

Solicitação para realização de atividades presenciais do componente curricular de Operações Unitárias III do curso de Engenharia de Alimentos

Curso: Superior em Engenharia de Alimentos

Componente curricular: Operações Unitárias III

Docente responsável pelo componente curricular: Cristiane Reinaldo Lisboa

Justificativa

O componente curricular de Operações Unitárias III é ofertado no nono semestre do curso de Engenharia de Alimentos, com uma carga horária total de 66 horas-relógio e destas, 12 horas-relógio são destinadas à realização de atividades práticas, no Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias. Esse componente, em função da carga horária prática, não foi ofertado na modalidade de Atividades Pedagógicas Não-Presenciais (APNPS) e sua oferta na retomada do calendário letivo ficou condicionada a atividades teóricas remotas e atividades práticas presenciais (modalidade de oferta híbrida).

O início das atividades remotas desse componente foi no dia 17/05/2021 e o término no dia 26/07/2021, restando apenas a realização da penúltima avaliação e das atividades práticas em laboratório. Os três estudantes matriculados, dependem da realização da carga horária prática para finalizarem a carga horária total da disciplina. É importante destacar que a disciplina de Operações Unitárias III é pré-requisito para que o discente possa se matricular nas disciplinas de Análise e Simulação de Processos, Tratamento de Resíduos na Indústria de Alimentos e Projetos Industriais.

As datas marcadas, 30/08/2021 e 03/09/2021, para a realização das aulas práticas da disciplina de Operações Unitárias III se deve ao fato de que este componente curricular é pré-requisito para a matrícula do componente curricular de Análise e Simulação de Processos que será ofertado no próximo semestre. Devido a isso, para que o discente possa se matricular nesta disciplina é necessário que ele tenha finalizado a disciplina de Operações III.

Os discentes matriculados nesta disciplina são os que estão mais avançados no Curso Superior em Engenharia de Alimentos. Nesse sentido, é importante que esta solicitação seja aprovada objetivando, principalmente não prejudicar os discentes.

Cabe destacar, que a docente tomou a segunda dose da vacina contra a covid-19 no dia 10/08/2021, deste modo, completando 20 dias de monitoramento até a data da primeira aula prática.

Espaço para realização das atividades práticas

As aulas práticas do componente curricular de Laboratório de Fenômenos de Transporte serão realizadas no Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias, localizado no primeiro andar do Bloco III do IFRS *Campus* Erechim. O espaço contempla uma área de 55,80 metros quadrados (área de circulação livre de 44 metros quadrados) e outra com 20,75 metros quadrados (área de circulação livre de 14,25 metros quadrados), com boa ventilação. O espaço com área maior contém 5 janelas de 0,65 m x 1,15 m e uma porta de 1,80 m x 2,10 m; o espaço com área menor possui 3 janelas de 0,65 m x 0,30 m e uma porta de 1,80 m x 2,10 m. Conforme o Plano de Contingência para prevenção, monitoramento e controle do novo coronavírus - Covid-19, o teto de

ocupação de um espaço é calculado dividindo-se a área de ocupação livre por 2,25 metros quadrados por pessoa, o que resulta em 19 pessoas na sala com maior área e 6 pessoas na sala de área menor. Cartazes indicando o teto de ocupação de cada sala serão afixados na entrada e no interior do Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias, conforme disposto no Plano de Contingência.

Protocolos de aulas práticas

Aula Prática de Determinação de Curva de Secagem— 30/08/2021

Material:

- estufas de secagem com recirculação de ar
- balança analítica
- cronômetro ou timer
- luvas, álcool gel, máscaras
- alimentos úmidos para secagem
- dessecador
- pesa-filtros
- pinças
- formas de alumínio

Procedimentos:

- determinar o conteúdo de umidade inicial do alimento úmido (X_0), utilizando-se uma amostra de 2 a 5 gramas, em triplicata, a serem adicionados em pesa-filtros, pesados em balança (vazio e cheio) e levados à estufa, à 105°C, até massa constante;
- dispor o alimento úmido em bandeja de alumínio e determinar a sua massa inicial, em balança semi analítica;
- colocar a bandeja de alumínio na estufa, já estabilizada na temperatura de secagem escolhida;
- nas primeiras horas de secagem, determinar a massa da bandeja, contendo o alimento, de 30 em 30 minutos;
- ao final da secagem, com os dados de conteúdo de umidade inicial, massa inicial de alimento úmido e massa de alimento secando, calcular o conteúdo de umidade do alimento ao longo da secagem e construir a curva de secagem.

Aula Prática de Destilação Diferencial/Simples — 03/09/2021

Material:

- conjunto de destilação com manta de aquecimento e balão de 1000 mL
- picnômetro
- balança analítica
- balão volumétrico de 500 mL
- funil de vidro
- cronômetro ou timer
- luvas, álcool gel, máscaras

- solução alcóolica

Procedimentos:

- transferir 500 mL da solução alcóolica para o conjunto de destilação e determinar a sua massa;
- destilar até aproximadamente $\frac{3}{4}$ do volume inicial;
- determinar a densidade relativa da solução destilada 20°C e da solução que restou no balão;
- converter em porcentagem de álcool das soluções, em volume, usando a tabela de porcentagem de álcool em volume a 20°C (% v/v) e após converter para massa com a tabela de conversão da densidade relativa a 20°C/20°C em porcentagem de álcool em massa;
- realizar os cálculos de destilação.

Protocolos de Biossegurança

O componente curricular, uma vez ofertado, será ministrado no período noturno, e desta forma, também há a expectativa de menor fluxo de pessoas durante um possível deslocamento coletivo (transporte público) até o local. Além disso, os discentes serão orientados periodicamente quanto às propostas de prevenção e manutenção dos cuidados pessoais contra o Coronavírus, como as seguintes medidas:

Ao sair de casa

- Evitar levar itens desnecessários às aulas;
- Certificar de estar levando máscaras extras para as eventuais trocas;
- Levar embalagens, tais como sacos plásticos com fechamento hermético, para acondicionar as máscaras usadas;
- Não emprestar ou usar máscaras de outras pessoas;
- Se possível, ter sempre um recipiente com álcool em gel 70%, ou outro produto devidamente aprovado pela Anvisa, para higienização das mãos;
- Manter os cabelos continuamente protegidos;
- Fazer barba e bigode diariamente;
- Ao chegar à sua estação de trabalho ou estudos, deixar os pertences em um local seguro externo ao Laboratório e higienizar as mãos;
- Trazer calçado fechado para a realização das aulas práticas;
- Realizar a aferição da temperatura corpórea e, em caso de temperatura acima de 37,5°C, não se deslocar até o Campus, comunicar aos professores e monitorar a situação com profissional médico.

No deslocamento para o IFRS - Campus Erechim

- Caso usem o transporte coletivo: higienizar as mãos antes e depois do percurso; se possível, usá-lo em horários de menor circulação de pessoas; caso esteja com muitos passageiros, esperar outro veículo;
- Evitar fazer o pagamento com dinheiro, priorizando o uso de cartão ou do sistema de bilhetagem eletrônica;
- Verificar a possibilidade de manter abertas as janelas dos veículos, a fim de possibilitar maior circulação de ar;
- Caso estejam indo ao trabalho em veículo próprio, taxi ou aplicativo, higienizar as mãos antes de entrar

e ao sair do carro, evitando tocar desnecessariamente nas superfícies do automóvel;

- Caso sejam os motoristas dos veículos, higienizar com álcool em gel 70%, ou outro produto devidamente aprovado pela Anvisa, a maçaneta, o volante, a manopla do câmbio e o cinto de segurança;
- Usar máscaras durante todo o deslocamento para o IFRS *Campus* Erechim;
- Evitar levar as mãos ao rosto, boca, olhos, nariz.

Os protocolos de Prevenção Obrigatórios e Complementares estão em consonância com as orientações do Plano de Contingência para prevenção, monitoramento e controle do novo coronavírus – Covid-19, elaborado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Sendo assim, seguem as medidas a serem adotadas para a realização das atividades práticas do componente curricular de Laboratório de Fenômenos de Transporte, nas dependências do IFRS *Campus* Erechim.

