

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**Maíssa Maniezzo de Oliveira**

**SIMULAÇÃO DE UM FORNO ELÉTRICO UTILIZANDO PICSIMLAB**

**Relatório**

**Itajubá  
2021**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**Maíssa Maniezzo de Oliveira**

**SIMULAÇÃO DE UM FORNO ELÉTRICO UTILIZANDO PICSIMLAB**

**Relatório**

Relatório requisitado pela disciplina de  
Programação Embarcada e Laboratório  
de Programação Embarcada como critério  
de avaliação dos discentes

**Prof. Otávio de Souza Martins Gomes**

**Itajubá  
2021**

## SUMÁRIO

|   |          |
|---|----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                           | <b>4</b> |
| <b>2 OBJETIVO</b>                             | <b>4</b> |
| <b>3 METODOLOGIA</b>                          | <b>4</b> |
| 3.1 Componentes escolhidos                    | 4        |
| 3.2 Funcionamento                             | 5        |
| <b>4 PROBLEMAS</b>                            | <b>7</b> |
| 4.1 Problemas durante a construção do projeto | 7        |
| 4.2 Soluções para problemas                   | 8        |
| <b>5 LINK PARA CÓDIGO DO PROJETO</b>          | <b>8</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                            | <b>8</b> |

## **1 INTRODUÇÃO**

Sistemas embarcados são sistemas microprocessados em que um dispositivo compõe um sistema e também o controla, efetuando tarefas específicas a partir de softwares de tempo real. Este tipo de sistema possui diferentes usos e pode estar presente em diversos aparelhos como aparelhos de ar-condicionado, roteador de wifi, videogames, impressoras, urnas eletrônicas entre outros.

Observando que tal sistema pode ser encontrado facilmente, optou-se por produzir este projeto a partir de algum aparelho facilmente encontrado em casa, sendo assim, escolheu-se um forno elétrico para ser simulado.

## **2 OBJETIVO**

Simular um forno elétrico utilizando no mínimo 5 componentes da placa PICGenios - encontrada no simulador PICSIMLAB - para aprendizado na disciplina Programação Embarcada, durante o Regime de Tratamento Excepcional (RTE) em razão da pandemia de COVID-19.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Componentes escolhidos**

Os componentes escolhidos para produção deste projeto da placa PICGenios de microcontrolador PIC18F4520 foram:

- Display LCD
- Teclado
- Cooler
- Heater
- LEDs
- Buzzer

### 3.2 Funcionamento

O programa escrito começa com uma tela de início no display LCD em que há uma rápida mensagem para o usuário; para sair dessa tela e iniciar as configurações de seu preparo, o usuário deve clicar na tecla 1 do teclado.

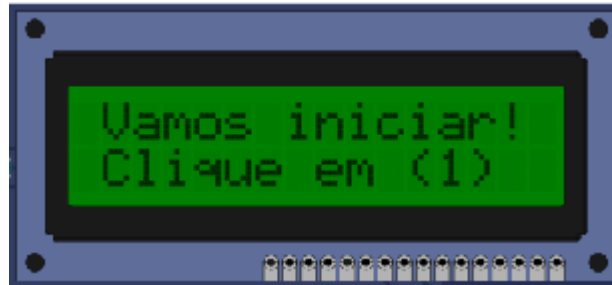


Figura 1 - Tela de início

A próxima tela é responsável pela configuração do tempo e temperatura desejados de preparo. Para configurar o tempo, utiliza-se as teclas 7, 8 e 9, que incrementam 1 centena, 1 dezena e 1 unidade, respectivamente, do valor total de minutos; cada um desses dígitos retorna ao valor inicial 0 após atingir 9. Para configurar a temperatura, é preciso girar o potenciômetro P1; os valores possíveis são de 50 °C a 250°C. A cada mudança destes valores, o display LCD é atualizado com a nova configuração.

