

## **Pedido para realização de atividades em formato híbrido no IFRS Campus Erechim**

**Curso:** Superior em Engenharia de Alimentos

**Disciplina:** Análise e Simulação de Processos

**Número de discentes matriculados:** 02

**Docente responsável pelo componente curricular:** Marilia Assunta Sfredo

**Local de realização das atividades práticas:** Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias e Laboratório de Tratamento de Resíduos Agroindustriais

### **Informações sobre o componente curricular e justificativa para realização de atividades práticas**

A disciplina de Análise e Simulação de Processos é um componente curricular ofertado no décimo semestre do Curso Superior em Engenharia de Alimentos, com uma carga horária total de 66 horas-relógio e destas, 52 horas-relógio e 14 horas-relógio são destinadas à realização de atividades teóricas e práticas, respectivamente.

O componente curricular teve início no dia 06/09/2021 e atualmente vêm sendo ministrados encontros síncronos e assíncronos relativos à conteúdos teóricos. Entretanto, de modo a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, pensou-se em proporcionar às estudantes uma prática associada não somente aos exercícios computacionais, mas também à modelagem e à simulação de um problema real e passível de testes em laboratório para sua validação. Esse problema já está proposto em um projeto de extensão (“Produção e distribuição de sabões ecológicos para populações em vulnerabilidade social”), que será responsável por 80 h, das 120 h de atividades extensionistas previstas para o curso de Engenharia de Alimentos, para esse semestre. Assim, como uma forma de atender a carga horária prática para o componente curricular de Análise e Simulação de Processos, prevista no Projeto Pedagógico do Curso (14 horas-relógio) e de contribuir com a formação extensionista dos estudantes do curso, justifica-se a realização de encontros práticos presenciais.

Igualmente, outro ponto que merece destaque, é que o Curso Superior em Engenharia de Alimentos está em processo de organização para a realização do projeto-piloto de Curricularização da Extensão e até o final do corrente semestre, pretende-se desenvolver (em conjunto com a disciplina de Embalagens para Alimentos) o projeto “Projeto ka'a guy”, coordenado por mim, com carga horária de 40 horas e para completar as 120 h mínimas exigidas, será realizado também o projeto “Produção e distribuição de sabões ecológicos para populações em vulnerabilidade social”, associado ao componente curricular de Análise e Simulação de Processos.

Desta forma, solicita-se permissão para:

- **Acesso aos Laboratórios de Tratamento de Resíduos Agroindustriais e Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias, ambos localizados no Bloco 3, nos dias: 18/12/2021 e 08/01/2022, durante o período das 19h às 22h.**
- **Encontro presencial para deslocamento e entrega dos materiais produzidos às comunidades (não há necessidade de uso de laboratórios): previsão de dois encontros nos meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022.**

### **Atividades desenvolvidas:**

A elaboração dos sabões consistirá no preparo e mistura dos ingredientes, na moldagem e desmoldagem (para os sabões em barra), na embalagem e distribuição. Assim, os materiais e equipamentos utilizados no laboratório são:

- pipetas
- pissetas
- erlenmeyers
- bequers
- picnômetro
- balão volumétrico
- provetas
- óculos de segurança e luvas de borracha
- recipiente plástico de 20 litros
- espátula para mistura
- panela de 10 litros
- balanças
- pHmetro
- formas para processo de moldagem
- reagentes para as análises físico-químicas e para a reação de saponificação
- agitador mecânico
- utensílios para corte do sabão em barra
- soda cáustica; resíduos de lipídios
- viscosímetro
- papel filme e tesoura
- bico de Bunsen
- tripé e manta de aquecimento

A elaboração dos sabões necessita de dois recipientes, um para derretimento dos resíduos lipídicos e outro para diluição da soda cáustica e mistura dos ingredientes, até completa reação de saponificação. Após, o líquido é adicionado em formas ou embalagens plásticas. O sabão é resfriado, cortado e embalado para evitar o ressecamento e em seguida, os produtos serão distribuídos para as comunidades demandantes. Os materiais, equipamentos e bancadas serão higienizados antes e após a utilização e as estudantes manipularão as vidrarias e reagentes, com a orientação dos professores.

### **Protocolos de Biossegurança**

As estudantes serão orientadas periodicamente quanto às propostas de prevenção e manutenção dos cuidados pessoais contra o Coronavírus, com as seguintes medidas:

#### **Ao sair de casa**

- Evitar levar itens desnecessários ao laboratório;

- 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 use 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 esteja indo ao IFRS *Campus* Erechim 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 seja a motorista do veículo, 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 laboratoriais do Projeto “Produção e distribuição de sabões ecológicos para populações em vulnerabilidade social”, nas dependências do IFRS *Campus* Erechim.

#### **Anterior à realização da atividade prática**

- **Sanitização de bancadas e equipamentos (30 minutos anterior ao encontro presencial):** todos os equipamentos utilizados e alocados no Laboratório de Tratamento de Resíduos Agroindustriais e no Laboratório de Fenômenos de Transporte/Operações Unitárias serão cuidadosamente higienizados pela equipe de professores responsáveis pelo projeto. 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 Tratamento de Resíduos Agroindustriais e no 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, o não manuseio de 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 Projeto “Produção e distribuição de sabões ecológicos para populações em vulnerabilidade social” utilizam poucos equipamentos e mais vidrarias, como pode ser constatado no item **Atividades desenvolvidas**, desta solicitação. Devido ao número reduzido de participantes no Laboratório (quatro pessoas), 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%.

Será obrigatória a utilização de máscaras de proteção individual durante todo o período de permanência no Laboratório de Tratamento de Resíduos Agroindustriais e 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 dos Laboratórios, 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 e do extensionista Toni Luis Benazzi, 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 aprovação da solicitação para as atividades presenciais do projeto “Produção e distribuição de sabões ecológicos para populações em vulnerabilidade social”, para posterior encaminhamento e aprovação nos diferentes âmbitos da Instituição. Informo que o Colegiado do curso de Engenharia de Alimentos tem ciência desta solicitação.

Cordialmente,

**MARILIA  
ASSUNTA  
SFREDO:  
88369021034**

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 A3, OU=  
(EM BRANCO), OU=15339399000107,  
CN=MARILIA ASSUNTA SFREDO:  
88369021034  
Razão: Eu sou o autor deste  
documento  
Localização: Erechim/RS  
Data: 2021.10.11 16:35:18-03'00'  
Foxit PDF Reader Versão: 11.0.1

Profª Drª Marília Assunta Sfredo

# **PLANO DE ENSINO DO COMPONENTE CURRICULAR DE ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS**



Dados de Identificação
<b>Curso: Engenharia de Alimentos</b>
<b>Componente curricular: Análise e Simulação de Processos</b>
<b>Carga Horária: 66 h</b>
<b>Professora: Marilia Assunta Sfredo</b>
<b>E-mail: marilia.sfredo@erechim.ifrs.edu.br</b>
<b>Fone: (54) 98151-0506</b>

Ementa
Fundamentos da modelagem de processos. Princípios de conservação no processo de modelagem. Modelagem cinética e de equilíbrio em estado estacionário e dinâmico. Introdução à simulação numérica. Desenvolvimento e simulação de modelos a parâmetros concentrados. Ferramentas para análise de modelos. Modelos matemáticos e simulação aplicados a processos alimentícios.

Objetivos
<b>Objetivo Geral:</b> Oportunizar aos discentes os conhecimentos referentes à análise, à modelagem e à simulação de processos físicos, químicos, biológicos e bioquímicos que ocorrem em indústrias de alimentos.
<b>Objetivos Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- desenvolver os modelos matemáticos referentes aos processos físicos, químicos, biológicos e bioquímicos encontrados em indústrias de alimentos.</li><li>- simular, em programa computacional, processos físicos, químicos, biológicos e bioquímicos modelados matematicamente.</li></ul>

Cronograma	
Encontro	Conteúdo Programático
18/09/2021	Apresentação do Plano de Ensino/ Capítulo I: Modelagem de processos I.1 O que é um modelo? I.2 Modelos e simulação
25/09/2021	I.3 Usos dos modelos matemáticos I.4 Como construir modelos
02/10/2021	I.5 Classificação de modelos
09/10/2021	I.6 Leis fundamentais
09/10/2021	I.6 Leis fundamentais
16/10/2021	I.6 Leis fundamentais

23/10/2021	I.7 Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos
23/10/2021	I.7 Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos
30/10/2021	I.7 Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos
06/11/2021	I.7 Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos
13/11/2021	I.7 Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos
20/11/2021	I.7 Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos
20/11/2021	I.7 Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos
27/11/2021	<b>Prova</b>
27/11/2021	II. Simulação de processos
04/12/2021	II. Simulação de processos
11/12/2021	II. Simulação de processos
18/12/2021	II. Simulação de processos
08/01/2022	II. Simulação de processos
15/01/2022	<b>Entrega do Trabalho / Prova de recuperação paralela</b>
20/01/2022	<b>Exame</b>

<b>Metodologia de Ensino</b>
<p>As atividades a serem desenvolvidas com os discentes de forma assíncrona são: leitura do material didático elaborado pela professora que será postado no Moodle; realização de modelagem e simulação em programas computacionais.</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 em <i>lives</i>, realização de modelagem e simulação em programas computacionais.</p> <p>As aulas práticas de simulação serão ministradas nos <i>softwares</i> livres Scilab, Graph e Geogebra e no Excel. Estes <i>softwares</i> serão utilizados para simular os processos físicos, químicos, biológicos e bioquímicos modelados nas aulas <i>on-line</i>.</p>

<b>Avaliação de Aprendizagem</b>
<p><b>Critérios:</b> conhecimento teórico dos conceitos apresentados na disciplina; capacidade de resolver problemas envolvendo os conceitos teóricos e práticos apresentados na disciplina; ética; comprometimento com a disciplina.</p> <p><b>Instrumentos:</b> uma prova escrita, sem consulta e individual, contendo a teoria e cálculos da disciplina, valendo 40% da nota final.</p> <p>Um trabalho em grupo sobre modelagem e simulação, valendo 60% da nota final. Para execução do trabalho será necessário que os discentes desenvolvam um modelo matemático de um processo físico, químico, biológico e/ou bioquímico e simular em programa de computador. O trabalho deve ser apresentado na forma de um artigo, contendo as seguintes seções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução: motivação para o estudo realizado, revisão bibliográfica, objetivos do trabalho.</li> <li>- Modelo matemático: hipóteses, simplificações, descrição das equações utilizadas na modelagem, incluindo as relações termodinâmicas, classificação.</li> <li>- Resultados e discussão: método de solução do modelo, resultados na forma gráfica ou de tabelas, interpretação e discussão dos mesmos.</li> </ul>



- Conclusões.
- Referências bibliográficas.
- Apêndices e anexos (tabelas com propriedades, listagem do programa).

Dessa forma, a média semestral será calculada por média aritmética ponderada, como mostra a equação a seguir:

$$MS = \frac{(P1 * 4) + (T * 6)}{10}$$

Os estudantes que obtiverem nota 7,0 e frequência superior a 75% serão considerados aprovados na disciplina 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
<b>Capítulo I:</b> O que é um modelo Modelos e simulação Usos dos modelos matemáticos Como construir modelos Classificação de modelos Leis fundamentais Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos	Prova / 40%	Conhecimento teórico dos conceitos apresentados na disciplina; capacidade de resolver problemas envolvendo os conceitos teóricos apresentados na disciplina; ética; comprometimento com a disciplina.	27/11/2021
<b>Capítulos I e II:</b> O que é um modelo Modelos e simulação Usos dos modelos matemáticos Como construir modelos Classificação de modelos Leis fundamentais Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos Simulação de processos	Trabalho / 60%	Conhecimento prático sobre modelagem e simulação. Qualidade dos resultados e da escrita.	15/01/2022

### Recuperação Paralela

A recuperação paralela será composta pela retomada do conteúdo abordado na aula anterior, no início de cada aula e por uma prova para recuperação da nota. 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, na Resolução nº 015, de 19 de fevereiro de 2021 e na Organização Didática do IFRS.