Anterior à realização da aula prática

- **Sanitização de bancadas e equipamentos (30 minutos anterior ao encontro presencial):** todos os equipamentos alocados no Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias serão cuidadosamente higienizados pela equipe de professores responsáveis pelo componente curricular. Para isso, se utilizará álcool etílico a 70%, substância recomendada para a higienização de superfícies.
- **Ventilação:** 30 minutos antes e durante todo o encontro presencial, todas as janelas e portas do Laboratório, deverão permanecer abertas, privilegiando uma renovação frequente do ar.
- **Demarcação dos espaços:** serão demarcados os espaços no piso, com fita adesiva, para que cada indivíduo possa permanecer durante o encontro, respeitando o distanciamento mínimo de 1,5 m, uma vez que todos utilizarão EPIs.
- **Entrada no Laboratório:** os discentes serão orientados a realizarem a troca dos calçados antes da entrada no ambiente do Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias. Ainda, antecedendo a porta de entrada, será disponibilizado frasco de álcool em gel 70% para a higienização das mãos e máscaras de proteção individual descartáveis. Também, será disposto um tapete sanitizante, contendo solução de hipoclorito de sódio a 0,1%, permitindo que todos higienizem seus calçados a cada entrada no ambiente.
- **Aferição da temperatura corpórea:** será realizada a aferição da temperatura corpórea de todos os presentes antes da entrada no Laboratório. Para isso, se usará um termômetro de infravermelho, não sendo permitida a entrada de pessoas que excedam a temperatura de 37,5°C ou que apresentem sintomas gripais.
- **O uso de jaleco, touca descartável** (cobrindo todo cabelo e orelha, sem uso de adornos), também será obrigatório a todos os presentes, além do não manuseio de celulares e bolsas no recinto, os quais deverão permanecer nos locais de armazenamento de materiais pessoais, externos ao Laboratório.

Durante a realização das atividades

Os experimentos do componente curricular de Operações Unitárias III utilizam poucos equipamentos e materiais em cada aula prática, como pode ser constatado nos protocolos de cada ensaio. Neste caso, o

manuseio e compartilhamento de vidrarias é limitado, o que, de certa forma, minimiza uma possível contaminação cruzada. Devido ao número reduzido de participantes no componente curricular (três estudantes), os espaços destinados à permanência serão dispostos em formato de "U", respeitando o distanciamento (1,5m) e permitindo sobremaneira, a visualização da prática por todos os presentes. Da mesma forma, quando as estudantes realizarem os experimentos, será disponibilizada e orientada a utilização de luvas descartáveis e, imediatamente após o término do experimento, realizada nova higienização com álcool etílico a 70%, até que todas tenham realizado a atividade proposta.

Será obrigatória a utilização de máscaras de proteção individual durante todo o período de permanência no Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias bem como, em todas as dependências do *Campus*. Poderão ser utilizados somente os sanitários do mesmo andar do Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias a fim de evitar ao máximo a circulação pelos espaços do Bloco III. Neste espaço, será disponibilizado dispensador com sabonete líquido, papel toalha e álcool etílico 70% para higienização das mãos.

Além do disposto nesse documento, deverão ser respeitados todos os procedimentos estabelecidos no Manual de Procedimentos dos Laboratórios e Usinas Piloto de Alimentos do IFRS *Campus* Erechim, aprovado pelo Conselho de *Campus* (Resolução nº 07, de 14 de junho de 2018). Esse Manual contém instruções muito

detalhadas, no sentido de evitar contaminações por diferentes microrganismos, pelo caráter perecível dos alimentos e também pelo perigo que a manipulação inadequada pode acarretar à saúde dos consumidores. Essas instruções são muito adequadas também para evitar o risco de infecção pelo coronavírus e por outros

vírus, que são transmitidos pela saliva, que ficam alojados em pelos, barba, cabelos, unhas, pele dos manipuladores. Por isso, os mesmos cuidados reportados no Manual podem ser utilizados para prevenir a infecção pelo novo coronavírus.

Após a realização das atividades

Ao finalizar as atividades propostas, todo o material utilizado no experimento será lavado com detergente e higienizado com álcool etílico a 70%.

