



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE QUÍMICA



Código Disciplina/Nome: EQE477- Operações Unitárias na Industria de Alimentos
Tipo: Disciplina Obrigatória
Carga Horária Teórica : 60 h Prática: 0 h
Cursos: Engenharia de Alimentos.
Pré-requisito:
Créditos: 04
Objetivo: Apresentar ao estudante os princípios fundamentais envolvidos nas operações unitárias aplicadas no processamento de alimentos de forma a permitir tanto o projeto quanto a ampliação de escala destes equipamentos.
Ementa: Reologia. Agitação e Mistura no Processamento de Alimentos. Tratamento Térmico de Alimentos: branqueamento, pasteurização e esterilização; resfriamento e congelamento. Operações para Concentração de Misturas Líquidas: evaporação, separação com membranas e concentração por congelamento. Processos de Extração. Desidratação de Alimentos. Extrusão de Alimentos. Reatores no Processamento de Alimentos.
Conteúdo Programático: 1. Reologia (4 hs) 1.1 Fluidos newtonianos e não newtonianos 1.2 Fluidos tixotrópicos, reopéticos e plásticos. 2. Agitação e Mistura (8 hs) 2.1 Teoria para mistura de sólidos 2.2 Teoria para mistura de líquidos 2.3 Equipamentos de mistura para processamento de alimentos 2.4 Números adimensionais e escalonamento de vasos de mistura 3. Tratamento Térmico de Alimentos (10 hs) 3.1 Branqueamento: teoria e principais aplicações no processamento de alimentos <i>in natura</i> 3.2 Pasteurização: teoria e projeto dos trocadores de calor: tubulares e placas 3.3 Esterilização: teoria, curva de penetração do calor: binômio temperatura vs tempo – Fator F; equipamentos e aplicações no processamento de alimentos 3.4 Resfriamento e congelamento: cálculo do tempo de resfriamento ou congelamento, cálculo da velocidade de congelamento e descongelamento, perda de peso no resfriamento de alimentos. 3.5 Seleção de câmaras frigoríficas 4. Operações para Concentração de Misturas Líquidas (12 hs) 4.1 Evaporação: sistemas para geração de vapor; termodinâmica de mudança de fase; evaporadores em um só estágio; evaporadores múltiplo estágio; projeto e

<p>ampliação de escala, aplicações na indústria de alimentos.</p> <p>4.2 Separação com membranas: definição; material usado na confecção das membranas; configurações dos módulos; conceitos teóricos; principais parâmetros do processamento; e aplicações na indústria de alimentos</p> <p>4.3 Concentração por congelamento: cinética e mecanismos de cristalização, nucleação; efeito da supersaturação nos mecanismos de nucleação; aplicações na indústria de alimentos.</p> <p>5. Processos de Extração (12 hs)</p> <p>5.1 Extração sólido líquido: teoria, parâmetros do processo, curvas de solubilidade e distribuição do soluto, equipamentos e aplicações na indústria de alimentos</p> <p>5.2 Extração líquido-líquido: teoria, equilíbrio de fases, extração em um só estágio, extração contra-corrente múltiplos estágios; projeto e ampliação de escala para o extrator líquido-líquido; equipamentos e aplicações na ind. de alimentos.</p> <p>6. Desidratação de Alimentos (8 hs)</p> <p>6.1 Princípios de secagem de alimentos: umidade de equilíbrio e umidade livre; efeito da secagem em alimentos</p> <p>6.2 Curvas de secagem: secagem em condições de taxa constante; secagem em condições de taxa decrescente; cálculo de tempo de secagem total</p> <p>6.3 Equipamentos de secagem: bandejas aeradas; spray dryer; rotativos</p> <p>7. Extrusão de Alimentos (4 hs)</p> <p>7.1 Princípios teóricos e práticos na elaboração de produtos extrusados</p> <p>7.2 Principais parâmetros do processamento por extrusão termoplástica e efeito nos principais componentes dos alimentos</p> <p>7.3 A tecnologia de extrusão para desenvolvimento de novos produtos</p> <p>8. Reatores no Processamento de Alimentos (2 hs)</p> <p>8.1 Cozedores: tipos de equipamentos e aplicações no processamento dealimentos</p> <p>8.2 Assadores: tipos de equipamentos e aplicações no processamento dealimentos</p> <p>8.3 Torradores: tipos de equipamentos e aplicações no processamento dealimentos</p>
<p>Bibliografia Recomendada</p> <p>1. McCABE, W; SMITH, J.; Harriott, P., Unit Operations of Chemical Engineering, McGraw Hill Chemical Engineering Series, 7th Ed.</p> <p>2. SINGH, R.P.; HELDMAN, D.R., Introduction to Food Engineering, Academic Press, Inc</p> <p>3. Perry, R.H. Green, Don W.; Maloney, J.O., Perry's Chemical Engineers' Handbook (1997) McGraw Hill 7th. Ed.</p>
<p>Bibliografia Complementar</p> <p>1. STEFFE, J.F. (1992) Rheological Methods in Food Process Engineering, Freeman Press, 412p.</p> <p>2. UHL & GRAY, Mixing: Theory and Practice (Academic Press);</p> <p>3. Earle, R. L., Unit Operations in Food Processing. Copyright © (1983), Published by NZIFST (Inc.)</p>
<p>4. Habert, A.C. Borges, C.P.; Nobrega, R. Processos de Separação por Membranas (2006), e-papers, 1ª. Ed.</p>
<p>5. Pinho, M.N. Fundamentos de Transferencia de Massa (2008). Editora: Martins Fontes - Selo Martins, Ist Press, 1ª Ed</p>