



DEP. DE
ENGENHARIA
MECÂNICA



Aula 01 - Apresentação da disciplina, avaliação e material

D. Coelho¹ L. Carnevale¹

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ);
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PPG-EM);
Grupo de Estudos e Simulações Ambientais em Reservatórios (GESAR)

FEN03-05100: Tópicos Especiais em Engenharia Mecânica I

Sumário

1 Introdução

- Apresentação
- Objetivo
- Aplicações

2 Planejamento

- Conteúdo
- Aulas

3 Avaliação

- Aprovação

Apresentação

Disciplina eletiva: Tópicos Especiais em Engenharia Mecânica I
(FEN03-05100)

Ministrada por:

- ▶ **Professor:** José da Rocha Miranda Pontes¹.
- ▶ **Alunos de Mestrado:** Daniel L. Coelho² e Luís H. Carnevale³.

Material disponível em: dancoelho.github.io

¹ jose.pontes@uerj.br

² danielcoelho.uerj@gmail.com

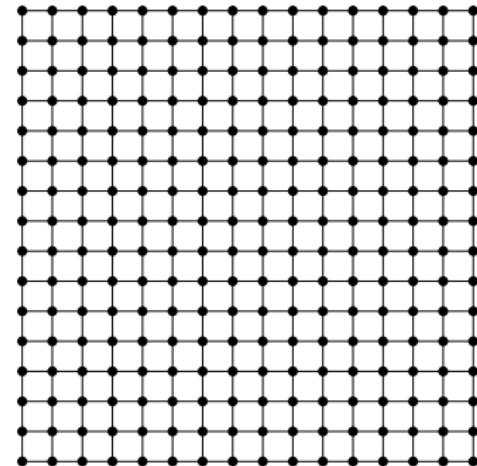
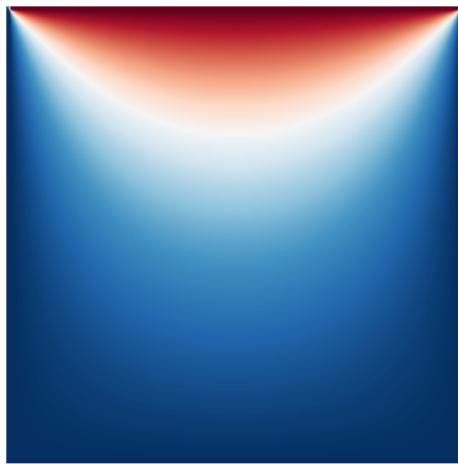
³ lh.carnevale@gmail.com

Objetivo

- ▶ Mostrar a importância e incentivar o uso da programação na engenharia
- ▶ Apresentar Métodos Numéricos para a solução de EDP's
- ▶ Suas aplicações em diferentes fenômenos relacionados à engenharia mecânica
- ▶ Implementar exemplos práticos através da linguagem de programação Python

Aplicações

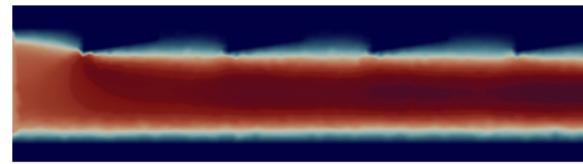
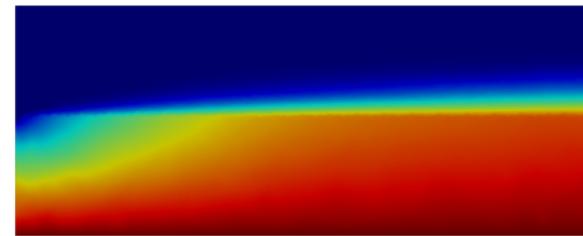
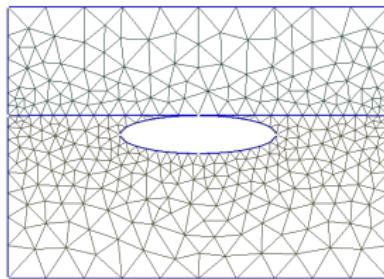
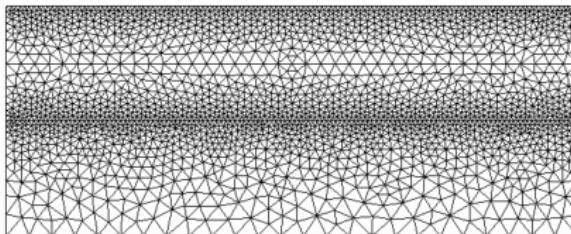
MDF



