

## Ficha 2 (variável)

Disciplina: Refrigeração e Climatização						Código: TM-153			
Natureza: ( ) Obrigatória (X) Optativa	(X) Semestral ( ) Anual ( ) Modular								
Pré-requisito: TMEC-030 Transferência de Calor e Massa	Co-requisito:	Modalidade: ( ) Presencial ( ) Totalmente EaD ( ) *c.H.EaD							
<b>CH Total: 60</b> <b>CH semanal: 02</b>	Padrão (PD): 30	Laboratório (LB): 30	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00			
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):	Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00							
<b>EMENTA</b>									
Sistemas de refrigeração. Isolamento térmico. Tubulações de refrigerante. Carga térmica em refrigeração. Fluidos refrigerantes. Óleos de refrigeração. Água de resfriamento. Psicrometria. Sistemas de climatização. Carga térmica em climatização. Distribuição de ar. Distribuição de água e termo acumulação									
<b>PROGRAMA</b>									
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Fundamentos de Termodinâmica e transferência de calor</li> <li>3. Sistemas de compressão a vapor de único estágio</li> <li>4. Sistemas de compressão a vapor de múltiplos estágios</li> <li>5. Sistemas de absorção</li> <li>6. Compressores</li> <li>7. Condensadores</li> <li>8. Torres de resfriamento e condensadores evaporativos</li> <li>9. Evaporadores</li> <li>10. Dispositivos de expansão</li> <li>11. Acessórios e tubulações</li> <li>12. Refrigerantes</li> </ol> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 13. Introdução ao condicionamento de ar</li> <li>• 14. Propriedades do ar atmosférico e psicrometria</li> <li>• 15. Sistemas e equipamentos de climatização</li> <li>• 16. Carga térmica em climatização</li> <li>• 17. Distribuição de ar</li> <li>• 18. Distribuição de água</li> <li>• 19. Controle em ar condicionado</li> </ul> </td> </tr> </table>								<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Fundamentos de Termodinâmica e transferência de calor</li> <li>3. Sistemas de compressão a vapor de único estágio</li> <li>4. Sistemas de compressão a vapor de múltiplos estágios</li> <li>5. Sistemas de absorção</li> <li>6. Compressores</li> <li>7. Condensadores</li> <li>8. Torres de resfriamento e condensadores evaporativos</li> <li>9. Evaporadores</li> <li>10. Dispositivos de expansão</li> <li>11. Acessórios e tubulações</li> <li>12. Refrigerantes</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13. Introdução ao condicionamento de ar</li> <li>• 14. Propriedades do ar atmosférico e psicrometria</li> <li>• 15. Sistemas e equipamentos de climatização</li> <li>• 16. Carga térmica em climatização</li> <li>• 17. Distribuição de ar</li> <li>• 18. Distribuição de água</li> <li>• 19. Controle em ar condicionado</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Fundamentos de Termodinâmica e transferência de calor</li> <li>3. Sistemas de compressão a vapor de único estágio</li> <li>4. Sistemas de compressão a vapor de múltiplos estágios</li> <li>5. Sistemas de absorção</li> <li>6. Compressores</li> <li>7. Condensadores</li> <li>8. Torres de resfriamento e condensadores evaporativos</li> <li>9. Evaporadores</li> <li>10. Dispositivos de expansão</li> <li>11. Acessórios e tubulações</li> <li>12. Refrigerantes</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13. Introdução ao condicionamento de ar</li> <li>• 14. Propriedades do ar atmosférico e psicrometria</li> <li>• 15. Sistemas e equipamentos de climatização</li> <li>• 16. Carga térmica em climatização</li> <li>• 17. Distribuição de ar</li> <li>• 18. Distribuição de água</li> <li>• 19. Controle em ar condicionado</li> </ul>								
<b>OBJETIVO GERAL</b>									
Capacitar ao aluno o entendimento dos fundamentos da refrigeração e da climatização e possibilitar a aplicação dos conhecimentos adquiridos como engenheiro.									

