



# MICROPROCESSADORES II

---

Professor: Patric Janner Marques

Aula : Projeto Integrador 1

# Projeto Integrador 1

- Você foi contratado(a) para desenvolver um sistema de controle de temperatura de um forno industrial no processo de uma panificadora automática. Utilize seus conhecimentos em sistemas microprocessados e desenvolva um *firmware* que atenda as seguintes premissas:
  - No início, com o auxílio do LCD e do teclado, o usuário pode inserir a **temperatura de passo**, que consiste no valor de temperatura a ser incrementada na **temperatura desejada** a cada pão inserido;
  - Este valor pode ser algo entre 1 a 15°C, sendo que o *firmware* deve avisar se a temperatura é inválida por meio do LCD.
  - Observação: este processo de determinação **da temperatura de passo** deve ser projetada de tal forma que ela possa ser executada em outro momento do processo, não somente no início.

# Projeto Integrador 1

- Após a definição da **temperatura de passo**, apresentar no LCD, e atualizar a cada modificação dos valores:
  - Temperatura real (do LM35 ligado ao ADC);
  - Temperatura desejada (definida como padrão em 50°C e incrementada em função da temperatura de passo)
  - Temperatura de passo (determinada pelo usuário no início do processo);
  - Quantidade de pães no forno.
- Observar que no futuro será possível ter mais informações a serem mostradas no LCD, e que as temperaturas poderão ser superiores a 100°C.

# Projeto Integrador 1

- Referente à **temperatura de passo, temperatura desejada e quantidade de pães**, tem-se o seguinte processo:
  - **Temperatura desejada** inicia-se a 50°C;
  - A cada pão inserido no forno, a **temperatura desejada** é incrementada ao valor da **temperatura de passo**. Para exemplificar com uma **temperatura de passo** de 15°C, tem-se:
    - Sem pão =  $0^{\circ}\text{C} + 0 \cdot 15 = 50^{\circ}\text{C}$
    - 1 pão =  $50^{\circ}\text{C} + 1 \cdot 15 = 65^{\circ}\text{C}$
    - 2 pão =  $50^{\circ}\text{C} + 2 \cdot 15 = 80^{\circ}\text{C}$

# Projeto Integrador 1

- A quantidade de pão se dará por um sensor instalado na entrada do forno que conta a quantidade de pães entrando no forno;
- A quantidade de pães dentro de forno é limitada a 5 pães;
- Quando for entrar o sexto pão, aguarda-se 5 segundos e todos os pães são liberados (considerados como prontos), e a contagem reinicia em 1, por causa deste “sexto pão” que acaba de entrar;
- Além disso, o sistema possui um controle de temperatura crítica, que ao atingir temperaturas acima de  $100^{\circ}\text{C}$  (temperatura real), independente do caso, aciona um cooler para refrigeração (utilizar um comparador analógico, sem interrupção e sem leitura do CxOUT). Se a temperatura baixar de  $100^{\circ}\text{C}$ , o cooler é desligado.