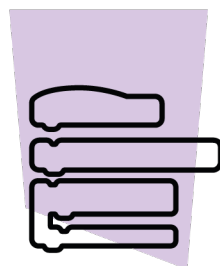
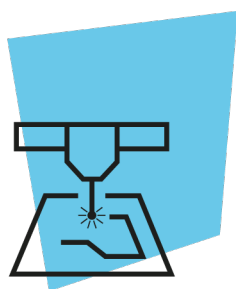
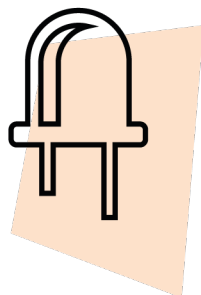
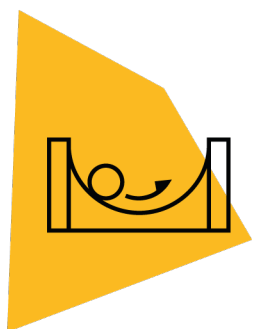
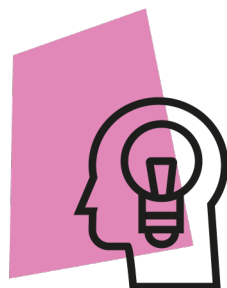


ROBÓTICA

Módulo 2



Painel de Senhas*
[Display OLED]

AULA

08

*Disponível no kit distribuído em 2023

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

Cleiton Rosa

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Simone Sinara de Souza

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Orlando de Macedo Junior

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Ilustração

Jocelin Vianna (ASCOM)

Modelagem Blender

Cleiton Rosa

Roberto Carlos Rodrigues

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
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 07
Desenhando na
Matriz de LEDs

Aula 08
Painel de Senhas
[Display OLED]

Aula 09
Escrevendo
mensagens

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	7
3. Feedback e finalização	19
Referências	19

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]



Introdução

O painel de senhas é um recurso utilizado em repartições públicas, em clínicas e/ou estabelecimentos comerciais, com o intuito de organizar o atendimento pela ordem de chegada do público, evitando possíveis transtornos em filas de espera.

Nesta aula, aprenderemos o funcionamento, via programação, de um painel de chamada de senhas que exibe ao público o número correspondente à senha obtida por ordem de chegada.



Objetivos desta aula

- Conhecer o funcionamento do painel eletrônico utilizado na organização de filas e gestão do atendimento;
- Programar um protótipo que simule o acionamento de chamadas de senhas exibidas em display OLED.

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]



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.



PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]



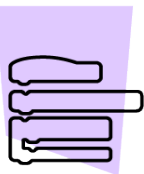
Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas

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



Lista de materiais

- 1 placa protoboard;
- 1 placa Arduino Uno R3;
- 1 cabo USB;
- 10 jumpers macho-macho;
- 1 buzzer passivo;
- 2 push buttons;
- 1 display OLED 128x64;
- 1 notebook;
- Software Arduino IDE.



Roteiro da aula

1. Contextualização

Você, provavelmente, já esteve em uma situação que precisou esperar por longo período para ser atendido em um determinado estabelecimento e, não raro, teve a impressão de que outras pessoas que chegaram, após você, foram atendidas antes, ocasionando uma sensação de desrespeito e desorganização no atendimento.

Para tentar amenizar a situação citada acima, a qual, muitas vezes, leva os clientes a não procurarem mais o serviço prestado por estes estabelecimentos, os responsáveis esses têm buscado soluções para organização de filas e gestão do atendimento. Um exemplo de solução é a instalação de painel eletrônico de chamada de senha.

No mercado, há alguns modelos de chamada de senha, seja por meio físico, no qual a pessoa retira uma senha, geralmente disposta na entrada do estabelecimento, e aguarda ser chamada pelo atendente ou por meio eletrônico, no qual a pessoa retira uma senha e tem uma estimativa, através de sinal sonoro e informações exibidas em um painel, do tempo que

deverá aguardar para ser atendida.

Os painéis eletrônicos de chamada de senhas, quando mais completos, podem ser compostos por campos contendo as informações como prioridade de atendimento (normal, preferencial ou agendado), número da senha e mesa (guichê) para atendimento e senhas chamadas anteriormente (figura 1).

Figura 1 – Modelo de painel completo de senhas

PREFERENCIAL	
Senha P-003	
Guichê 05	
Senha	Guichê
P-003	05
N-008	03
P-002	03
N-007	01
N-006	05

