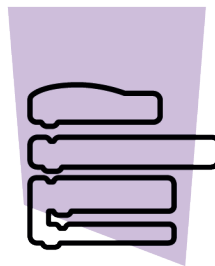
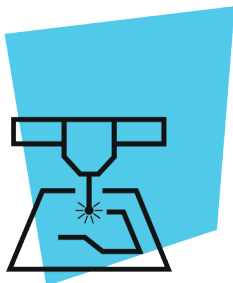
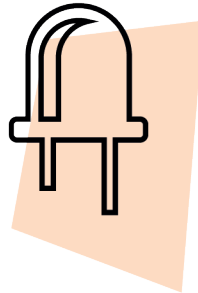
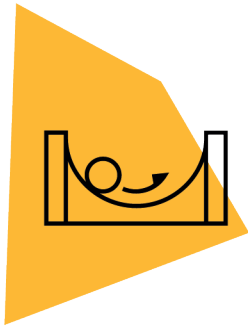
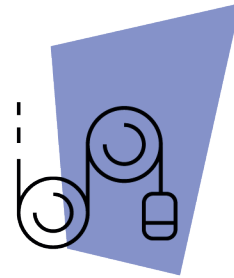


ROBÓTICA

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 - Compartilha Igual 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	Irrigador 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 14
**Feedbacks
+ Inventário I**

Aula 15
**Teclado
Matricial de
Membrana**

Aula 16
Fechadura Eletrônica

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	9
3. Feedback e Finalização	14
Videotutorial	15



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.



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.



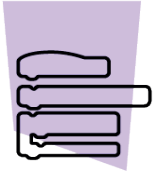
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

- 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.

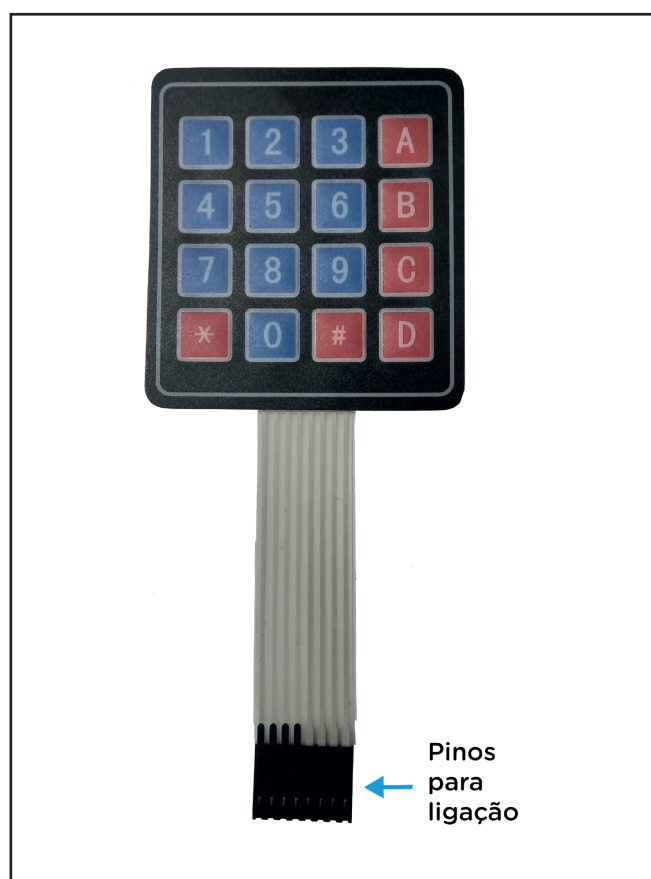
Outra característica do Teclado Matricial de Membrana é o número de teclas que pode variar de 4 a 20, dependendo do modelo disponível no mercado. O que define a quantidade de botões que o teclado deve ter é a finalidade desejada. Nesta aula, vamos conhecer o **Teclado Matricial de Membrana 16 teclas**,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



