



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Operações Unitárias da Indústria de Alimentos		Código da Disciplina: EAL507
Course: Unit Operations in the Food Industry		
Materia: Operaciones Unitarias de la Industria de Alimentos		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 240	Carga horária semanal: 04 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase: Engenharia de Alimentos	Série: 4	Período: Diurno
Professor Responsável: Luciane Franquelin Gomes de Souza	Titulação - Graduação Engenheiro de Alimentos	Pós-Graduação Doutor
Professores: Edison Paulo De Ros Triboli Elíana Paula Ribeiro Luciane Franquelin Gomes de Souza Tatiana Guinoza Matuda Masaoka	Titulação - Graduação Engenheiro Químico Engenheiro de Alimentos Engenheiro de Alimentos Engenheiro de Alimentos	Pós-Graduação Doutor Doutor Doutor Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p><b>Conhecimentos</b></p> <p>C1: Conceituação das operações unitárias fundamentais na Engenharia de Alimentos.</p> <p>C2: Aplicações das operações unitárias nos processamento tecnológicos dos alimentos.</p> <p>C3: Projeto e dimensionamento de equipamentos.</p> <p>C4: Modelagem dos fenômenos envolvidos nas operações unitárias.</p> <p>C5: Uso de planilha eletrônica e softwares de engenharia na resolução de problemas de processos e projeto de equipamentos.</p> <p><b>Habilidades</b></p> <p>H1: Identificação das operações unitárias em processos da indústria de alimentos.</p> <p>H2: Dimensionamento e escolha de equipamentos adequados ao processamento tecnológico dos alimentos.</p> <p>H3: Aplicação dos conhecimentos de Termodinâmica e Fenômenos de Transporte na solução de problemas de processos.</p> <p>H4: Elaboração e execução de projetos técnicos de operações unitárias da indústria de alimentos com o auxílio de recursos computacionais.</p> <p><b>Atitudes</b></p> <p>A1: Trabalho em grupo.</p> <p>A2: Responsabilidade técnica e ambiental.</p> <p>A3: Visão sistêmica do processo tecnológico.</p>		



EMENTA
Escoamento em leitos porosos. Operações de redução de tamanho. Escoamento de fluidos alimentícios em tubos. Bombeamento, agitação e mistura de fluidos alimentícios. Processos de separação com membranas. Filtração. Sedimentação. Extração. Cristalização. Destilação.
SYLLABUS
Flow in porous beds. Particle size reduction techniques. Flow of food fluids in ducts. Food fluids pumping, agitation and mixing. Membrane separation process. Filtration process. Sedimentation process. Extration process. Crystallization process. Distillation process.
TEMARIO
Circulación de fluidos a través de lechos porosos. Operaciones de reducción de tamaño. Flujo de fluidos alimentícios em tubos. Bombeo, agitación y mezcla de fluidos alimentícios. Procesos de separación com membranas. Filtración. Sedimentación. Extracción. Cristalización. Destilación.
ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA
Aulas de Teoria - Sim Aulas de Laboratório - Sim
LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM
- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Ensino Híbrido
- Design Thinking
- Problem Based Learning
- Gamificação
METODOLOGIA DIDÁTICA
1) Aulas fazendo o uso de aprendizagem ativa. 2) Aulas práticas em laboratório. 3) Exercícios e projetos em grupo. 4) Visitas às Indústrias de Alimentos.
CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA
1) Balanço Material e de Energia. 2) Fundamentos da Engenharia de Processos. 3) Termodinâmica. 4) Fenômenos de Transporte. 5) Microbiologia dos Alimentos. 6) Química dos Alimentos. 7) Bioquímica dos Alimentos.



### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

A principal contribuição da disciplina é fornecer conhecimentos para que o aluno compreenda algumas operações unitárias utilizadas na indústria alimentícia. Dessa maneira, essa disciplina oferece conhecimentos nas operações de transporte de fluidos, operações em sistemas particulados e operações de transferência de massa.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

FELLOWS, P. J. Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática. Trad. de Florencia Cladera Oliveira. 2. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006. 602 p. ISBN 8536306521.

MEIRELLES, Antônio José de Almeida (Org.) et al. Operações unitárias na indústria de alimentos. Rio de Janeiro: GEN/LTC, c2016. v. 1. 562 p. ISBN 9788521624141.

TADINI, C. C., TELIS, V. R. N., MEIRELLES, A. J. A., FILHO, P. A. P. Operações unitárias na indústria de alimentos. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 1. 562 p.

TADINI, C. C., TELIS, V. R. N., MEIRELLES, A. J. A., FILHO, P. A. P. Operações unitárias na indústria de alimentos. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 2. 484 p.

#### Bibliografia Complementar:

GOULD, Wilbur A. Unit operations for the food industries. Maryland: CTI, 1996. 182 p. ISBN 0-930027-29-9.

