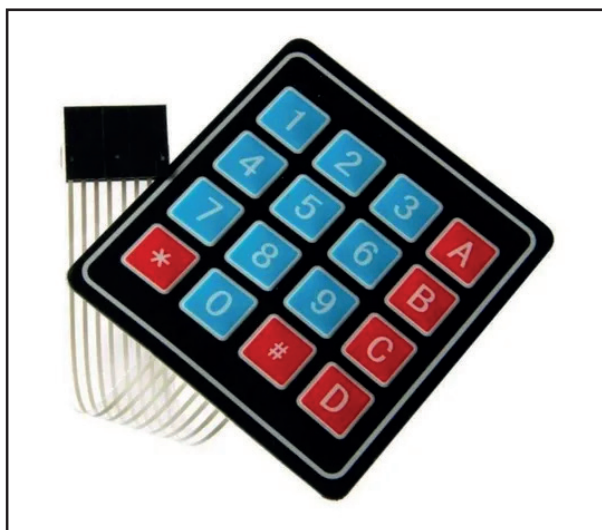
A fechadura de uma casa é um componente simples de segurança, basta você ter a chave para conseguir entrar ou sair, mas hoje existem fechaduras eletrônicas e digitais que são fantásticas, pois além de seguras, facilitam a entrada e saída das pessoas. Alguns modelos, você pode digitar a senha para entrar, outros, passar cartão, como ocorre em hotéis, alguns casos você simplesmente usa uma digital ou até comando por voz, por meio de aplicativos.

Você sabe como é o sistema dessas fechaduras?

Todas elas são eletrônicas justamente porque fazem uso de um sistema de circuitos eletrônicos para trancar e destrancar, um motor elétrico que ao ser acionado obedece ao comando de travar e destravar. A diferença entre elas está na forma de ser acionada, por cartão, teclado, aplicativo etc. Se fosse acionar por voz, por exemplo, seria necessário ter um dispositivo como a Echo Dot (Alexia) que oportuniza controlar diversos componentes inteligentes por meio da voz.

Em nossa aula de robótica, iremos simular, por meio de um protótipo, a mesma situação de travar e destravar a porta, para isso, faremos uso de um **Teclado Matricial de Membrana de 16 Teclas**, conforme figura 1, disponível no Kit de Robótica, esse modelo você teve contato na aula 15, com ele iremos criar senha para travar e destravar para simular a fechadura abre e fecha.



Figura 1 - Teclado Matricial de Membrana 16 Teclas



ESPECIFICAÇÕES	
Tamanho	69 x 77 x 0,8mm
Comprimento Cabo	86mm
Peso	10g
Conector	8 pinos (2,54mm)
Montagem	Auto-Adesivo
Limites de Operação	35VDC, 100mA
Isolação	100M Ω , 100V
Tempo de contato	5ms
Durabilidade	1 milhão de ciclos por tecla
Temperatura de Funcionamento	0 - 70°C

Outro componente que utilizaremos é o Servo Motor, figura 2, você estudou na aula 16, que este dispositivo possui movimento rotativo proporcional a um comando para atingir a posição desejada com velocidade monitorada. Esse motor que vai nos ajudar para a simulação de abertura ou fechamento da trava da porta que iremos programar, para isso, poderá utilizar tanto o modelo de plástico como o de metal, presentes no kit de Robótica.

Figura 2 - Modelos de Servos Motores presentes no kit de Robótica

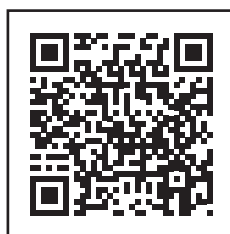
			
SERVO MOTOR 9G SG90		SERVO MOTOR MG 90S	
Voltagem de Operação	3,0 - 7,2V	Voltagem de operação	4.8-6.0V
Velocidade	0,12 seg/60Graus (4,8V) sem carga	Velocidade	0.1sec/60graus (4.8v), 0.08sec/60graus (6v)
Torque	1,2 kg.cm (4,8V) e 1,6 kg.cm (6,0V)	Torque	1.8kg/cm(4.8V), 2.2kg/cm(6V)
Temperatura de Operação	-30C - +60C	Tipo de motor	coreless motor
Tipo de Engrenagem	Nylon	Tipo de Engrenagem	Metal
Tamanho do cabo	245mm	Tamanho do cabo	aprox. 175mm
Dimensões	32 x 30 x 12mm	Dimensões	35,5 x 32,5 x 12mm
Peso	9g	Peso	aprox. 13.4g
Ângulo de rotação	180 graus	Ângulo de rotação	180 graus





Para Saber Mais...