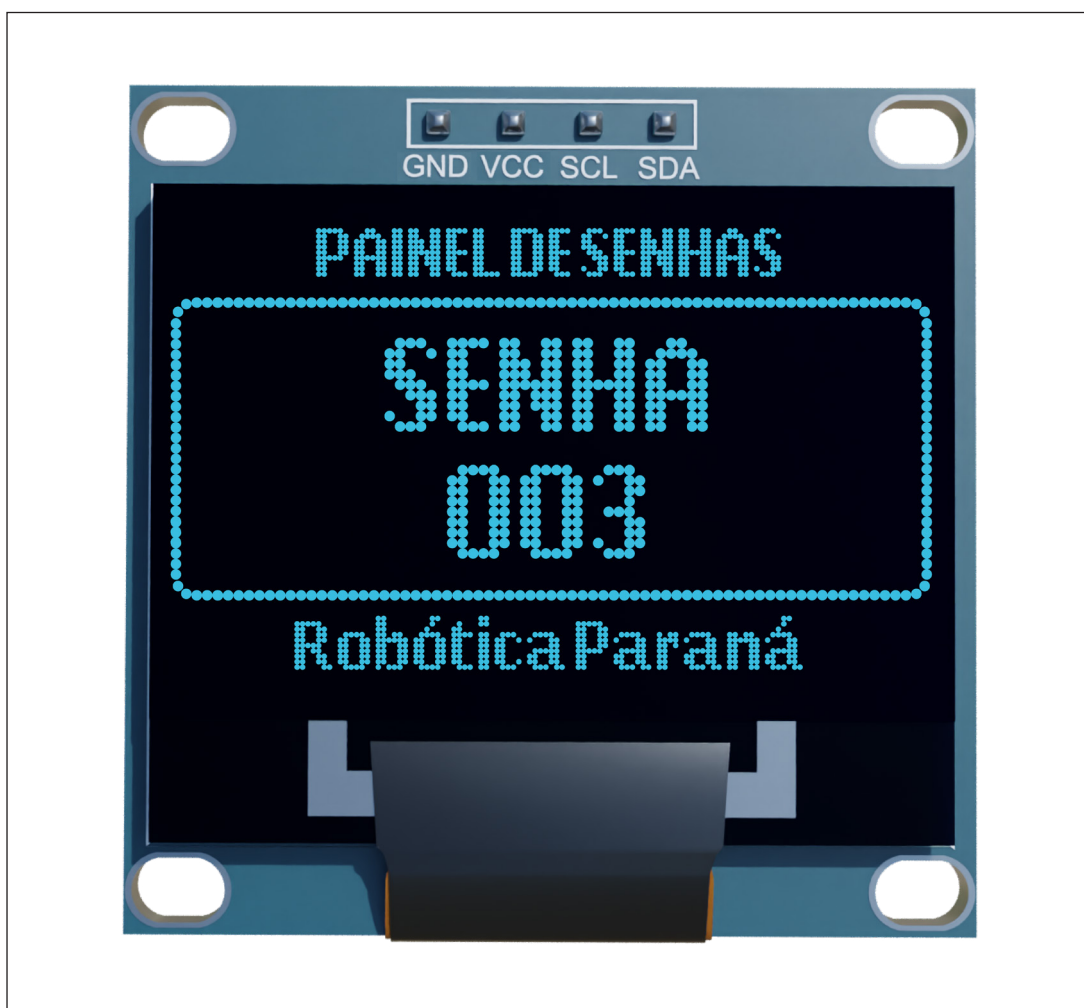
Fonte: SEED/DTI/CTE

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

A proposta desta aula é programar um protótipo que simule um painel simples de senhas, exibindo o número de senha para o próximo atendimento às pessoas presentes em um estabelecimento (figura 2).

Figura 2 – Modelo de painel simples de senhas em display OLED



Fonte: SEED/DTI/CTE

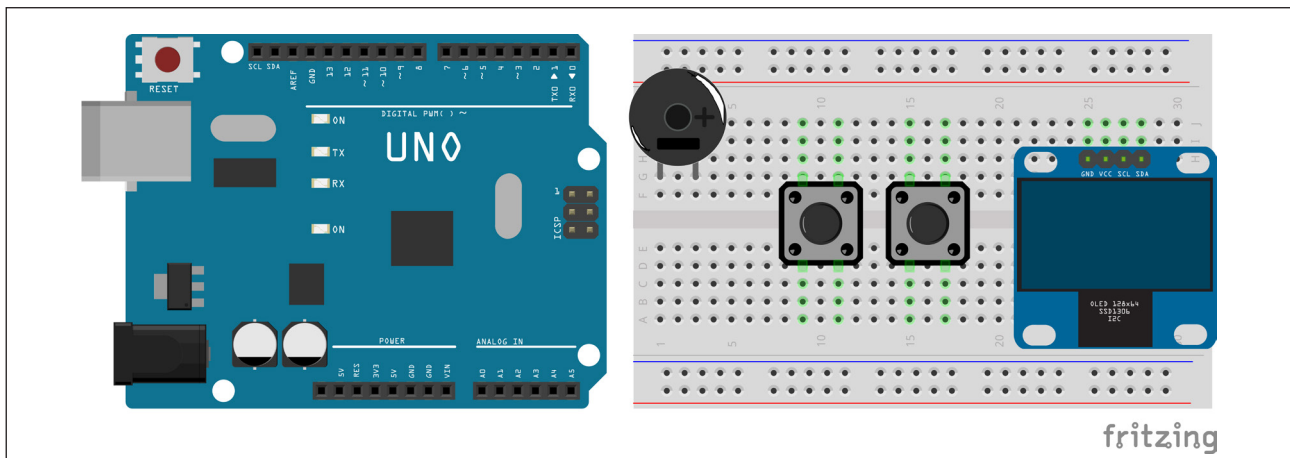
Para elaboração deste protótipo, utilizaremos, entre outros, os seguintes componentes eletrônicos presentes no kit de robótica: **push button**, **buzzer passivo** e **display OLED**. Para rever o conceito e funcionalidades destes componentes, retorne aos conteúdos abordados nas **Aulas 13, 23, 24 e 36**, respectivamente, apresentadas no Módulo 1 de Robótica Educacional.

