

# ROBÓTICA

Módulo 2



## Teclado Matricial de Membrana

AULA 15

# **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**

Cleiton Rosa

Simone Sinara de Souza

### **Validação de Conteúdo**

Cleiton Rosa

### **Revisão Textual**

Adilson Carlos Batista

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

### **Ilustração**

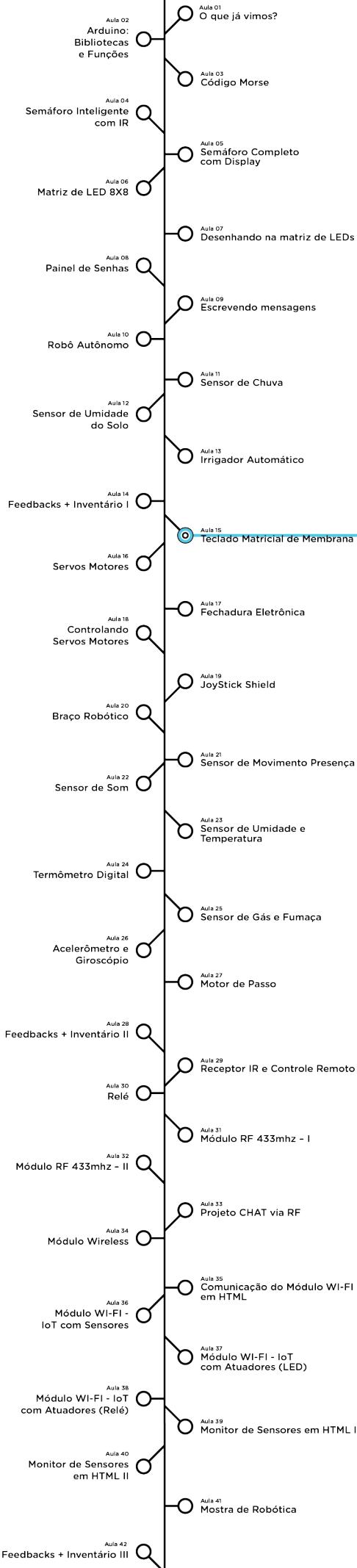
Jocelin Vianna

2021



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

## Aula 14 Feedbacks + Inventário I



## Aula 15 Teclado Matricial de Membrana

## Aula 16 Fechadura Eletrônica

# Sumário

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos desta Aula</b>	<b>2</b>
<b>Competências Gerais Previstas na BNCC</b>	<b>3</b>
<b>Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas</b>	<b>4</b>
<b>Lista de Materiais</b>	<b>4</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>5</b>
1. Contextualização	5
2. Montagem e Programação	9
3. Feedback e Finalização	14
<b>Videotutorial</b>	<b>15</b>



## Introdução

O teclado matricial de membrana é um dispositivo numérico que permite a entrada de dados, principalmente, em plataformas microcontroladas. Com este teclado é possível ligar LED, criar senhas, fazer cálculos, entre outras aplicabilidades.

Nesta aula, vamos conhecer as estruturas que compõem o teclado matricial e testar sua funcionalidade através da placa de prototipagem eletrônica Arduino.



## Objetivos desta Aula

- Identificar as estruturas presentes no Teclado Matricial de Membrana;
- Conhecer a funcionalidade do Teclado Matricial de Membrana;
- Prototipar o funcionamento do Teclado Matricial de Membrana no Arduino IDE.



# AULA 15

# TECLADO MATRICIAL DE MEMBRANA



## 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 Placa Arduino Uno R3;
- 01 Cabo USB;
- 01 Teclado Matricial de Membrana 16 teclas;
- 08 Jumpers Macho-Macho;
- Notebook;
- Software Arduino IDE.



## Roteiro da Aula

### 1. Contextualização (15min):

Imagine a seguinte situação: você está com frio e procura se esquentar tomando uma xícara de chocolate quente. Para tanto, prepara o chocolate na xícara e leva ao forno de micro-ondas para esquentá-la. Digita um valor e aciona a tecla de ligar. Com o chocolate quente, você senta à frente de seu computador e digita alguns valores do exercício de matemática que precisa entregar. De repente, você para por um instante e pensa “como funcionam estes teclados?” “Como é possível um simples acionar de teclas apresentar o resultado esperado?”

O teclado utilizado em fornos de micro-ondas e equipamentos periféricos de computadores (parte numérica) são, geralmente, do tipo Teclado Matricial de Membrana. Esse dispositivo eletrônico é composto por um conjunto de botões (Push Button) arranjados em teclas, representadas por contornos e símbolos impressos em uma superfície plana e flexível, isto significa que as teclas não são partes móveis e separadas como nos demais teclados. O modelo matricial de membrana foi criado com o objetivo de reduzir a quantidade de fios de conexão e número de portas utilizadas no processador ou computador, além disso, possui as vantagens de ter longa vida útil, ser de fácil manutenção e resistente às sujeiras e a líquidos derramados sobre ele.

Outra característica do Teclado Matricial de Membrana é o número de teclas que pode variar de 4 a 20, dependendo do modelo disponível no mercado. O que define a quantidade de botões que o teclado deve ter é a finalidade desejada. Nesta aula, vamos conhecer o **Teclado Matricial de Membrana 16 teclas**, presente no kit de robótica.



Este modelo de teclado é constituído por duas faces. Na face externa as teclas estão dispostas em 4 linhas por 4 colunas, sendo 10 teclas numéricas, 4 teclas representadas pelas letras do alfabeto A, B, C, D e 2 teclas de caracteres, além de 8 pinos para ligação (figura 1).

**Figura 1 – Parte externa do Teclado Matricial de Membrana 16 teclas**



#### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**Tensão de operação (máxima):** 35VDC

**Corrente de operação (máxima):** 100mA

**Quantidade de teclas:** 16

**Conector:** 8 vias (4 linhas / 4 colunas)

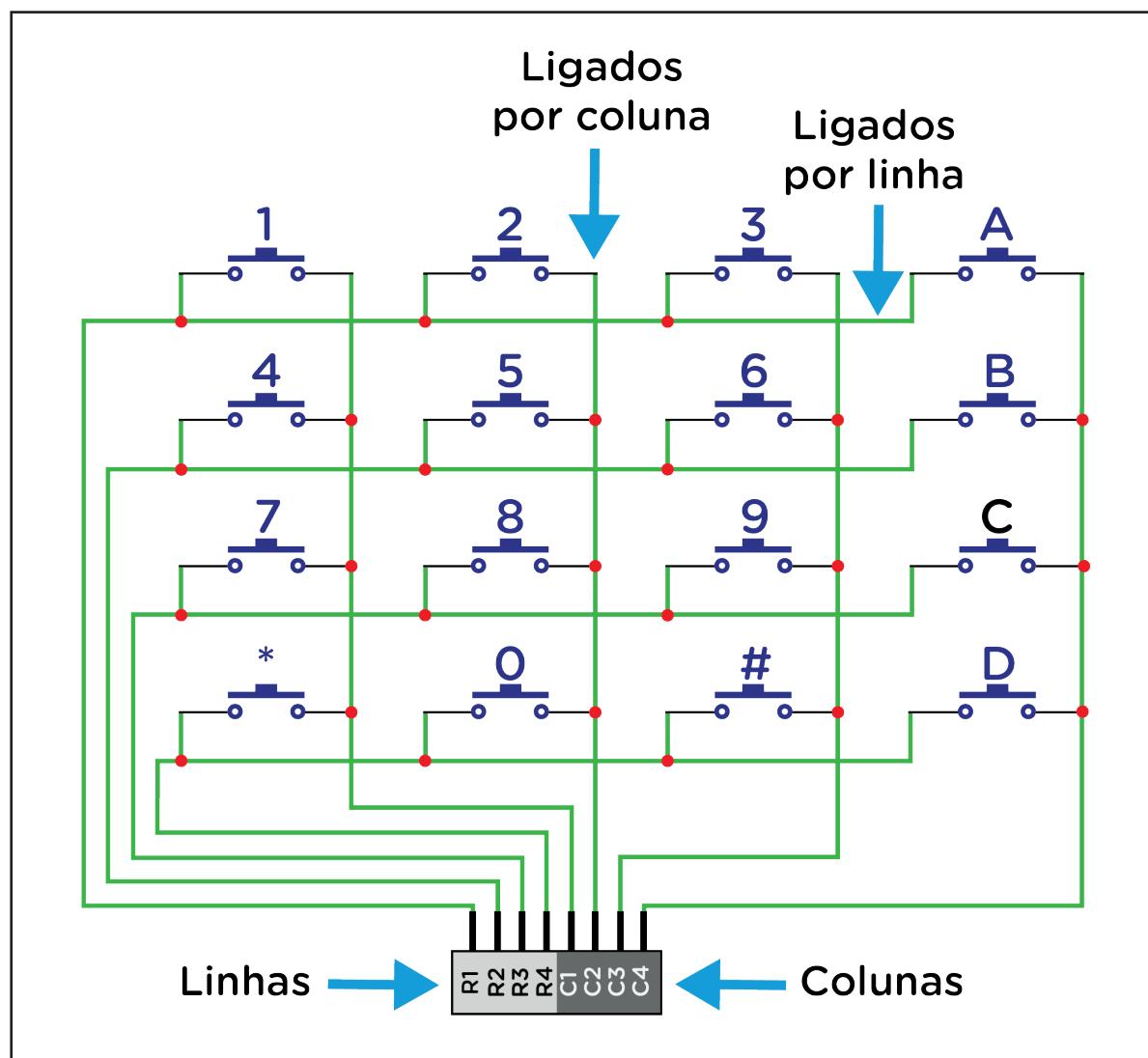
**Isolação:** 100V / 100MΩ

**Tempo de contato:** 5ms

**Temperatura de operação:** 0 a 70° celsius

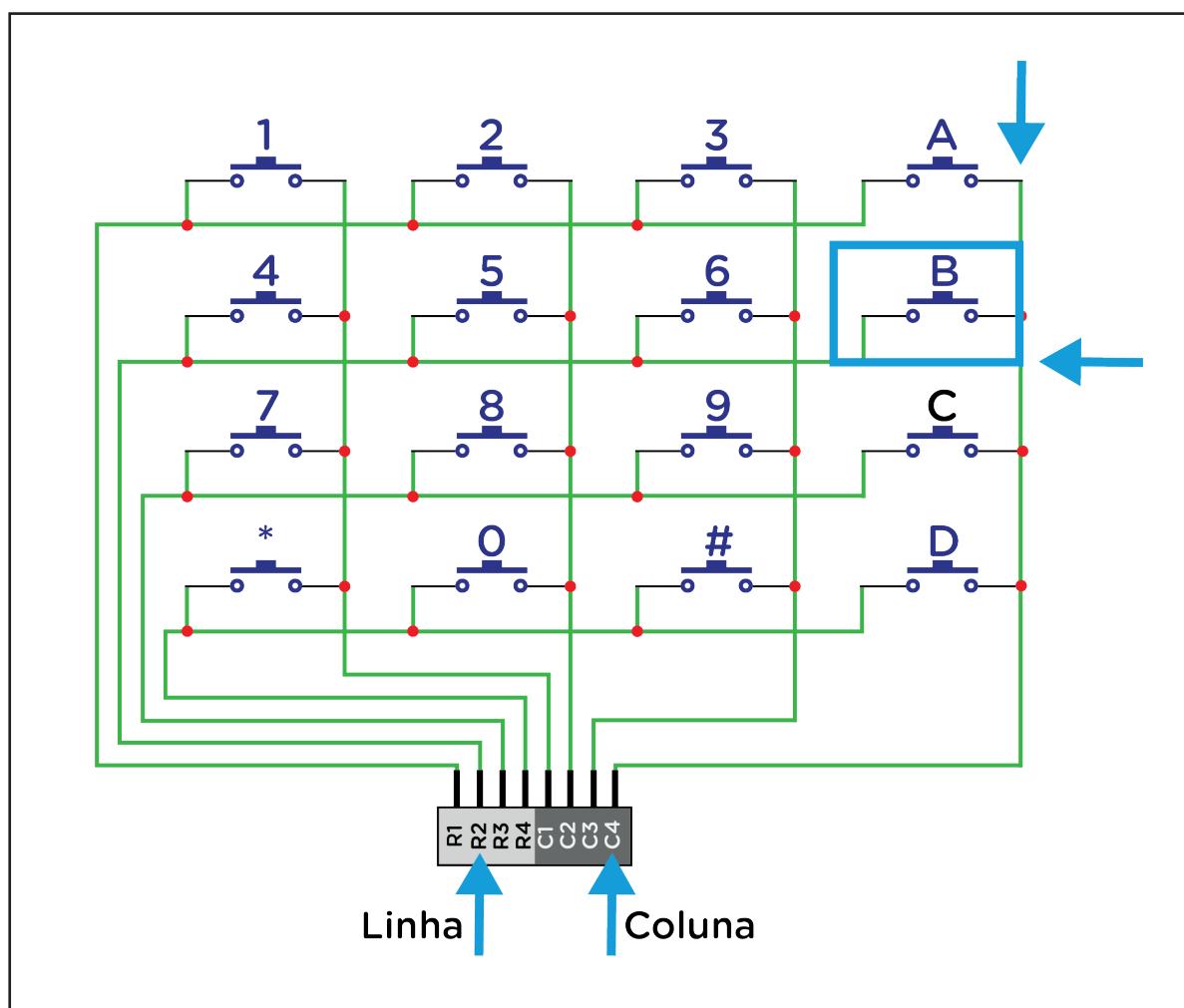
Na face interna do teclado, embaixo de cada tecla, há um interruptor de membrana que se liga a outros interruptores da mesma linha por um traço condutor sob o bloco. A mesma forma de conexão ocorre entre as colunas. Assim, todos os botões estão conectados a uma linha e a uma coluna, por isso, o teclado chama-se matricial. Os pinos representados por: R1, R2, R3 e R4 são destinados às linhas do teclado, enquanto os pinos C1, C2, C3 e C4 são destinados às colunas (figura 2).

Figura 2 - Esquema da face interna do Teclado Matricial de Membrana



Quando se aperta uma tecla, a identificação desta é feita por método de varredura de teclas, o qual consiste na identificação de linha e coluna pertencentes a tecla pressionada. Por exemplo, se a tecla pressionada for a **tecla B**, a conexão ocorre entre a linha R2 e a coluna C4, conforme mostra a figura 3.

Figura 3 - Exemplo de conexão entre linha e coluna no Teclado Matricial de Membrana



Além dos exemplos citados acima, o Teclado Matricial de Membrana também é utilizado em fechaduras eletrônicas de portas, cofres e portões de condomínios, entre outras aplicações.

# AULA 15

# TECLADO MATRICIAL DE MEMBRANA

## 2. Montagem e Programação (60min):

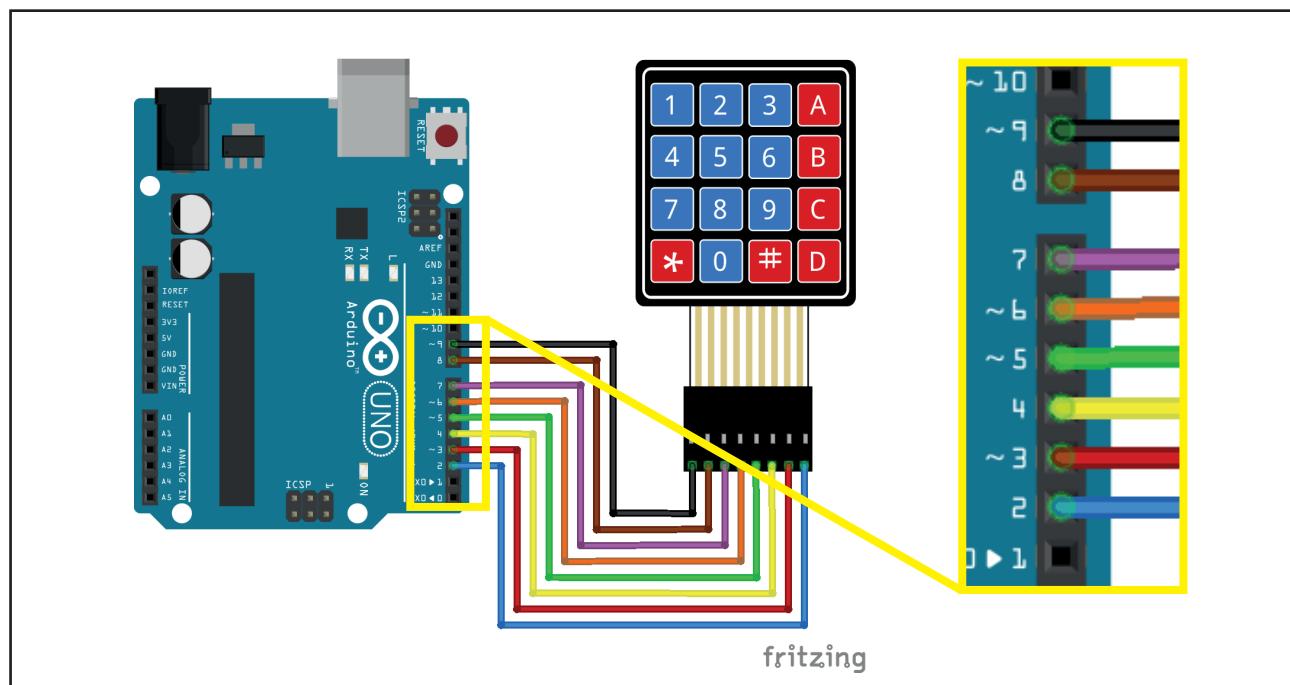
Para montagem do protótipo, utilizaremos três componentes presentes no kit de robótica: a placa Arduino, o Teclado Matricial de Membrana e Jumpers Macho-Macho.

Interligue, utilizando 8 Jumpers Macho-Macho, à placa Arduino com o Teclado Matricial de Membrana respeitando a sequência de pinos apresentada no quadro 1 e conforme mostra a figura 4.

**Quadro 1 - Sequência de pinos ligando placa Arduino ao Teclado Matricial de Membrana**

LIGAÇÃO								
Pino Teclado Matricial de Membrana	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Porta do Arduino	9	8	7	6	5	4	3	2

**Figura 4 - Interligando a placa Arduino ao Teclado Matricial de Membrana**





## Agora, vamos programar!

Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar, por codificação, o funcionamento do Teclado Matricial de Membrana 16 teclas.

### 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.

Nesta programação, utilizaremos a biblioteca “keypad.h” que auxiliará no controle do teclado (para recordar como instalar uma biblioteca, consulte a **Aula 05 - Softwares Arduino IDE e mBlock**, do módulo 1).

No software IDE, 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 consequentemente erros na compilação), copiando o código por partes.**



# AULA 15

## TECLADO MATRICIAL DE MEMBRANA

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

```
/* Inclui a biblioteca Keypad */
#include <Keypad.h>

/* Define o número de linhas e colunas do teclado */
const byte qtdLinhas = 4;
const byte qtdColunas = 4;

/* Construção da matriz de caracteres */
char matriz_teclas[qtdLinhas][qtdColunas] = {
    {'1', '2', '3', 'A'},
    {'4', '5', '6', 'B'},
    {'7', '8', '9', 'C'},
    {'*', '0', '#', 'D'}
};

/* Pinos utilizados pelas linhas e colunas do teclado */
byte PinosqtdLinhas[qtdLinhas] = {9, 8, 7, 6};
byte PinosqtdColunas[qtdColunas] = {5, 4, 3, 2};

/* Inicializa o teclado */
Keypad meuteclado = Keypad( makeKeymap(matriz_teclas),
    PinosqtdLinhas, PinosqtdColunas, qtdLinhas, qtdColunas);

void setup() {
    /* Define a velocidade de comunicação serial em 9600 bauds */
    Serial.begin(9600);
    /* Imprime no monitor serial o texto entre aspas */
    Serial.println("Aperte uma tecla...");
    /* Quebra uma linha no monitor serial */
    Serial.println();
}
```



```
void loop() {  
    /* Armazena o caractere referente a tecla pressionada */  
    char tecla_pressionada = meuTeclado.getKey();  
    /* Se a variável "tecla_pressionada" receber um novo valor,  
    faz... */  
    if (tecla_pressionada) {  
        /* Imprime o texto entre aspas no monitor serial */  
        Serial.print("Tecla pressionada : ");  
        /* Imprime o caractere no monitor serial e quebra uma  
        linha */  
        Serial.println(tecla_pressionada);  
    }  
}
```

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 para o Arduino, clique em **Ferramentas**, e em seguida, em **Monitor serial** para visualizar os dados (números e/ou caracteres) digitados no teclado matricial.





