

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

Curso: Superior em Engenharia de Alimentos

Componente curricular: Operações Unitárias I

Docente responsável pelo componente curricular: Marília Assunta Sfredo

Justificativa

O componente curricular de Operações Unitárias I é ofertado no sétimo 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. As três estudantes matriculadas, dependem dos experimentos para finalizarem as atividades avaliativas, uma vez que, conforme disposto no Plano de Ensino, 20% da nota final é destinado à elaboração dos relatórios das aulas práticas. Assim, ao fim desse semestre as estudantes não concluirão o componente curricular e ainda terão um intervalo de tempo muito grande entre a explicação dos conteúdos e as avaliações e o exame final.

Esse fato já foi questionado pelas três estudantes e causa muita preocupação sobre a possibilidade de não aprovação, pelo fato da demora em concluir todas as atividades e da necessidade de retomar todos os conteúdos teóricos, que são muito extensos (Apostila com 232 páginas de teoria, dividida em 12 capítulos) num tempo curto e muito distante das explicações e das aulas. Além disso, a professora da disciplina já estará completamente imunizada contra o novo coronavírus (2ª dose da Vacina AstraZeneca foi administrada no dia 10/08/2021, completando 27 dias após a vacina, na data do primeiro encontro para realização das aulas práticas). Todas as estudantes já estão vacinadas com a primeira dose.

As datas das aulas práticas foram alteradas para a semana seguinte da primeira solicitação, em função do argumento de intervalos para higienização dos laboratórios. Assim, as aulas práticas de Operações Unitárias I serão realizadas nos dias 06/09/2021, 08/09/2021 e 10/09/2021, sem permanecer na mesma semana que as aulas práticas de Operações Unitárias III. Há, de minha parte e da professora Cristiane, uma preocupação muito grande com o andamento no curso dos estudantes, aliás preocupação essa, que se imagina ser de toda a Instituição. E, por isso, estamos nos ocupando em escrever documentos e cumprir burocracias, uma vez que as estudantes anseiam muito pelo seu andamento no curso, em especial nesse momento pandêmico, em que já foram bastante prejudicadas.

Os protocolos de segurança descritos nesse documento são bastante seguros e rigorosos, muito mais do que se tem visto em unidades de saúde, supermercados, consultórios médicos, comércio em geral, espaços esses muito frequentados por diversos servidores, mas o Bloco 03, que estará “deserto”, não pode ser acessado para

trabalharmos? Aliás, esses protocolos já são seguidos em todas as aulas práticas realizadas nas Usinas Piloto, a única modificação será a questão do distanciamento social, que antes da pandemia não era praticado. Isso mostra que todos os professores e estudantes que fazem aulas práticas nas Usinas Piloto, e é o meu caso, estão muito acostumados com ambientes controlados e que necessitam de higienização rigorosa.

Nesse sentido, e atendendo um pedido das três estudantes do componente curricular, solicito a realização das atividades práticas do componente curricular de Operações Unitárias I, ao final do período de exames deste semestre, para que possamos aproveitar o interstício entre os semestres para efetuar os experimentos, até porque esse período não impactará na formação do horário dos componentes curriculares do segundo semestre e portanto, as estudantes poderão cursar todas as disciplinas possíveis, sem choques de horário e ainda concluir as atividades e avaliações do componente curricular de Operações Unitárias I.

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. Contudo, o Comitê de Crise Local para acompanhamento e prevenção à Covid-19 diminuiu, sem indicar a metodologia de cálculo, os valores de ocupação de pessoas no Laboratório, para 9 pessoas. Ainda assim, o quantitativo de pessoas a ocuparem o espaço durante as aulas práticas será menor (4 pessoas). 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 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 I utilizam poucos equipamentos e materiais em cada aula prática, como pode ser constatado nos protocolos de cada ensaio, disponibilizados em anexo. 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 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, o que não leva mais de **meia hora de trabalho**, para cada limpeza. A limpeza pode ser feita na tarde do mesmo dia da aula prática e nenhum protocolo estabelecido solicita que haja intervalo de 2 a 3 dias para higienização de espaços. Se assim fosse, nenhum estabelecimento comercial ou mesmo qualquer unidade de saúde, poderia funcionar todos os dias. O quantitativo de terceirizados existente, em um momento que não haverá atividades no *Campus*, poderá perfeitamente ser deslocado por **meia hora**, durante três dias para fazer a limpeza e higienização do piso do Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias. O trabalho mais demorado e minucioso de higienização de bancadas, vidrarias e equipamento, ficará a cargo da professora do componente curricular e para isso não há regulação de tempo, e sequer será computado como trabalho docente em horas de ensino, em qualquer documento do IFRS, apesar de ser realizado sempre que temos aulas práticas, independente da condição pandêmica. Por isso, afirmo estar bastante acostumada com essas atividades, que para muitos professores da área de Alimentos são rotineiras, ao contrário de quem não atua em aulas práticas e, portanto, não conhece rotinas laboratoriais.

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,

MARILIA
ASSUNTA
SFREDO:
8836902103
4

Assinado digitalmente por MARILIA
ASSUNTA SFREDO:88369021034
DN: C=BR, O=ICP-Brasil,
OU=Secretaria da Receita Federal
do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF AS,
OU=(EM BRANCO),
OU=1539999000107, CN=MARILIA
ASSUNTA SFREDO:88369021034
Razão: Eu sou o autor deste
documento
Localização: Erechim/RS
Data: 2021.08.17 00:41:55-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.0.1

Profª Drª Marília Assunta Sfredo

ANEXO A

Protocolo aula prática – 06/09/2021

Caracterização de partículas sólidas e peneiramento

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – CAMPUS ERECHIM
ENGENHARIA DE ALIMENTOS
OPERAÇÕES UNITÁRIAS I
Prof^a. Marília A. Sfredo

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

06/09/2021

Material:

- agitador de peneiras
- conjunto de 6 peneiras padronizadas e mais o fundo
- balança semi analítica
- cronômetro ou timer
- luvas, pincel
- alimentos particulados

Procedimentos:

- quebrar a amostra de alimento até obter 60 g e dispor sobre papel alumínio;
- no quebramento deve-se ter o cuidado de recolher as partículas finas;
- secar a amostra quebrada em estufa por 24 h na temperatura de 50°C;
- deixar esfriar em dessecador por 30min;
- escolher as peneiras adequadas para a realização da análise granulométrica;
- determinar a massa de cada peneira e do fundo usando luvas para evitar que a gordura das mãos interfira no resultado da medida;
- a partir desse momento, toda manipulação das peneiras e fundo deverá ser realizada com luvas nas mãos;
- ordenar as peneiras iniciando pelo fundo, e sobrepondo todas as peneiras em ordem decrescente de número de malhas, de modo que a peneira do topo possua o menor *mesh*;
- adicionar, no topo do conjunto de peneiras, a amostra de 60 g do alimento;
- dispor o conjunto de peneiras no agitador, inserir a tampa e fixa-lo no equipamento;
- ajustar os parâmetros do agitador: tempo de 40 min (controlado com cronômetro) e amplitude vibracional no reostato (posição 9);
- remover o conjunto de peneiras e fundo do agitador e determinar a massa de cada peneira;
- efetuar os cálculos referentes à análise granulométrica, determinando a **fração mássica** das partículas retidas em cada peneira e fundo; o **diâmetro médio das partículas** retidas em cada peneira e fundo; o **diâmetro médio de Sauter** da amostra de alimento; a **fração acumulativa** de partículas com diâmetro menor e maior do que a abertura da peneira; plotar os **gráficos de distribuição de tamanho** (fração mássica retida em função do diâmetro médio das partículas – histograma de frequência) e das frações acumulativas em função do diâmetro médio das partículas.
- limpar as peneiras com ar comprimido e pincel tomando muito cuidado para não danificar a tela.

Cada estudante ficará responsável pelo preparo de uma experiência completa, enquanto os outros anotam os dados e cronometram o tempo. Após cada ensaio os equipamentos utilizados pela estudante anterior, serão higienizados com álcool etílico 70%.

Tabela 1: Análise granulométrica de _____ – Ensaio 1.

<i>Mesh</i>	D_{pi} (mm)	$\overline{D_{pi}}$ (mm)	χ_i (-)	Fração acumulativa menor do que D_{pi} (-)	Fração acumulativa maior do que D_{pi} (-)
					$\overline{D_s} =$

Tabela 2: Análise granulométrica de _____ – Ensaio 2

<i>Mesh</i>	D_{pi} (mm)	$\overline{D_{pi}}$ (mm)	χ_i (-)	Fração acumulativa menor do que D_{pi} (-)	Fração acumulativa maior do que D_{pi} (-)
					$\overline{D_s} =$

Tabela 3: Análise granulométrica de _____ – Ensaio 3.

<i>Mesh</i>	D_{pi} (mm)	$\overline{D_{pi}}$ (mm)	χ_i (-)	Fração acumulativa menor do que D_{pi} (-)	Fração acumulativa maior do que D_{pi} (-)
					$\overline{D_s} =$

ANEXO B

Protocolo de aula prática – 08/09/2021

Ensaio de sedimentação em proveta

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – CAMPUS ERECHIM
ENGENHARIA DE ALIMENTOS
OPERAÇÕES UNITÁRIAS I
Profª. Marília A. Sfredo**

ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO EM PROVETA

08/09/2021

Material:

- provetas graduadas (1 de 1000 mL e duas de 500 mL)
- balança semianalítica e analítica
- picnômetro de vidro de 50 mL
- paquímetro e cronômetro
- escala graduada para determinação de altura da interface de líquido clarificado
- pisseta de água destilada
- espátula para pesagem
- amido

Procedimentos:

- determinar o diâmetro interno de cada proveta com um paquímetro;
- fixar a escala graduada para determinação de altura da interface de líquido clarificado em cada proveta;
 - considerando uma concentração de amido em água de 200 g/L determinar o volume de água (até atingir o nível máximo da escala graduada fixada na proveta) e calcular a massa de amido a ser adicionada em cada proveta;
 - pesar o picnômetro vazio, e depois completa-lo com água destilada e pesá-lo novamente em balança analítica;
 - preparar 100 mL da suspensão de amido com concentração de 200 g/L para adicionar no picnômetro;
 - pesar o picnômetro com a suspensão de amido e calcular a densidade;
 - pesar a quantidade de amido e adicionar a água até preencher o volume estabelecido na proveta;
 - agitar vigorosamente a suspensão de amido em água;
 - fazer a leitura da altura total da suspensão de amido e disparar o cronômetro;
 - realizar a leitura da altura da interface do líquido clarificado de tempos em tempos e anotar os dados na planilha a seguir.
 - a partir dos dados experimentais, calcular a área e a profundidade do sedimentador contínuo para a suspensão de amido em água com concentração de 200 g/L, comparando os resultados obtidos em cada ensaio de proveta.

Cada estudante ficará responsável pelo preparo de uma experiência completa, enquanto os outros anotam os dados e cronometram o tempo. Após cada ensaio os equipamentos utilizados pela estudante anterior, serão higienizados com álcool etílico 70%.

ANEXO C

Protocolo de aula prática – 10/09/2021

Ensaio de filtração

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – CAMPUS ERECHIM
ENGENHARIA DE ALIMENTOS
OPERAÇÕES UNITÁRIAS I
Profª. Marília A. Sfredo**

ENSAIO DE FILTRAÇÃO

10/09/2021

Material:

- conjunto de kitassato e funil de Buchner
- papel filtro
- termômetro de vidro para medir a temperatura da solução
- bomba de vácuo
- picnômetro de vidro de 50 mL
- balança analítica
- cronômetro;
- proveta graduada de 500 mL
- béquer de 500 mL para preparo da suspensão
- agitador magnético
- balança semi analítica
- pisseta de água destilada
- espátula para pesagem
- amido

Procedimentos:

- preparar uma suspensão de amido com 5%, 10% e 15% de amido em béquer de 500 mL e deixar homogeneizando sobre um agitador magnético;
- pesar o picnômetro vazio, e depois completa-lo com água destilada e pesá-lo novamente em balança analítica;
- preparar 100 mL da suspensão de amido com concentração de 5%, 10% e 15% para adicionar no picnômetro;
- pesar o picnômetro com a suspensão de amido e calcular a densidade;
- colocar o papel filtro no funil de Buchner, molhá-lo com água para facilitar o encaixe;
- pesar o conjunto papel filtro úmido + funil de Buchner;
- pesar o kitassato vazio;
- acionar a bomba de vácuo;
- medir a temperatura da solução, acionar o cronômetro e vertê-la aos poucos sobre o funil;
- anotar o tempo de filtração, o volume de filtrado e a pressão no vacuômetro da bomba em função do tempo;
- pesar o kitassato cheio e o conjunto filtro + funil de Buchner;
- a partir dos dados experimentais de tempo de filtração e volume de filtrado, plotar os gráficos, calcular a resistência específica da torta e do meio filtrante e ajustar uma equação empírica aos resultados da resistência da torta.

Cada estudante ficará responsável pelo preparo de uma experiência completa, enquanto os outros anotam os dados e cronometram o tempo. Após cada ensaio os equipamentos utilizados pela estudante anterior, serão higienizados com álcool etílico 70%.

ANEXO D

Protocolo de aula prática – 10/09/2021

Ensaio de centrifugação

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – *CAMPUS* ERECHIM
ENGENHARIA DE ALIMENTOS
OPERAÇÕES UNITÁRIAS I
Prof^a. Marília A. Sfredo**

ENSAIO DE CENTRIFUGAÇÃO

10/09/2021

Material:

- levedura liofilizada
- amido
- suco de maracujá
- erlenmeyers de 250 mL
- balança analítica
- picnômetro de vidro de 50 mL
- balança semianalítica
- cronômetro
- provetas graduada de 50 mL
- pisseta de água destilada
- espátula para pesagem
- centrífuga tubular
- tubo de centrifugação (tubo Falcon) de 15 ml
- agitador magnético
- paquímetro (medir a altura da fase clarificada no tubo da centrífuga)

Procedimentos:

- determinar a densidade dos sólidos (levedura liofilizada e amido), em triplicata, utilizando o picnômetro de 50 mL;
- preparar a diluição da levedura liofilizada (10 g/L), em erlenmeyer de 250 mL, considerando o tamanho médio das células como sendo de 1 μm ;
- preparar as suspensões de amido com concentração de 50 g/L, em erlenmeyer de 250 mL;
- determinar a densidade das suspensões de levedura e amido, em triplicata, utilizando o picnômetro de 50 mL;
- adicionar as suspensões em 4 tubos Falcon e dispô-los na centrífuga, configurando o tempo de operação para 10 minutos;
- após o término da centrifugação, retirar os tubos Falcon e medir com o paquímetro a altura da separação entre as fases;
- a partir dos dados experimentais estimar o tempo de centrifugação das suspensões estudadas, considerando que a centrífuga opera a 5.000 rpm, tem diâmetro de 5 cm.

Cada estudante ficará responsável pelo preparo de uma suspensão e deste modo ninguém compartilhará os materiais. Os únicos equipamentos compartilhados serão as balanças, os agitadores magnéticos, a centrífuga e o paquímetro, mas que serão higienizados após cada utilização.

ANEXO E

Plano de Ensino de Operações Unitárias I

PLANO DE ENSINO – 2021/1

Retomada do Calendário Letivo (semestre letivo 2020/1)

Dados de Identificação
Curso: Engenharia de Alimentos
Componente curricular: Operações Unitárias I
Carga Horária: 66 h
Professora: Marilia Assunta Sfredo
E-mail: marilia.sfredo@erechim.ifrs.edu.br
Fone: (54) 98151-0506

Ementa
Introdução a operações unitárias e operações preliminares. Escoamento e transporte de fluidos. Propriedades, processamento e transporte de sólidos particulados. Operações de separação mecânica. Agitação e mistura de líquidos.

Objetivos
<p>Objetivo Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> - compreender e aplicar os conceitos fundamentais de fenômenos de transferência de quantidade de movimento no cálculo dos parâmetros de dimensionamento de equipamentos para as diferentes operações unitárias utilizadas na indústria de alimentos. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - entender o dimensionamento de equipamentos, utilizando-se do equacionamento do fenômeno físico e da coleta correta dos dados necessários aos cálculos; - sugerir melhorias nos equipamentos de processo, utilizando-se da criatividade e da compreensão dos fenômenos envolvidos em cada operação unitária; - entender a importância das operações preliminares de preparação da matéria prima e diferenciar seleção de classificação; - compreender os princípios de funcionamento e de cálculo de dimensionamento dos equipamentos de redução de tamanhos; - conhecer os fenômenos envolvidos nas separações mecânicas para sólido-líquido, gás-líquido e líquido-líquido, aplicando-os no dimensionamento de equipamentos; - entender o funcionamento dos equipamentos de transporte de sólidos e de bombas, ventiladores e compressores para transporte de fluidos em tubulações; - diferenciar as operações de agitação e mistura e dimensionar os equipamentos envolvidos nessas duas operações; - entender o princípio de funcionamento dos diversos equipamentos utilizados nos processos de separação e saber relacioná-los aos processos reais da indústria.

Cronograma	
Encontro	Conteúdo Programático
17/02/2020	Apresentação do Plano de Ensino/Introdução a Operações Unitárias / Capítulo I: Operações Preliminares de Preparação da Matéria Prima
02/03/2020	Capítulo II: Caracterização de partículas sólidas e de fluidos

09/03/2020	Capítulo II: Caracterização de partículas sólidas e de fluidos
17/05/2021	Apresentação do Plano de Ensino/Introdução a Operações Unitárias / Retomada do conteúdo do Capítulo I: Operações Preliminares de Preparação da Matéria Prima e do Capítulo II: Caracterização de partículas sólidas e de fluidos
24/05/2021	Capítulo III: Redução de tamanhos
31/05/2021	Capítulo IV: Transporte de sólidos / Capítulo V: Peneiramento
07/06/2021	Capítulo VI: Bombas, sopradores e ventiladores
12/06/2021	Capítulo VI: Bombas, sopradores e ventiladores
14/06/2021	Capítulo VII: Dinâmica do sistema fluido-partícula: fluidização e transporte pneumático
21/06/2021	Capítulo VII: Dinâmica do sistema fluido-partícula: fluidização e transporte pneumático
26/06/2021	Prova I
28/06/2021	Capítulo VIII: Sedimentação / Capítulo IX: Filtração
05/07/2021	Capítulo X: Centrifugação
12/07/2021	Capítulo XI: Ciclones e hidrociclones
19/07/2021	Capítulo XII: Agitação e mistura
24/07/2021	Capítulo XII: Agitação e mistura
26/07/2021	Prova II
06/09/2021	Aula prática 1: caracterização de partículas sólidas/peneiramento
08/09/2021	Aula prática 2: sedimentação de partículas sólidas
10/09/2021	Aula prática 3: filtração / Aula prática 4: centrifugação
17/09/2021	Exame

Metodologia de Ensino
<p>Acompanhamento de apostila contendo os conceitos teóricos pertinentes ao conteúdo programático; aulas síncronas expositivas em sala virtual para apresentação da teoria; resolução de listas de exercícios contendo problemas matemáticos sobre o conteúdo teórico a ser apresentado. As atividades a serem desenvolvidas com os discentes de forma assíncrona são: leitura do material didático elaborado pela professora que será postado no Moodle; leitura de artigos técnicos e científicos postados no Moodle; visualização de vídeos postados no Moodle; realização de listas de exercícios a serem postadas no Moodle.</p> <p>As atividades a serem desenvolvidas com os discentes de forma síncrona são: acompanhamento da exposição do conteúdo teórico disposto em slides, transmitidos ao vivo e <i>lives</i> para correção de exercícios propostos nas listas.</p> <p>Aulas práticas, com carga horária de 12 h serão realizadas para consolidar os conteúdos e aplicar os conceitos aprendidos na teoria. Como as atividades presenciais estão paralisadas, a carga horária prática do componente curricular será realizada posteriormente, quando as condições sanitárias estiverem adequadas para realização de encontros presenciais.</p>

Avaliação de Aprendizagem
<p>Critérios: conhecimento teórico dos conceitos apresentados no componente curricular; capacidade de resolver problemas envolvendo os conceitos teóricos apresentados no componente curricular; ética; comprometimento e assiduidade nas atividades síncronas e não síncronas no componente curricular.</p> <p>Instrumentos: duas provas escritas (P1 e P2), individual, contendo a teoria no componente curricular e valendo, 40% cada uma. Relatórios (4R) das quatro aulas práticas, valendo 20% da nota final.</p> <p>Dessa forma, a média semestral será calculada por média aritmética ponderada, como mostra a equação a seguir:</p> $MS = \frac{(P1 * 4) + (P2 * 4) + (4R * 2)}{10}$

Os estudantes que obtiverem nota 7,0 e frequência superior a 75% serão considerados aprovados no componente curricular e aqueles que possuírem média entre 1,7 e 6,9 terão direito a prestar o Exame Final. Nesse caso, a aprovação estará condicionada à frequência e à obtenção da média 5,0.

