



## PLANO DE ENSINO – 2023/1

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EQA5531	Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias I	08216	4	72

PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)	CONTATO
Hugo Soares	hugo.moreira.soares@ufsc.br
Camila Michels	camila.m@ufsc.br

PRÉ-REQUISITO(S)	
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
EQA5313	Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento
EQA5416	Fenômenos de Transferência I

EQUIVALENTES
ENQ1531 <i>ou</i> ENQ5531

CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA
ENGENHARIA QUÍMICA

EMENTA
Desenvolvimento de práticas de laboratório envolvendo conceitos de fenômenos de transferência e operações unitárias, com montagem, medição e análise dos resultados.

OBJETIVOS
<b>OBJETIVO GERAL:</b> Dar fundamentação e complementação prática relativa a parte teórica ministrada nas disciplinas de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias de Calor e Massa, a partir de experimentos realizados em laboratório.
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>
1 - Realizar experimentos para de determinar Número de Reynolds Crítico;
2 - Realizar experimentos para analisar as variáveis envolvidas na Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos;
3 - Realizar experimentos para de determinar a Curva característica de uma Bomba Centrífuga;
4 - Realizar experimentos para analisar Ensaios de Sedimentação;
5 - Realizar experimentos para de determinar e analisar a Perda de Carga em Meios Porosos;
6- Realizar experimentos para analisar as variáveis envolvidas no Ensaio de Fluidização;
7 - Realizar experimentos para determinar o Perfil de Temperatura em Barras de Seção Circular Uniforme;
8 - Realizar experimentos para determinar e avaliar a Transferência de Calor por Convecção Forçada.
<b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>
Realização de experimentos nos domínios de Fenômenos de Transferência de Quantidade de

movimento, de calor e de massa, Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento, de Calor e de Massa. Número previsto de experimentos: 8 experiências entre as abaixo relacionadas:

Apresentação da disciplina e Tratamento de dados experimentais

**Tópico 1** : Experimento de Número de Reynolds Crítico - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

**Tópico 2** : Experimento de Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

**Tópico 3** : Experimento de Perda de Carga em Meios Porosos - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

**Tópico 4** : Experimento de Ensaio de Fluidização - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

**Tópico 5** : Experimento de Perfil de Temperatura em Barras de Seção Circular Uniforme - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

**Tópico 6** : Experimento de Transferência de Calor por Convecção Forçada - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

**Tópico 7** : Experimento de Curva característica de uma Bomba Centrífuga - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

**Tópico 8** : Experimento de Ensaio de Sedimentação - Acompanhamento da coleta e análise de dados. Avaliação e correção do relatório.

Aula	Conteúdo
07/03	Apresentação da disciplina, detalhamento das Atividades Pedagógicas - formação dos grupos. <b>Hugo e Camila</b>
14/03	<b>Não haverá aula</b>
21/03	<b>Tópico 1</b> : Experimento de Número de Reynolds Crítico- Coleta de dados <b>Hugo - Grupo 1</b> <b>Tópico 2</b> : Experimento de Perda de Carga em Meios Porosos - Coleta de dados. <b>Hugo - Grupo 2</b>
28/03	<b>Tópico 1</b> : Experimento de Número de Reynolds Crítico - Coleta de dados <b>Hugo - Grupo 2</b> <b>Tópico 2</b> : Experimento de Perda de Carga em Meios Porosos - Coleta de dados. <b>Hugo - Grupo 1</b>
04/04	<b>Tópico 1 e 2 - Preparo de relatórios e esclarecimento de dúvidas - Hugo</b>
11/04	<b>Tópicos 1 e 2 : Entrega dos Relatórios- Hugo</b>
18/04	<b>Tópico 3</b> : Experimento de Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos - Coleta de dados <b>Hugo - Grupo 1</b> <b>Tópico 4</b> : Experimento de Ensaio de Fluidização - Coleta de dados <b>Hugo - Grupo 2</b>
25/04	<b>Tópico 3</b> : Experimento de Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos - Coleta de dados <b>Hugo - Grupo 2</b> <b>Tópico 4</b> : Experimento de Ensaio de Fluidização - Coleta de dados <b>Hugo - Grupo 1</b>
02/05	<b>Tópico 2 e 4: Preparo de relatórios e esclarecimento de dúvidas Hugo</b>
09/05	<b>Tópicos 2 e 4 : Entrega dos Relatórios Hugo</b>
16/05	<b>Tópico 5</b> : Experimento de Perfil de Temperatura em Barras de Seção Circular Uniforme - Coleta de dados <b>Camila - Grupo 1</b> <b>Tópico 6</b> : Experimento de Transferência de Calor por Convecção Forçada - Coleta de dados <b>Camila - Grupo 2</b>
23/05	<b>Tópico 5</b> : Experimento de Perfil de Temperatura em Barras de Seção Circular Uniforme - Coleta de dados <b>Camila - Grupo 2</b>