CONTEÚDO	INSTRUMENTO/ PESO	CRITÉRIOS	DATA/PRAZO
O que é um modelo Modelos e simulação Usos dos modelos matemáticos Como construir modelos Classificação de modelos Leis fundamentais Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia de Alimentos	Prova / 40%	Qualitativos e quantitativos para recuperação de conteúdo.	15/01/2022

### 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 da disciplina e para auxílio na modelagem e simulação dos processos.

O atendimento aos estudantes será realizado por meio de *lives* para esclarecer dúvidas sobre os conteúdos, realizar provas e explicar a metodologia do trabalho e da utilização dos programas de computador. Os estudantes também podem utilizar o e-mail institucional para envio de dúvidas e comentários. A professora estará disponível para atendimento aos estudantes nas quartas-feiras, das 17h às 19h e sextas-feiras, das 15h às 17h.

### Bibliografia Básica

ÖZILGEN, Mustafa. **Handbook of food process modeling and statistical quality control**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.

PERLINGEIRO, Carlos Augusto G. **Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos**. São Paulo: Blucher, 2005.

SOUZA, Antonio Carlos Zambroni; PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Introdução à modelagem, análise e simulação de sistemas dinâmicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

### Bibliografia Complementar

BAKALIS, Serafim.; KNOERZER, Kai; FRYER, Peter J. **Modeling food processing operations**. New York: Elsevier Science, 2015.

BEQUETTE, B. Wayne. **Process control**: modeling, design and simulation. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

JUN, Soojin; IRUDAYARAJ, Joseph M. **Food processing operations modeling**: design and analysis (Food Science and Technology). 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009.

GREEN, Don W. (Editor); PERRY, Robert H. **Perry's chemical engineers' handbook**. 8. ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

TIJSKENS, L. M. M.; HERTOOG, M. L. A. T. M.; NICOLAÏ, B. M. **Food process modelling**. Boca Raton: CRC Press, 2001.

### Outras Referências:

ARENALES, S. H. V.; SALVADOR, J. A. **Cálculo numérico**: uma abordagem para o ensino a distância. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

KWONG, W. H. **Introdução ao Scilab/Scicos**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

KWONG, W. H. **Resolvendo problemas de Engenharia Química com software Scilab**. São Carlos: EdUFSCar, 2016.

LUYBEN, W. L. **Process modeling, simulation and control for chemical engineers**. 2. ed. McGraw Hill, 1989.

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

MOURA, L. F.; ROQUE, B. F. S. **EXCEL**: cálculos para engenharia. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

PINTO, J. C.; LAGE, P. L. C. **Métodos numéricos em problemas de Engenharia Química**. Série Escola Piloto de Engenharia Química – COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro: e-papers, 2001.

PINTO, G. F.; MENEZES, R. R. **Cinética enzimática**. Rio de Janeiro: e-papers, 2009.

RICE, R. G.; DO, D. D. **Applied mathematics and modeling for chemical engineers**. John Wiley & Sons, 1995.

### Observações

Não há observações.

Erechim, 15 de setembro de 2021.

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 A3,  
OU=(EM BRANCO),  
OU=15339399000107, CN=MARILIA  
ASSUNTA SFREDO:88369021034  
Razão: Eu sou o autor deste  
documento  
Localização: Erechim/RS  
Data: 2021.09.15 10:38:41-03'00'  
Foxit PDF Reader Versão: 11.0.1

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Marília Assunta Sfredo