

## SISTEMAS DE CONTROLE DIGITAL – ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

PROFESSOR: JOSÉ LUIZ F. BARBOSA

# PROJETO 01

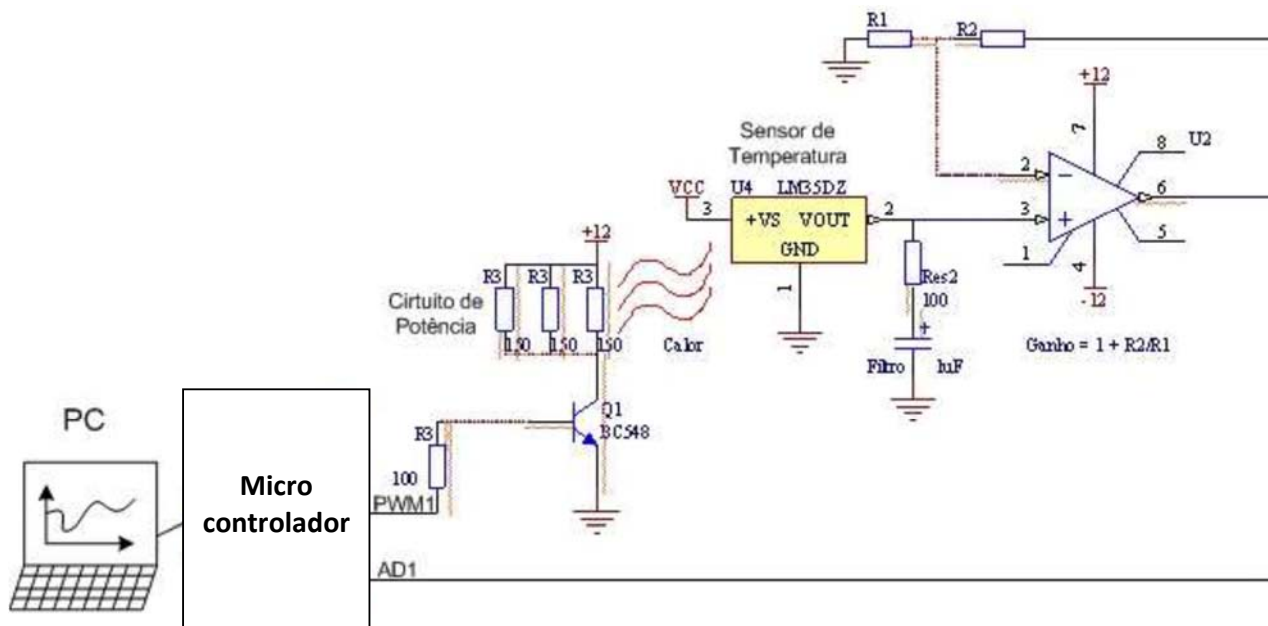
## Familiarização com microcontrolador – Controle de Temperatura

### 1. Objetivo:

Familiarização com os principais elementos do microcontrolador: programação, timer, porta serial, PWM e conversão A/D.

### 2. Resultado Esperado:

Mostrar na tela do PC a referência, saída e sinal de controle para o controle PID da temperatura de um resistor.



### 3. Descrição do Projeto:

Montar em protoboard um circuito em que o microcontrolador faça, via conversor A/D, a leitura de um sensor de temperatura LM35 e mostre o resultado periodicamente na tela do PC, via porta serial. A saída de PWM (Pulse Width Modulation) do microcontrolador pode ser utilizado como conversor D/A, pois o processo térmico é lento e só "vê" o valor médio do sinal modulado. A equação a diferenças do controlador PID será obtida através da discretização pela fórmula de Euler (Emulação). Um transistor é utilizado para fornecer a corrente ao resistor e não sobrecarregar a saída do microcontrolador. O tempo, desde o início do experimento (power-on), registrado via timers internos do microcontrolador, também deverá ser mostrado com precisão. Uma chave deve permitir a reinicialização do programa.

#### **4. Especificações:**

- Período de amostragem = 1seg,
- A referência é uma onda quadrada entre 40°C e 50°C, com período 800seg,
- Resolução do valor de temperatura  $< 0,1^{\circ}\text{C}$ , faixa dinâmica = 0°C a 110°C,
- Tempo de acomodação (2%)  $\leq 400$  seg,
- Sobrepasso Percentual  $\leq 20\%$ ,
- Tempo de pico  $\leq 40$  seg.

#### **5. Procedimento:**

1. Definição e aquisição de microcontrolador a ser utilizado,
2. Projeto eletrônico - microcontrolador, fonte de alimentação, cristal, LM35, chave,
3. Projeto do controlador: LGR no sisotool + simulink (saturação) – Observar Ponto de Operação,
3. Desenvolvimento do software,
4. Programação do microcontrolador,
5. Depuração,
6. Validação.

#### **6. Validação:**

Para a verificação do controlador de temperatura será utilizado um relógio digital e um termômetro convencional. Para o relatório registrar 1800 seg do experimento.

#### **7. Relatório:**

Incluir no relatório o LGR, simulações, circuito implementado, código fonte e resultados experimentais.