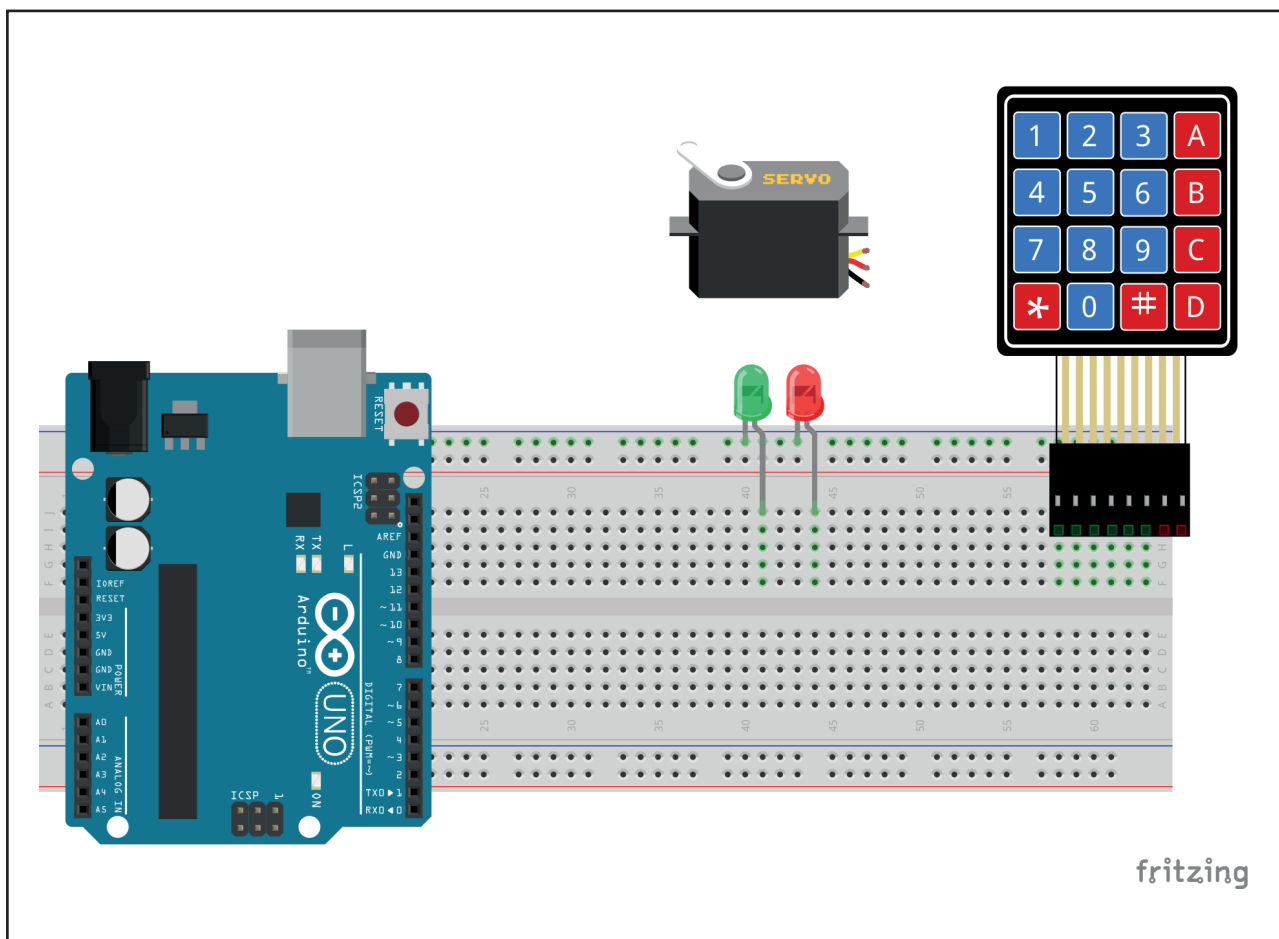
Fazer fechadura que pode ser aberta com senha - Canal Manual do Mundo, vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=V-bYuHMvRpE>>.



