



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ REITORIA DE ENSINO
DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR

Programa Analítico de Disciplina

TAL459 Refrigeração e Congelamento de Alimentos

Departamento de Tecnologia de Alimentos - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Número de créditos: 4		<u>Teóricas</u>	<u>Práticas</u>	<u>Total</u>
Duração em semanas: 15	Carga horária semanal	2	2	4
Períodos - oferecimento: II	Carga horária total	30	30	60

Pré-requisitos (Pré ou co-requisitos)*

(MBI100 ou MBI101 ou MBI102) e (ENG275 ou ENG278 ou TAL420)

Ementa

Introdução à refrigeração e congelamento de alimentos. Sistemas de produção de frio. Elementos de um ciclo de refrigeração. Refrigeração de alimentos. Congelamento de alimentos. Propriedades térmicas dos alimentos. Carga térmica. Cálculo de densidade de estocagem. Sistemas mecânicos e criogênicos. Estocagem, distribuição e comercialização frigorificada.

Oferecimento aos Cursos

Curso	Modalidade	Período
Ciência e Tecnologia de Laticínios	Obrigatória	6
Engenharia de Alimentos	Optativa	-



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ REITORIA DE ENSINO
DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR

TAL459 Refrigeração e Congelamento de Alimentos

Seq	Aulas Teóricas	Horas/Aula
1	Introdução à refrigeração e congelamento de alimentos 1.1. Aspectos históricos 1.2. Cadeia de Frio	4
2	Sistemas de produção de frio 2.1. Sistemas de compressão de vapor. Diagramas de Mollier 2.2. Fluidos primários e secundários	2
3	Elementos de um ciclo de refrigeração 3.1. Compressores 3.2. Condensadores e evaporadores 3.3. Válvulas de expansão 3.4. Dispositivos auxiliares	2
4	Refrigeração de alimentos 4.1. Efeito físico, químico, bioquímico e microbiológico 4.3. Fatores que interferem no armazenamento em refrigeração 4.4. Características dos alimentos refrigerados 4.5. Tempo e velocidade de resfriamento	6
5	Congelamento de alimentos 5.1. Efeito de baixas temperaturas 5.2. Teoria da cristalização 5.3. Tempo e velocidade de congelamento 5.4. Modificações nos alimentos causadas pelo congelamento e descongelamento	6
6	Propriedades térmicas dos alimentos	2
7	Carga térmica	2
8	Cálculo de densidade de estocagem	2
9	Sistemas mecânicos e criogênicos	2
10	Estocagem, distribuição e comercialização frigorificada	2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ REITORIA DE ENSINO
DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR

TAL459 Refrigeração e Congelamento de Alimentos

TAL459 Refrigeração e Congelamento de Alimentos

Seq	Aulas Práticas	Horas/Aula
1	Ciclo de refrigeração	2
2	Conservação de produtos por refrigeração 2.1. Alterações físicas (perda de peso, alteração visual da cor em frutas, etc.) e controle de maturação em frutas armazenadas sob refrigeração 2.2. Alterações químicas (medir o índice de acidez na gordura de creme de leite cru durante armazenamento sob refrigeração) 2.3. Cálculo do tempo de resfriamento de queijo Minas Frescal	8
3	Congelamento de alimentos 3.1. Congelamento lento (Câmara fria - verificar o tamanho do cristal de gelo) 3.2. Congelamento rápido (Nitrogênio Líquido - verificar o tamanho do cristal de gelo) 3.3. Descongelamento lento/rápido (perda de peso)	8
4	Levantamento de carga térmica e cálculos	4
5	Densidade de estocagem	2
6	Visita técnica a uma instalação industrial equipada com sistema de frio para congelamento e estocagem sob refrigeração	6



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ REITORIA DE ENSINO
DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR

TAL459 Refrigeração e Congelamento de Alimentos

Referências Bibliográficas

Bibliografia Básica:

