

**Universidade de São Paulo**  
**Escola de Engenharia de São Carlos**  
**Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação**

**SEL-0437: Eficiência Energética**

**Projeto #2: Eficiência Energética em Sistemas de Iluminação**

**Data de entrega: 02/06/2020**

O sistema de iluminação da área administrativa de uma instalação industrial tem as seguintes características:

- Quantidade de lâmpadas fluorescentes de 40 W: 3.720
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes de 20 W: 196
- Luminárias com refletor esmaltado (opaca) com capacidade para 2 lâmpadas
- Perda no reator eletromagnético de 40 W: 15,3 W (um reator para cada duas lâmpadas)
- Perda no reator eletromagnético de 20 W: 14,4 W (um reator para cada duas lâmpadas)
- A indústria está classificada no grupo A4 – tarifa azul
- Vida útil dos reatores eletromagnéticos: 13.000 horas
- Vida útil das lâmpadas fluorescentes: 3.750 horas
- Características de funcionamento:
  - Horário de funcionamento: 13 horas/dia (7:00 às 20:00)
  - Número de dias de funcionamento: 22 dias/mês
  - Funcionamento no horário de ponta: 55 horas/mês
  - Funcionamento no horário fora de ponta: 231 horas/mês
  - Período anual de funcionamento: 3.432 horas

Pretende-se substituir o sistema de iluminação atual por outro de maior eficiência, considerando o uso de lâmpadas mais eficientes e luminárias espelhadas. O estudo a ser executado está definido no escopo abaixo:

1. **Análise da instalação atual:** siga o procedimento a seguir para avaliar a instalação atual.
  - a. Determinar a potência instalada atual
  - b. A energia consumida mensal e anualmente em relação ao sistema de iluminação
  - c. O custo anual da energia elétrica devida ao sistema de iluminação, considerando a tarifa azul (considere os mesmos valores de tarifas empregados no Projeto #1 aplicadas ao consumo somente)
  - d. O custo anual de manutenção: para isto, deve-se estimar a quantidade de lâmpadas e reatores a serem substituídos em 1 ano, em função de sua vida útil. Os custos de mão-de-obra serão fornecidos ao final do escopo do

trabalho. Além disso, os custos de aquisição das lâmpadas e reatores devem ser determinados mediante pesquisa de mercado. Informem as cotações no trabalho.

2. **Determinação da potência das lâmpadas novas:** no caso específico deste trabalho, não será feito um cálculo luminotécnico. Portanto, vocês terão que se basear em hipóteses levantadas pelo próprio grupo. Por exemplo, escolham as potências das novas lâmpadas considerando o fluxo luminoso do conjunto lâmpada+luminária atuais. A partir daí, considerem atingir o mesmo fluxo luminoso empregando lâmpadas de menor consumo. Pesquisem na literatura e em catálogos de fabricantes as potências adequadas para substituir as lâmpadas de 40 W e as lâmpadas de 20 W. Atentem-se também às **potências dos novos reatores (se optarem pelo uso de lâmpadas com reatores externos)** e à vida útil das novas lâmpadas.
3. **Para a instalação futura, pede-se:**
  - a. A potência instalada em iluminação
  - b. Estimativa do custo da energia a ser consumida no futuro mensal e anualmente, relativa somente ao sistema de iluminação
  - c. O custo anual de energia elétrica considerando as mesmas tarifas do item 1.c
  - d. O custo anual de manutenção, cujas instruções estão no item 1.d
4. **Tempo de retorno de investimento:** com base nos cálculos efetuados nos itens de 1 a 3, determine o tempo de retorno do investimento, empregando a técnica de sua preferência.
5. **Memorial de cálculo:** o relatório deve conter todos os cálculos explicitados nos itens de 1 a 4, e apresentar as considerações e hipóteses que o grupo admitir. Todos os cálculos devem ser apresentados de maneira clara de forma a facilitar o entendimento. **Itens sem explicações não serão avaliados, o que impactará na redução da nota do trabalho.**
6. **Descarte de materiais:** indiquem alternativas para o descarte dos materiais a serem substituídos, de acordo com normas e resoluções vigentes (ver Slides da aula sobre Sistemas de Iluminação).
7. **Conclusão:** o relatório deve conter uma conclusão em que as vantagens da substituição do sistema novo devem ser ressaltadas.

Tabela de custos a ser adotada:

| <b>Descrição</b>   | <b>R\$ (Reais)</b>         |
|--|----------------------------|
| Retirada de lâmpada fluorescente + luminária+reator                                  | 5,00                       |
| Custo de instalação de uma luminária nova, considerando lâmpada + reator (se houver) | 10,00                      |
| Preço de uma lâmpada fluorescente de 40 W  | <i>Pesquisa de mercado</i> |

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Preço de uma lâmpada fluorescente de 20 W  | <i>Pesquisa de mercado</i> |
| Preço de um reator eletromagnético de 40 W | <i>Pesquisa de mercado</i> |
| Preço de um reator eletromagnético de 20 W | <i>Pesquisa de mercado</i> |