



## **PLANO DE ENSINO – 2025/1**

<b>IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>TURMA</b>	<b>Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS</b>	<b>TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS</b>
EQA5531	Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias I	08216A	04	72

<b>PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)</b>	<b>CONTATO</b>
Pedro Henrique Hermes de Araújo	pedro.h.araujo@ufsc.br
Bruno Francisco Oechsler	b.oechsler@ufsc.br

<b>PRÉ-REQUISITO(S)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>
EQA5313	Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento
EQA5416	Fenômenos de Transferência II

<b>EQUIVALENTES</b>
ENQ1531 <b>ou</b> ENQ5531

<b>CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA</b>
ENGENHARIA QUÍMICA

<b>EMENTA</b>
Desenvolvimento de experimentos em laboratório envolvendo conceitos de fenômenos de transferência e operações unitárias, com montagem, medição e análise dos resultados.

<b>OBJETIVOS</b>
<p>GERAL:</p> <p>Fornecer fundamentos em aplicações práticas dos conteúdos ministrados nas disciplinas de Fenômenos de Transferência I (Mecânica dos Fluidos), Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento e Fenômenos de Transferência II (Transferência de Calor), a partir de experimentos em laboratório.</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar experimentos para determinar o número de Reynolds crítico e a perda de carga do escoamento em tubos lisos;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a perda de carga em acessórios hidráulicos;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a curva característica de bombas centrífugas;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a velocidade mínima de fluidização e a perda de carga do escoamento em leitos fluidizados;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a perda de carga do escoamento em leito poroso fixo;</li><li>• Realizar experimentos para determinar a velocidade de sedimentação e analisar os métodos de dimensionamento de sedimentadores;</li><li>• Realizar experimentos para determinar os coeficientes de transferência de calor por convecção natural e forçada de ar.</li></ul>



### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Introdução ao Laboratório  
Experimento 1 (E1): Determinação do Número de Reynolds Crítico  
Experimento 2 (E2): Perda de Carga em Leito Poroso  
Experimento 3 (E3): Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos  
Experimento 4 (E4): Ensaio de Fluidização  
Experimento 5 (E5): Associação de Bombas Centrífugas  
Experimento 6 (E6): Ensaio de Sedimentação  
Experimento 8 (E7): Transferência de Calor por Condução em Barras de Seção Circular Uniforme e Convecção Natural  
Experimento 8 (E8): Transferência de Calor por Convecção Forçada  
Seminários dos Experimentos

Aula	Conteúdo
1 14/03 4h	Apresentação do Plano de Ensino. Introdução à Análise de Dados Experimentais. Definição das Equipes. (Prof. Bruno)
2 21/03 4h	Apresentação dos experimentos: E1 (Determinação do Número de Reynolds Crítico) e E2 (Perda de Carga em Leito Poroso). (Prof. Pedro) Definição dos integrantes responsáveis pela análise de dados dos experimentos E1 e E2. Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E1 Equipe 2: Experimento E2
3 28/03 4h	Revisão sobre os fundamentos dos experimentos E1 e E2. (Prof. Pedro) Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E2 Equipe 2: Experimento E1
4 04/04 4h	Apresentação dos experimentos: E3 (Perda de Carga em Acessórios Hidráulicos) e E4 (Ensaio de Fluidização). (Prof. Pedro) Definição dos integrantes responsáveis pela análise de dados dos experimentos E3 e E4. Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E3 Equipe 2: Experimento E4
5 11/04 4h	Revisão sobre os fundamentos dos experimentos E3 e E4 (Prof. Pedro). Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E4 Equipe 2: Experimento E3

<b>6</b> <b>18/04</b> <b>4h</b>	<b>Feriado: Paixão de Cristo</b>
7 25/04 4h	<b>Aula de Dúvidas (Prof. Pedro)</b>
<b>8</b> <b>02/05</b> <b>4h</b>	<b>Dia não-letivo</b> <b>Entrega dos Relatórios e Planilhas dos Experimentos E1, E2, E3 e E4</b>
9 09/05 4h	<b>Apresentação dos Seminários dos Experimentos E1 e E2 (Prof. Pedro)</b>
10 16/05 4h	<b>Apresentação dos Seminários dos Experimentos E3 e E4 (Prof. Pedro)</b>
11 23/05 4h	Apresentação dos experimentos: E5 (Associação de Bombas Centrífugas) e E6 (Ensaio de Sedimentação). (Prof. Bruno) Definição dos integrantes responsáveis pela análise de dados dos experimentos E5 e E6. Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E5 Equipe 2: Experimento E6
12 30/05 4h	Revisão sobre os fundamentos dos experimentos E5 e E6. (Prof. Bruno) Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E6 Equipe 2: Experimento E5
13 06/06 4h	Apresentação dos experimentos: E7 (Condução e Convecção Natural em Barras Cilíndricas) e E8 (Transferência de Calor por Convecção Forçada). (Prof. Bruno) Definição dos integrantes responsáveis pela análise de dados dos experimentos E7 e E8. Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E7 Equipe 2: Experimento E8
14 13/06 4h	Revisão sobre os fundamentos dos experimentos E7 e E8. (Prof. Bruno) Aquisição dos dados experimentais: Equipe 1: Experimento E7 Equipe 2: Experimento E8