PAINEL DE SENHAS [Display OLED]

2. Montagem e programação

Inicie a montagem dos componentes eletrônicos inserindo, na placa protoboard, o buzzer passivo, os dois push buttons e o display OLED (figura 3).

Figura 3 – Inserindo componentes eletrônicos na protoboard



Fonte: SEED/DTI/CTE

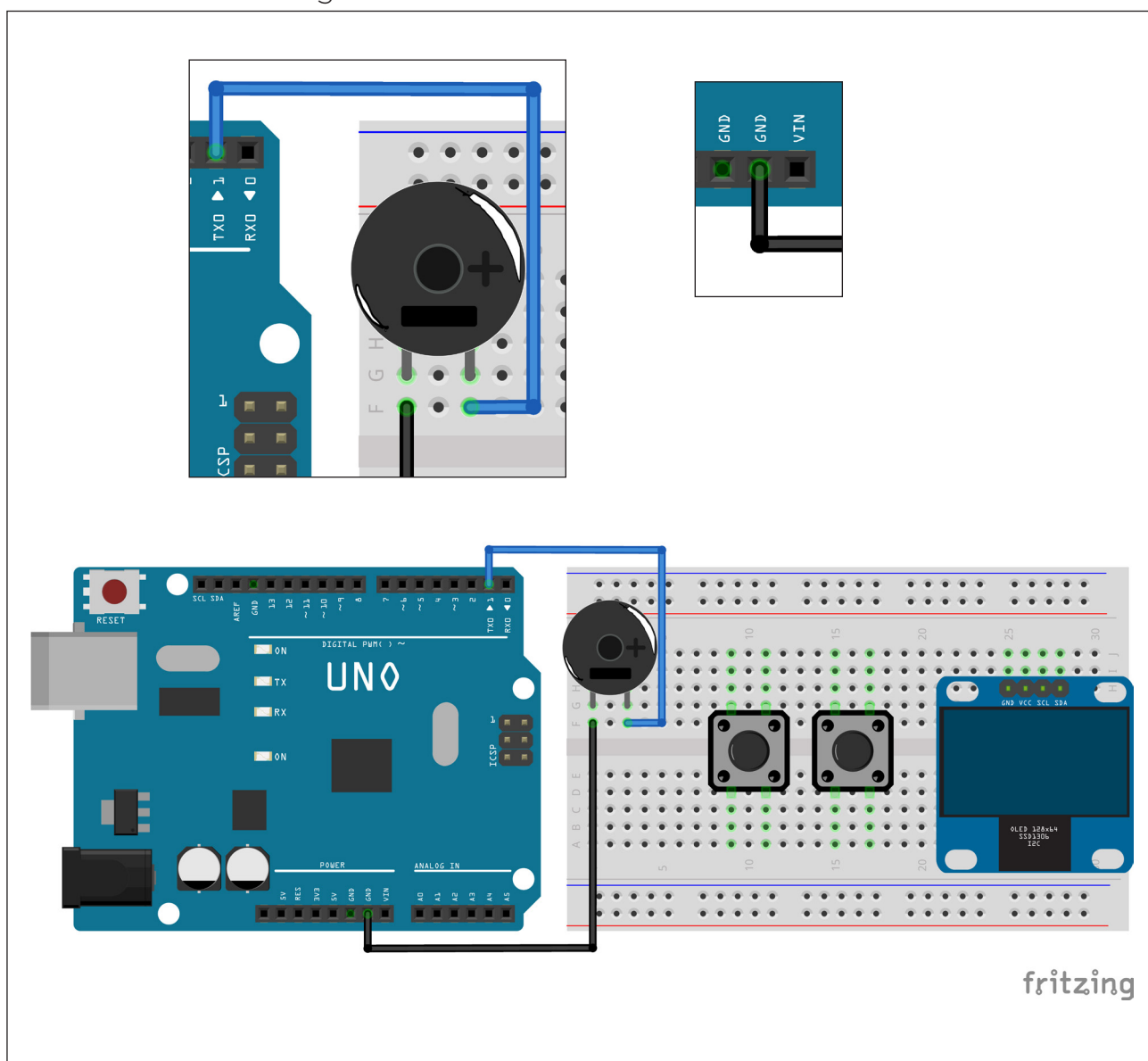


PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

Insira um jumper do terminal negativo do buzzer à porta GND do Arduino e outro jumper do terminal positivo do buzzer à porta digital 1 do Arduino (figura 4). Quando programado, o buzzer emitirá uma melodia acompanhando o pressionamento dos botões de senha.

Figura 4 - Conexão do buzzer ao Arduino



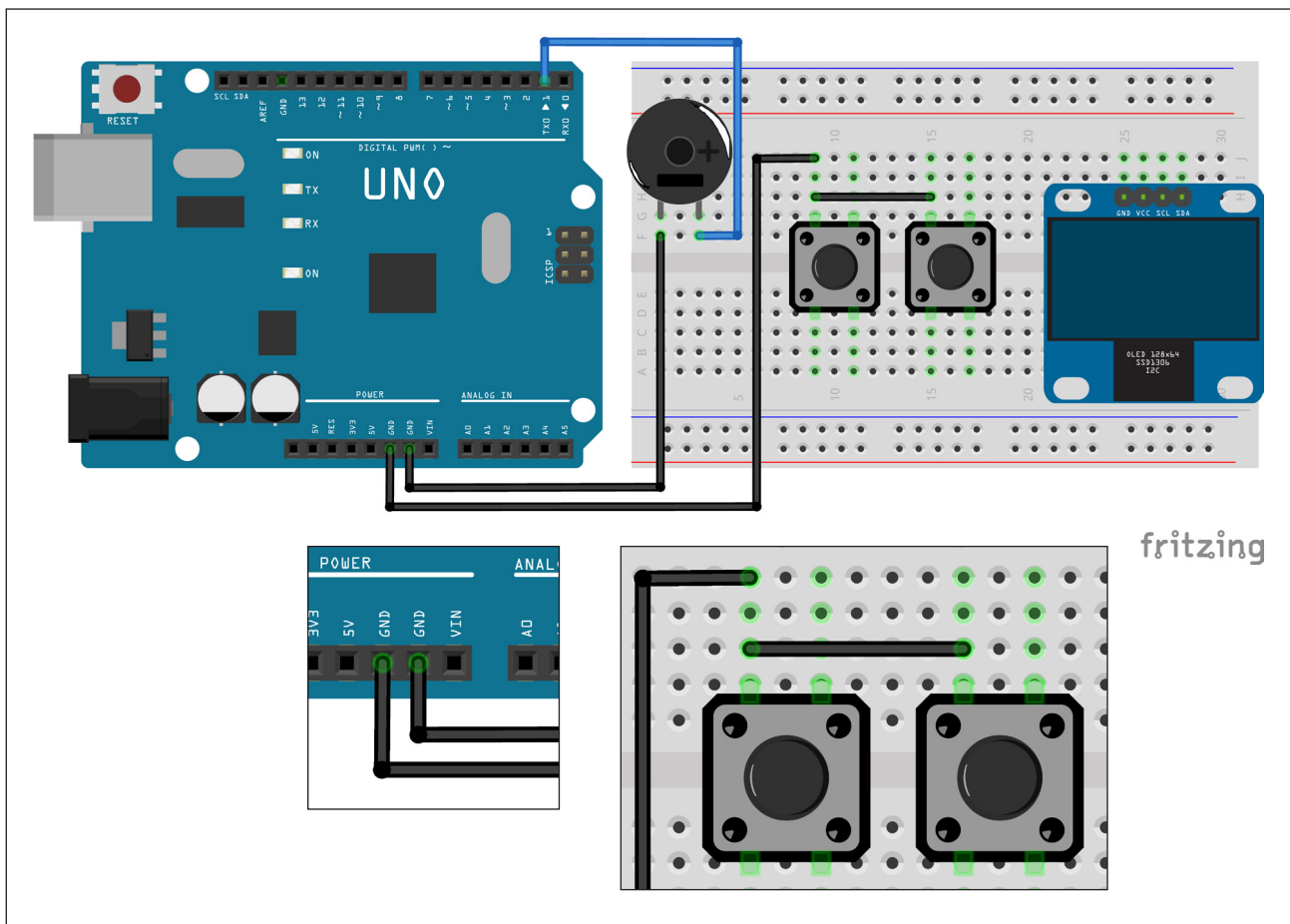
Fonte: SEED/DTI/CTE

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

Também com um jumper interconecte os terminais da esquerda dos push buttons (figura 5), e, com mais um jumper, conecte a coluna da esquerda com a interconexão do push button a outra porta GND do Arduino. Para essas conexões, tenha atenção ao posicionamento dos terminais de cada push button na protoboard.

Figura 5 - Conexão dos terminais da esquerda dos push buttons à porta GND do Arduino