2. Montagem e Programação (60min):

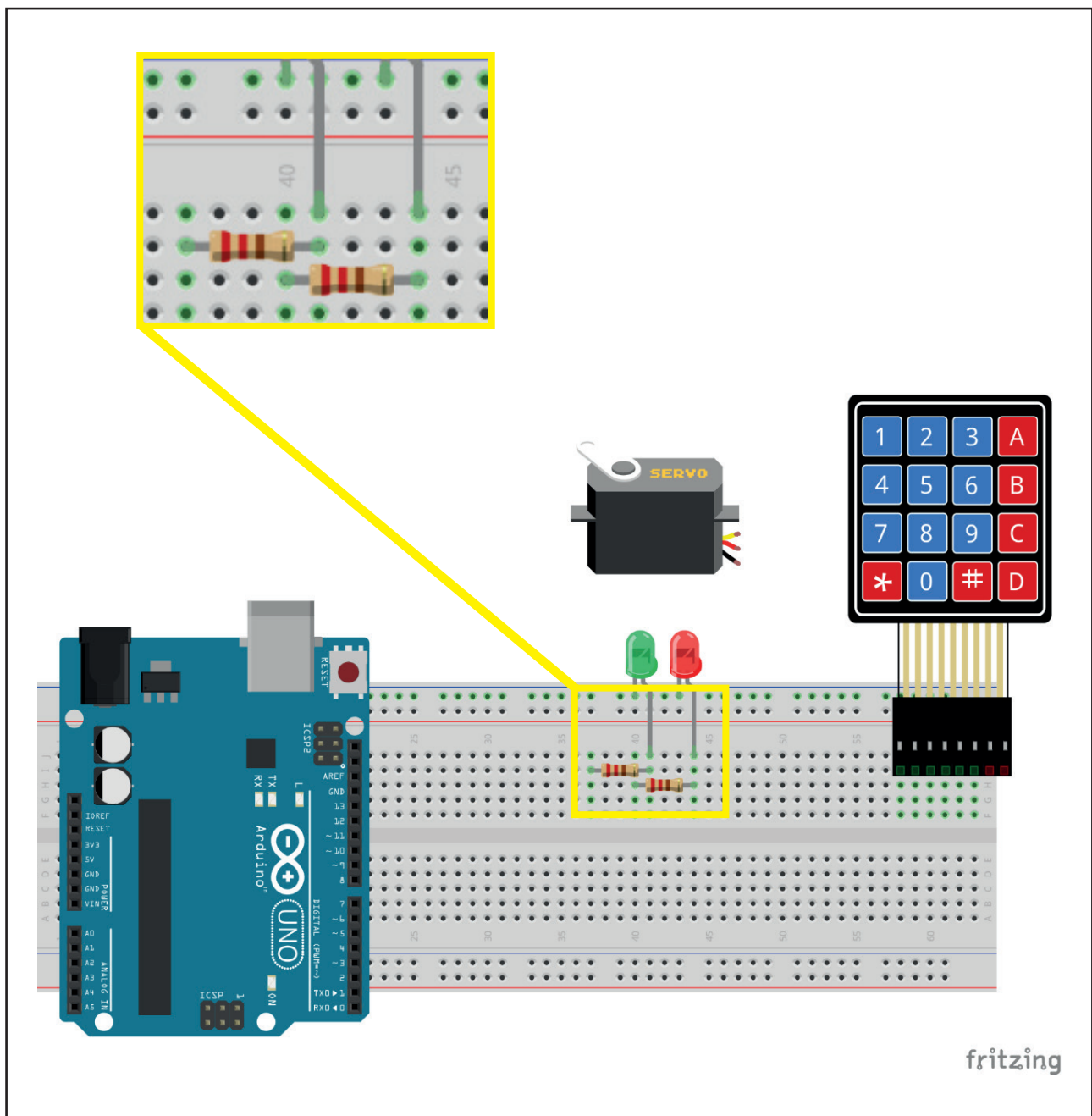
Iniciaremos a montagem fixando os 2 LEDs na Protoboard com seus terminais negativos (terminais mais curtos) na linha lateral azul e os terminais positivos (terminais mais longos) nas colunas de furos centrais, conforme indicado na figura 3.

Figura 3: Fixação dos LEDs à Protoboard



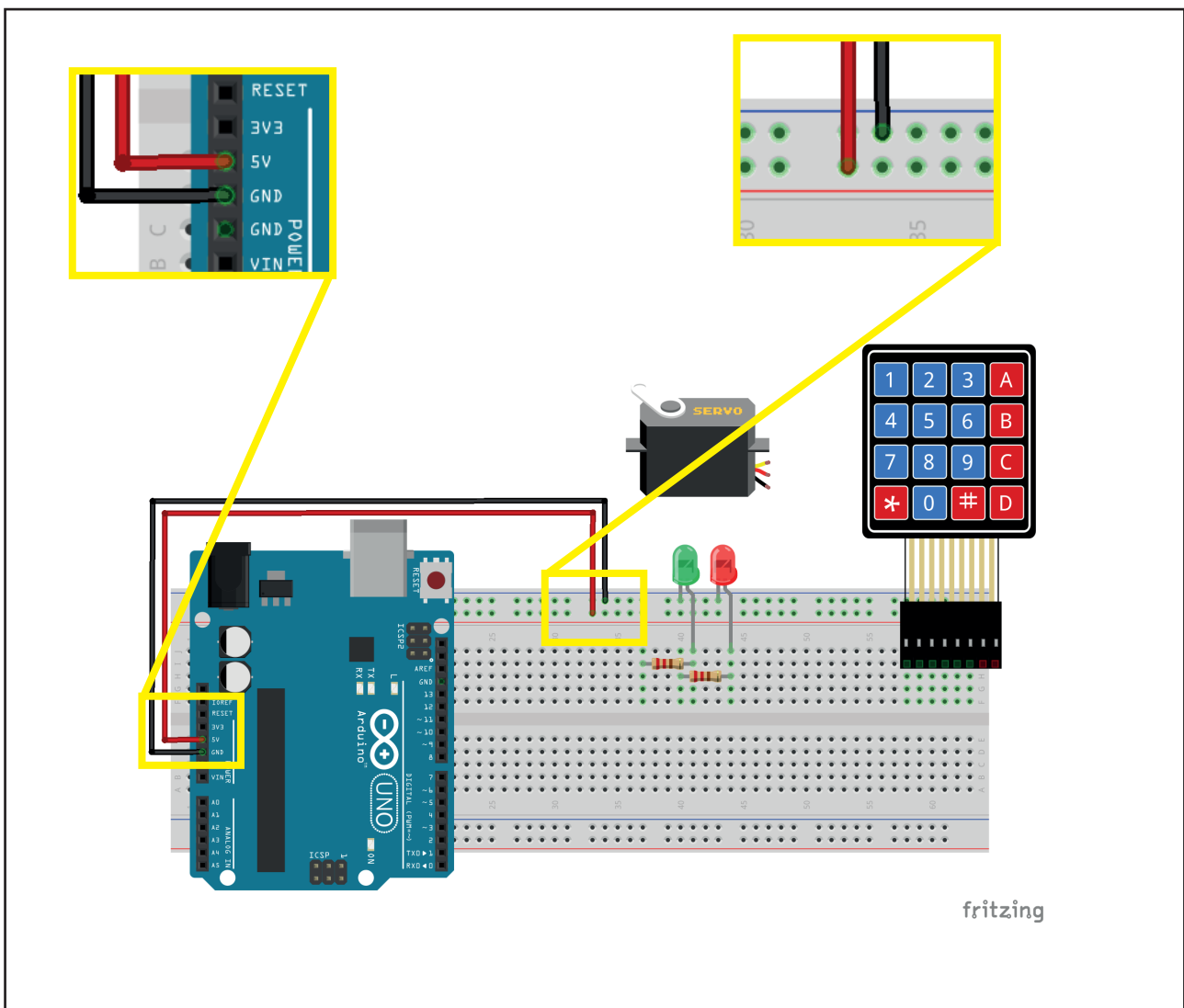
Na sequência, fixe os 2 resistores aos terminais positivos dos LEDs (terminais mais longos) entre as colunas de furos onde estão os LEDs e as colunas livres da Protoboard, como indicado na figura 4.