<b>15</b> <b>20/06</b> <b>4h</b>	<b>Dia Não-Letivo</b>
<b>16</b> <b>27/06</b> <b>4h</b>	<b>Aula de Dúvidas (Prof. Bruno)</b> <b>Entrega dos Relatórios e Planilhas dos Experimentos E5 e E6</b>
<b>17</b> <b>04/07</b> <b>4h</b>	<b>Apresentação dos Seminários dos Experimentos E5 e E6. (Prof. Bruno)</b> <b>Entrega dos Relatórios e Planilhas dos Experimentos E7 e E8.</b>
<b>18</b> <b>11/07</b> <b>4h</b>	<b>Apresentação dos Seminários dos Experimentos E7 e E8. (Prof. Bruno)</b>
<b>19</b> <b>15/07</b> <b>4h</b>	<b>Avaliação Substitutiva</b>

#### **METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

- 1) A Média das Planilhas de Análise de Resultados (MP) será calculada como  $MP = \frac{\sum NP}{N}$ , em que NP (Nota das Planilhas) e N (Número de Práticas);
  - As planilhas de cálculo deverão ser postadas no ambiente virtual Moodle de acordo com as datas estabelecidas no plano de ensino;
  - O atraso na entrega das planilhas nas datas previstas será penalizado com a subtração de 1,0 ponto por dia de atraso.
- 2) A Média dos Relatórios (MR) será calculada como  $MR = \frac{\sum NR}{N}$ , em que NR (Nota dos Relatórios) e N (Número de Relatórios).
  - Os relatórios deverão ser postados no ambiente virtual Moodle de acordo com as datas estabelecidas no plano de ensino;
  - O atraso na entrega dos relatórios nas datas previstas será penalizado com a subtração de 1,0 ponto por dia de atraso.
- 3) Serão **avaliados os seguintes itens nos Relatórios** (conforme modelo disponibilizado no Moodle):
  - **Resumo (1,0 ponto);**
  - **Introdução (1,0 pontos);**
  - **Materiais e Métodos (2,0 pontos);**
  - **Resultados e Discussões (4,0 pontos);**
  - **Conclusões (1,0 ponto);**
  - **Referências (1,0 pontos).**
- 4) A Média dos Seminários (MS) será calculada como  $MS = \frac{\sum NS}{N}$ , em que NS (Nota dos Seminários) e N (Número de Seminários). **Serão avaliados os seguintes itens nos Seminários:**

- **Materiais e Métodos (3,0 pontos):**
- **Discussão dos Resultados (3,0 pontos):**
- **Conclusões (2,0 pontos):**
- **Clareza e postura (2,0 pontos).**

5) A Média Final (MF) será calculada como  $MF = (MP + MR + MS)/3$

- Será aprovado o estudante que obter  $MF \geq 5,75$ ;
- Conforme Resolução 017/CUn/1997, **não há possibilidade de REC em disciplinas de caráter prático para os estudantes que obtiverem  $MF < 5,75$ .**

**6) A frequência nas datas de realização das práticas e a participação na apresentação dos seminários é obrigatória:**

- Em caso de **ausência justificada** (conforme item **"Nova Avaliação"**) no dia de realização do experimento, o estudante poderá participar normalmente das atividades de análise de dados (entrega de planilha), confecção do relatório e apresentação de seminário.
- Em caso de **ausência justificada** (conforme item **"Nova Avaliação"**) na data de apresentação do seminário, o estudante poderá realizar uma avaliação substitutiva. Esta avaliação será efetuada **sem consulta** ao material e envolverá os conceitos teóricos e interpretação de resultados envolvidos em todas as práticas.
- Em caso de **ausência sem justificativa** (conforme item **"Nova Avaliação"**) nas datas de realização dos experimentos e/ou apresentação de seminários, **as notas da planilha, relatório e seminário referente ao experimento será zero.**

#### **NOVA AVALIAÇÃO**

Para solicitar uma segunda avaliação ou revisão, o aluno deverá formalizar pedido na **Secretaria do Departamento**.

Conforme Resolução nº 017/CUn/1997, Art. 74, o aluno, que por motivo de força maior e, plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá pessoalmente ou por terceiros através de procuração pública, formalizar o pedido de segunda avaliação por meio de requerimento ao chefe de departamento, junto à Secretaria Integrada de Departamentos (SID) dentro do prazo de 3 dias úteis a contar da data da realização da avaliação. É necessário anexar ao pedido, a comprovação por documentos como, por exemplo: atestados médicos, de óbito, etc.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Cada experimento possui um roteiro "base", que menciona a bibliografia específica para cada experimento. Todos os roteiros de cada experimento serão fornecidos em uma Apostila.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Fox, Robert W.; McDonald, Alan T.; Pritchard, Philip J.; Mitchell, John W.; Introdução à Mecânica dos Fluidos, 9ª Edição, LTC Editora, 2018.
2. Welty, James R.; Rorrer, Gregory L.; Foster, David. G.; Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa, 6ª Edição, LTC Editora, 2017.
3. Çengel, Yunus A.; Ghajar, Afshin J.; Transferência de Calor e de Massa: Uma Abordagem Prática, 4ª Edição, Bookman, 2012.
3. Peçanha, R.P.; Sistemas Particulados: Operações Unitárias envolvendo Partículas e Fluidos, 1ª Edição, Editora Campus, 2014.



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Química  
e Engenharia de Alimentos



---

Assinatura do Professor

---

Assinatura do Chefe do  
Departamento

---

Assinatura do Professor