



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Departamento de Engenharia de Alimentos

REFRIGERAÇÃO E CADEIA DO FRIO (ZEA 0866)

DIURNO

Prof. Responsável: Alessandra Lopes de Oliveira

E-mail: alelopes@usp.br; **Fone:** 3565 4268

Aulas às 5^{as} feiras das 14:00 às 17:00h

Objetivos da disciplina: Abordar a influência da cadeia do frio na conservação dos alimentos perecíveis através dos conceitos de resfriamento e congelamento. Ensinar os conceitos de propriedades térmicas dos alimentos, carga térmica e suas importâncias no dimensionamento de uma câmara frigorífica, ampliando o conhecimento em estocagem e distribuição frigorífica. Estudar os ciclos frigoríficos, tipos de equipamentos, seleção e operação de um sistema, além de manutenção e segurança. Abordando ainda psicrometria, tratamento de ar e fluidos refrigerantes. Ao final do curso o aluno estará apto à projetar um sistema frigorífico. Disciplina de formação profissional específica de Engenharia de Alimentos.

Conteúdo:

1. Efeitos de baixas temperaturas em alimentos

Abordagens: Água e Alimentos;
Temperatura de estocagem;
Aspectos microbiológicos.

2. Seleção e operação de um sistema frigorífico

Abordagens: Refrigeração e sistemas de compressão;
Ciclos frigoríficos;
Diagramas de pressão-entalpia;
Equipamentos;
Capacidade Frigorífica;
Temperatura de condensação e evaporação;

3. Carga Térmica

Abordagens: Transmissão;
Infiltração;
Alimentos (Produto);
Carga térmica total.

4. Resfriamento e congelamento de alimentos

Abordagens: Processamento;
Resfriamento e carga térmica;
Velocidade e tempo de congelamento;
Sistema de congelamento;

5. Estocagem e distribuição frigoríficas

Abordagens: Estocagem;
Manuseio e traslado;
Transporte;
Varejo;

6. Perda de peso e controle de umidade

Abordagens: Propriedades do ar e do produto;
Transpiração;
Temperatura/umidade/circulação de ar;

Controle da temperatura e umidade;

7. Manutenção e segurança

8. Psicrometria e tratamento de ar

Critério de Avaliação: Média final = $\left(\frac{P_1 + P_2}{2}\right) \times 0,7 + P_3 \times 0,3$ onde:

- P_1 : nota da primeira prova
- P_2 : nota da segunda prova
- P_3 : trabalho

Bibliografia Básica:

Refrigeração Industrial, Stoecker, W.F & Saiz Jabardo, J. M. Ed. Edgard Blücher LTDA. 2002.

Industrial Refrigeration Handbook, Stoecker, W.F. McGraw-Hill. 1998.

Princípios de Refrigeração, Dossat, Roy J. HEMUS Ed.

Introdução à Tecnologia da Refrigeração e da Climatização, Silva, J. G. Artliber Editora, 2004.

Handbook of Frozen Food Processing and Packaging, Sun D.-W. CRC Press, 2006.

Bibliografia Complementar:

NEVES F^o, L. C. **Estocagem e distribuição frigorífica de alimentos**. UNICAMP- Apostila da Faculdade de Engenharia de Alimentos, 182p., 2003.

NEVES F^o, L. C. **Refrigeração de Alimentos**. UNICAMP- Apostila da Faculdade de Engenharia de Alimentos, IBF – Instituto Brasileiro do Frio, 322p., 2000.

NEVES F^o, L. C. **Manual de Práticas e Exercícios - Refrigeração de Alimentos**. UNICAMP- Apostila da Faculdade de Engenharia de Alimentos, 127p., 2000.

Programa:

Agosto		
01	14:00-17:00h	Apresentação da disciplina e Escolha dos grupos de trabalho
08	14:00-17:00h	Efeito de baixas Temperaturas em Alimentos
15	14:00-17:00h	Diagrama de ciclos Frigoríficos
22	14:00-17:00h	Diagrama de ciclos Frigoríficos
29	14:00-17:00h	Diagrama de ciclos Frigoríficos
Setembro		
05	14:00-17:00h	Não haverá aula/semana da pátria
12	14:00-17:00h	Diagrama de ciclos Frigoríficos
19	14:00-17:00h	Carga Térmica
26	14:00-17:00h	Carga Térmica
Outubro		
03	14:00-17:00h	Primeira Avaliação Teórica
10	14:00-17:00h	Condensadores e Torres de Resfriamento
17	14:00-17:00h	Compressores
24	14:00-17:00h	Evaporadores
31	14:00-17:00h	Válvulas
Novembro		
07	14:00-17:00h	Refrigerantes
14	14:00-17:00h	Câmara Frigorífica/Perda de peso e controle de umidade
21	14:00-17:00h	Câmara Frigorífica/Perda de peso e controle de umidade
28	14:00-17:00h	Segunda Avaliação Teórica e entrega dos projetos
Dezembro		
05	14:00-17:00h	Entrega de Projetos