

SISTEMAS DE TEMPO REAL E TOLERÂNCIA A FALHAS



ECDU - 2013

MODELANDO UMA APLICAÇÃO DE
TEMPO REAL - SIMPLES

EXEMPLO

Implementar um sistema de controle para uma planta industrial responsável pela produção de polietileno. A planta possui dois sensores, que devem medir os valores de temperatura e pressão do reservatório da produção.

A leitura de cada um destes sensores é periódica e deverá ser feita a cada 10s e 7s, respectivamente. Caso a temperatura esteja acima dos 75°C, um alarme luminoso deverá ser acionado no painel. Além disto, é necessário acionar um alarme sonoro, caso a pressão mensurada seja maior que 250 bar.

Para este sistema, enquanto o operador não acionar o atuador para ajustar os valores de temperatura e pressão, o alarme luminoso e sonoro devem continuar em funcionamento, com uma periodicidade de 2s e 5s, respectivamente.

OBJETOS DE TEMPO REAL

Sensor de Temperatura

- Período: 10s

Sensor de Pressão

- Período: 7s

Alarme Luminoso

- Período: 2s

Alarme Sonoro

- Período: 5s



DIAGRAMAS

- **Caso de Uso**
- **Estado**
- **Sequência**

DIAGRAMA DE CASO DE USO

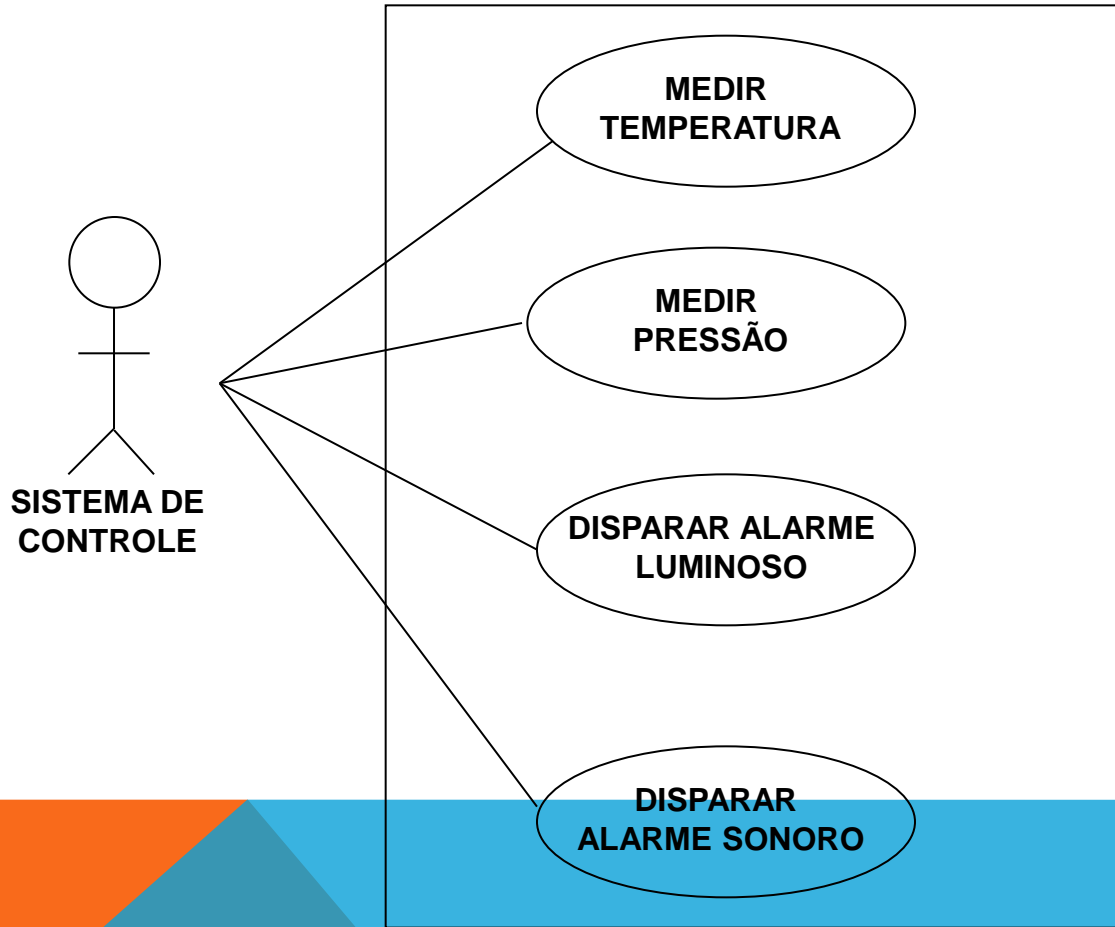


DIAGRAMA DE CASO DE USO

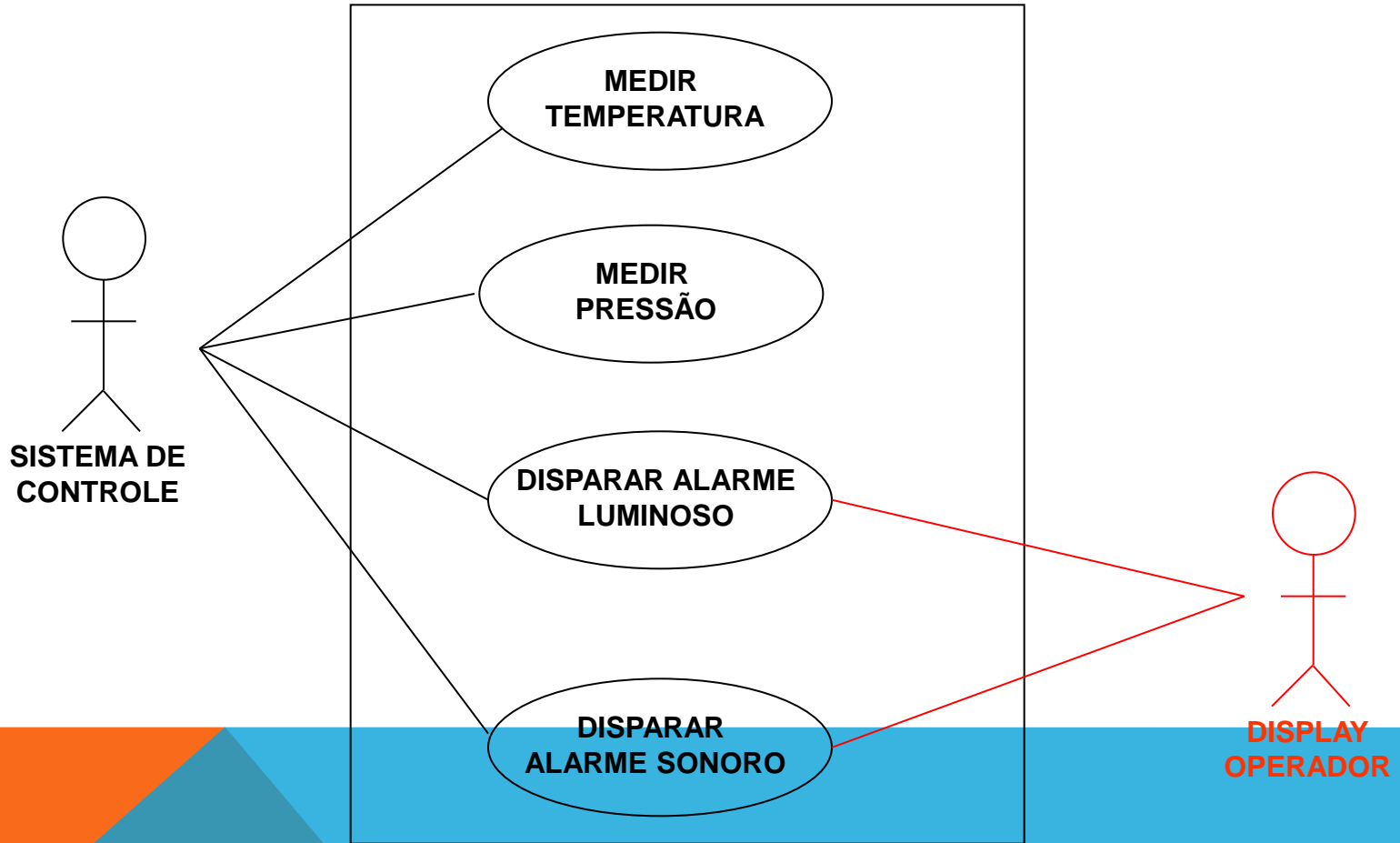


DIAGRAMA DE ESTADO

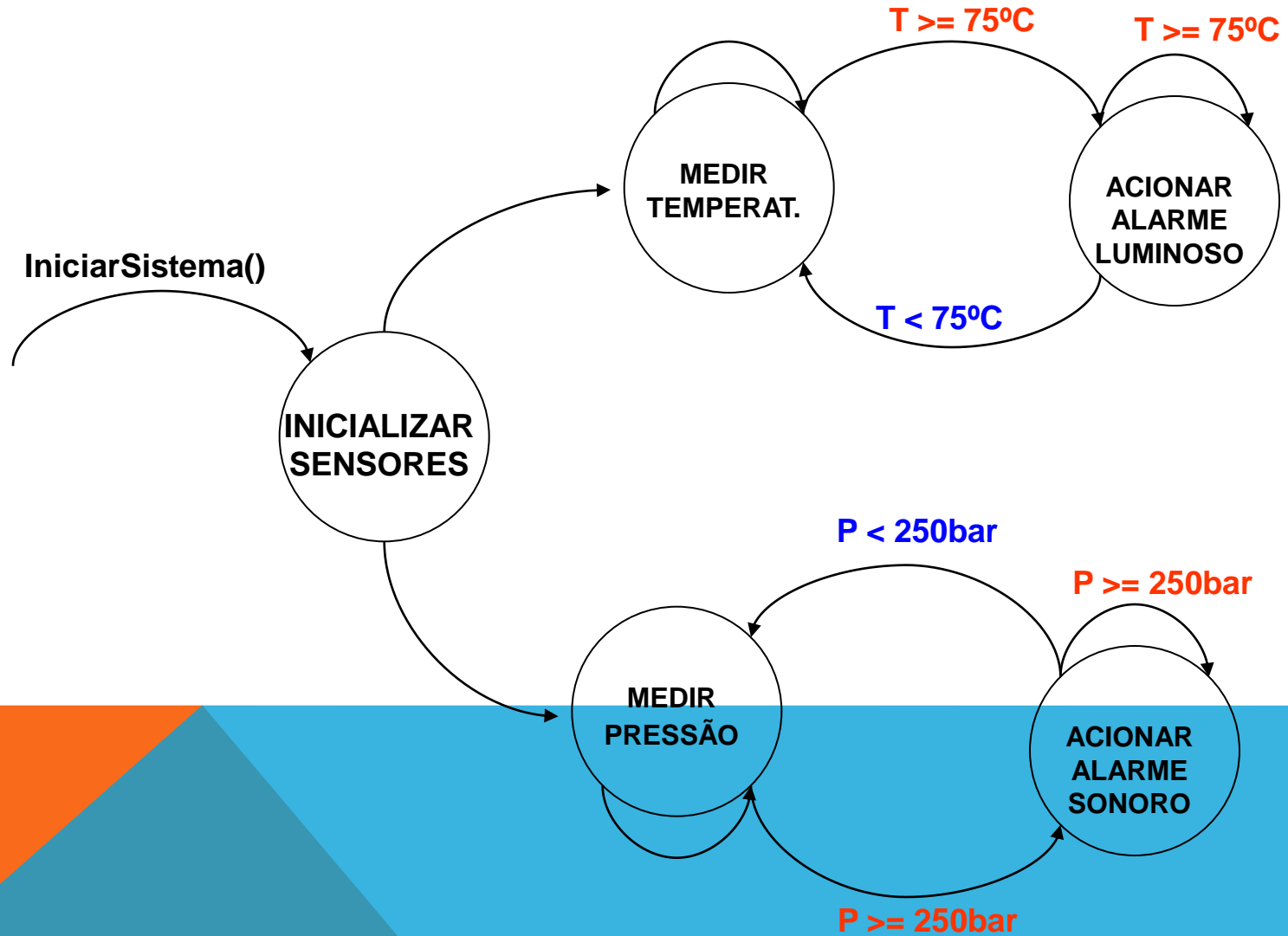
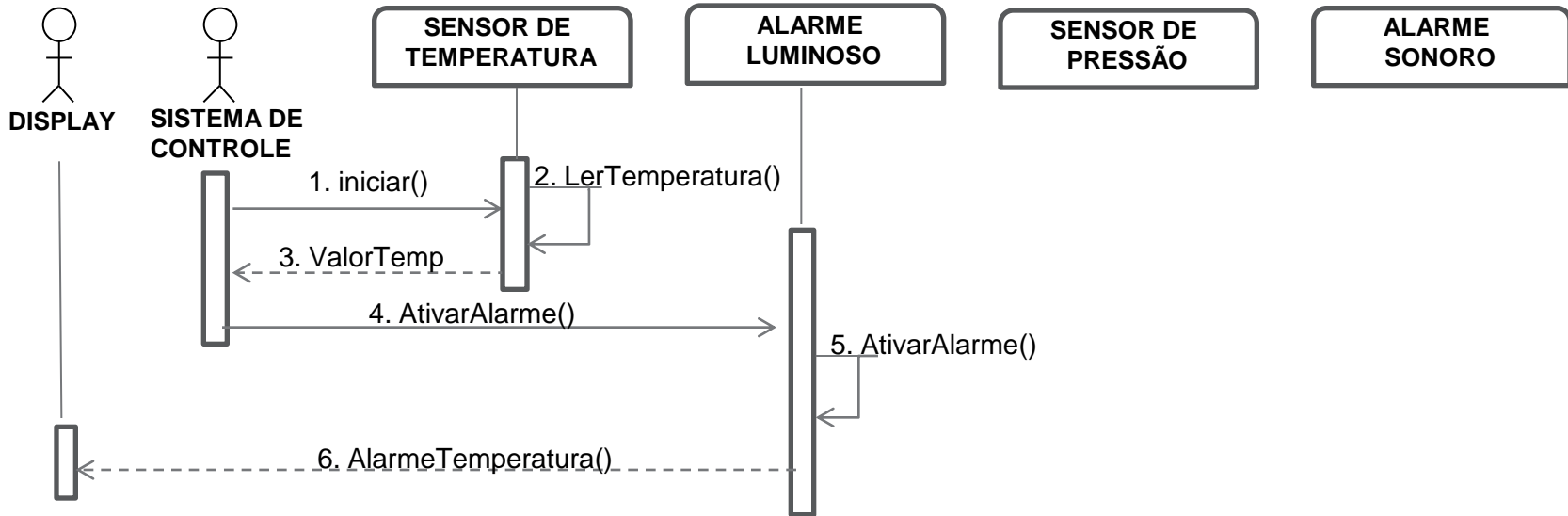


DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA



TAREFAS DE TEMPO REAL

- Medir Temperatura
- Medir Pressão
- Ativar o alarme luminoso
- Ativar o alarme sonoro

PARÂMETRO DAS TAREFAS DE TEMPO REAL

Medir Temperatura

- Custo = 1s
- Período = 10s
- Deadline = 10s


Medir Pressão

- Custo = 1s
- Período = 7s
- Deadline = 7s


Acionar o alarme Luminoso

- Custo = 0,5s
- Período = 2s
- Deadline = 2s

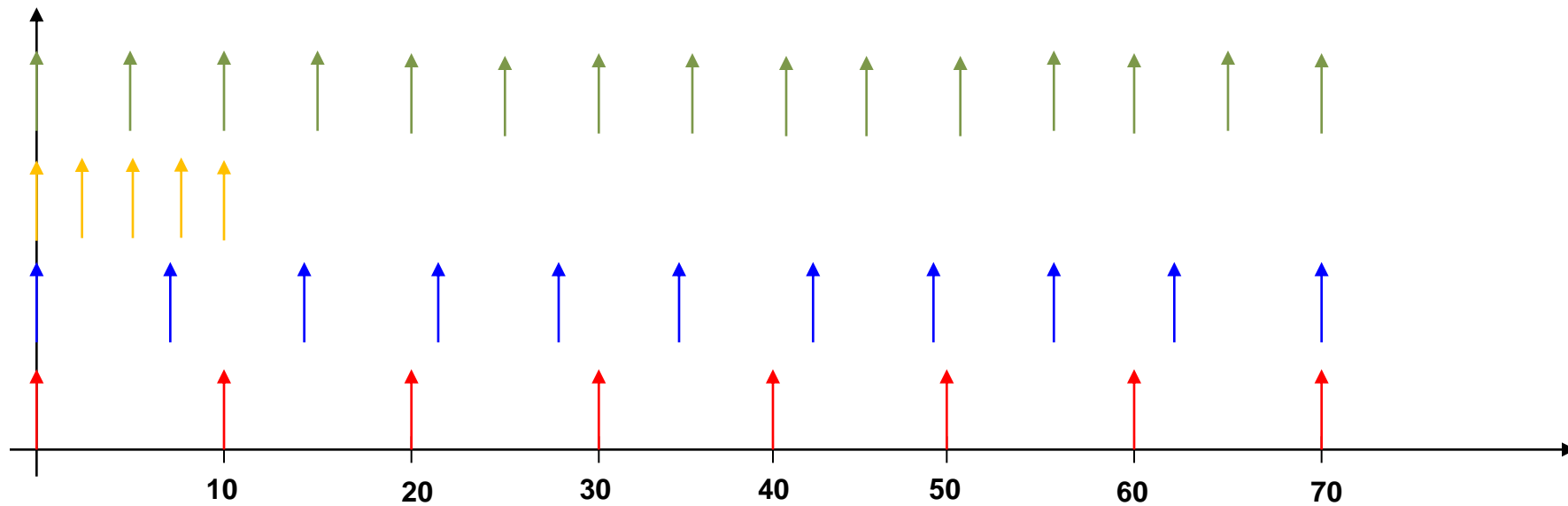
Acionar o Alarme Sonoro

- Custo = 0,5s
 - Período = 5s
 - Deadline = 5s
- 

POLÍTICA E ANÁLISE DE ESCALONAMENTO

- Qual a política mais adequada?
 - Que método para Análise de Escalonamento será usado?
 - Quais as garantias temporais do sistema?
 - O sistema é escalonável?
- 

ESCALA DE EXECUÇÃO



IMPLEMENTAÇÃO - HARDWARE

Kit

- Implementação de sensor analógico
 - Arduino UNO
 - Sensor de Temperatura LM35 (mais simples do mercado)
 - Porta Analógica: 10 bits (0 à 1023 bits)
 - Conversão para apresentação do valor em °C:
 - Cada °C, o sensor somará em sua saída analógica 10mV. Para 35°C, a saída será de $10 \times 35 = 350\text{mV}$
 - Usamos regra de três simples

1023 (bits) - 500mV

S - T

IMPLEMENTAÇÃO - SOFTWARE

```
// Inicializando as variáveis
int sTemp = 0; // sensor de temperatura
float SinalTemp = 0;
float Temp = 0;

void setup(){
  Serial.begin(9600); //Taxa de transferência porta serial - padrão
  Serial.println("Lendo Temperatura...");//imprime na tela
}

void loop(){
  SinalTemp = analogRead(sTemp);
  Temp = (SinalTemp* 500)/1023; //Conversão do sinal lido em Temperatura

  Serial.print(Temp); // Imprime o valor no display

  if (Temp > 75)
    inicializaAlarmeLuminoso();
  delay(10000); //Período
}
```

UMA ALTERNATIVA...

IMPLEMENTAÇÃO - HARDWARE

Kit:

- Sensor de pressão e temperatura BMP085 - Módulo GY-65
- Custo: R\$30,00
- Necessita de biblioteca específica: gratuita, disponível online

IMPLEMENTAÇÃO - SOFTWARE

```
//Programa : Teste módulo pressão BMP085
//Autor : Adafruit
//Traducoes e comentários : Arduino e Cia

#include <Wire.h>
#include <Adafruit_BMP085.h>

Adafruit_BMP085 bmp;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  if (!bmp.begin()) {
    Serial.println("Sensor BMP085 não encontrado, verifique as conexões !");
    while (1) {}
  }
}

void loop() {
  Serial.print("Temperatura = ");
  Serial.print(bmp.readTemperature());
  Serial.println(" *C");

  Serial.print("Pressao = ");
  Serial.print(bmp.readPressure());
  Serial.println(" Pa");

  // Calcula a altitude utilizando a pressao barometrica padrao
  // de 1013.25 milibar = 101325 Pascal
  Serial.print("Altitude = ");
  Serial.print(bmp.readAltitude());
  Serial.println(" metros");

  // É possível extrair uma medição mais precisa se você souber
  // a pressão ao nível do mar, que varia com o tempo/clima.
  // Se ela for de 1015 milibars ,é igual a 101500 Pascals.

  Serial.print("Altitude real = ");
  Serial.print(bmp.readAltitude(101500));
  Serial.println(" metros");

  Serial.println();
  delay(5000);
}
```