

**EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES****PROGRAMA ANALÍTICO DA DISCIPLINA**

DISCIPLINA	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS - TEÓRICA - ILCT 300	
Ano de aprovação: 2025	Semestre de oferecimento: Semestre I
Carga horária total: 30 h Carga horária em sala de aula: 30 h Carga horária em laboratório: 0 h Carga horária na Fábrica-Escola: 0 h Carga horária em outro ambiente: 0 h Carga horária semanal de estudo individual ou em grupo, dedicado à disciplina: 4 h	
OBJETIVOS	
Ao fim da disciplina, o estudante deverá ser capaz de: Nível 1: Conhecimento • identificar visualmente e explicar os diferentes tipos de equipamentos dentro de um laticínio e como isso afeta o sistema de produção de lácteos. • identificar as partes principais e os tipos e subtipos dos equipamentos de laticínios (centrífugas, bombas, válvulas, tubulações, sistemas de membranas, trocadores de calor e sistemas de refrigeração). • ser capaz de esboçar os procedimentos iniciais junto à uma fábrica e gerência na área de Engenharia de Laticínios. Nível 2: Compreensão • explicar com suas próprias palavras o papel de cada equipamento dentro de um laticínio e a relação com suas instalações. • interpretar e diferenciar os diferentes tipos de equipamentos dentro de um laticínio e suas subclassificações Nível 3: Aplicação • aplicar todos os conhecimentos adquiridos pela disciplina futuramente dentro de fábricas de laticínios como profissional e como é possível melhorar a produtividade dos lácteos. • dimensionar equipamentos e reformas em fábricas que for trabalhar. Nível 4: Análise • ser capaz de diferenciar e classificar os grupos principais de equipamentos em laticínios.	



- interpretar e integrar com os diferentes setores da fábrica (compras, manutenção, gerência) os conhecimentos adquiridos para reformas e/ou novos projetos de laticínios, quanto os equipamentos e instalações a serem instalados.

- ser capaz explicar o uso e funcionamento de determinado equipamento para determinado processo (ex: centrifugação, secagem, pasteurização, etc).

Nível 5: Síntese

- formular e acompanhar, como futuro profissional, uma proposta de orçamento junto aos setores de uma fábrica, de equipamento a ser comprado/adquirido/reformado pelo laticínio.

- desenvolver junto às empresas de consultoria/engenharia projetos de compra ou reforma de equipamentos e instalações/projetos num laticínio.

Nível 6: Avaliação.

- determinar se um modelo de equipamento é melhor ou pior que o outro, de acordo com parâmetros iniciais, conforme conhecimentos adquiridos.

- otimizar o delineamento para o processo de produção de lácteos de acordo com a Engenharia de Laticínios.

- avaliar as opções disponíveis de equipamentos disponíveis no mercado para expandir a capacidade de produção, selecionando uma das opções e justifique a sua escolha.

EMENTA

- INTRODUÇÃO – INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS – A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA

1 – CENTRIFUGAÇÃO

- 1.1. CONCEITO DE CENTRIFUGAÇÃO
- 1.2. APLICAÇÃO DE CENTRIFUGAÇÃO EM LATICÍNIOS
- 1.3. CLASSIFICAÇÃO DAS CENTRÍFUGAS
- 1.4. BALANÇO DE MASSAS E COMPONENTES
- 1.5. MANUTENÇÃO EM CENTRÍFUGAS

2 – PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS

- 2.1. CONCEITO DE PSM
- 2.2. TIPOS DE PSM
- 2.3. CLASSIFICAÇÃO DAS MEMBRANAS
- 2.4. CLASSIFICAÇÃO DOS PSM
- 2.5. APLICAÇÕES DE PSM

3 – TROCADORES DE CALOR

- 3.1. TIPOS DE TROCADORES DE CALOR
- 3.2. FATORES QUE AFETAM A TROCA DE CALOR
- 3.3. DIAGRAMAS DE TCP



3.4. MANUTENÇÃO EM TCP

4 – REFRIGERAÇÃO

4.1. O CICLO DE REFRIGERAÇÃO

4.2. COMPRESSOR

4.3. CONDENSADOR

4.4. EVAPORADOR

4.5. DISPOSITIVO DE EXPANSÃO

4.6. MANUTENÇÃO EM REFRIGERAÇÃO

PRÉ E CO-REQUISITOS

Pré-requisito: MATEMÁTICA APLICADA - ILCT 201

Co-requisito: INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS - PRÁTICA - ILCT 300

