

# Introdução a Engenharia Elétrica - 323100

## Aula S2

---

## Apresentação do projeto temático

---

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Departamentos da Engenharia Elétrica



**PCS** Computação e Sistemas Digitais

**PEA** Energia e Automação Elétricas

**PSI** Sistemas Eletrônicos

**PTC** Telecomunicações e Controle

**V2.1**

**Agosto de 2016**



# Sumário

## 1. Apresentação do tema

1. Exercício desenvolvido ao longo do semestre
2. Projeto de aplicação

## 2. Etapas do projeto



# 1.1 Exercício desenvolvido

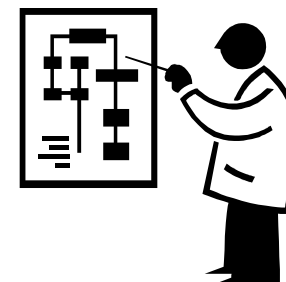
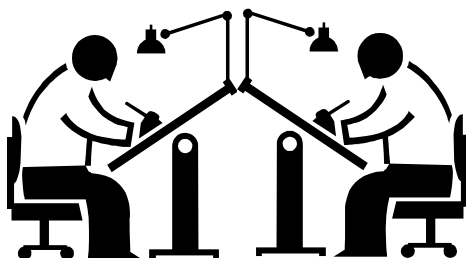
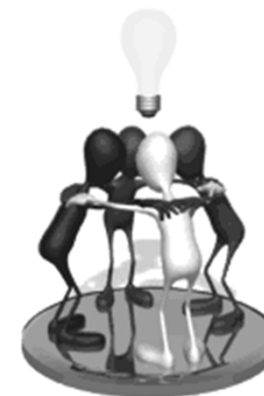
- Ao longo do semestre os alunos de cada grupo irão receber conceitos e materiais a para construção de um artefato de engenharia elementar.
  - O exercício irá explorar áreas multidisciplinares da engenharia elétrica:
    - Eletricidade, potência, energia, motores e acionamentos
    - Eletrônica, microeletrônica, circuitos integrados e sensores
    - Sistemas digitais, computação, programação e microcontroladores
    - Sistemas de controle, telecomunicação, sinais e sistemas





# 1.1 Exercício desenvolvido

- Os alunos devem estender os conceitos desenvolvidos e direcioná-los para resolver um problema, em uma determinada aplicação.
- Serão feitas apresentações, relatórios e demonstrações públicas.

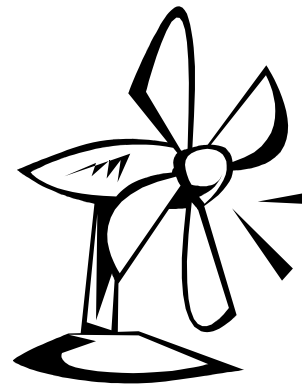
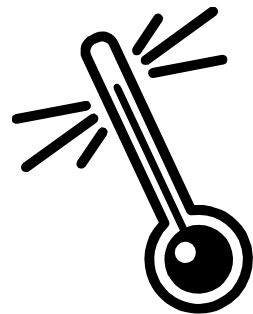




# Tema do semestre

Na área de climatização de ambientes...

