



## EMENTA

**PROFESSOR:** Edna Maria de Faria Viana; Aloysio Portugal Maia Saliba e Jorge Luis Zegarra Tarqui

**DISCIPLINA:** Introdução a Modelagem Física em Engenharia

**CÓDIGO:** EMA916

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:** Energia e Sustentabilidade

**CARGA HORÁRIA:** 45h

**CRÉDITOS:** 3

**EMENTA:**

Grandezas físicas, homogeneidade dimensional e sistemas de unidades. Leis gerais da Mecânica dos Fluidos aplicadas em Engenharia. Tipos de modelagem. Análise dimensional e os Teoremas de II. Grandezas adimensionais e fundamentos da semelhança de modelos. Similaridade cinemática, geométrica e dinâmica. Modelos reduzidos na análise de escoamento de fluidos. Hipóteses simplificativas e conjuntos completos e incompletos de variáveis independentes. Modelos distorcidos e efeito de escala.

**PROGRAMA:**

- 1.1. Introdução
- 1.2. Histórico da aplicação de modelos reduzidos em Engenharia;
- 1.3. Conceitos básicos;
  - 1.3.1. Grandezas e propriedades físicas;
  - 1.3.2. Sistemas de unidades;
  - 1.3.3. Homogeneidade dimensional;
  - 1.3.4. Equações gerais da Mecânica dos Fluidos;
- 1.4. Análise dimensional
  - 1.4.1. Números adimensionais;
  - 1.4.2. Tipos de modelos;
  - 1.4.3. Teoremas de II (Buckingham e outros);
  - 1.4.4. Variáveis independentes e dimensionais;
- 1.5. Semelhança de modelos;
  - 1.5.1. Similaridades;
  - 1.5.2. Hipóteses simplificativas;
  - 1.5.3. Desenvolvimento de modelos reduzidos;
  - 1.5.4. Grandezas adimensionais em experimentos com modelos;
  - 1.5.5. Efeito de escala;
- 1.6. Aplicações de Modelagem Física em Mecânica dos Fluidos;
  - 1.6.1. Hidráulica;
  - 1.6.2. Sistemas fluido mecânicos;
  - 1.6.3. Fenômenos naturais

**SISTEMA DE AVALIAÇÃO:**

- Primeiro Trabalho – Análise Dimensional - 30 pontos  
Exercício 1 – Modelo em escala reduzida – 5 pontos  
Exercício 2 – Modelos de sistema fluido mecânico – 5 pontos  
Trabalho 2 – Modelo reduzido em fundo fixo – 30 pontos  
Trabalho 3 – Modelo reduzido experimental e computacional – 30 pontos

**BIBLIOGRAFIA:**

1. Carneiro F. L., “Análise Dimensional e Teoria da Semelhança” 2a edição, Ed. UFRJ, 1996.

2. Sonin, A.A., “The Physical Basis of Dimensional Analysis”, Notes, Department of Mechanical Engineering, MIT, USA, 2001.
3. Motta, V. F., “Curso de Teoria da Semelhança”, Ed. UFRGS, 1972.
4. Barenblatt, G.I., “Scaling”, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2003.
5. Langhaar, H.L., “Dimensional Analysis and the Theory of Models”, John Wiley & Sons., New York, USA, 1951.
6. Streeter, V.L. e Wylie, B.E., “Mecânica dos Fluidos”, McGraw-Hill, 7ª Ed., São Paulo, 1982.
7. Ettema, R., Arndt, R., Roberts, P. e Wahl, T. (ed.), “Hydraulic Modeling – Concepts and Practice”, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 97, USA, 2000.
8. Macintyre, A.J., “Máquinas Motrizes Hidráulicas”, Ed. Guanabara Dois, 1983.
9. Notas de aula, artigos e outras referências.

**DESCRIÇÃO DE OBJETIVOS E COMPATIBILIDADE COM AS LINHAS DE PESQUISA DO PPGMEC:**

A disciplina apresenta análise dimensional dos problemas a serem estudados com o intuito de auxiliar as correlações necessárias para a realização de experimentos em escala reduzida ou utilização de fluidos diferentes. Além disso, permite o entendimento da influência da relaxação desses parâmetros e como devem ser feitos para não comprometer os resultados. A área de concentração de energia e sustentabilidade tem várias linhas de pesquisas voltadas a escoamentos de fluidos para geração de energia ou outra finalidade. A disciplina traz conhecimento sobre alguns fenômenos para melhor interpretação dos resultados encontrados, seja em um experimentos com fluido ou uma simulação computacional de escoamento de fluidos.