TECLADO MATRICIAL DE MEMBRANA

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

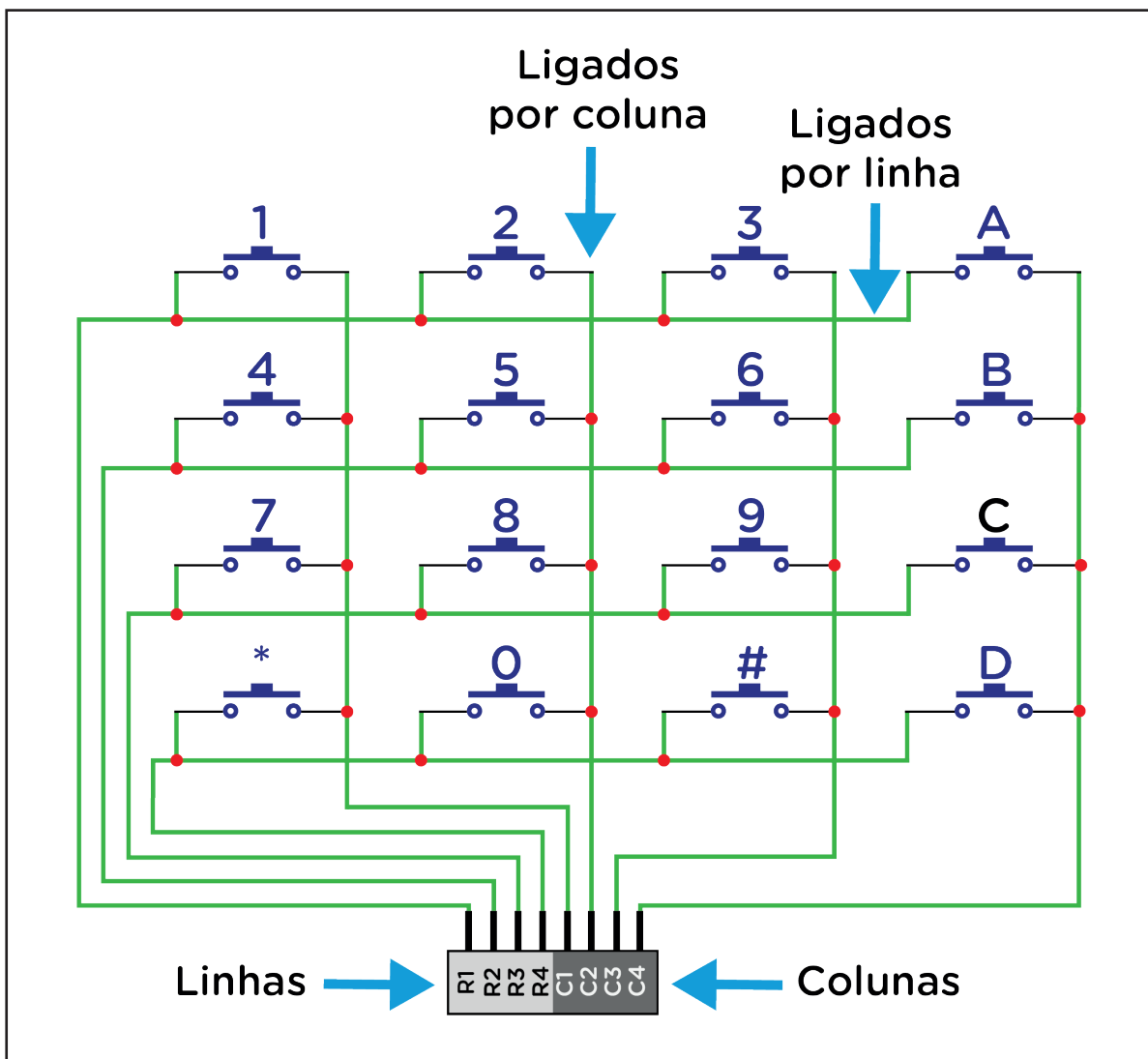


ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 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

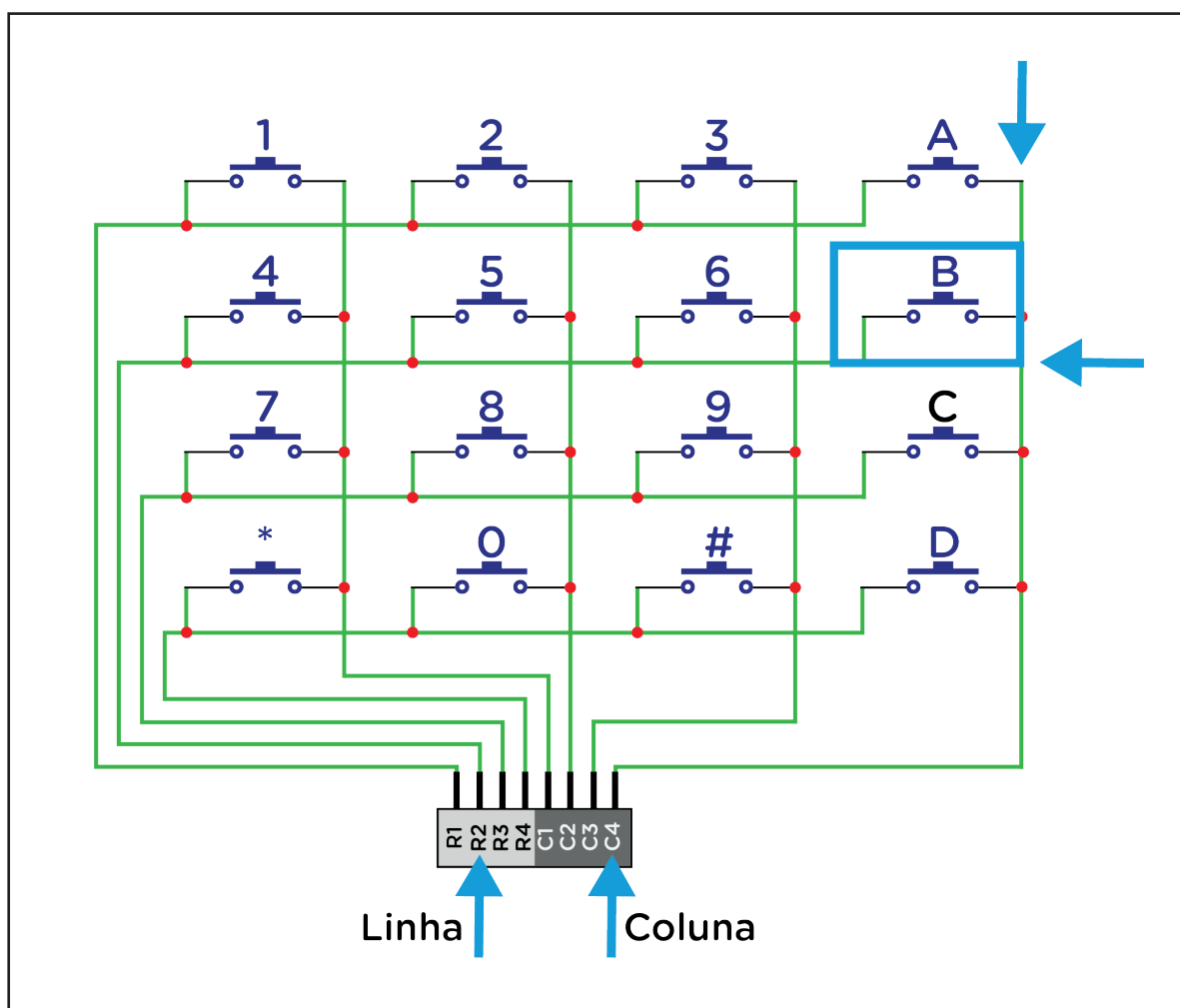
Na face interna do teclado, embaixo de cada tecla, há um interruptor de membrana que se liga a outros interruptores da mesma linha por um traço condutor sob o bloco. A mesma forma de conexão ocorre entre as colunas. Assim, todos os botões estão conectados a uma linha e a uma coluna, por isso, o teclado 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.