	<b>Tópico 6:</b> Experimento de Transferência de Calor por Convecção Forçada - Coleta de dados <b>Camila – Grupo 1</b>
30/05	<b>Tópico 5 e 6:</b> Preparo de relatórios e esclarecimento de dúvidas <b>Camila</b>
06/06	<b>Tópicos 5 e 6 :</b> Entrega dos Relatórios <b>Camila</b>
13/06	<b>Tópico 7 :</b> Experimento de Curva característica de uma Bomba Centrífuga - Coleta de dados <b>Camila – Grupo 1</b> <b>Tópico 8 :</b> Experimento de Ensaio de Sedimentação.- Coleta de dados <b>Camila – Grupo 2</b>
20/06	<b>Tópico 7 :</b> Experimento de Curva característica de uma Bomba Centrífuga - Coleta de dados <b>Camila – Grupo 2</b> <b>Tópico 8 :</b> Experimento de Ensaio de Sedimentação.- Coleta de dados <b>Camila Camila – Grupo 1</b>
27/06	<b>Tópico 7 e 8:</b> Preparo de relatórios e esclarecimento de dúvidas. <b>Camila</b>
04/07	<b>Tópicos 7 e 8:</b> Entrega dos Relatórios
11/07	<b>APRESENTAÇÃO DE SEMINÁRIOS POR TEMA SORTEADO (1 POR GRUPO, APLICAÇÕES INDUSTRIAIS, APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE ALGUM TÓPICO)</b>

#### **METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

As aulas serão híbridas (teóricas e práticas), iniciando com as pré-aulas expositivas e motivacionais, utilizando-se apostilas referentes a cada experimento, onde é explicado o funcionamento básico de cada equipamento, os objetivos de cada experimento, bem como é dado um breve "review" da parte teórica fazendo um "link" com a parte prática do experimento.

Após cada experimento é realizada uma discussão dos dados obtidos e previamente a entrega do relatório são avaliados os resultados obtidos a partir da análise dos dados experimentais.

Cada equipe elabora e entrega o relatório da prática realizada conforme metodologia escolhida pelo professor.

Tendo como base os relatórios, corrigidos pelo professor, são realizadas as avaliações com consulta ao seu respectivo relatório.

#### **METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

Relatórios : Serão 08 (oito) práticas

Seminário: 1 por grupo

**REQUISITOS PARA APROVAÇÃO:**

Notas dos relatórios (8) + nota da apresentação (1), dividido por 9 = Média Final

**OBS: somente será computada as notas dos relatórios em que o(a) aluno(a) esteve presente na aula prática.**

**Somente será computada a nota da apresentação do(a) aluno(a) que esteve presente e participou ativamente da apresentação.**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

**Disciplina EQA 5531 - Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias I disponíveis no ambiente moodle da disciplina.**