# Aplicações de uma câmara térmica



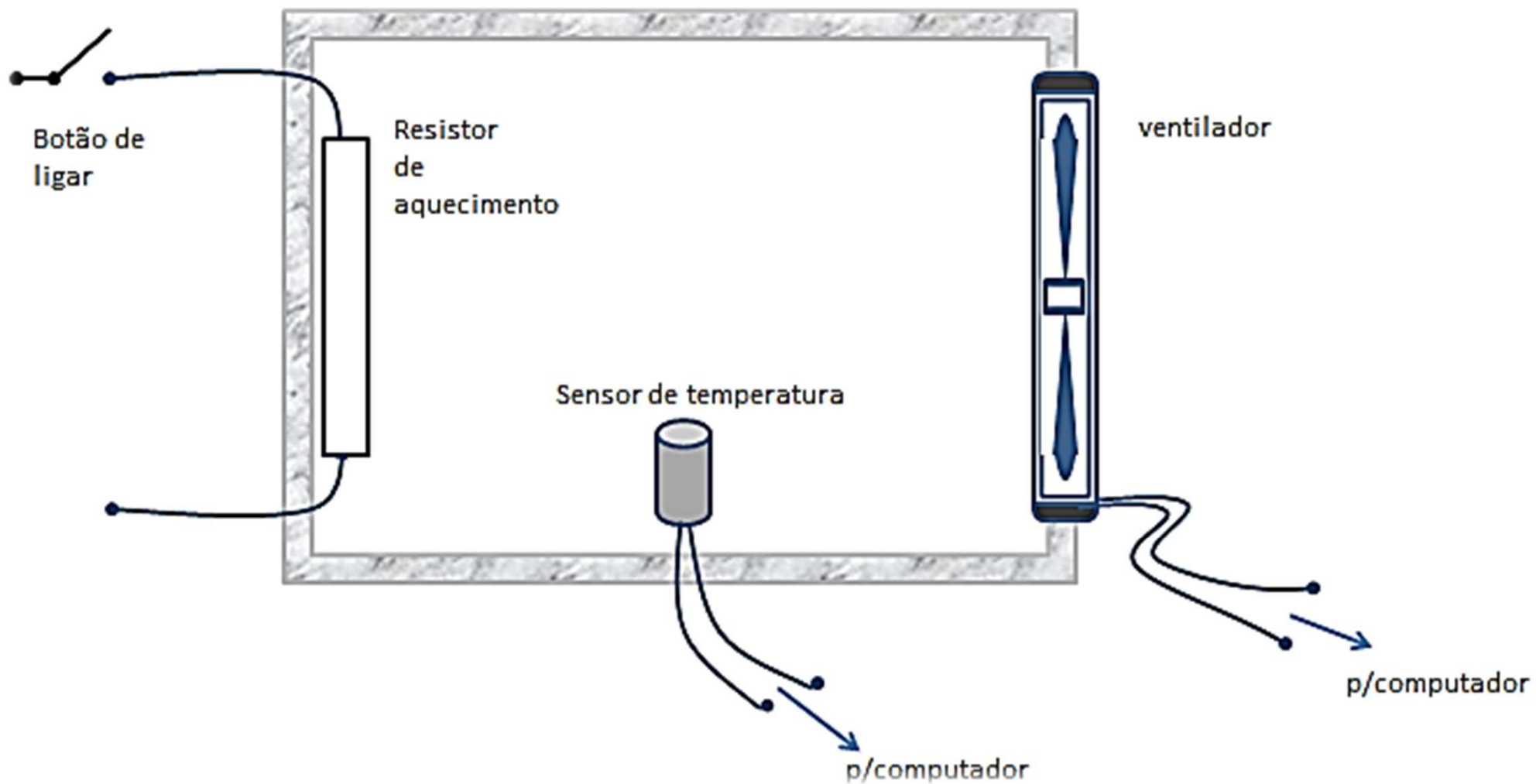


# Descrição da câmara

- Recinto fechado, como um calorímetro.
- Dispõem de:
  - Uma fonte de calor, que pode ser ligada ou desligada a vontade, que fará o aquecimento do recinto (resistor de aquecimento).
  - Um sensor capaz de medir a temperatura do recinto e enviar a informação para um computador.
  - Um ventilador, acionado automaticamente por um computador, para realizar o arrefecimento do recinto.
  - Um computador capaz de processar as informações de temperatura e controlar o acionamento do ventilador.



# Câmara térmica e seus componente básicos





# Fonte de calor

- Um resistor de potência.
- Quando ligado fornece calor à câmara.
- Alimentado por uma fonte dedicada.







# Sensor de temperatura

- Um circuito integrado medidor de temperatura LM35.
- Capaz de medir entre  $-55$  [°C] a  $150$  [°C].





# Ventilador

- Um ventilador com motor brushless.
- Realiza o arrefecimento da câmara.





# Computador

- Plataforma computacional, programável.
- Realiza a leitura da temperatura e o acionamento do ventilador.
- Necessita de uma placa de apoio para interface com os demais componentes.





# Funcionamento básico

- O resistor pode ser acionado por meio de um botão, a qualquer momento.
- O computador continuamente:
  - Lê os dados do sensor de temperatura.
  - Decide quando ligar o ventilador para refrigerar a câmara.
- Objetivo: manter a temperatura na câmara dentro de uma faixa desejada pelo usuário.

