



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Laboratório de Engenharia Química III								
Unidade Ofertante:	Faculdade de Engenharia Química (FEQUI)								
Código:	FEQUI31025	Período/Série:	SEMESTRAL/8º			Turma:	A e B		
Carga Horária:						Natureza:			
Teórica:	-	Prática:	45h	Total:	45h	Obrigatória:	(X)	Optativa:	( )
Professor(A):	Larissa Nayhara Soares Santana Falleiros					Ano/Semestre:	2021/1		
Observações:	Disciplina será ministrada de forma totalmente remota								

### 2. EMENTA

Execução de experimentos abordando (1) a temática engenharia bioquímica como a avaliação de parâmetros cinéticos de reação enzimática, influência do pH e da temperatura na atividade enzimática, preparação de meios de cultura, técnicas de manutenção de culturas (repiques), observação de microrganismos ao microscópio associado a preparação a fresco e pela técnica do Gram e realização de fermentação alcoólica; e (2) a temática fenômenos de transporte de massa como a determinação do coeficiente convectivo de transferência de massa, do coeficiente de difusão em gases e da difusividade em líquidos.

### 3. JUSTIFICATIVA

A disciplina Laboratório de Engenharia Química III possibilitará ao aluno a aplicação de diversos conhecimentos básicos de engenharia química, especificamente o que tange as temáticas de engenharia bioquímica, microbiologia e fenômenos de transporte de massa. Nesta disciplina serão realizadas diversas práticas experimentais conduzidas em laboratório, sob a orientação e supervisão de um professor, visando consolidar inúmeros conceitos estudados nas disciplinas teóricas, além de propiciar um espaço de integração entre a vida acadêmica e profissional e incentivar o interesse e o desenvolvimento de habilidades, hábitos e atitudes necessárias para aquisição de competências profissionais e pessoais.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo Geral:

Fornecer ao aluno a oportunidade do treinamento prático para a adequada aplicação dos conceitos teóricos estudados nas disciplinas de Engenharia Bioquímica e Fenômenos de Transporte de Massa.

#### Objetivos Específicos:

- a) Desenvolver o senso prático inerente ao engenheiro;
- b) Coletar, analisar e tratar dados experimentais;
- c) Acompanhar na prática os conceitos importantes das disciplinas teóricas estudadas;
- d) Desenvolver uma autonomia no que diz respeito à obtenção de dados experimentais não disponíveis na literatura;
- e) Exercitar a prática da escrita na elaboração de relatórios técnicos.

### 5. PROGRAMA

#### 5.1. Cinética enzimática e microbiologia

- 5.1.1. Avaliação da influência da concentração de substrato, pH e temperatura em reações enzimáticas
- 5.1.2. Procedimentos de preparo e esterilização de meios de cultura e vidrarias
- 5.1.3. Subcultivo de culturas visando a sua manutenção e isolamento
- 5.1.4. Manuseio de microscópio ótico para observação morfológica de bactérias, leveduras e bolores
- 5.1.5. Discussão da importância do método de Gram na identificação de microrganismos
- 5.1.6. Estudo do processo de fermentação alcoólica

#### 5.2. Fenômenos de Transporte de Massa

- 5.2.1. Determinação do coeficiente convectivo de transferência de massa de sólidos em gases
- 5.2.2. Determinação do coeficiente de difusão de líquidos através do uso de célula de diafragma
- 5.2.3. Determinação do coeficiente de difusão de um líquido em um gás em estado estacionário pela experiência de Stefan
- 5.2.4. Avaliação da secagem de um sólido sob condições variáveis

### 6. METODOLOGIA

Procurar-se-á atingir os objetivos previstos neste plano de ensino desenvolvendo aplicações práticas remotamente (de forma assíncrona) pelos discentes, utilizando recursos disponíveis em suas residências (conforme adequações propostas a serem disponibilizadas via Moodle-UFU), além de análise e discussão de material didático preparado através da documentação das práticas experimentais (resultados coletados, fotos e vídeos) que serão disponibilizados para que os discentes preparem os seminários discentes (síncronos) e relatórios. Cada aula contará com momento síncrono para exposição dialogada com instruções e esclarecimentos acerca dos procedimentos experimentais, análises de dados e discussão a serem realizados pelos discentes, que trabalharão em grupo, de forma síncrona, para elaboração do seminário e relatório técnico dos experimentos realizados.

As atividades síncronas serão realizadas às segundas-feiras das 07h10 às 09h40 (Turma A) e 09h50 às 12h20 (Turma B). Já as atividades avaliativas assíncronas (individuais e em grupo), estas serão realizadas ao longo do semestre letivo, sendo atribuídos apenas datas de término, dando ao aluno maior liberdade para o desenvolvimento destas atividades conforme sua disponibilidade.

Como Plataformas de TI serão utilizadas, preferencialmente, Moodle-UFU (atividades assíncronas) e Microsoft Teams (atividades síncronas), podendo ser alterado para plataformas similares, conforme necessidade.