IBARZ, Albert; BARBOSA-CÁNOVAS, Gustavo V. Unit operations in food engineering. Boca Raton: CRC, 2003. 889 p. (Food Preservation Technology Series). ISBN 1-56676-929-9.

RAHMAN, Shafiur (Ed.). FOOD properties handbook. Boca Raton: CRC, c1995. 500 p. (Contemporary Food Science). ISBN 0849380057.

ROTAVA, Oscar. Aplicações práticas em escoamento de fluidos: cálculo de tubulações, válvulas de controle e bombas centrífugas. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 409 p. ISBN 9788521619147.

TERRON, Luiz Roberto. Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros: fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012. 589 p. ISBN 9788521621065.

**AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)**

Disciplina anual, com trabalhos e provas (quatro e duas substitutivas).

Pesos dos trabalhos:

$k_1$ : 2,5    $k_2$ : 2,5    $k_3$ : 2,5    $k_4$ : 2,5

Peso de MP( $k_p$ ): 7,0

Peso de MT( $k_T$ ): 3,0

**INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS**

SOBRE AS PROVAS:

As provas ocorrerão na semana de provas obedecendo o estabelecido no calendário escolar da Escola de Engenharia Mauá.

As provas serão SEM CONSULTA.

SOBRE OS TRABALHOS:

Alguns trabalhos serão aplicados fazendo o uso de técnicas de aprendizagem ativa: sala de aula invertida e design thinking.

T1: Relatórios de aulas práticas e exercícios do primeiro bimestre.

Tempo estimado de dedicação: 1 hora semanal.

T2: Relatórios de aulas práticas e exercícios do segundo bimestre.

Tempo estimado de dedicação: 1 hora semanal.

T3: Relatórios de aulas práticas e exercícios do terceiro bimestre.

Tempo estimado de dedicação: 1 hora semanal.

T4: Relatórios de aulas práticas e exercícios do quarto bimestre.

Tempo estimado de dedicação: 1 hora semanal.

SOBRE APROVEITAMENTO DE NOTAS DE TRABALHO - ALUNOS DEPENDENTES DA DISCIPLINA

Alunos dependentes, repetentes ou não, podem optar por aproveitarem a média de trabalhos obtida no ano anterior, contanto que tenha sido maior ou igual a 6,0.

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

Atendendo a resolução sobre critério de avaliação, aprovada pelo CEPE em 28/10/2014, esta disciplina é classificada na categoria C2/2007: disciplina anual, com avaliação baseada em provas e trabalhos (quatro provas + duas provas substitutivas).



## SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

Microsoft Office



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Luciane Franquelin Gomes de Souza  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Eliana Paula Ribeiro  
Coordenador(a) do Curso de Engenharia de Alimentos

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Aula Introdutória.	0
1 T	Aula Introdutória.	0
2 L	Escoamento em meios porosos: Caracterização de partículas, leitos porosos e tipos de leito.	0
2 T	Escoamento em meios porosos: Caracterização de partículas, leitos porosos e tipos de leito.	0
3 T	Operações de Redução de tamanho: corte, cominuição, moagem ou trituração, para materiais sólidos.	0
3 L	Operações de Redução de tamanho: corte, cominuição, moagem ou trituração, para materiais sólidos.	0
4 T	Escoamento de fluidos alimentícios em tubos.	0
4 L	Escoamento de fluidos alimentícios em tubos.	0
5 T	Escoamento de fluidos alimentícios em tubos.	0
5 L	Aula prática - Escoamento de fluidos alimentícios em tubos.	41% a 60%
6 T	Bombeamento, agitação e mistura de fluidos alimentícios.	0
6 L	Bombeamento, agitação e mistura de fluidos alimentícios. Peer Instruction.	11% a 40%
7 T	Bombeamento, agitação e mistura de fluidos alimentícios.	0
7 L	Bombeamento, agitação e mistura de fluidos alimentícios.	0
8 T	Semana de Provas Pl.	0
8 L	Semana de Provas Pl.	0
9 L	Semana de Provas Pl.	0
9 T	Semana de Provas Pl.	0
10 T	Processos de separação com membranas. Introdução à tecnologia de membranas. Resistências ao fluxo permeado que se estabelecem durante a filtração com membranas.	0
10 L	Processos de separação com membranas. Introdução à tecnologia de membranas. Resistências ao fluxo permeado que se estabelecem durante a filtração com membranas.	0
11 L	Principais processos de separação com membranas de interesse para as indústrias de alimentos e bebidas. Tipos de configurações de membranas.	0
11 T	Principais processos de separação com membranas de interesse para as indústrias de alimentos e bebidas. Tipos de configurações de membranas. Peer Instruction.	41% a 60%
12 T	Aplicações dos principais processos com membranas nas indústrias de alimentos e de bebidas.	0
12 L	Aplicações dos principais processos com membranas nas indústrias de alimentos e de bebidas.	0
13 L	Transporte através de membranas porosas e densas.	0
13 T	Transporte através de membranas porosas e densas.	0
14 L	Discussão aula prática.	0
14 T	Aula Prática. Design Thinking.	91% a 100%