Figura 4: Fixação dos resistores aos LEDs



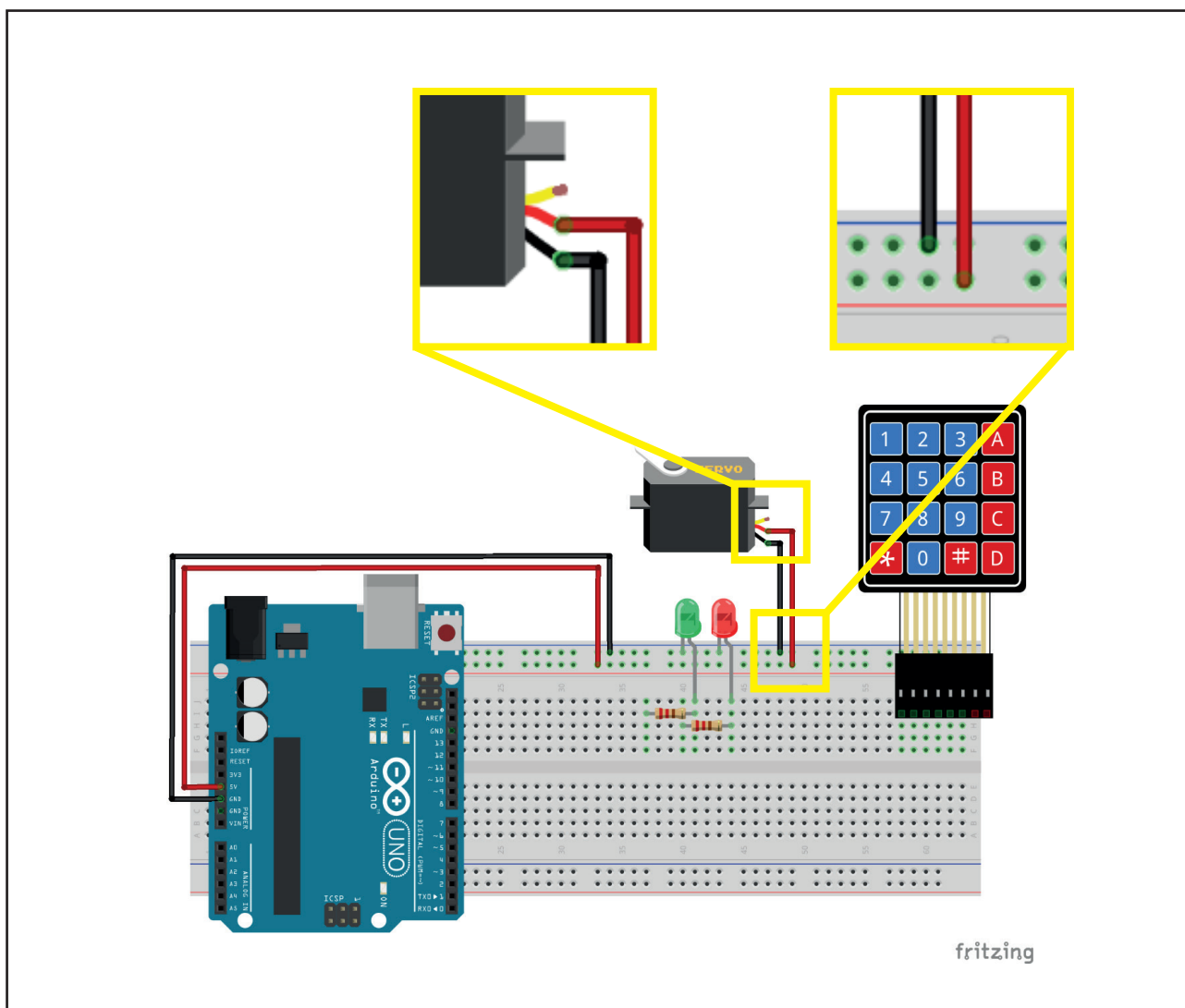
Utilizando 2 Jumpers, interligue as portas 5V e GND do Arduino aos furos das linhas laterais vermelha e azul da placa Protoboard, respectivamente, como mostrado na figura 5.