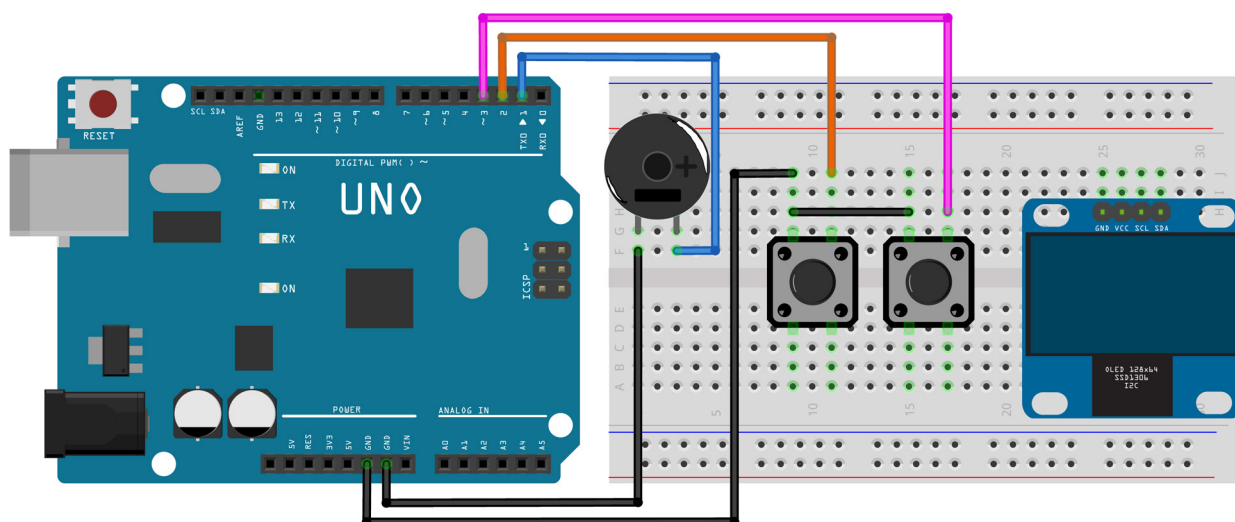
Fonte: SEED/DTI/CTE

Utilizando mais dois jumpers, conecte os terminais da direita de cada push button às portas 2 e 3, respectivamente (figura 6). Pela programação, o botão conectado a porta 2 adicionará um número à chamada da senha e o botão conectado a porta 3 do Arduino, diminuirá um número.

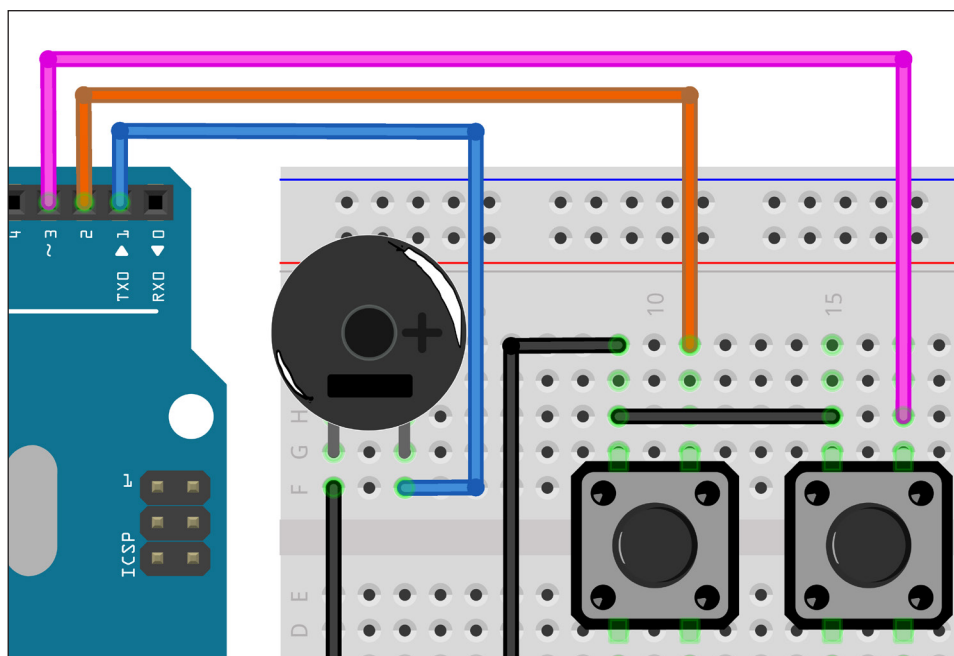


PAINEL DE SENHAS [Display OLED]

Figura 6 - Conexão dos terminais da direita dos push buttons às portas digitais do Arduino