A média final (MF) será 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 apresentada na Resolução de nº 06, de 21 de dezembro de 2015:

$$MF = \frac{(MS * 6) + (EF * 4)}{10} \geq 5,0$$

CONTEÚDO	INSTRUMENTO/PESO	CRITÉRIOS	DATA/PRAZO
Capítulos I ao VI	Prova escrita / 40%	Conhecimento teórico dos conceitos apresentados no componente curricular; capacidade de resolver problemas envolvendo os conceitos teóricos apresentados no componente curricular; ética; comprometimento e assiduidade nas atividades síncronas e não síncronas do componente curricular.	21/06/2021
Capítulos VII ao XII	Prova escrita / 40%	Conhecimento teórico dos conceitos apresentados no componente curricular; capacidade de resolver problemas envolvendo os conceitos teóricos apresentados no componente curricular; ética; comprometimento e assiduidade nas atividades síncronas e não síncronas do componente curricular.	26/07/2021
Capítulos II; V; IX e X	Relatórios de aula prática / 20%	Qualidade dos resultados obtidos nos experimentos; conteúdo do relatório em termos de cálculos e teoria associada, considerando a correta discussão dos resultados; qualidade da escrita e formatação do texto.	Dez dias após a realização das atividades práticas.

Recuperação Paralela

A recuperação paralela será composta por resoluções de lista de exercícios em sala de aula e nos horários de atendimento aos discentes, para nova explicação dos conceitos fundamentais das operações unitárias, pela correção e discussão dos relatórios das aulas práticas e também pela retomada do conteúdo abordado na aula anterior, no início de cada aula. Essas estratégias visam elevar o nível da aprendizagem e oportunizar ao estudante a recuperação qualitativa e quantitativa dos conteúdos e práticas. A recuperação paralela segue os preceitos estabelecidos na Resolução de nº 06, de 21 de dezembro de 2015 e na Resolução nº 015, de 19 de fevereiro de 2021.

CONTEÚDO	INSTRUMENTO/PESO	CRITÉRIOS	DATA/PRAZO
Capítulos I ao XII	Listas de exercícios / qualitativo	Qualitativos, envolvendo o interesse e as habilidades em resolver problemas.	Ao longo de todo o semestre.

Estudos Orientados

Conforme disposto na Resolução de nº 06, de 21 de dezembro de 2015, será oferecido ao estudante horário de atendimento extraclasse para realização do estudo orientado acerca do conteúdo teórico do componente curricular e também para auxílio na resolução das listas de exercícios. O horário disponibilizado será todas as segundas-feiras, das 20h30min até às 21h30min; todas as sextas-feiras, das 16 h às 18 h e das 20h às 21h.

Bibliografia Básica

CREMASCO, Marco Aurélio. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015.

FOUST, Alan. S. [et al.]. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

TERRON, Luiz Roberto. **Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros: fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Bibliografia Complementar

JOAQUIM JUNIOR, Celso Fernandes [et al.]. **Agitação e mistura na indústria**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2.ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

McCABE, Warren L.; SMITH, Julian C.; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 7. ed. New York: McGraw Hill, 2005.

PEÇANHA, Ricardo Pires. **Sistemas particulados – Operações unitárias envolvendo partículas e fluidos**. Elsevier/Campus, 2015.

VIEIRA, Maria Margarida Cortez; HO, Peter (Editor). **Experiments in unit operations and processing of food**. New York: Springer, 2008.

Outras Referências:

BRENNAN, J. G.; BUTTERS, J. R.; COWELL, N. D.; LILLEY, A. E. V. **Las operaciones de la ingeniería de los alimentos**. 3. ed. Zaragoza: Acribia, 1998.

CHOPEY, N. P. **Handbook of chemical engineering calculations**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2003. p. 15.1 – 15.16.

FELLOWS, P. **Food processing technology: principles and practice**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2000. 575 p.

GOMIDE, R. **Operações unitárias**. v. I e III. Edição do autor. São Paulo, 1983.

MAROULIS, Z. B.; SARAVACOS, G. D. **Food process design**. New York: Marcel Dekker, 2003. 496 p.

PERRY, J. H. **Chemical engineers' handbook**. 5. ed. New York: McGraw Hill, 1973.

SARAVACOS, G. D.; KOSTAROPOULOS, A. E. **Handbook of food processing equipment**. New York: Kluwer Academic, 2002. 698 p.

TOLEDO, R. T. **Fundamentals of food process engineering**. 3a. ed. Athens: Springer, 2007. 579 p.

Catálogos de fabricantes de equipamentos.

Sites de indústrias de equipamentos, de instituições de ensino e pesquisa, bem como de periódicos técnicos e científicos.

Observações
Como as atividades presenciais estão paralisadas, a carga horária prática do componente curricular será realizada posteriormente, quando as condições sanitárias estiverem adequadas para realização de encontros presenciais.

Erechim, 27 de julho de 2021.

Assinatura digital