Figura 5: Alimentação da placa Protoboard



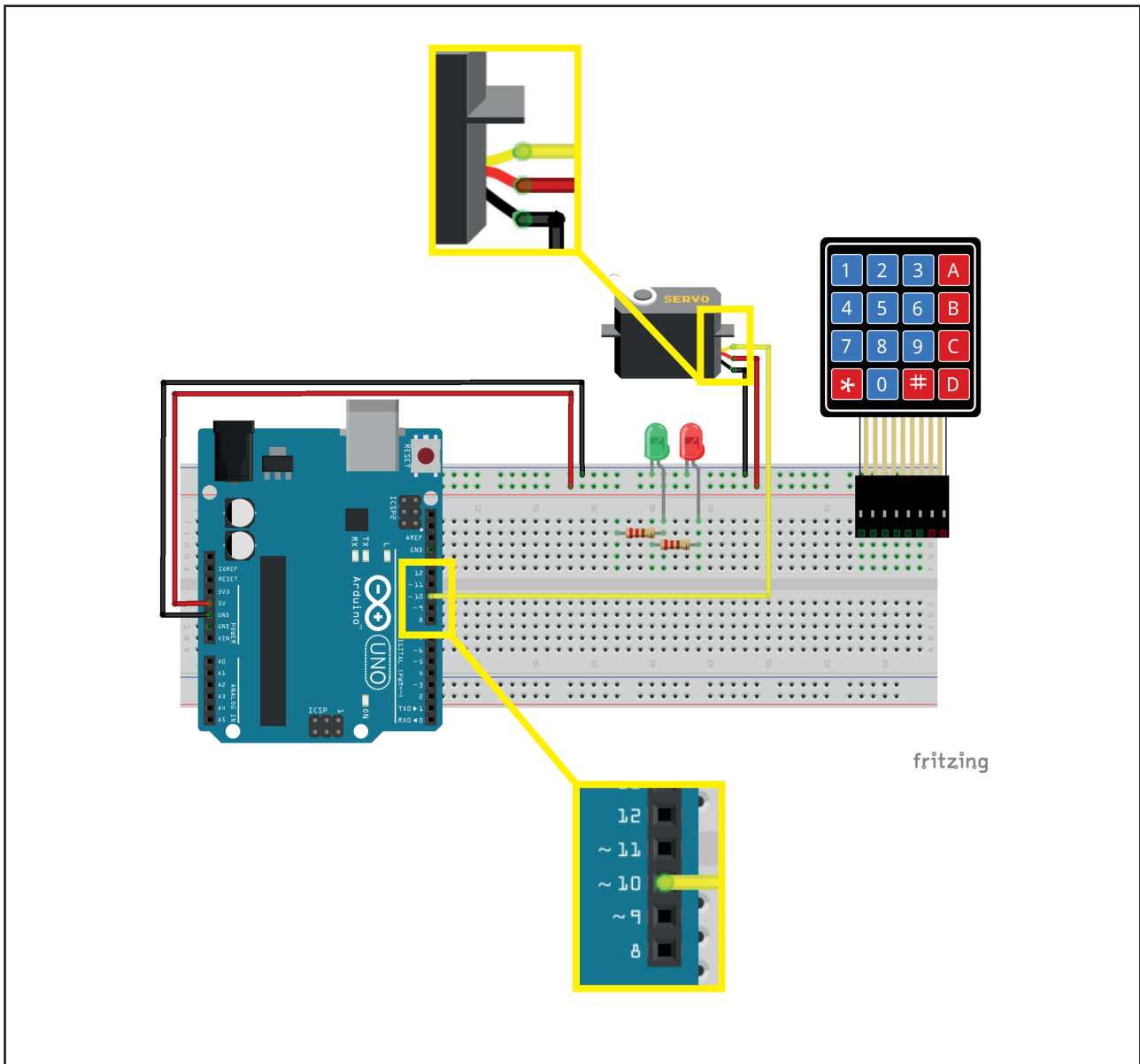
Com mais 2 Jumpers, interligue os terminais marrom e vermelho do Servo Motor aos furos das linhas laterais azul e vermelha da placa Protoboard, respectivamente, como mostrado na figura 6.

Figura 6: Alimentação do Servo Motor



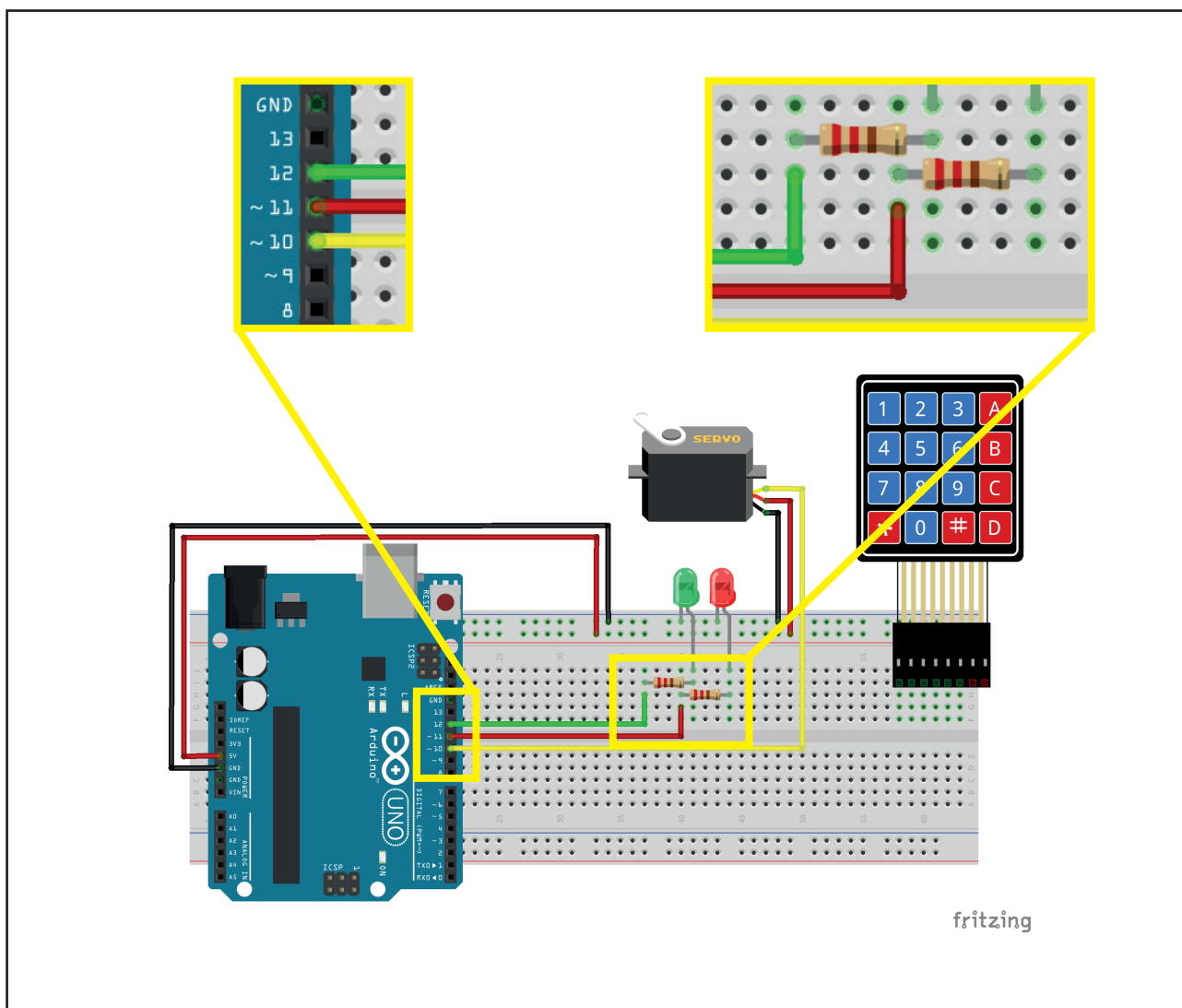
Utilizando outro Jumper, interligue o terminal laranja do Servo Motor à porta digital 10 do Arduino, como mostrado na figura 7.