15 T	Semana Smile.	0
15 L	Semana Smile.	0
16 L	Separações mecânicas. Filtração e Sedimentação.	0
16 T	Separações mecânicas. Filtração e Sedimentação.	41% a 60%
16 T	Métodos de conservação por alta pressão.	
17 L	Métodos de conservação por alta pressão.	41% a 60%
17 T	Separações mecânicas. Filtração e Sedimentação.	91% a 100%
18 T	Métodos de conservação por alta pressão.	41% a 60%
18 L	Métodos de conservação por alta pressão.	91% a 100%
19 T	Semana de Provas P2.	0
19 L	Semana de Provas P2.	0
20 T	Semana de Provas P2.	0
20 L	Semana de Provas P2.	0
21 L	Exercícios extras.	0
21 T	Exercícios extras.	0
22 T	Exercícios extras.	0
22 L	Exercícios extras.	0
23 L	Semana de Provas Substitutivas PS1.	0
23 T	Semana de Provas Substitutivas PS1.	0
24 T	Extração sólido-líquido. Introdução e definição. Processos de extração a baixa e a alta pressão.	0
24 L	Extração sólido-líquido. Processos de extração a baixa e a alta pressão.	0
25 T	Equipamentos de extração. Equilíbrio real e equilíbrio verdadeiro. Métodos de extração.	0
25 L	Equipamentos de extração. Equilíbrio real e equilíbrio verdadeiro. Métodos de extração.	0
26 T	Equipamentos de extração. Equilíbrio real e equilíbrio verdadeiro. Métodos de extração. Ensino Híbrido.	41% a 60%
26 L	Equipamentos de extração. Equilíbrio real e equilíbrio verdadeiro. Métodos de extração. Ensino Híbrido.	41% a 60%
27 T	Extração líquido-líquido. Fundamentos e definições. Aplicações de ELL na indústria de alimentos. Equipamentos. Ensino Híbrido.	41% a 60%
27 L	Extração líquido-líquido. Fundamentos e definições. Aplicações de ELL na indústria de alimentos. Equipamentos. Ensino Híbrido.	41% a 60%
28 L	Extração líquido-líquido. Fundamentos e definições. Aplicações de ELL na indústria de alimentos. Equipamentos. Ensino Híbrido.	41% a 60%
28 T	Extração líquido-líquido. Fundamentos e definições. Aplicações de ELL na indústria de alimentos. Equipamentos. Ensino Híbrido.	41% a 60%
29 T	Extração líquido-líquido. Fundamentos e definições. Aplicações de ELL na indústria de alimentos. Equipamentos. Ensino Híbrido.	41% a 60%
29 L	Extração líquido-líquido. Fundamentos e definições. Aplicações de ELL na indústria de alimentos. Equipamentos. Ensino Híbrido.	41% a 60%
30 T	Semana de Provas P3.	0
30 L	Semana de Provas P3.	0
31 T	Cristalização. Introdução. Equilíbrio e supersaturação.	0



31 L	Crescimento de cristais e nucleação. Taxa de crescimento de cristais. Exercícios.	0
32 T	Cristalizadores: equipamentos e acessórios. Aplicações na indústria de alimentos. Peer Instruction	91% a 100%
32 L	Exercícios. Peer Instruction.	91% a 100%
33 T	Destilação. Introdução. Equilíbrio líquido-vapor (EVL).	0
33 L	Destilação. Equipamentos e modo de operação. Balanços de massa e energia. Batelada	0
34 T	Destilação. Equipamentos e modo de operação. Balanços de massa e energia. Batelada	0
34 L	Destilação. Equipamentos e modo de operação. Balanços de massa e energia. Contínuo	0
35 T	Destilação. Equipamentos e modo de operação. Balanços de massa e energia. Contínuo	0
35 L	Prática no destilador. Problem Based Learning.	61% a 90%
36 T	Exercícios.	0
36 L	Exercícios.	0
37 L	Semana de Provas P4.	0
37 T	Semana de Provas P4.	0
38 T	Semana de Provas P4.	0
38 L	Semana de Provas P4.	0
39 L	Exercícios extras.	0
39 T	Exercícios extras.	0
40 L	Semana de Provas Substitutivas PS2.	0
40 T	Semana de Provas Substitutivas PS2.	0
41 L	Semana de Provas Substitutivas PS2.	0
41 T	Semana de Provas Substitutivas PS2.	0

Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório