



**Universidade Católica de Pelotas**

**Instrumentação Eletrônica – 2013/I**

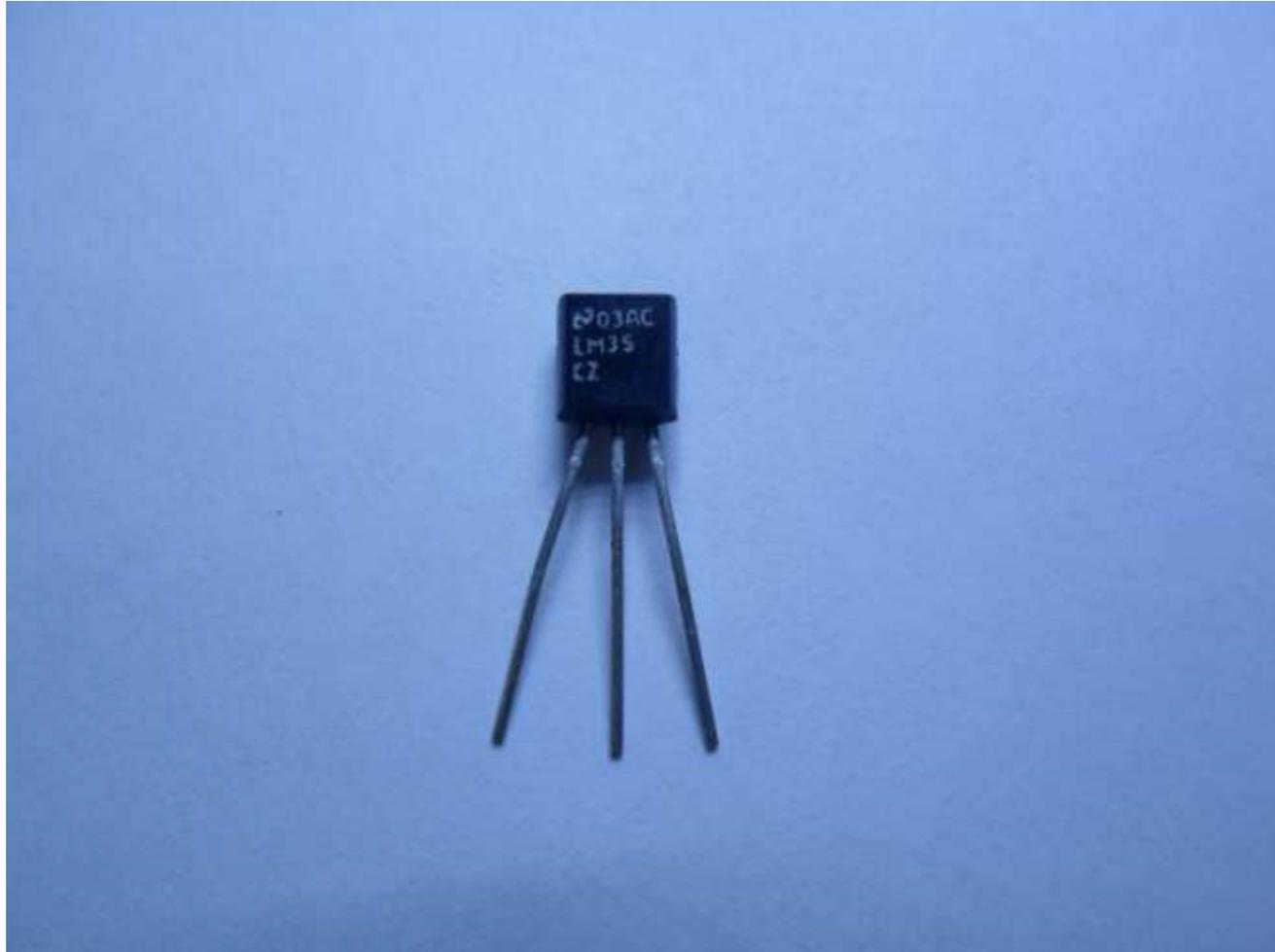
# **TERMÔMETRO DIGITAL**

***LUCIANO LETTNIN***

***05/07/2013***

## Termômetro Digital

- **Apresentação:**
  - ✓ Sensor base: CI LM35



## Termômetro Digital

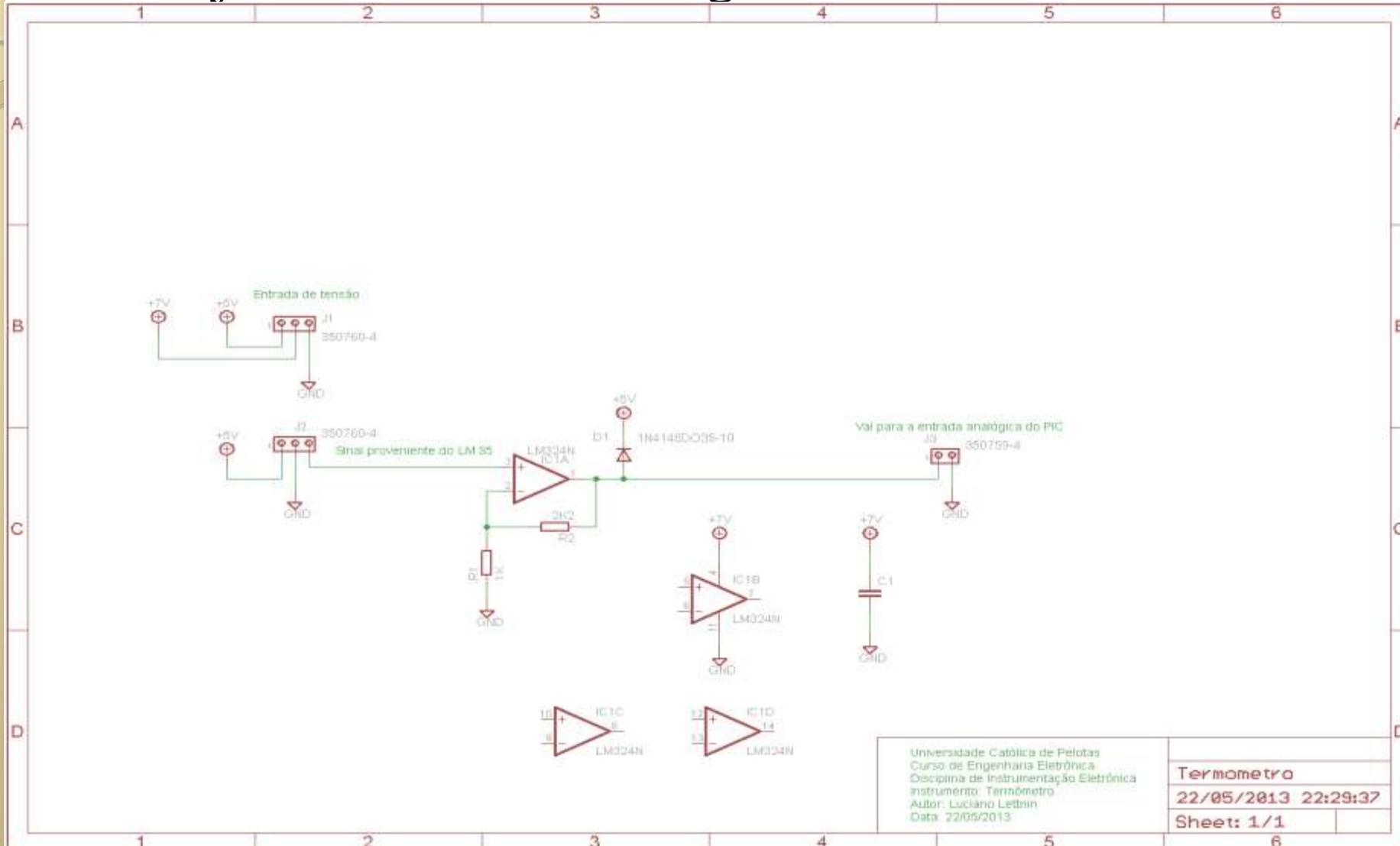