Recursos Humanos: para o desenvolvimento das atividades, além da docente responsável pelo componente curricular, será necessário somente o auxílio para a higienização do piso, anterior e posterior à realização das práticas, pelas funcionárias terceirizadas.

Sendo assim, com base no exposto e procedimentos elencados acima, solicito a análise pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Alimentos, para posterior encaminhamento e aprovação nos diferentes âmbitos da Instituição.

Cordialmente,

Cristiane
Reinaldo Lisboa

Profª Drª Cristiane Reinaldo Lisboa

Assinado digitalmente por Cristiane Reinaldo
Lisboa
DN: C=BR, OU=IFRS, O=Campus Erechim,
CN=Cristiane Reinaldo Lisboa,
E=cristiane.lisboa@erechim.ifrs.edu.br
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: Brasil, Erechim
Data: 2021.08.16 15:25:38-03'00'
Foxit Reader Versão: 10.1.1



Retomada do Calendário Letivo (semestre letivo 2020/1)

Dados de Identificação
Curso: Engenharia de Alimentos
Componente curricular: Operações Unitárias III
Carga Horária: 66 horas
Professor(a): Cristiane Reinaldo Lisboa
E-mail: Cristiane.lisboa@erechim.ifrs.edu.br
Fone: (53) 991249626

Ementa
Operações de absorção e adsorção e suas aplicações. Destilação. Extração e lixiviação. Psicrometria e umidificação. Secagem de alimentos e suas aplicações. Cristalização.

Objetivos
Objetivo Geral: Compreender e aplicar os conceitos fundamentais de fenômenos de transferência de massa, calor e quantidade de movimento no cálculo dos parâmetros de dimensionamento de equipamentos para as diferentes operações unitárias utilizadas na indústria de alimentos.
Objetivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">- Capacitar os discentes na análise dos processos de transferência de massa;- Compreender problemas físicos de separação relacionados com os fenômenos de transferência de massa;- Habilitar profissionais para dimensionar equipamentos de transferência de massa, utilizados nas indústrias de alimentos.

Cronograma	
Encontro	Conteúdo Programático
19/05/2021 Aula assíncrona	Entrega do Plano de Ensino/Introdução a Operações Unitárias III
26/05/2021 Aula assíncrona	Absorção e esgotamento de Gases
02/06/2021 Aula síncrona	Destilação - Parte I – Equilíbrio Líquido/Vapor, Diagrama de Fases e Destilação Flash
09/06/2021 Aula assíncrona	Destilação - Parte II - Destilação Diferencial
16/06/2021 Aula assíncrona	Destilação – Parte III - Destilação com Retificação
23/06/2021 Aula síncrona	Extração líquido-líquido

30/06/2021 Avaliação	1ª Avaliação (será postada às 19:00 no moodle e deverá ser entregue até às 23:00)
07/07/2021 Aula síncrona	Princípios de Psicrometria /Operações de Contato ar-líquido: Torres de resfriamento (umidificação)
14/07/2021 Aula Assíncrona	Secagem – Parte I
21/07/2021 Aula síncrona	Secagem – Parte II
28/07/2021 Aula síncrona	Adsorção
04/08/2021 Aula Assíncrona	Extração sólido-líquido (Lixiviação)
11/08/2021 Aula síncrona	Cristalização
18/08/2021 Avaliação	2ª Avaliação (será postada às 19:00 no moodle e deverá ser entregue até às 23:00)
Previsão aula Prática 30/08/2021	Aula Prática 1 – Secagem de Alimentos
Previsão aula Prática 03/09/2021	Aula Prática 2 – Destilação Diferencial

Metodologia de Ensino
<p>- Ocorrerão encontros virtuais para explanação dos conteúdos e esclarecimento de dúvidas. As datas das aulas síncronas foram mencionadas no item anterior;</p> <p>- Para os conteúdos com encontros assíncronos serão disponibilizados vídeos aulas elaboradas pela docente;</p> <p>- As aulas síncronas serão gravadas para posteriormente ser disponibilizadas para estudantes que não participaram do encontro;</p> <p>- Disponibilização de material didático (vídeos aulas, material em PDF, sites, livros na biblioteca virtual do IFRS), sempre às quartas-feiras, via Moodle.</p>

