



UFPR



TE 231

Métodos Numéricos em Engenharia Elétrica

Prof. Mateus Duarte
Teixeira

Agenda

- Apresentação do professor
- Contextualização
- Apresentação da disciplina
- Avaliação
- Referencias bibliográficas
- Regras de conduta em Sala de Aula

Apresentação do Professor

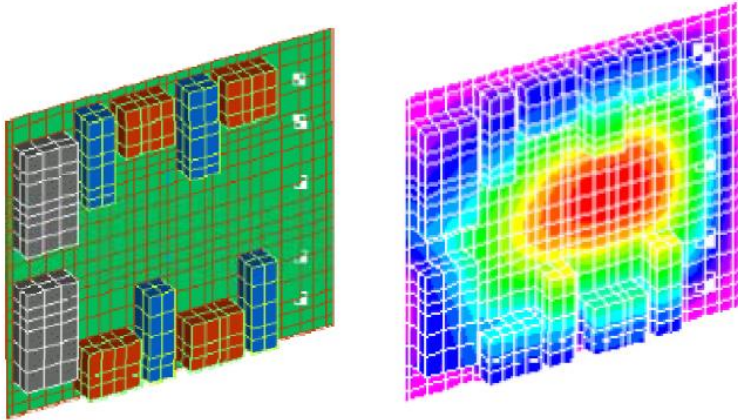
Prof. Mateus Duarte Teixeira

- Professor Adjunto 20 hs – UFPR
- Gerente de P&D e Inovação – BREE
- Presidente da SBQEE
- E-mail: mateusdt100@gmail.com
- Áreas de pesquisa:
 - Qualidade de Energia Elétrica
 - Proteção de Sistemas Elétricos de Potencia
 - Equipamentos Elétricos de Potencia
 - Energia Eólica e Solar

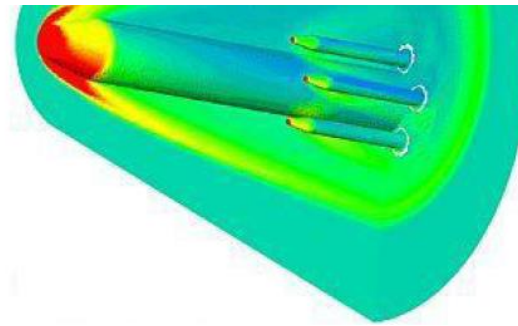
O que é o Cálculo Numérico?

- É um conjunto de ferramentas ou métodos usados para se obter a solução aproximada de problemas que foram modelados matematicamente, tal solução obtida via uso de uma linguagem de programação.
- Deve-se usar tais métodos (numéricos) principalmente quando não se tem a solução analítica de um problema.

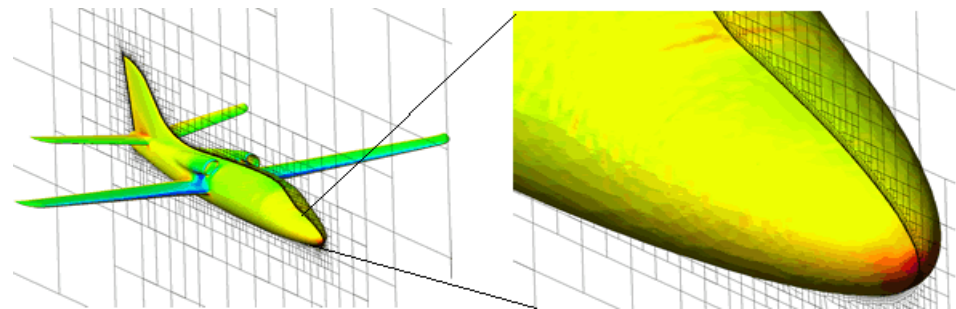
Contextualização



Simulação computacional do perfil de temperaturas numa placa de circuito eletrônico.



Distribuição de pressão no lançamento de um foguete



Distribuição de tensões e linhas de fluxo ao longo de um avião

Contextualização

Resolver problemas para os quais não se tem solução analítica, a solução será aproximada:

EXISTEM ERROS

1. $\int e^{x^2} dx$ não tem primitiva de forma simples;
2. $y' = \text{sen}(y) + t$ não pode ser resolvido analiticamente;
3. Obter a solução da equação $x \ln(x) = 3,2$
4. Calcular a integral de $i(t)$ apresentada na tabela:

t (s)	2	3	4	5
i (A)	5	4,23	3,5	2,1

Contextualização

Solução de sistemas de equações lineares ou não-lineares esparsos e de grandes dimensões