- **Características do CI LM35:**

- ✓ Calibrado diretamente em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ );
- ✓ Linear  $10,0 \text{ mV} / ^{\circ}\text{C}$ ;
- ✓ Precisão de  $0,5^{\circ}\text{C}$  (a  $25^{\circ}\text{C}$ );
- ✓ Faixa de Operação de  $-55^{\circ}\text{C}$  até  $150^{\circ}\text{C}$ ;
- ✓ Baixo custo / Não necessita de calibração no circuito;
- ✓ Alimentação de 4V a 30V;
- ✓ Corrente de dreno menor que  $60 \mu\text{A}$ ;
- ✓ Baixo auto-aquecimento,  $0,08^{\circ}\text{C}$  em ar ambiente;
- ✓ Disponibilidade no mercado;
- ✓ Valor de mercado acessível.

# Termômetro Digital

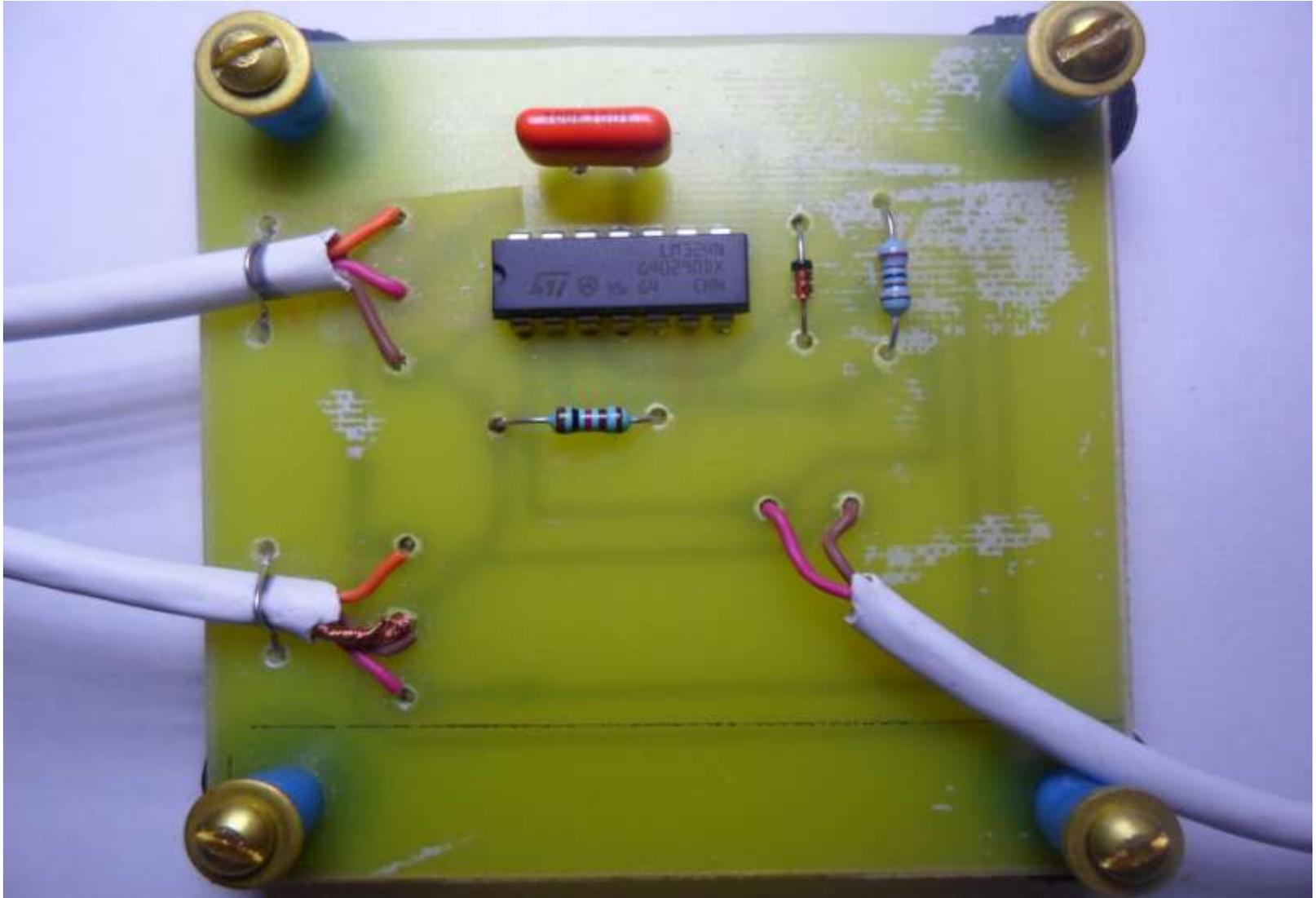
- Circuito:

✓ Projetado no software Eagle 6.4.0



## Termômetro Digital

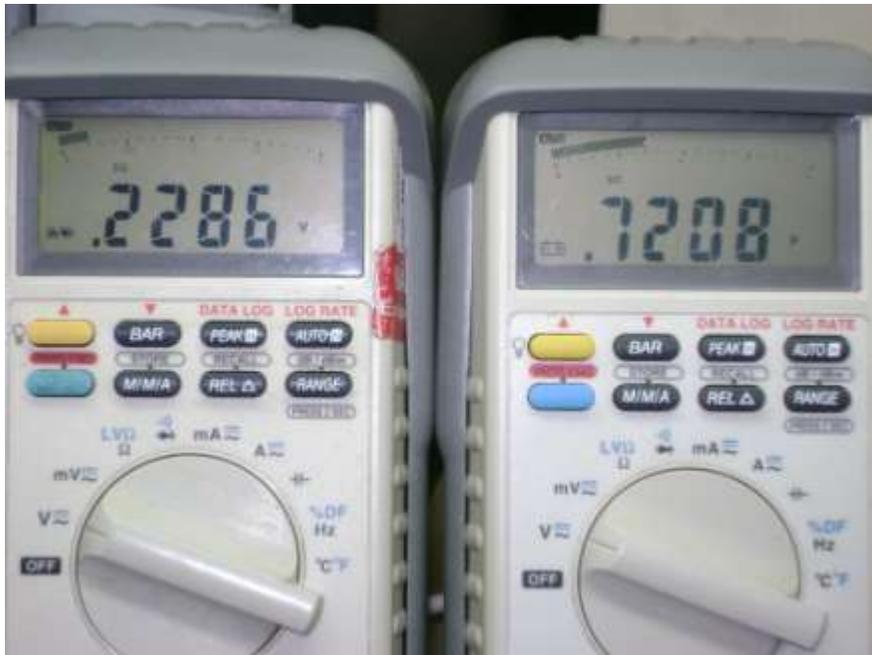
- **Placa de Circuito Impresso:**



## Termômetro Digital

- **Comportamento:**

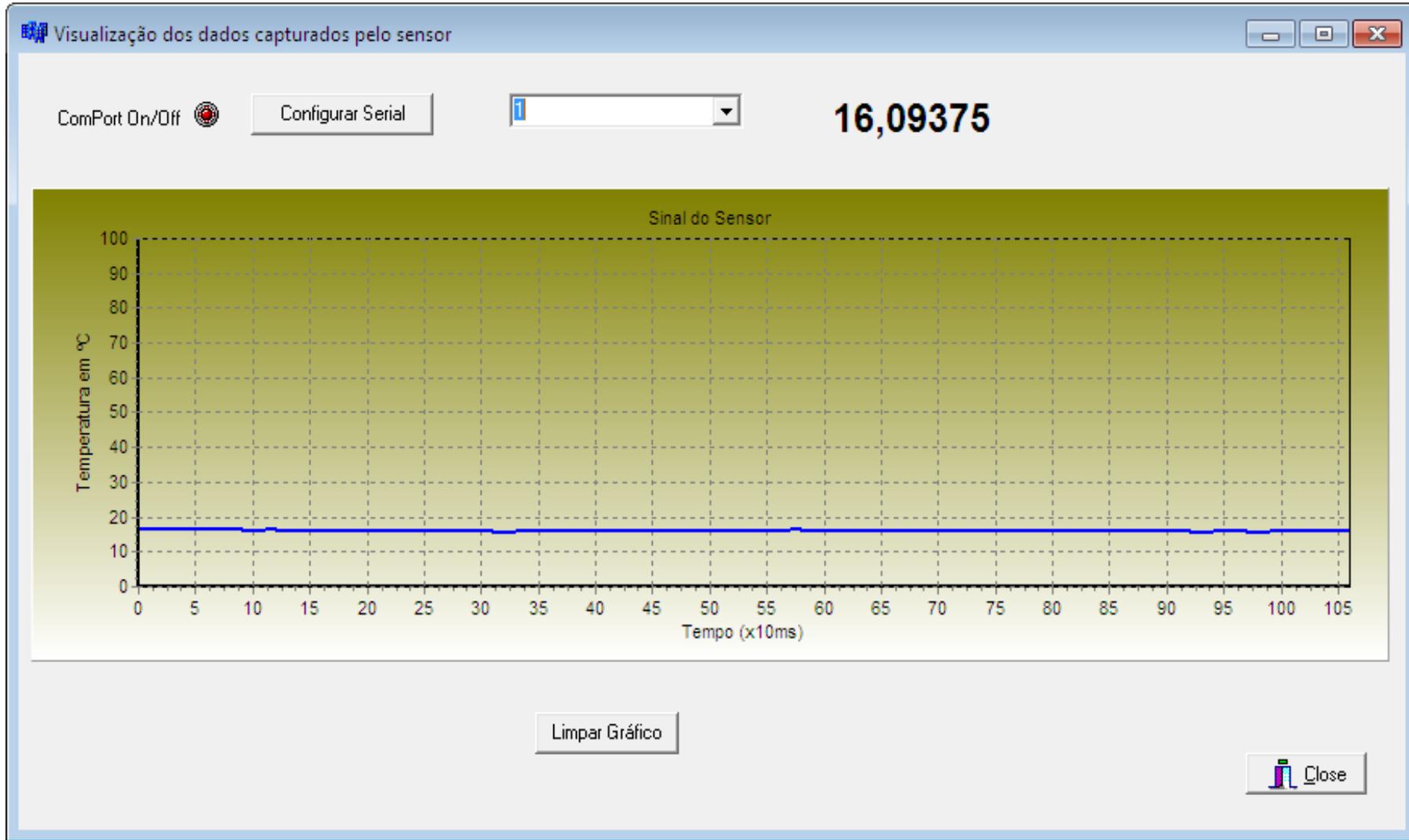
- ✓ PIC permite sinal de entrada até 5 volts;
- ✓ Sinal do CI LM35 amplificado para melhorar o desempenho;
- ✓ Ganho do amplificador em 3,2;
- ✓ Proteção na entrada do conversor A/D (5V).



# Termômetro Digital

- Software Customizado:

- ✓ Desenvolvido no Builder 6.0.