**- Roteiros Experimentais**

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N., Fenômenos de Transporte, Editorial Reverte S.A 1980.
- Welty, J.R., Wilson, R.E. and Wicks, C.E., Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, Inc., 1976.
- Cussler, E.L., Diffusion - Mass Transfer in Fluid Systems, - Cambridge University Press, 1984.od, T.K.,Pigford, R.L. and Wilke, C.R., "Mass Transfer", MC Graw Hill Kogakusha, 1975.
- Cremasco, M. A., Fundamentos de Transferência de Massa, Editora da UNICAMP, 1998.
- McCabe, Smith, Harriott, I. Unit. Operations of Chemical Engineering Fourth Edition, McGraw-Hill,1985.
- Foust, Wenzel, Clump, Maus, Andersen. Princípios das Operações Unitárias 2ª ed., Guanabara Dois,1982.

## Matriz Instrucional

As **APNP** descritas na Matriz Instrucional serão realizadas de presencial.

<b>Tópicos e CH</b>	<b>Objetivos de aprendizagem</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Modalidade de ensino</b>	<b>Recursos didáticos</b>	<b>Estratégias de interação</b>	<b>Avaliação</b>
Apresentação do Plano de ensino. Detalhamento das APNP (4 horas)	Explicar para os alunos o sistema de apresentação e avaliação das atividades e ferramentas propostas no MOODLE.	Plano de ensino	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada.	Verificação do funcionamento dos recursos propostos no Moodle
<b>Tópico 1</b> Número de Reynolds Crítico (8 horas)	Compreender a determinação experimental do Número de Reynolds Crítico	Apostila PDF. Roteiro do experimento	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada.	Avaliação do relatório.
<b>Tópico 2</b> Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos (8 horas)	Compreender as etapas para determinação das perdas de carga em acessórios hidráulicos.	Apostila PDF. Roteiro do experimento	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada.	Avaliação do relatório.

<b>Tópico 3</b> Perda de Carga em Meios Porosos (8 horas)	Compreender a determinação da Perda de Carga em Meios Porosos.	Apostila PDF. Roteiro do experimento	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada.	Avaliação do relatório.
<b>Tópico 4</b> Ensaio de Fluidização (8 horas)	Compreender as etapas experimentais para determinar os parâmetros para fluidização.	Apostila PDF. Roteiro do experimento	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada.	Avaliação do relatório.
<b>Tópico 5</b> Perfil de Temperatura em Barras de Seção Circular Uniforme (8 horas)	Compreender as etapas experimentais para determinar o perfil de temperatura em barras.	Apostila PDF. Roteiro do experimento	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada.	Avaliação do relatório.
<b>Tópico 6</b> Transferência de Calor por Convecção Forçada (8 horas)	Compreender as etapas experimentais para determinar a transferência de calor por convecção forçada.	Apostila PDF. Roteiro do experimento	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada.	Avaliação do relatório.
<b>Tópico 7</b> Curva característica de uma Bomba Centrífuga (8 horas)	Compreender a determinação das perdas de carga em acessórios hidráulicos.	Apostila PDF. Roteiro do experimento	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada..	Avaliação do relatório.
<b>Tópico 8</b> Ensaio de Sedimentação (8 horas)	Compreender as etapas experimentais para realizar o avaliar processos de sedimentação.	Apostila PDF. Roteiro do experimento	Presencial	Experimento em laboratório	Aula expositiva e dialogada.	Avaliação do relatório.



<b>Avaliação de conteúdos</b> (4 horas)	Verificar o domínio dos conteúdos relativos aos tópicos (1 a 8) ministrados	Prova	Presencial	Experimento em laboratório	Prova escrita	Avaliação da prova
--	---	-------	------------	----------------------------	---------------	--------------------

### OBSERVAÇÕES

**O Programa reportado nesta disciplina foi adaptado a partir do Programa da disciplina EQA 5533 - LABORATÓRIO DE FENÔMENOS DE TRANSPORTE E OPERAÇÕES UNITÁRIAS PARA ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Professor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Professor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Chefe do Departamento