## Desafio:

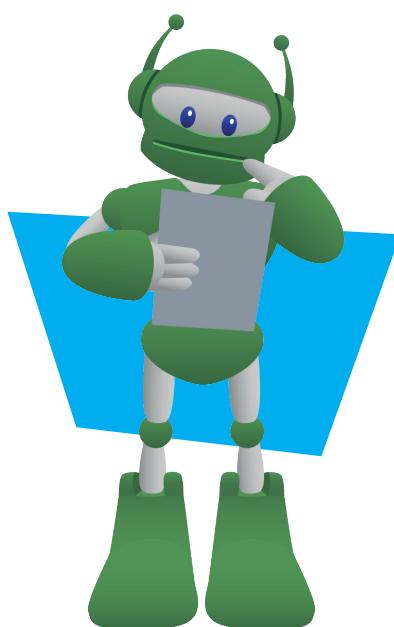
Que tal inserir no protótipo o Display LCD 16x2 e programar uma senha que ao ser digitada no Teclado Matricial de Membrana o Display exibirá esta senha informando se está correta ou incorreta?



## E se...?

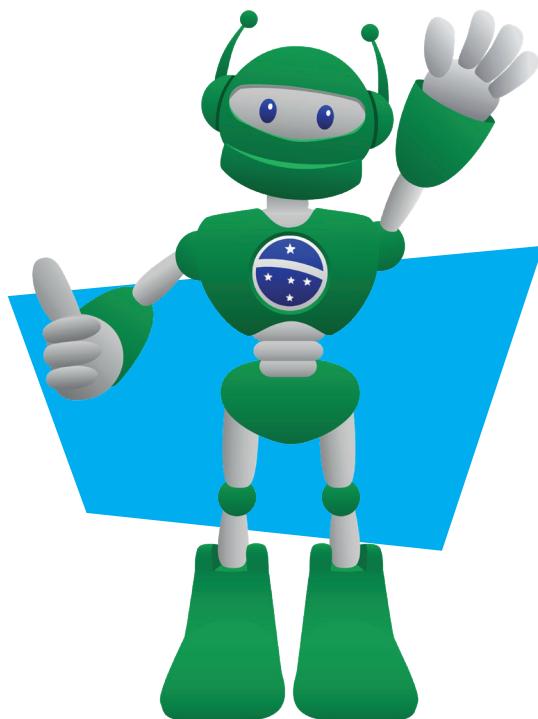
O projeto não funcionar, se atente a alguns dos possíveis erros:

- a.** Verifique se os Jumpers estão nos pinos certos, se estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim as conexões;
- b.** Verifique se a programação está adequada a cada porta digital.



### 3. Feedback e Finalização (15min):

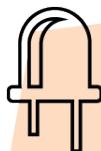
- a.** Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.
- b.** Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos requisitos para funcionamento do Teclado Matricial de Membrana.
- c.** Reflita se as seguintes situações ocorreram:
  - i.** Colaboração e Cooperação: 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

15

# TECLADO MATRICIAL DE MEMBRANA



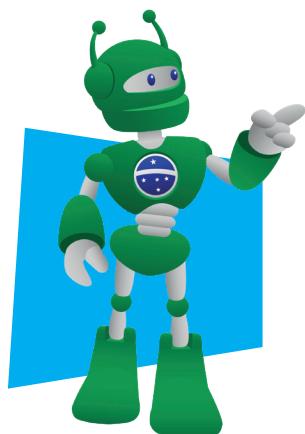
## Videotutorial

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



<https://rebrand.ly/a15robotica2>

Acesse, também, pelo QRCode:



15

Robótica módulo 2