### OBJETIVO ESPECÍFICO

O aluno deve ser capaz de ao final do curso:

- Compreender de maneira geral o funcionamento de um sistema de refrigeração (e suas variações) e seus respectivos equipamentos.
- Compreender os conceitos associados à psicrometria.
- Compreender os principais pontos associados aos projetos de climatização (carga térmica e distribuição de ar e água).
- Conseguir realizar cálculos simplificados que são utilizados em projetos de refrigeração e climatização a partir de dados fornecidos.

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será ofertada de maneira remota nesse período especial com atividades síncronas e assíncronas de acordo com as seguintes descrições:

- O recurso tecnológico utilizado como base para as nossas atividades será a plataforma *Moodle*. Todas as interações assíncronas entre alunos e professor e entre os próprios alunos acontecerá através da plataforma. Importante informar que alguns materiais e comunicações ocorridos durante o curso poderão ser também disponibilizados para o acesso através de e-mails e pelo acesso ao FTP do DEMEC.
  - A plataforma *Moodle* será utilizada pelo professor para o acompanhamento dos discentes na realização das atividades propostas no ambiente e para a preparação e correção de avaliações.
  - Para todas as atividades assíncronas serão fornecidos tanto o arquivo PDF do material referente, quanto uma videoaula gravada a respeito do assunto abordado.
  - Todas as aulas serão baseadas em nossa apostila, material bibliográfico base, e os slides utilizados também serão disponibilizados em formato PDF em nosso espaço *Moodle*.
  - Para as atividades síncronas, periodicamente faremos encontros remotos utilizando a plataforma *Microsoft Teams* (ou similares) para a realização de exercícios e esclarecimento de dúvidas.
  - O controle de frequência dos alunos será verificado a partir da participação dos alunos no cumprimento e nas entregas das atividades propostas.
- Visto que muitos alunos não dispõem de ampla acessibilidade à internet, tanto os slides da aula quanto os vídeos da aula serão disponibilizados em diversos formatos de qualidade. Embora o vídeo com menor qualidade (resolução) dificulte um pouco a compreensão do conteúdo, os alunos terão a oportunidade de acompanhá-los juntamente com os slides da aula.

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

A média parcial,  $M_P$ , de cada aluno na disciplina resultará de:  $M_P = (P1 + P2 + M_A)/3$ , sendo  $P1$  é a nota da prova 1,  $P2$  a nota da prova 2 (ver cronograma) e  $M_A$  é a média das atividades propostas ao longo do curso. Serão considerados os seguintes conteúdos para cada prova:

Se  $M_P \geq 70$  e presença superior a 75% → aprovado e  $M_F = M_P$

- Se  $40 \leq M_P < 70$  e presença superior a 75% → exame final
- Se  $M_P < 40$  ou presença inferior a 75% → reprovado e  $M_F = M_P$

sendo  $M_F$  a média final.

Em caso de exame final, a média final será calculada através de:  $M_F = (M_P + EF)/2$ , em que  $EF$  corresponde à nota do exame final.

- Se  $M_F \geq 50$  → aprovado
- Se  $M_F < 50$  → reprovado

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. STOECKER, W.F., JONES, J. W., Refrigeração e Ar Condicionado, Mc Graw Hill do Brasil LTDA, São Paulo - SP, 1985
2. MATOS, R. S. Manual Didático de Refrigeração, DEMEC-UFPR, Curitiba, 2004.
3. MATOS, R. S. Manual Didático de Ar Condicionado, DEMEC-UFPR, Curitiba, 2004



**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. STOECKER, W.F., JABARDO, J. M. S. *Refrigeração Industrial*, 1994 (2018)
2. MC QUINSTON, F. C., PARKER, J. B., *Heating, Ventilating, and air Conditioning - Analysis and Design*, John Wiley & Sons, 4ª edição, 1994
3. Canal *AC Service Tech LLC* (Youtube) -> <https://www.youtube.com/channel/UCOZR-1IqsAer9wzlvFgb4mA/>
4. Canal *HVAC School* (Youtube) -> <https://www.youtube.com/channel/UCdLIUhD9LUGm0-NTYDASPFA>
5. Canal *The Engineering Mindset* (Youtube) -> <https://www.youtube.com/channel/UCk0fGHsCEzGig-rSzkfCjMw>

**Professor da Disciplina:** Felipe Rezende de Loyola

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:** \_\_\_\_\_

**Assinatura:** \_\_\_\_\_