Figura 7: Ligando o terminal de dados do Servo Motor ao Arduino



Com mais 2 Jumpers, interligue os terminais dos 2 resistores ligados aos LEDs vermelho e verde, às portas digitais 11 e 12 do Arduino, respectivamente, como mostrado na figura 8.

Figura 8: Ligação dos LEDs às portas digitais do Arduino





Agora, vamos programar!

Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar o funcionamento de uma fechadura eletrônica.

Linguagem de programação por código

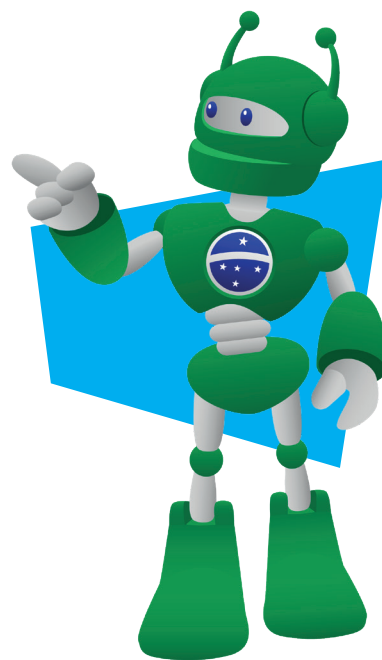
Para iniciar a programação, conecte a placa Arduino ao computador, através de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

Nessa programação, utilizaremos as bibliotecas “**keypad.h**” e “**Servo.h**” que auxiliarão no controle do teclado e do servo motor (para recordar como instalar uma biblioteca, consulte a **Aula 05 - Softwares Arduino IDE e mBlock** do módulo 1).

No software IDE, crie um sketch e lembre-se de selecionar a porta que o computador atribuiu ao Arduino; então, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação, conforme apresentado no quadro 2.

Atenção!

Ao copiar o código diretamente do pdf, evite quebra da página (e conseqüentemente erros na compilação), copiando o código por partes.