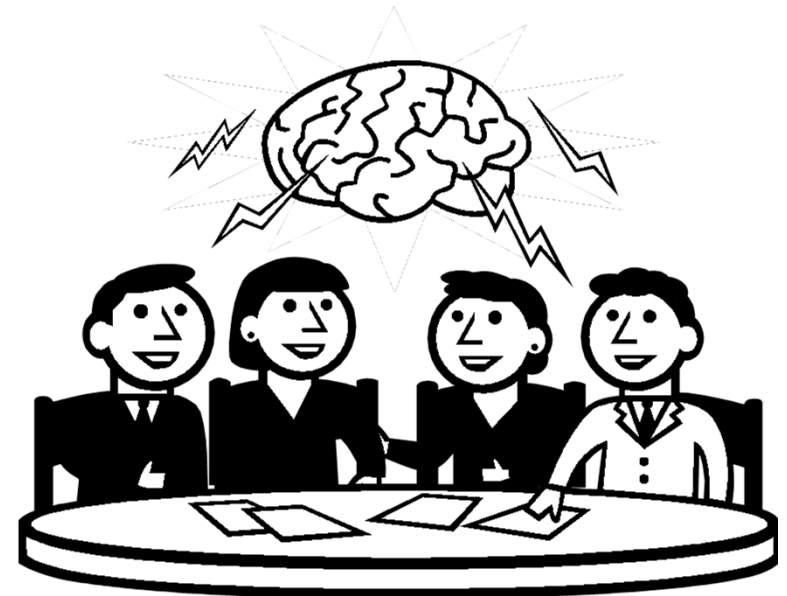




## 1.2 Aplicação da câmara térmica

- Desafio

Cada grupo de até 6 alunos deve desenvolver uma aplicação, baseada no emprego da câmara térmica, ou com os princípios utilizados na mesma.





# Etapas da atividade

1. Encontrar uma aplicação interessante para a câmara térmica.
2. Especificar como será seu funcionamento e operação.
3. Desenvolver, construir e testar sua aplicação, demonstrando seu funcionamento, como esperado.
4. Documentar.



# Exemplos de aplicações

- Uma estufa de plantas
- Uma chocadeira para aves
- Um recinto de uma residência
- Um secador de cabelos programável
- ...



## Atenção: Restrições para os projetos



- Temperatura máxima da câmara: 60,0 [°C]
- Temperatura mínima da câmara: Temp. Ambiente
- Potência elétrica máxima: 30,0 [W]
- Veículo refrigerante: AR (R-729)\*

\* Código do refrigerante segundo a ASHRAE - *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*.

**Atenção:** A critério do professor, outras potências, temperaturas (abaixo da temp. ambiente) e fluídos refrigerantes (R-718\* ou água) poderão ser usados.





# Entregas para o “cliente”



- Relatório e apresentação oral preliminar
- Relatório e apresentação oral final
- Demonstração pública



# Compromissos e responsabilidades

- Seguir estritamente as regras apresentadas.
- Assiduidade e pontualidade.
- **Trazer os materiais em todas as aulas!!**
- Cuidar da segurança pessoal e dos colegas no uso de dispositivos elétricos e eletrônicos.
- Zelar pela guarda e uso adequado dos equipamentos e componentes emprestados.
- Devolver todos os materiais ao final do semestre.
- Apresentar postura ética e profissional.



# Sumário

1. Apresentação do tema
2. Etapas da atividade de aplicação da câmara térmica
  - I. Primeira fase
    - A. Levantamento de dados e requisitos sobre aplicações
    - B. Análise do levantamento e definição do problema
    - C. Proposta de alternativas de solução
  - II. Segunda fase
    - D. Escolha da melhor solução
    - E. Especificação detalhada da solução
    - F. Implementação de prova de conceito da solução



## 2. Primeira fase

- Etapa A – Levantamento de dados e requisitos (S2)
  - Procurar na literatura por dados e informações a respeito de aplicações e seus requisitos. Ex:
    - Importância, detalhes do funcionamento.
    - Energia necessária, tolerância do ajuste de temperatura.
    - Quantidades, custos, números.
  - Objetivo dessa etapa: obter informações para justificar, mais tarde, a escolha de uma ou outra aplicação.
  - Exercício: levantamento na INTERNET, revistas, periódicos e outras publicações.
  - Os dados devem ser apresentados brevemente (5 minutos!!!) aos demais grupos na próxima aula