fritzing



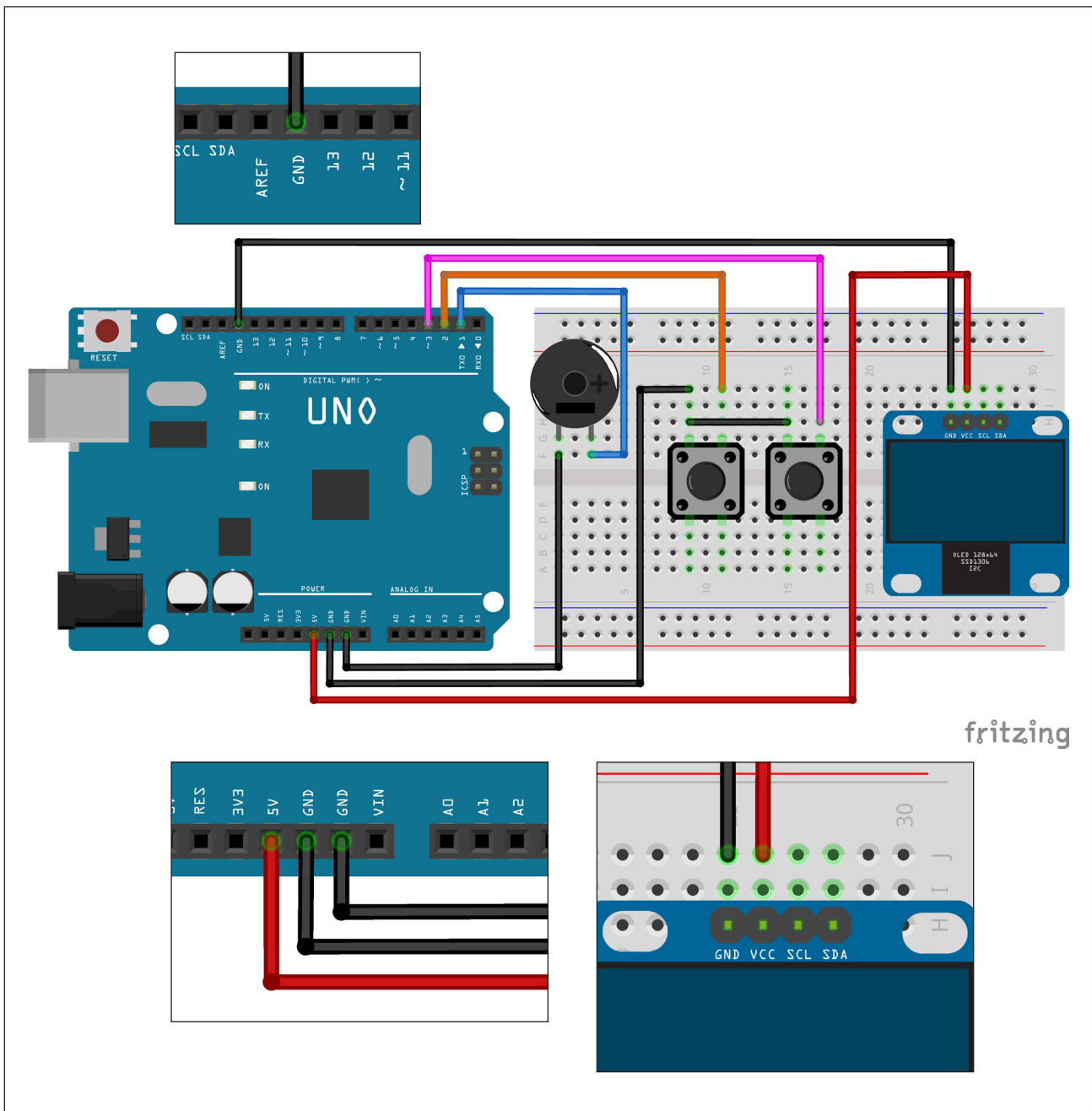
Fonte: SEED/DTI/CTE

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

Agora, vamos iniciar as conexões do display OLED ao Arduino: conecte o pino VCC do display à porta 5 V do Arduino e o pino GND à porta GND (figura 7).

Figura 7 - Conexão dos pinos VCC e GND do display OLED ao Arduino



Fonte: SEED/DTI/CTE

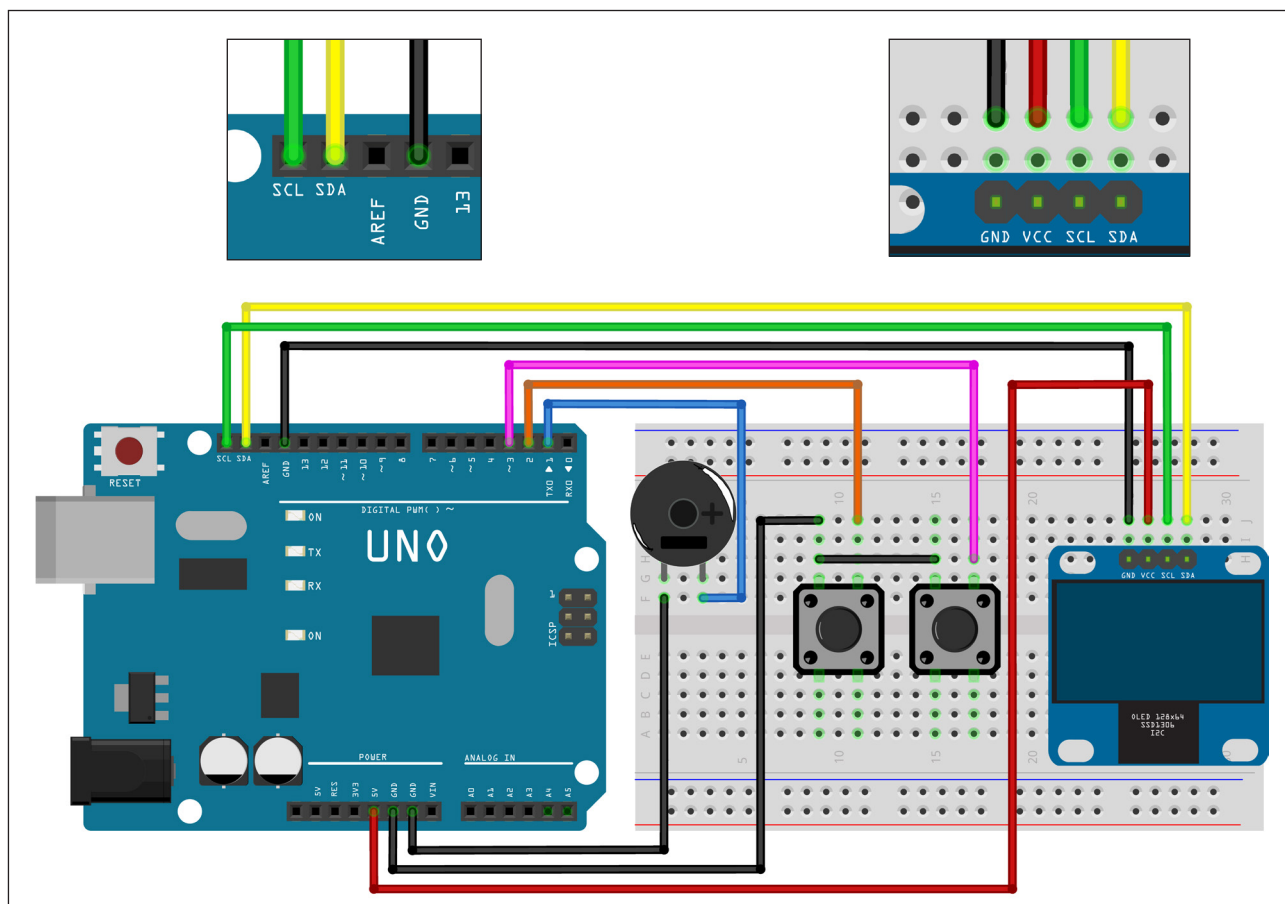
PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

