

<b>Plano de Ensino do Eixo Temático de Transmissão de Calor (TCL 11202)</b>
---

1.

**Identificação do eixo temático**

Nome: Transmissão de Calor (Sistemas de Refrigeração e Climatização I)  
Curso: Técnico Pós-Médio, Módulo II  
Código: TCL 11202  
Período: semestre 2016-2  
Aulas: 2 horas-aula/semana  
Turmas: 1120231

**2. Professor:**

Nome: Carlos Boabaid Neto

**3. Objetivo Geral**

Capacitar o aluno a compreender o funcionamento dos sistemas de refrigeração e de condicionamento de ar (com ênfase em sistemas residenciais e comerciais de pequeno porte), além dos princípios físicos inerentes aos seus componentes e subsistemas, capacitando-o a intervir proativamente em tarefas de instalação, manutenção, comissionamento, e de seleção e projetos, buscando maximização da eficiência e minimização do custo de instalações.

**4. Objetivos específicos**

Ao final do eixo temático o aluno deverá ser capaz de:

- compreender a dinâmica da movimentação de fluidos em tubulações (sistemas de movimentação de fluidos);
- compreender e avaliar a interação máquina de fluxo x instalação;
- calcular a potência e realizar a seleção de bombas ou ventiladores;
- calcular propriedades termodinâmicas dos fluidos refrigerantes e trocas energéticas do ciclo de refrigeração em programa de computador;
- utilizar o diagrama pressão-entalpia para descrever o ciclo de refrigeração;
- identificar, descrever o funcionamento e principais características técnicas dos diversos modelos de compressores utilizados nos sistemas de refrigeração;
- identificar, descrever o funcionamento e principais características técnicas dos elementos de controle utilizados nos sistemas de refrigeração;

## 5. Cronograma

1120231	Programa
16/08/16	Apresentação da disciplina. Revisão de Mecânica dos Fluidos (equações governantes).
23/08/16	Equação da energia: perda de carga, máquinas de fluxo. Exercícios.
30/08/16	Comportamento das máquinas de fluxo; interação com instalação.
06/09/16	Laboratório: dinâmica de instalação de ventilação; determinação experimental de curva de ventiladores; medição de velocidade e vazão.
13/09/16	Laboratório: dinâmica de instalação hidráulica; determinação experimental de curva de bomba; associação de bombas.
20/09/16	Laboratório: dinâmica de instalação hidráulica; medição da perda de carga.
27/09/16	Propriedades termodinâmicas dos refrigerantes: uso de software. Exercícios.
04/10/16	Cálculos energéticos do ciclo de refrigeração com o uso de software. Exercícios.
11/10/16	Análise do ciclo de refrigeração: influência das condições operacionais.
18/10/16	Análise do ciclo de refrigeração: influência das condições operacionais.
25/10/16	O processo de compressão; análise do processo de compressão em compressores alternativos; influência sobre o funcionamento do sistema.
01/11/16	Compressores rotativos: palhetas, scroll, parafuso, centrífugo.
08/11/16	Controles de sistemas de refrigeração.
22/11/16	Fluidos refrigerantes. Operações de retrofit.
29/11/16	Fluidos refrigerantes. Operações de retrofit.
06/12/16	<i>Avaliação (4)</i>
13/12/16	Reposição de aulas ou recuperações de conteúdos
20/12/16	Avaliação final

Totais: 36 horas-aula (18 semanas letivas)

## 6. Material didático

- Matos, R. S. **Refrigeração**. Apostila. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Depto. de Engenharia Mecânica, 2014.
- Martinelli Jr., L. C. **Refrigeração**. Apostila. Panambi: Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Unijuí), 2002.
- Martinelli Jr., L. C. **Refrigeração e Ar Condicionado**. Apostila. Panambi: Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Unijuí), 2002.
- Silva, M. N. Eficiência energética em Sistemas de Refrigeração Industrial e Comercial. Rio de Janeiro: Eletrobrás-PROCEL, [200-];

## 7. Referências Bibliográficas

- Stoecker, W. F., Jones, J. W. **Refrigeração e Ar Condicionado**. São Paulo: McGraw-Hill, 1985;
- Dossat, R. J. **Princípios de Refrigeração**. São Paulo: Hemus, 1987;
- Miller, R.; Miller, M. R. **Refrigeração e Ar Condicionado**, São Paulo: LTC, 2008;
- Costa, E. C. **Refrigeração**. São Paulo: Edgard Blücher, 1982;
- Wirz, D. **Refrigeração Comercial**, São Paulo: Cengage Learning, 2012;  
(<http://www.cengage.com.br/ls/refrigeracao-comercial-para-tecnicos-em-ar-condicionado-traducao-da-2a-edicao-norte-americana/>)
- Dossat, R. J., Horan, T. J. **Principles of Refrigeration**., 2001  
(<http://soneryesilgoz.com.tr/www/soneryesilgoz.com.tr/Dosyalar/REFRIGERATION.pdf>)  
(<https://ia700702.us.archive.org/8/items/PrinciplesOfRefrigeration/Dossat-PrinciplesOfRefrigeration.pdf>)
- Wirz, D. **Commercial Refrigeration for Air Conditioning Technicians**. 2<sup>nd</sup> Edition. New York: Delmar, 2010;
- Owen, M. S. (*editor*). **2013 ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals**. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013;
- Owen, M. S. (*editor*). **2010 ASHRAE HANDBOOK – Refrigeration**. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2010;
- Owen, M. S. (*editor*). **2011 ASHRAE HANDBOOK – HVAC Applications**. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2011.

## 8. Avaliações

- 02 relatórios de aulas práticas
- 01 trabalho
- 01 avaliação escrita
- 01 avaliação final (recuperação)

## 9. Atendimento

Os alunos poderão tirar suas dúvidas com o professor a qualquer momento, por meio do correio eletrônico, ou presencialmente, segundas e terças, no horário entre 17h e 18h15min.