MODALIDADE

☒ Presencial ☐ Semipresencial

Carga Horária na modalidade a distância: Não se aplica

CONTEÚDO

Tópicos e Sub-Tópicos	T	P	ED	Pj	Tot
Acrescente em cada linha o tópico e seus sub-tópicos	h	h	h	h	h
APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA E PESSOAL - CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ENGENHARIA DE LATICÍNIOS	02h	h	h	h	h
CENTRÍFUGAS: INTRODUÇÃO	02h	h	h	h	h
CENTRÍFUGAS: TIPOS DE CENTRÍFUGAS, SISTEMAS DE PADRONIZAÇÃO	02h	h	h	h	h
CENTRÍFUGAS: ELETRICIDADE, ANORMALIDADES EM CENTRÍFUGAS E MANUTENÇÃO	02h	h	h	h	h
PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS: INTRODUÇÃO	02h	h	h	h	h
PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS: TIPOS DE PSM E MEMBRANAS E EQUIPAMENTOS	02h	h	h	h	h
PROCESSO DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS: APLICAÇÕES	02h	h	h	h	h
TROCADORES DE CALOR: APLICAÇÕES GERAIS E FUNDAMENTOS	02h	h	h	h	h
TROCADORES DE CALOR: DIAGRAMAS DE TCP	02h	h	h	h	h
TROCADORES DE CALOR: MANUTENÇÃO EM TCP	02h	h	h	h	h



REFRIGERAÇÃO: INTRODUÇÃO, COMPRESSORES E CONDENSADORES	2h	h	h	h	h
REFRIGERAÇÃO: DISPOSITIVOS DE EXPANSÃO, EVAPORADORES E MANUTENÇÃO	02h	h	h	h	h
PROVAS	06h	h	h	h	h
Total:	30h	h	h	h	30h

➔ (T) Teórica; (P) Prática; (ED) Estudo Dirigido; (Pj) Projeto; (Tot) Total

Carga horária	Descrição da metodologia utilizada	
Teórica	Tipo de Aula: ☒ Expositiva dialogada ☒ Estudos dirigidos ☐ Sala de aula invertida ☐ Debates moderados Outros formatos aula:	Recursos utilizados: ☒ Quadro convencional ☒ TV/Projector multimídia ☐ Quadro digital ☐ Aparelho de som Outros recursos utilizados:
Prática	Tipo de Aula:	Recursos utilizados:
Estudo Dirigido		
Projeto		
Recursos auxiliares	☒ Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ☐ Tutoriais ☒ Vídeos on-line ☒ Material didático ☐ Transporte Outros recursos:	

Bibliografias básicas	
Descrição	Exemplares
CENTRÍFUGAS 1 – Conferência Alfa-Laval de Laticínios – CALL 74 • Centrífugas Modernas • Bactofugação – Processo Bactotherm • Tratamento e Utilização de Soro 2 – Lactologia Técnica – Páginas 246-256 R. VEISSEYRE 3 – Technologie du Lait – Páginas 242-252	



R. VEISSEYRE

4- Manual for Milk Plant Operators – páginas 333-342

Milk Industry Foundation

5 - Ingeniería para la Industria Lechera – Páginas 369-374

A.W. FARRAL

6 – Indústria da Manteiga – Páginas 11-20

J. L. MULYANY

7 – A Utilização de Centrífugas na Indústria de Queijos

Westfalia Separator do Brasil

8 – A Centrífuga na Indústria de Alimentos

Revista Engenharia de Alimentos – Ano 2 – no 11 – Março 1997 – Páginas 17-23

9 - Modern Dairy Technology – Advances in Milk Processing. R.K. Robison. Capítulo 2.
Página 51. Volume 1.

10 – Catálogos da Alfa-Laval, Westfalia e Tetra Pak.

11 – Revistas “Indústria de Laticínios” e “Leite e Derivados”.

TROCADORES DE CALOR - PASTEURIZADORES

1. Milk Pasteurization

Hall and Trout

2. Leite Pasteurizado

Edição da Câmara Municipal de Lisboa

Diversos autores

3. Manual de Plantas de Pasteurizacion

Tradução de Jose Maria T. Vilas

4. Ingeniería para la Industria Lechera

A.W.Farral – pág. 284 – 301

5. Lactologia Técnica

R. Veisseyre – pág. 144 – 158

6. New Monograph on UHT Milk

International Dairy Federation (FIL/IDF) Document 133-1981

7. Leite Longa Vida

Genevaldo de Souza

ITAL – Instruções Técnicas no 6 – 1975

8. Trocadores de Calor a Placas

Siqueira, J.F.M.

Revista do ILCT 208 – pág. 3 – 10

9. Considerations sur la cinétique chimique de l'échauffement du lait à ultra-haute température.



Mottar, J.