- Link para acesso à disciplina no Ambiente Virtual de Aprendizagem (Moodle-UFU): [Laboratório de Engenharia Química III 2021/1 - Profª Larissa Falleiros](#)  
Chave de acesso: LEQIII20211
- Link para acesso à equipe do Microsoft Teams:
  - [LEQ III – Turma A 2020/2 \(Profª Larissa\)](#)
  - [LEQ III – Turma B 2020/2 \(Profª Larissa\)](#)

O cronograma preliminar de desenvolvimento das atividades está agrupado em três módulos (bioquímica, transferência de massa e microbiologia) como apresentado na Tabela 1.

Os alunos terão acesso às referências bibliográfica e material de apoio a ser utilizado na disciplina pela divulgação dos seguintes links no Ambiente Virtual de Aprendizagem (Moodle-UFU).

Tabela 1 - Cronograma de atividades LEQIII (Turma A e B)

	Turmas A e B	Descrição	Atividades	Carga horária Síncrona (min)	Carga horária Assíncrona (min)	Plat
<b>Considerações iniciais</b>	29/11/2021	Pré aula e Aula inaugural	Leitura do Plano de ensino e Vídeo Aula 1 – Apresentação do professor e da disciplina; Atividade 1 – Questionário sobre expectativas e perguntas motivadoras Contrato Didático; Acolhimento dos alunos, Apresentação e Discussão do Plano de Ensino - Elaboração e consolidação do Contrato didático -	150	-	MS M
	Até 06/12/2021	Pré aula	Estudo do material disponibilizado (vídeos e roteiros "Curva de calibração e Parâmetros cinéticos de reação enzimática") - Teste Pré-aula	-	50	M
<b>Módulo I Bioquímica</b>	06/12/2021	Módulo I - Parte A	Apresentação Módulo I - Parte A (Curva de Calibração e Parâmetros cinéticos) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	150	-	M ou
	Até 13/12/2021	Pré aula	Estudo do material disponibilizado (vídeos e roteiros "Influência do pH na atividade enzimática") - Teste Pré-aula	-	50	M
	13/12/2021	Módulo I - Parte B	Apresentação Módulo I - Parte B ("Influência do pH na atividade enzimática) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	150	-	M ou
	Até 20/12/2021	Pré aula	Estudo do material disponibilizado (vídeos e roteiros "Influência da temperatura na atividade enzimática") - Teste Pré-aula	-	50	M
	20/12/2021	Módulo I - Parte C	Apresentação Módulo I - Parte C ("Influência da temperatura na atividade enzimática) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	150	-	M ou
	10/01/2022	Seminário	Seminários Módulo I	150	-	M ou
	Até 17/01/2022	Relatório e Pré aula	Entrega do Relatório - Estudo do material disponibilizado (vídeos e roteiros " Coeficiente convectivo de transferência de massa") - Teste Pré-aula	-	50	M
	<b>Módulo II Transferência de massa</b>	17/01/2022	Modulo II - Parte A	Apresentação Módulo II - Parte A (Coeficiente convectivo de transferência de massa) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	150	-
Até 24/01/2022		Pré aula	Estudo do material disponibilizado (vídeos e roteiros "Coeficiente de difusão em gases") - Teste Pré-aula	-	50	M
24/01/2022		Modulo II - Parte B	Apresentação Módulo II - Parte B (Coeficiente de difusão em gases) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	150	-	M ou
Até 31/01/2022		Pré aula	Estudo do material disponibilizado (vídeos e roteiros "Difusividade em líquidos") - Teste Pré-aula	-	50	M
31/01/2022		Modulo II - Parte C	Apresentação Módulo II - Parte C (Difusividade em líquidos) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	150	-	M ou
07/02/2022		Consolidação de Resultados	Tratamento e consolidação dos resultados	-	150	M ou
14/02/2022		Seminário	Seminários Módulo II	150	-	M ou
Até 21/02/2022		Relatório e Pré aula	Entrega do Relatório - Estudo do material disponibilizado (vídeos e roteiros "Preparação de meios de cultura") - Teste Pré-aula	-	50	M
<b>Módulo III Microbiologia</b>	21/02/2022	Modulo III - Parte A	Apresentação Módulo III - Parte A (Preparação de meios de cultura) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	-	MS M
	28/02/2022*	Consolidação de Resultados	Execução procedimentos experimentais - Tratamento e consolidação dos resultados	-	150	M
	Até 07/03/2022	Pré aula	Estudo do material disponibilizado (vídeos e roteiros "Técnicas de manutenção de culturas (repiques) e Observação de Microrganismos ao Microscópio- Preparação a fresco e pela técnica do Gram") - Teste Pré-aula	-	50	M
	07/03/2022	Modulo III - Parte B	Apresentação Módulo III - Parte B (Técnicas de manutenção de culturas (repiques) e Observação de Microrganismos ao Microscópio- Preparação a fresco e pela técnica do Gram) e tratamento e discussão dos resultados experimentais	100	-	M ou
	14/03/2022	Consolidação de Resultados	Execução procedimentos experimentais - Tratamento e consolidação dos resultados	-	150	M
	21/03/2022	Seminário	Seminário Módulo III	150	-	M ou
	28/03/2022	Relatório	Consolidação e e Entrega do Relatório	-	50	M
<b>Considerações finais</b>	28/03/2021	Considerações Finais	Avaliação geral da disciplina, considerações finais e Pesquisa de reação	50	50	M ou
<b>TOTAL</b>				<b>1750 (65%)</b>	<b>950 (35%)</b>	

\*Recesso - Carnaval conforme calendários acadêmico

## 7. AVALIAÇÃO

A avaliação será contínua ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem, distribuídos em atividades individuais e em grupo, a serem realizada de modo síncrono e assíncrono. A avaliação da disciplina contará com Testes Pré-Aula (individual), além de apresentação oral (em forma de seminário) e entrega de relatório técnico, ao final de cada módulo, pelo grupo de trabalho. O detalhamento das datas e distribuição das notas para cada atividade estão apresentadas na Tabela 1 supracitada.

As notas obtidas e *feedbacks* serão disponibilizadas via Moodle. O aluno será considerado aprovado se a média final for maior ou igual a 60 (sessenta) pontos e assiduidade comprovada em no mínimo 75% das atividades síncronas e assíncronas. Como registros de assiduidade serão considerados o cumprimento/entrega das atividades assíncronas (no período estabelecido para cada uma) e a presença *online* nas atividades síncronas.

Será disponibilizado um horário de atendimento remoto semanal (síncrono ou assíncrono) a ser acordado com os alunos, para sanar dúvidas.

#### OBSERVAÇÕES:

- Cada relatório deverá ser entregue antes de iniciar o próximo módulo (uma semana após a apresentação). Caso contrário, haverá desconto na nota por atraso (Desconto de 30% por cada semana).
- Cada falta sem justificativa em aula prática implicará na perda de 50% da nota do relatório escrito referente à prática perdida.
- A falta de um dos membros do grupo no dia da apresentação implicará em perda de 40% do valor da apresentação pelo grupo.
- Os seminários e relatórios devem ser entregues via Moodle.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

A bibliografia abaixo é a bibliografia da ementa da disciplina, que serão tidas como bibliografia de referência e enriquecimento. Caso haja restrições ao uso da biblioteca, será disponibilizado Endereço web dos arquivos que serão utilizados como material didático alternativo, tais como artigos, e-books, apostilas, slides, vídeos etc. A busca livre de referências na web também será permitida incentivando-se o uso de sites de instituições conceituadas, além de bibliotecas digitais de universidades.

##### Básica

BAILEY, J.E.; OLLIS, D.F. Biochemical Engineering Fundamentals. 2.ed. McGraw Hill. 1986.  
BIRD, R.B.; STEWART, W.E.; LIGHTFOOT, E.N. Fenômenos de Transporte. 2.ed. LTC. 2004.  
BORZANI, W., SCHMIDEL, W., AQUARONE, E., LIMA, U. Biotecnologia Industrial. Edgar Blucher, v. 2, 2001. 541 p.  
PERRY, J.; PERRY, R.; GREEN, D. Perrys Chemical Engineers Handbook. 8.ed. McGraw-Hill, New York. 2008.  
REED, G.; NAGODAWITHANA, T. Enzyme in Food Processing. .ed. Academic Press, New York. 1993.

##### Complementar

AIBA, S., Biochemical Engineering. Second Edition, Academic Press, 1973.  
ARMOUR, M.-A. Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide. 3.ed. CRC Press. 2007.  
BORZANI, W., SCHMIDEL, W., AQUARONE, E., LIMA, U. Biotecnologia Industrial. Edgar Blucher, v.1, 2001, 254 p.  
BORZANI, W., SCHMIDEL, W., AQUARONE, E., LIMA, U. Biotecnologia Industrial. Edgar Blucher, v.3, 2001, 616 p.  
CUSSLER, E. Difusion: Mass transfer in fluid systems. Cambridge University Press. 1984.  
LINDEBURG, M. Practice Problems for the Chemical Engineering PE Exam: A Companion to the Chemical Engineering Reference Manual. 6.ed. Professional Publications, Inc. 2003.  
NRC. Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Chemicals. NATIONAL  
PLAWSKY, J. L., Transport Phenomena Fundamentals, Third Edition, CRC Press, TAYLOR & FRANCIS USA, 2014, 838 p.  
REID, C.; PRAUSNITZ, J.; POLING, B. Properties of Gases & Liquids. 5.ed. McGraw Hill. 2001.  
RESEARCH COUNCIL, National Academies Press. 2000.  
SCRAGG, A. Biotechnology for Engineers-biological systems in technological processes. Ellis Horwood Limited. 1988.

#### 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Larissa Nayhara Soares Santana Falleiros, Professor(a) do Magistério Superior**, em 05/11/2021, às 12:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3149331** e o código CRC **650E57B6**.