



## Aula 3

### “Do Cálculo à Simulação Computacional”

*Fundamentos de Métodos Numéricos com Aplicações*”



17 Data: 06 de setembro de 2025



Horário: 9h às 12h (3 horas de duração)



Plataforma: Zoom (com gravação para a Nutror)

**Link da sala:** <https://zoom.us/j/95090361026?pwd=pp5zQiyM2tXDMoUBsVYYQeyRi2E016.1>



### Estrutura Geral Proposta para a Aula

#### ♦ 9h00 – 9h20 | Abertura e avisos iniciais (15 min)

- Dúvidas pontuais do último encontro
- Orientação geral sobre a aula que se aproxima
- Reforço sobre os materiais disponíveis na Nutror

#### ♦ 9h20 – 10h10 | Bloco de Ideia 1 (50 min)



*Buscas incrementais e introdução ao método de Newton-Raphson*


- Estratégias de **busca incremental** para identificação de intervalos com múltiplas raízes
- Escrita e execução de **programa em Fortran ao vivo** para implementar a estratégia
- Introdução ao **método de Newton-Raphson**:
- Derivação conceitual e aplicação manual
- Escrita ao vivo de código Fortran resolvendo um problema exemplo
- Introdução ao **método da secante e secante modificada**
- Discussão conceitual e comparação com Newton-Raphson
- Escrita ao vivo de código Fortran aplicando esses métodos
- Problemas de **raízes múltiplas**:
  - Apresentação teórica do problema
  - Modificação do método de Newton-Raphson para tratar múltiplas raízes
  - Exemplo resolvido na lousa
  - Escrita ao vivo de código Fortran aplicando o método modificado



#### 10h10 – 10h30 | Bate papo com a turma (20 min)

 **10h30 – 10h40** | Intervalo (10 min): Pausa para descanso, água, café, banheiro

♦ **10h40 – 11h30** | Bloco de Ideia 2 (50 min)

 *Newton-Raphson para sistemas não lineares*

- Discussão conceitual sobre **sistemas de equações não lineares**
- Newton-Raphson e séries de Taylor
- Linearização via **Newton-Raphson para sistemas não lineares**
  - Derivação do sistema linear equivalente
  - Interpretação do papel da matriz Jacobiana
  - Exemplo resolvido na lousa
- Escrita ao vivo de **código Fortran** resolvendo o sistema não linear com Newton-Raphson
- Estudo de caso: reator contínuo de tanque agitado (CSTR) → Eng. Química

 **11h30 – 11h50** | Troca com a turma (20 min)

♦ **11h50 – 12h00** | Encerramento (10 min)

- Recapitulação dos tópicos
- Reforço dos caminhos de estudo e preparação para a próxima aula
- Registro de frequência