

## Atividade 10: FreeRTOS

### Objetivo:

A partir do projeto da atividade 08 utilizar o FreeRTOS para organizar a estrutura do programa.

### Material Necessário:

- ESP32S3
- 4 LEDs
- 2 botões (push buttons)
- 1 Buzzer (Controle por PWM)
- 1 Display LCD com interface I2C
- 1 NTC (Sensor de temperatura analógico)
- 1 microSDCard

### Atividades:

#### 1. Desenvolvimento do Código:

Desenvolva um programa utilizando o ESP-IDF para salvar a leitura da temperatura adquirida por meio do NTC em um SDCard.

Para cada parte abaixo, implemente uma thread para cada uma das partes/funcionalidade do programa.

#### Parte A - Funcionalidade dos botões:

- **Botão A:** a cada acionamento, deve incrementar a temperatura de alarme (padrão: +5).
- **Botão B:** a cada acionamento, deve decrementar a temperatura de alarme (padrão: -5).

#### Parte B – PWM: Gerar o alarme sonoro

- Use o driver (PWM) do ESP-IDF.
- O alerta sonoro deve ser acionado quando a temperatura registrada pelo NTC for maior que a temperatura de alarme.
- O alerta sonoro só deve ser desligado quando a temperatura do NTC estiver abaixo da temperatura de alarme.

#### Parte C – LCD I2C: Exibir a temperatura registrada no NTC e a temperatura de alarme

- Configure o barramento I2C e initialize o display LCD.
- Mostre na **primeira linha** o valor da temperatura no NTC.
- Mostre na **segunda linha** o valor da temperatura de alarme atual.
- O display deve ser atualizado sempre que os valores das temperaturas forem alteradas.

#### **Parte D – Display 7-Segmentos: Sinalizar a aproximação da temperatura do NTC a temperatura de alarme**

- Exibir o dígito "0" quando a temperatura do NTC estiver a 20 °C da temperatura de alarme.
- Exibir o dígito "3" quando a temperatura do NTC estiver a 15 °C da temperatura de alarme.
- Exibir o dígito "7" quando a temperatura do NTC estiver a 10 °C da temperatura de alarme.
- Exibir o dígito "D" quando a temperatura do NTC estiver a 2 °C da temperatura de alarme.
- Exibir e piscar o dígito "F" quando a temperatura do NTC for maior ou igual a temperatura de alarme.
- O display deve continuar piscando enquanto a temperatura do NTC for maior que a temperatura de alarme.

#### **Parte E - SDCard:**

- Salvar todas as leituras realizadas pelo ADC da temperatura do NTC no SDCard.

Obs:

- O debounce deve ser tratado por software (Não usar daley).
- É **obrigatório** o uso de interrupções para a leitura do estado dos botões.