Por fim faremos as conexões de transmissão de dados: conecte o pino SCL (serial clock) do display OLED, referente ao sincronismo do display e do Arduino, à porta SCL do Arduino e o pino SDA (serial data), referente à troca de dados, à porta SDA do Arduino. Caso seu Arduino não possua as portas exclusivas SCL e SDA, utilize as portas analógicas A5 e A4, respectivamente.

As placas Arduino Uno possuem, em suas portas analógicas A4 e A5, os recursos SCL (serial clock) e SDA (serial data) para sincronização e comunicação serial entre dispositivos com conexões I2C, nas quais os componentes são integrados com estas duas linhas de dados. Porém, algumas versões de Arduino Uno possuem uma extensão para estas portas, como a versão de montagem desta aula.

Figura 8 - Conexão dos pinos SCL e SDA do display OLED ao Arduino



Fonte: SEED/DTI/CTE

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

As conexões do display OLED ao Arduino Uno, portanto, seguem uma tabela de conexões (para outros modelos de Arduino, como Mega, as portas analógicas com os recursos SCL e SDA são outras) (tabela 1):

Tabela 1 - Conexão entre display OLED e Arduino

Pinos display OLED	VCC	GND	SCL	SDA
Portas Arduino	5 V	GND	SCL ou A5	SDA ou A4

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

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.

Para esta programação, utilizaremos as bibliotecas **Adafruit SSD1306** e **Adafruit GFX Library**, desenvolvidas pela Adafruit. Caso o Arduino IDE (versão Windows) indique que são necessárias outras bibliotecas para a utilização destas, clique na opção “instalar todas” (Install all).



PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

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 8 - Pannel de Senhas com display OLED */
/* **** */
/* Programação do projeto Pannel de Senhas. */
/* Ao transferir o código abaixo para seu Arduino, */
/* será apresentado no display OLED a senha */
/* requisitada. Ao pressionar os botões, a senha é */
/* atualizada para mais ou para menos, sempre */
/* indicada por um sinal sonoro. */
/* **** */
/* Bibliotecas requeridas: */
/* **** */
/* Biblioteca: Adafruit SSD1306 by Adafruit */
/* https://github.com/adafruit/Adafruit_SSD1306 */
/* http://librarymanager/All#SSD1306#Adafruit */
/* **** */
/* Biblioteca: Adafruit GFX Library by Adafruit */
/* https://github.com/adafruit/Adafruit-GFX-Library */
/* http://librarymanager/All#GFX#class#that */
/* **** */
/* Caso o Arduino IDE (versão Windows) indique que */
/* são necessárias outras bibliotecas para utilizar */
/* as bibliotecas Adafruit SSD1306 e Adafruit GFX, */
/* clique na opção "instalar todas" (Install all). */
/* **** */
/* Para compilar o código no Arduino IDE Online, */
/* requer-se primeiro a inclusão da biblioteca */
/* Adafruit Bus IO Library para auxiliar a abstrair */
/* transições e registros I2C & SPI. */
/* **** */
// Inclusão das bibliotecas.
#include <Adafruit_BusIO_Register.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
```

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

```
/* Cria o objeto de controle para o display. */
Adafruit_SSD1306 display(128, 64);

/* Cria a variável que armazenará a senha. */
int senha = 0;

/* Define os pinos dos botões e buzzer. */
#define botaoUp 3
#define botaoDown 2
#define buzzer 1

/* Início das configurações. */
void setup() {
  /* Inicia o display OLED, através de seu */
  /* endereço físico 0X3C. */
  display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0X3C);
  /* Define os pinos dos botões como entrada e */
  /* ativa os resistores internos. */
  pinMode(botaoUp, INPUT_PULLUP);
  pinMode(botaoDown, INPUT_PULLUP);
  /* Define o pino do buzzer como saída. */
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  /* Define a cor da fonte: Claro(1) | Escuro(0). */
  display.setTextColor(1);
} /* Fim das configurações. */

/* Início do looping infinito. */
void loop() {
  /* Posiciona o cursor na coordenada informada. */
  display.setCursor(18, 0);
  /* Define o tamanho da fonte. */
  display.setTextSize(1);
  /* Imprime a palavra PAINEL DE SENHAS */
  display.print("PAINEL DE SENHAS");
  /* Desenha um retângulo sem preenchimento, */
  /* com origem na coordenada (0, 10), com */
  /* dimensões 128x47 pixels, raios dos cantos */
  /* arredondados 10 pixels na cor clara. */
  display.drawRoundRect(0, 10, 128, 47, 10, WHITE);
  /* Posiciona o cursor na coordenada informada. */
  display.setCursor(20, 57);
```

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

```
/* Imprime a palavra Rob */
display.print("Rob");
/* Imprime o caracter ASCII ó */
display.write(162);
/* Imprime a palavra tica Paran */
display.print("tica Paran");
/* Imprime o caracter ASCII á */
display.write(160);
/*Posiciona o cursor na coordenada informada.*/
display.setCursor(35, 15);
/* Define o tamanho da fonte. */
display.setTextSize(2);
/* Imprime a palavra SENHA */
display.print("SENHA");
/*Posiciona o cursor na coordenada informada.*/
display.setCursor(48, 35);
/* Se a senha for menor que 10, faça... */
if (senha < 10) {
    /* Imprima a senha acrescentando 00 */
    display.print(String("00") + senha);
}
/* Se a senha for maior que 9 e menor que */
/* 100, faça... */
if ((senha > 9) && (senha < 100)) {
    /* Imprima a senha acrescentando 0 */
    display.print(String("0") + senha);
}
/* Se a senha for maior que 99, faça... */
if (senha > 99) {
    /* Imprima a senha. */
    display.print(senha);
}
/* Se o botaoUP for pressionado, faça... */
if (digitalRead(botaoUp) == 0) {
    /* Incremente 1 no valor da senha. */
    senha += 1;
    /* Se a senha for maior que 999, faça... */
    if (senha > 999) {
        /* Defina o valor da senha para 999. */
        senha = 999;
    }
}
```

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

```
/* Toque no buzzer, a melodia abaixo .      */
tone(buzzer, 262, 250);
delay(250);
tone(buzzer, 2093, 400);
delay(400);
}
/* Se o botaoDown for pressionado, faça...  */
if (digitalRead(botaoDown) == 0) {
  /* Decrementa 1 no valor da senha.        */
  senha += -1;
  /* Se a senha for menor que 0, faça...     */
  if (senha < 0) {
    /* Defina o valor da senha para 0.       */
    senha = 0;
  }
  /* Toque no buzzer, a melodia abaixo .    */
  tone(buzzer, 262, 250);
  delay(250);
  tone(buzzer, 2093, 400);
  delay(400);
}
/* Atualiza as informações no display.      */
display.display();
/* Limpa o display para a próxima atualização */
display.clearDisplay();

}/* Fim do looping infinito.                */
```

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa e carregue-o ao Arduino.

Após a transferência do programa para o Arduino, o display OLED apresentará a informação Painel de Senhas e o número de senha chamado. Ao pressionar o push button, localizado no lado direito da protoboard, o protótipo acionará um sinal sonoro produzido pelo buzzer passivo e registrará, no display, a chamada de senha, em ordem crescente. Ao pressionar o outro push button, a chamada de senha será exibida em ordem decrescente.

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]



Desafios

Que tal programar um protótipo de painel de senhas para chamada de senhas de forma aleatória que poderá ser utilizado, por exemplo, em restaurantes, lanchonetes e outros estabelecimento da área alimentícia para informar ao cliente que o pedido está pronto?

Ou, ainda, que tal programar o display para exibir, também, a mensagem do número do guichê que o usuário será atendido?



E se...?

O projeto não funcionar?

- a.** Verifique se os jumpers estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim a conexão;
- b.** Verifique se os jumpers estão ligados aos pinos corretos no Arduino;
- c.** Verifique se a programação está adequada a cada porta utilizada no projeto.

PAINEL DE SENHAS

[Display OLED]

3. Feedback e finalização

- 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 o funcionamento do painel de senhas.
- 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.

Referências

AUTOCORE ROBÓTICA. **Conhecendo o protocolo I2C com Arduino**. Disponível em: <https://autocorerobotica.blog.br/conhecendo-o-protocolo-i2c-com-arduino/>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

MECCOM. **I2C - Protocolo de Comunicação**. Disponível em: <https://www.meccomeletronica.com.br/data/uploads/i2c-protocolo-de-comunicacao.pdf>. Acesso: 28 abr. 2023.

VIDA DE SILÍCIO. **Protocolo I2C - Comunicação entre Arduinos**. Disponível em: <https://portal.vidadesilicio.com.br/i2c-comunicacao-entre-arduinos/>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

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/)