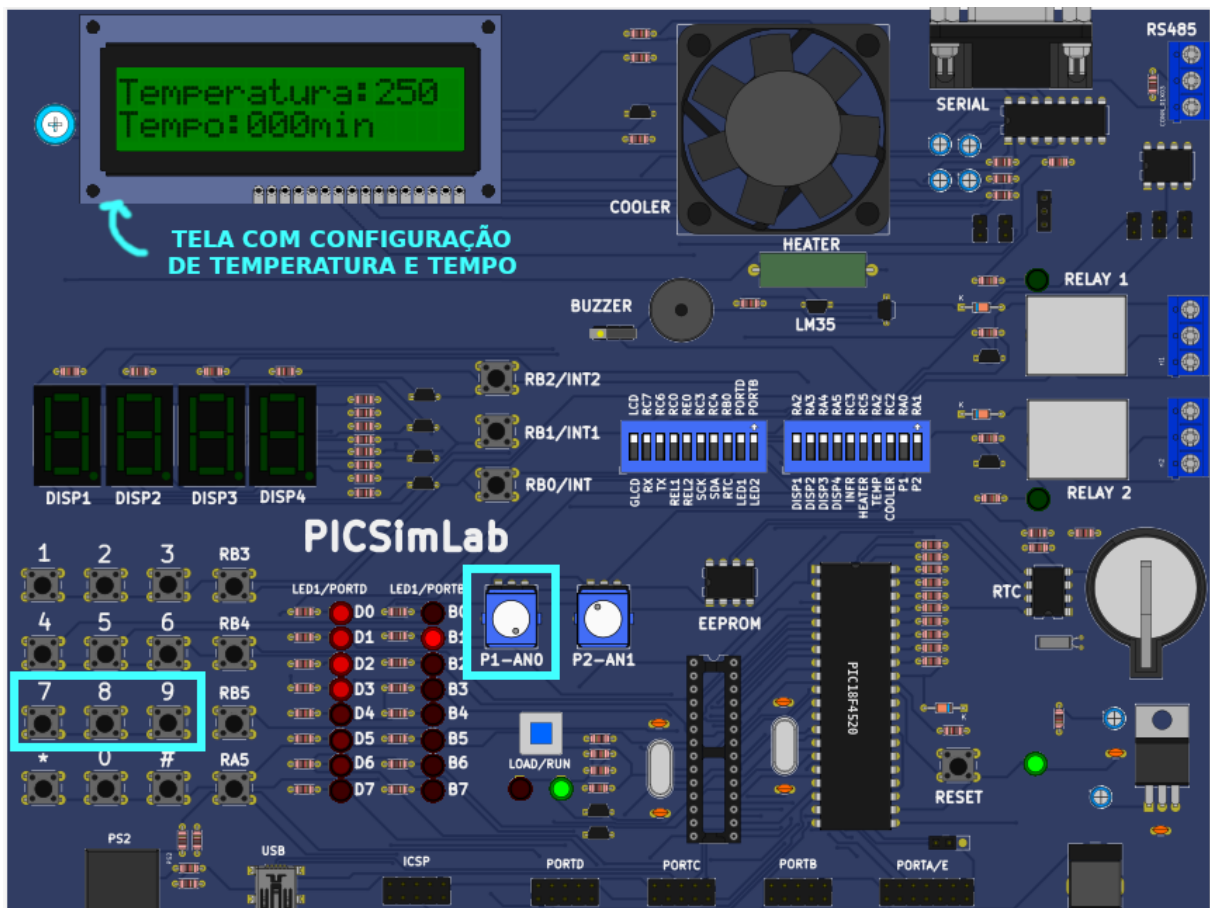


Figura 2 - Indicação da tela de configuração e dos componentes para mudar valores de tempo e temperatura

Para iniciar o preparo da comida, o usuário deve clicar a tecla \*. Ao fazê-lo, o LCD mostrará que o forno está funcionando, mostrará o tempo restante para que o preparo acabe e também a variação de temperatura do forno. Para a variação da temperatura, foi utilizado o heater para aquecer quando a temperatura do forno for menor do que a temperatura escolhida - 10 °C; o heater é desligado quando a temperatura do forno for maior do que a temperatura escolhida + 10 °C. Para simular um ambiente real em que a temperatura externa ao forno é menor do que a desejada e influencia a temperatura interna, o cooler fica ligado durante toda esta etapa de preparo, diminuindo a temperatura ao desligar o heater. Para mostrar ao usuário que o forno está ligado, também liga-se os LEDs relativos ao PORTB.