# Termômetro Digital

- **Validação:**

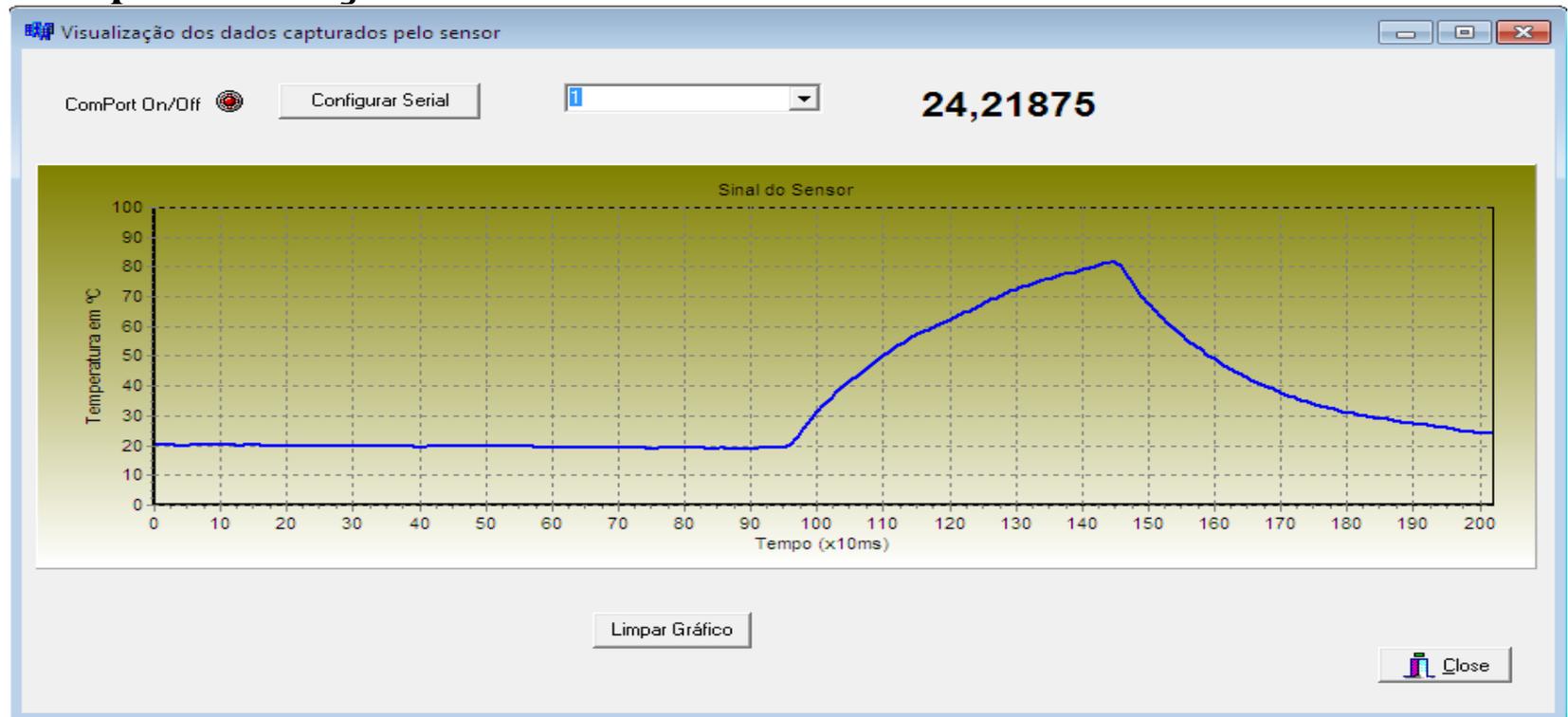
- ✓ Para fins de validação, foram utilizados um multímetro, um termo-higromêtro e o software customizado.



# Termômetro Digital

- Conclusão:

- ✓ Considerando-se a precisão de resposta do CI LM35 e as tolerâncias dos componentes utilizados, conclui-se que o circuito apresentado em conjunto com o software customizado, está de acordo com as especificações do datasheet do CI LM35.



## Termômetro Digital

- **Agradecimentos:**

- ✓ Dúvidas?

- ✓ Contatos: [luciano12.rs@gmail.com](mailto:luciano12.rs@gmail.com)

- ✓ Muito obrigado pela sua atenção.

05/07/2013