Avaliação de Aprendizagem
<p>Critérios: Desempenho satisfatório, conforme Resolução nº 006, de 21 de dezembro de 2015, ou seja, o estudante deverá atingir uma nota mínima de 7,0 na Média Semestral (MS). Caso o estudante não atinja Média Semestral igual ou superior a 7,0, terá direito à Exame Final (EF). A média final (MF) é calculada a partir da nota obtida no exame (EF) com peso 4 (quatro) e da nota obtida na média semestral (MS) com peso 6 (seis), conforme a equação abaixo: $MF = (MS * 0,6) + (EF * 0,4) \geq 5,0$</p> <p>Instrumentos: Duas avaliações teóricas compostas por questões dissertativas e de cálculos. Cálculos de Notas: Nota 1 = Primeira avaliação teórica (AT1), peso 10,0 Nota 2 = Segunda avaliação teórica (AT2), peso 10,0</p>

$\text{Nota do semestre} = \frac{(\text{AT1}) + (\text{AT2})}{2}$

Recuperação Paralela

Os estudos de recuperação envolverão a readequação das estratégias de ensino-aprendizagem propondo novas explicações e esclarecimento de dúvidas durante web conferências e revisão de conteúdo, bem como solução das avaliações conforme necessidade da turma.

Estudos Orientados

O atendimento será realizado via e-mail, grupo de WhatsApp e/ou google meet, no turno da tarde de segunda-feira a sexta-feira, com agendamento do estudante.
--

Bibliografia Básica

COSTA, Caliane B. B.; GIULIETTI, Marco. Introdução à cristalização: princípios e aplicações. São Carlos: EDUFSCAR, 2010. COSTA, Ennio Cruz da. Secagem industrial. São Paulo: Blucher, 2007. FOUST, Alan. S. [et al.]. Princípios das operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
--

Bibliografia Complementar

BENÍTEZ, Jaime. Principles and modern applications of mass transfer operations. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de operações unitárias: destilação de sistemas binários, extração de solvente, absorção de gases, sistemas de múltiplos componentes, trocadores de calor, secagem, evaporadores, filtração. São Paulo: Hemus, 2004. McCABE, Warren L.; SMITH, Julian C.; HARRIOTT, Peter. Unit operations of chemical engineering. 7. ed. New York: McGraw Hill, 2005. TADINI, Carmen Cecilia [et al.]. Operações unitárias na indústria de alimentos. Rio de Janeiro: LTC, 2015. THEODORE, Louis; RICCI, Francesco. Mass transfer operations for the practicing engineer. (Essential Engineering Calculations Series). Hoboken: Wiley-AIChE, 2010.

Outras Referências:

SARAVACOS, G. D.; KOSTAROPOULOS, A. E. Handbook of food processing equipment. New York: Kluwer Academic, 2002. TOLEDO, R. T. Fundamentals of food process engineering. 3a. ed. Athens: Springer, 2007. Tadini, C. T.; Telis, V. R. N.; Meirelles, A. J. A.; Pessoa, P. A. Operações Unitárias na Indústria de Alimentos. Vol. 1, ed. Gen, Rio de Janeiro, 2016.

Observações

O estudante deve enviar seu contato para o e-mail da docente, para que ele possa ser adicionado ao grupo de WhatsApp da disciplina.

Conforme prevê a Resolução N° 015 de 19 de fevereiro de 2021, o conteúdo teórico desta disciplina será ofertado de forma remota e a carga horária prática do componente curricular será realizada posteriormente, quando as condições sanitárias estiverem adequadas para realização de encontros presenciais. Para o conteúdo prático está previsto dois encontros, que serão agendados futuramente.
--

Erechim, 28 de julho de 2021

**Cristiane
Reinaldo
Lisboa**

Assinatura digital

Assinado digitalmente por Cristiane
Reinaldo Lisboa
DN: C=BR, OU=IFRS, O=Campus
Erechim, CN=Cristiane Reinaldo
Lisboa,
E=cristiane.lisboa@erechim.ifrs.edu.br
Razão: Eu sou o autor deste
documento
Localização: Brasil, Erechim
Data: 2021.07.29 11:27:35-03'00'
Foxit Reader Versão: 10.1.1