2. Montagem e Programação (60min):

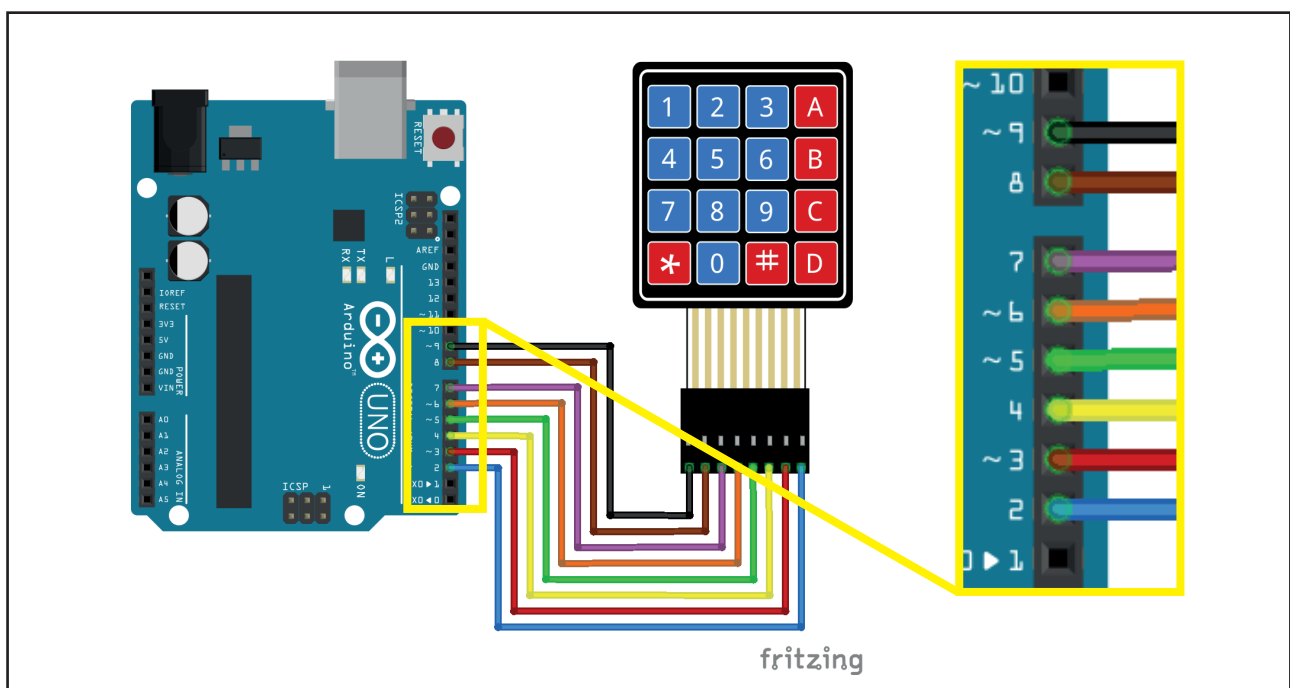
Para montagem do protótipo, utilizaremos três componentes presentes no kit de robótica: a placa Arduino, o Teclado Matricial de Membrana e Jumpers Macho-Macho.

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

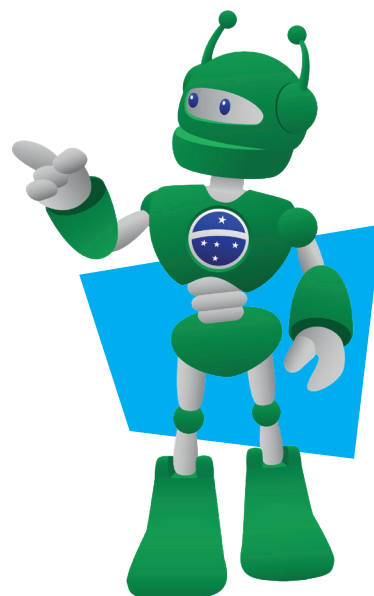
Para iniciar a programação, conecte a placa Arduino ao computador, através de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

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 conseqüentemente erros na compilação), copiando o código por partes.



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:

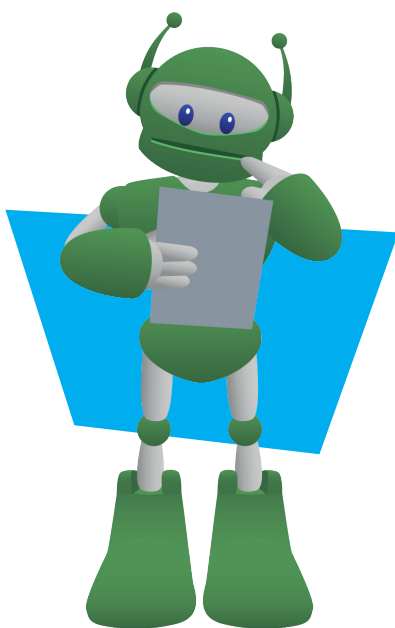
Que tal inserir no protótipo o Display LCD 16x2 e programar uma senha que ao ser digitada no Teclado Matricial de Membrana o Display exibirá esta senha informando se está correta ou incorreta?



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):

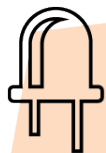
- a.** Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.
- b.** Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos requisitos para funcionamento do Teclado Matricial de Membrana.
- c.** Reflita se as seguintes situações ocorreram:
 - i.** Colaboração e Cooperação: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



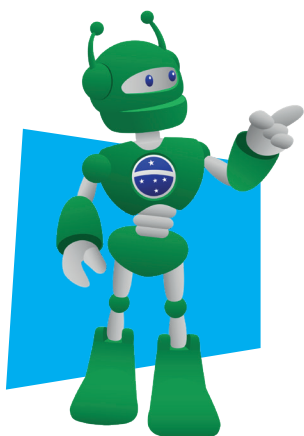
Videotutorial

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:



Robótica módulo 2