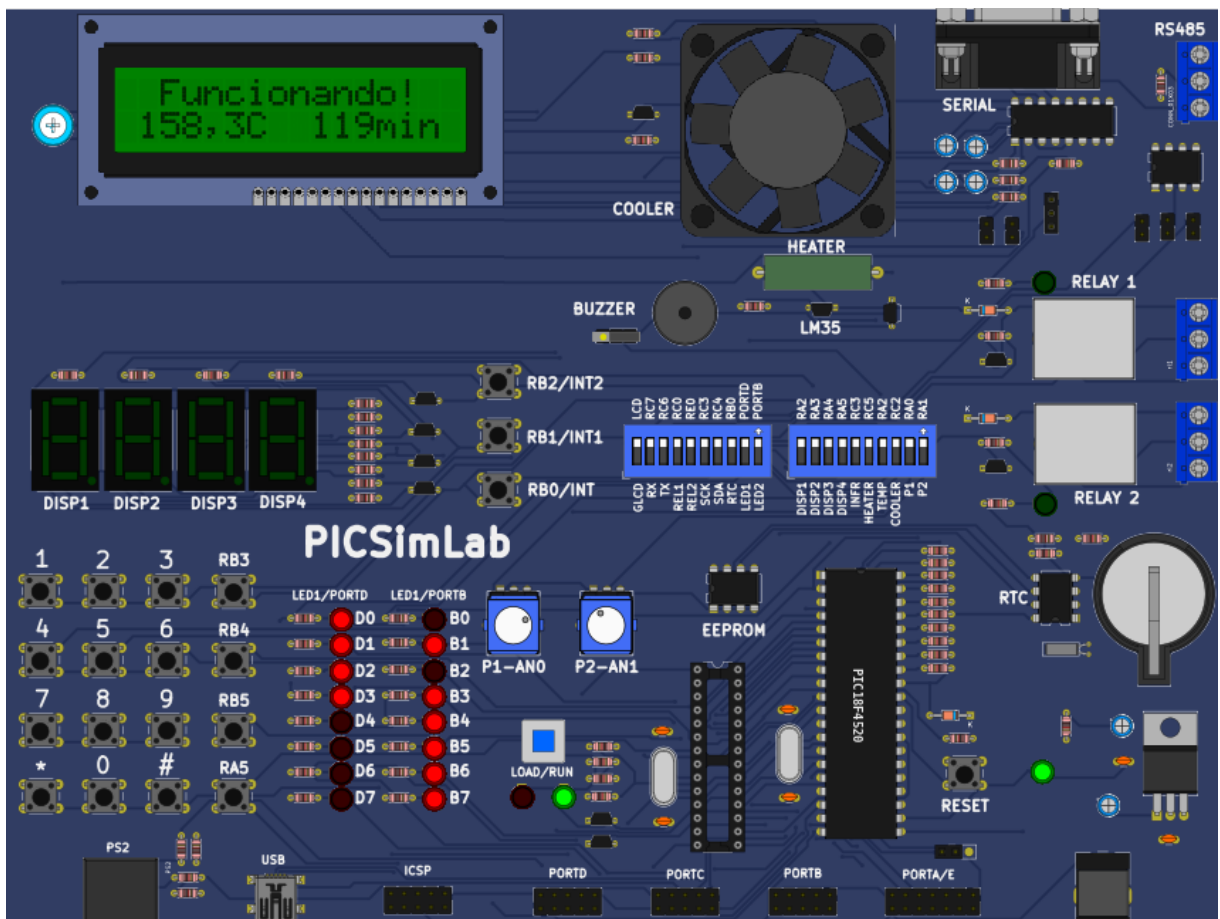


Figura 3 - Placa durante preparo da comida

Quando o tempo chega em 000 min, o heater, o cooler e os LEDs são desligados. Além disso, o buzzer toca 3 rápidos toques, avisando que a comida está pronta. Após o aviso do buzzer, o LCD volta a mostrar a tela inicial e o usuário está autorizado a recomençar o processo aqui explicitado.

## 4 PROBLEMAS

### 4.1 Problemas durante a construção do projeto

Um grande empecilho encontrado durante a construção do projeto foi o mal funcionamento das teclas, o que impedia que o usuário transitasse entre telas e configurasse os valores desejados. Outra dificuldade foi fazer com que a temperatura lida na placa se adequasse ao intervalo de temperatura possível para preparo da comida (50°C a 250°C), para uma melhor simulação, uma vez que o cooler resfria até 28°C e o heater aquece até 74°C.

### 4.2 Soluções para problemas

Para resolver o problema de mal funcionamento das teclas e outras funções foram substituídas todas as bibliotecas que estavam sendo usadas, por bibliotecas já testadas em outras aulas e atividades da matéria de Programação Embarcada.

Sobre o valor lido de temperatura da placa, foi realizada uma operação de transformação, em que, sendo  $tmpi$  o valor original lido,  $temperaturaLcd = ((tmpi - 280) * 222 / 46) + 280$ ; foi o valor usado para ligar e desligar o heater.

## 5 LINK PARA CÓDIGO DO PROJETO

<https://github.com/maissamaniezzo/ProjetoFinal-FornoEletrico.git>

## REFERÊNCIAS

Bibliotecas para componentes do PICSIMLab - PIC18F4520. Disponível em: <[https://github.com/lcgamboa/picsimlab\\_examples/blob/master/docs/board\\_PICGenios/PIC18F4520/test\\_b4/src/test\\_b4.X/teste\\_b4.c](https://github.com/lcgamboa/picsimlab_examples/blob/master/docs/board_PICGenios/PIC18F4520/test_b4/src/test_b4.X/teste_b4.c)> Acesso em: 01 ago. 2021.

O que são sistemas embarcados? - Oficina da Net. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/13538-o-que-sao-sistemas-embarcados>> Acesso em: 01 ago. 2021.

Sistemas embarcados: o que são, características e exemplos de aplicação! - Trybe. Disponível em: <<https://blog.betrybe.com/tecnologia/sistemas-embarcados/>> Acesso em: 01 ago. 2021.