- 1 - BLEINRTH, E.W. Armazenamento de frutas e hortaliças. In: Condições de Armazenamento e sua Operação. São Paulo: ITAL, 1973. pag. 55-67. (Boletim do ITAL, 34). [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 2 - Dellino, C. V. J. Cold and chilled storage technology, 2a edição. New York: Springe, 1997, 334p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 3 - Drury, J. Industrial storage & distribution, 1a edição. New York: Architectural Press, 2002, 288p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 4 - Erickson, M. C. Quality in frozen foods, 1a edição. New York: Springer, 1997, 484p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 5 - Evans, J. Frozen food science and technology, 1a edição. New York: Wiley-Blackwell, 2008, 368p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 6 - FENNEMA, O.R.; POWRIE, W.D.; MARTH, E.H. Low - Temperature Preservation of foods and living matter. New York: Marcel Dekker, 1973. v.3. 598p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 7 - JEREMIAH, L. E. Freezing effects on food quality, 1a edição. New York: Marcel Dekker, 1996, 520p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 8 - Kennedy, C. J. Managing frozen foods, 1a edição. New York: CRC Press, 2000, 304p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 9 - Lamua, M. Aplicacion del frio a los alimentos, 1ª edição. Madrid: Mundi Prensa, 2004, 350p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 10 - LEWIS, M. J. Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado, 1ª edição. Editorial Acribia, 1993, 512p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 11 - Pablo, A. M. Termotecnica: Apicaciones agroindustriales, 1ª edição. Madrid: Mundi Prensa, 2000, 386p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 12 - Stoecker, W. F., Jabardo, J. M. Refrigeração industrial , 2ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 2002, 371p. [Exemplares disponíveis: 3]
- 13 - Sun, Da-Wen, Handbook of frozen food processing and packaging, 1a edição. New York: CRC Press, 2005, 760p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]

Bibliografia Complementar:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ REITORIA DE ENSINO
DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR

- 14 - BLEINRTH, E.W. Armazenamento de frutas e hortaliças. In: Condições de Armazenamento e sua Operação. São Paulo: ITAL, 1973. pag. 55-67. (Boletim do ITAL, 34). [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 15 - Dincer, I. Refrigeration systems and applications, 2a edição. New York: Wiley, 2002, 480p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 16 - DOSSAT, R.J.Principles of refrigeration., 4 edição. New Jersey:Prentice Hall, 1977, 512p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 17 - FENNEMA, O.R.; POWRIE, W.D.; MARTH, E.H. Low - Temperature Preservation of foods and living matter. New York: Marcel Dekker, 1973. v.3. 598p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 18 - FILHO, L. C. N. Manual de práticas e exercícios. Refrigeração e alimentos. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Engenharia de Alimentos. 2007. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 19 - FILHO, L. C. N. Refrigeração e Alimentos. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Engenharia de Alimentos. 2008. 380p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 20 - GENOT, C.L. Congelación y calidad de la carne, 1ª edição.Zaragoza: Editorial Acribia, 2003, 112p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 21 - IBF, Resfriamento, Congelamento e Estocagem de Alimentos. São Paulo: Instituto Brasileiro do Frio, 1991. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 22 - JAMES, S. J.; JAMES,C. Meat refrigeration. Ed. CRC Press, 2002. 347p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 23 - JASPER, W. Conservación de la carne por el frío, 1ª edição. Editorial Acribia, 1980, 132p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 24 - Jennings, T. A. Lyophilization: introduction and basic principles, 1a edição. New York: Informa Healthcare, 1999, 664p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 25 - MATTHEWS, K. R. Microbiología de las frutas y las verduras frescas, 1ª edição. Editorial Acribia, 2008, 238p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 26 - PEREDA, J. A.O.; RODRIGUEZ, M.I.; ÁLVARES, L. F.; SANZ, M.L.G.; MINGUILLÓN, G.D.G.F.; PERALES, L.L.H.; CORTECERO, M.D.S. Conservação pelo frio. In: Tecnologia de Alimentos. v.1. Artmed: São Paulo. 2005. 294p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 27 - Redwood, I. Theoretical and practical ammonia refrigeration, 1ª edição. New York: Nabu Press, 2010, 198p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 28 - Rey, L. May, J. C. Freeze-drying/lyophilization of pharmaceutical and biological products, 3a edição. New York: Informa Healthcare, 2010, 578p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 29 - THOMPSON, A. K. Almacenamiento en atmósferas controladas de frutas y hortalizas, 1ª edição. Editorial Acribia, 2003, 288p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]
- 30 - WILEY, R. C. Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas, 1ª edição. Editorial Acribia, 1997, 374p. [Exemplares disponíveis: Não informado.]



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ REITORIA DE ENSINO
DIRETORIA DE REGISTRO ESCOLAR