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

```
/* Programa: Fechadura Eletrônica */
/* Inclui a biblioteca de controle do teclado */
#include <Keypad.h>
/* Inclui a biblioteca do servo motor */
#include<Servo.h>
/* Cria um objeto servo para controle do servo */
Servo servol;
/* Senha para destrancar a fechadura */
char* password = "123";
/* Quantidade de caracteres que a senha possui */
int caracteres = 3;
/* Pinos que estão conectados os LEDs */
const int ledVermelho = 11;
const int ledVerde = 12;
/* Pino que está conectado o servo */
const int Pin_Servo = 10;
/* Variável para leitura de posição da tecla
pressionada */
int posicao = 0;
/* Define o número de linhas e colunas do teclado */
const byte N_Lin = 4;
const byte N_Col = 4;
/* Construção da matriz de caracteres */
char m_tec[N_Lin][N_Col] = {
    {'1', '2', '3', 'A'},
    {'4', '5', '6', 'B'},
    {'7', '8', '9', 'C'},
    {'*', '0', '#', 'D'}
};
```

```
/* Pinos utilizados pelas linhas e colunas do teclado
*/
byte Pin_Lin[N_Lin] = {9, 8, 7, 6};
byte Pin_Col[N_Col] = {5, 4, 3, 2};
/* Inicializa o teclado */
Keypad tec = Keypad( makeKeymap(m_tec), Pin_Lin, Pin_Col, N_Lin,
N_Col);
void setup() {
  /* Configura os pinos dos LEDs como saída */
  pinMode(ledVermelho, OUTPUT);
  pinMode(ledVerde, OUTPUT);
  /* Define o pino de dados para o servo */
  servo1.attach(Pin_Servo);
  /* Define a velocidade de comunicação serial em 9600
  bauds */
  Serial.begin(9600);
  /* Imprime no monitor serial o texto entre aspas */
  Serial.println("Entre com a senha...");
  /* Quebra uma linha no monitor serial */
  Serial.println();
  /* Inicia com a fechadura trancada */
  trancada();
  servo1.write(90);
}
void loop() {
  /* Captura a tecla pressionada*/
  char key = tec.getKey();
  /* Se a tecla pressionada for "*" ou "#" reinicia a
  tentativa com a fechadura trancada */
  if (key == '*' || key == '#') {
    posicao = 0;
    trancada();
  }
  /* Se as teclas pressionadas coincidirem com a
  senha, destranque a fechadura */
```

```
if (key == password[posicao]) {
    posicao ++;
}
if (posicao == caracteres) {
    destrancada();
}
/* Pequena pausa para retomar a leitura */
delay(100);
}
/* Função que mantém a fechadura trancada */
void trancada()
{
    /* LED Vermelho acende */
    digitalWrite(ledVermelho, HIGH);
    /* LED Verde apaga */
    digitalWrite(ledVerde, LOW);
    /* Servo na posição trancada */
    servo1.write(90);
    /* Imprime no monitor serial que a fechadura está
    TRANCADA */
    Serial.println("TRANCADA");
}
/* Função que mantém a fechadura destrancada */
void destrancada()
{
    /* LED Verde acende */
    digitalWrite(ledVerde, HIGH);
    /* LED Vermelho apaga */
```

```
digitalWrite(ledVermelho, LOW);  
/* Servo na posição destrancada */  
servo1.write(180);  
/* Imprime no monitor serial que a fechadura está  
   ABERTA */  
Serial.println("ABERTA");  
}
```

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verificar** para examinar 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, clique em **Ferramentas**, e em seguida, em **Monitor serial**. No monitor serial aparecerá a informação que a fechadura está “TRANCADA”, e o LED vermelho na Protoboard estará acesso. Digite a senha, através do teclado de membrana. Se a sequência de caracteres estiver correta, o monitor serial indicará o novo estado “ABERTA” e acenderá o LED verde na Protoboard.

Caso você tenha digitado a senha incorreta e queira reiniciar a tentativa ou queira trancar a fechadura, basta pressionar a tecla asterisco (*) ou hashtag (#). Caso você deseje alterar a senha, basta ir à linha 09 do código de programação e fazer a alteração.



Desafio:

Que tal incrementar este projeto com avisos sonoros? Agregue a este projeto um buzzer, presente no kit de robótica, e programe-o para emitir avisos sonoros quando a senha estiver correta ou incorreta.



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.

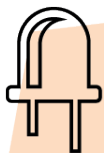
3. Feedback e Finalização (15min):

- 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 da fechadura eletrônica.
- 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

17

FECHADURA ELETRÔNICA



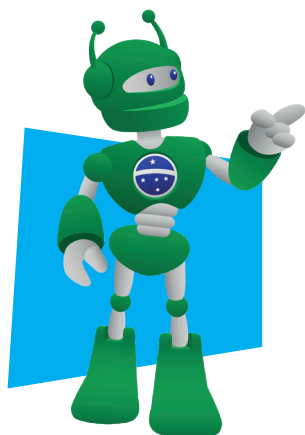
Videotutorial

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



<https://rebrand.ly/a17robotica2>

Acesse, também, pelo QRCode:



Robótica módulo 2