- ▶ Exemplo de simulação.
- ▶ Exemplo de malha estruturada.

Aplicações

MEF



- Exemplo de malhas não estruturadas.

- Exemplo de simulações.

Conteúdo

1^a parte - Daniel Coelho

- ▶ Introdução ao método de diferenças finitas (MDF)
- ▶ Problemas de valor inicial e esquemas de marcha temporal (Euler, Crank-Nicolson e Runge-Kutta)
- ▶ Análise de convergência
- ▶ Formulação de diferenças finitas para equações diferenciais parciais parabólicas e hiperbólicas (1D)
- ▶ Exemplo de aplicação 2D

Conteúdo

2ª parte - Luís Carnevale

- ▶ Introdução ao método de elementos finitos (MEF)
- ▶ Funções de forma 1D linear e quadrática
- ▶ Aplicação ao escoamento entre placas paralelas e canal aberto
- ▶ Marcha temporal no MEF
- ▶ Exemplo de aplicação 2D com triângulos lineares (equação do calor em sólidos)

Aulas

► Total de semanas: 18

Março	Abril	<th>Junho</th> <th>Julho</th>	Junho	Julho
09 e 10 ¹	06 e 07	04 e 05	01 e 02	06 e 07
16 e 17	13 e 14	11 e 12	08 e 09	-
23 e 24	20 e 21 ²	18 e 19	15 e 16	-
30 ³ e 31	27 e 28	25 e 26	22 e 23	-
-	-	-	29 e 30	-

¹Não haverá aula

²Feriado (Tiradentes)

³devido à suspensão das atividades na UERJ, as aulas retomarão dia 30/03

Aprovação

A avaliação será feita da seguinte forma:

- ▶ **1^a parte:** 2 Relatórios
- ▶ **2^a parte:** 2 Relatórios

A nota final (NF) será a média dos 4 relatórios!

Além disso,

- ▶ $NF \geq 7 \rightarrow$ **Aprovado**
- ▶ $4 \leq NF < 7 \rightarrow$ **Prova Final**
- ▶ $NF < 4 \rightarrow$ **Reprovado**

Caso seja necessário realizar prova final, o aluno será **aprovado** se:

$$\frac{PF + NF}{2} \geq 5$$

Referências

-  LI, Zhilin; QIAO, Zhonghua; TANG, Tao. Numerical solution of differential equations: introduction to finite difference and finite element methods. Cambridge University Press, 2017.
-  DE OLIVEIRA FORTUNA, Armando. Técnicas computacionais para dinâmica dos fluidos: conceitos básicos e aplicações. Edusp, 2000.
-  LEWIS, Roland W.; NITHIARASU, Perumal; SEETHARAMU, Kankanhalli N. Fundamentals of the finite element method for heat and fluid flow. John Wiley & Sons, 2004.
-  CUMINATO, J. A.; MENEGUETTE, J. M. Discretização de Equações diferenciais parciais. Sociedade Brasileira de Matemática, Rio de Janeiro, 2013.
-  LEVEQUE, Randall J. Finite difference methods for ordinary and partial differential equations: steady-state and time-dependent problems. Siam, 2007.

dúvidas, comentários, *feedbacks*,...

Contate-nos!

Daniel Coelho

danielcoelho.uerj@gmail.com

coelho.daniel@posgraduacao.uerj.br

Luís H. Carnevale

lh.carnevale@gmail.com

website

dancoelho.github.io



www.gesar.uerj.br