Le Lait 61 (608) – pág. 503-516

10. Pasteurização: controle e registro de temperatura

Arnaldo C. Marques

Informe Agropecuário 12 (137) – pág. 45-48

11. Recuperação de Calor nos Pasteurizadores a Placas

Siqueira, J.F.M.

Revista do ILCT 287 – pág. 56-62

12. Modern Dairy Technology – Advances in Milk Processing (volume 1)

R. K. Robinson

13. Leite Longa Vida

Capítulo 9 - Tetra Pak

14. Processamento de Leite de Consumo

Adão Pinheiro (apostila)

15. Catálogos

Tetra Pak, APV, GEA.

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS

Ultrafiltração nas indústrias de laticínios. Boletim do Leite, (633): 32,1981 e (634): 4-6,1981.

Processamento de leite desnatado por ultrafiltração e hiperfiltração. Boletim do Leite, (622): 4, 1980.

O queijo FETA. Boletim do Leite, (632): 8-9,1981.

The expansion of membrane filtration in the dairy industry. North European Dairy Journal, (2): 33, 1985.

Manufacture of cheese from ultrafiltered milk where a part of the concentration is carried out through syneresis. North European Dairy Journal, (2): 38, 1985.

Continuous hydrolysis of permeate is now a reality – Lactose hydrolysis of whey permeate using a continuous flow through immobilized enzyme system. North European Dairy Journal, (1): 1/3, 1985.

Elaboração de bebidas ácidas e achocolatadas a partir do soro de queijo ultrafiltrado. Alimentação, (79): 21, 1985.

L'installation d'osmose inverse de la laiterie Arls à Kalmor. La Technique Laitière, (1002): 45, 1985.

L'ultrafiltration du Lactosérum – Optimisation de la technologie – Valorization du permeat. La Technique Laitière, (952): 29, 1981.

Utilisation de nouvelles membranes minérales d'ultrafiltration pour la fabrication de fromages du type Saint-Paulin. La Technique Laitière, (950): 7, 1981.

Parâmetros para fabricação de queijo Minas Frescal por meio de ultrafiltração. Rev. ILCT, (235): 53, 1984.



Ultrafiltração de soro láctico e aproveitamento de seus componentes. Rev. ILCT, (202): 29, 1981 e (203): 23, 1981.

Aspectos tecnológicos e econômicos de uso da ultrafiltração na produção de queijos. Alimentos & Tecnologia, (8): 50, 1986.

Spiral Wound Membranes. Danish Dairy & Food Industry ... Worldwide no 7: pág. 49 a 51, 1990.

Ultrafiltração – Coletânea I e II

The application of membrane systems in the dairy industry. Journal of the Society of Dairy Technology, vol.49, no 1, 1996.

Reduced Product Waste with Bactocath. Danish Dairy & Food Industry (8): 42-44, 1992.

Modern Dairy Technology – Advances in Milk Processing. R.K. Robison. Capítulos 5 e 6. Páginas 235 a 316. Volume 1.

Processos de Separação por Membranas. Coletânea III.

REFRIGERAÇÃO

- Refrigeração

Ennio Cruz da Costa

- Curso de Operadores de Câmaras Frigoríficas

László Halász

- Tecnologia Agroindustrial – Refrigeração

László Halász

- Curso para Operadores de Equipamentos Frigoríficos

László Halász

- Manual for Milk Plant Operators

Milk Industry Foundation

- Pontuario del Frio

P. Rapin

- Manual del Tecnico Frigorista

Soc. Denasa de Fabricantes de Máq. Frigorífica

- Principles of Refrigeration

. Dossat

- A substituição do CFC e os Supermercados

. Revista Abrava: Maio-junho/96 Pág. 42 a 45

- Amônia – Referência e avaliação de riscos quando utilizada como refrigerante em sistemas de refrigeração

. Revista Abrava: Jan-Fev./96 Pág. 32 a 40

- Fluidos Refrigerantes e Válvulas de Expansão

. Revista Tecnologia da Refrigeração: no 7/2001 pág. 12 a 29 e no 8/2001 pág.18-24

. Revista Tecnologia da Refrigeração: nos 15 e 16/2001.



• Periódicos sobre Refrigeração e Climatização	
. Revista ABRAVA	
. Revista Tecnologia da Refrigeração	
. Revista Climatização	
• www.bitzer.com.br	
• www.kitfrigor.com.br	
• www.yorkbr.com	
• www.mycom.com.br	
Bibliografias complementares	
Descrição	Exemplares
Conteúdo dado em sala de aula	