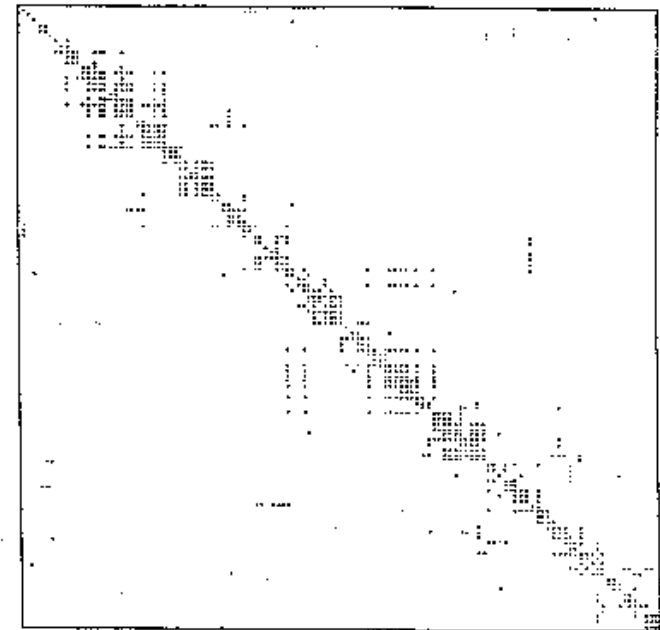
Modelo da Rede Elétrica

- Equações Nodais: $I = Y V$
- Carga e Geração:
 - Potência constante
 - Impedância constante
 - Corrente constante
 - Combinação
 - Função
- Modelo matemático:
 - Equações algébricas lineares e não-lineares
 - Dimensões: 100 - 5000 barras
 - Solução típica:
 - V aprox. igual a 1,0 pu
 - Âng. das tensões < 45 graus
 - Soluções repetidas

- Extremamente esparsa
- Estruturalmente simétrica
- Blocos por região geográfica
- Condicionamento

Exemplos de Dimensão dos Modelos

- Sistema brasileiro:
 - 2.000 barras
 - 3.000 linhas de transmissão
 - 150 máquinas síncronas
 - 4.000 eqs. algébricas não-lineares
 - 1.000 a 2.000 eqs. diferenciais não-lineares
- Sistemas de maior porte:
 - 10.000 barras
 - 1.000 máquinas síncronas
 - 10.000 a 20.000 eqs. algébricas não-lineares
 - 10.000 a 20.000 eqs. diferenciais não-lineares



Características da Matriz Y-barra

Apresentação da disciplina

Carga horária

- 60 horas expositivas e Laboratoriais

Objetivos

- Usar ferramentas e métodos numéricos na solução de problemas de Engenharia;
- Ter capacidade de estruturar modelos e fluxogramas computacionais para a solução de problemas;
- Aplicar e avaliar métodos numéricos e analisar os erros envolvidos nos resultados obtidos.

Frequência

- 75%

Apresentação da disciplina

Conteúdo Programático:

1. Introdução a erros e aritmética de ponto flutuante;
2. Zeros de funções;
3. Resolução numérica de sistemas de equações lineares;
4. Interpolação polinomial;
5. Ajuste de funções;
6. Integração Numérica;
7. Diferenciação Numérica

Avaliação

Primeira Prova

- Introdução a erros;
- Zero de Funções;
- Resolução numérica de sistemas de equações lineares;
- Interpolação polinomial;
- Valor: 100 pontos
- Dia 20/04/2018



Avaliação

Segunda Prova

- Ajuste de curvas;
- Integração Numérica;
- Diferenciação Numérica.
- Valor: 100 pontos
- Dia 22/06/2014



Avaliação

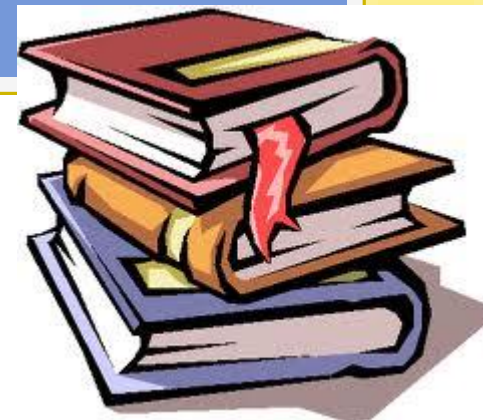
Média Final = $((N1 + N2)/2) * 0,8 + 20$ pontos de trabalhos e soluções de exercícios

Exame Final:

- Conteúdo: TUDO
- Dia 06/07/2018



Calendário



23/02	02/03	09/03	16/03	23/03
30/03	06/04	13/04	20/04	27/04
04/05	11/05	18/05	25/05	01/06
08/06	15/06	22/06	29/06	06/07

Preto – Dias letivos

Vermelho – Feriados

Verde – Provas e Exames

Azul – Semana de Estudos

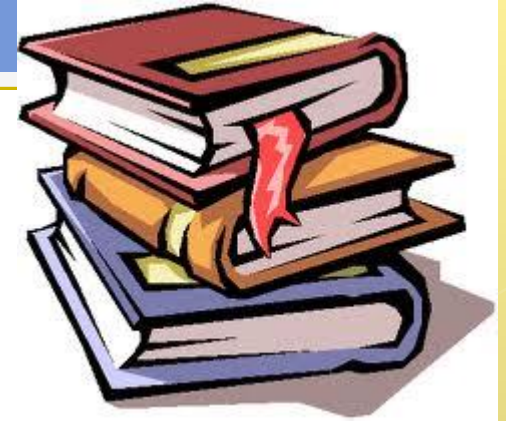
Metodologia

- Aulas expositivas;
- Aulas em laboratório (PL-5);
- Atividades individuais e em grupo.

- Recursos Didáticos:
 - Quadro, retroprojetor, programas de simulação, Matlab, Excel, C, etc..



Referências bibliográficas



- [1] ARENALES, S e DAREZZO, A. Calculo Numérico – Aprendizagem com Apoio de Software. 2ª Ed., Cengage Learning, São Paulo, SP, 2016.
- [2] PIRES, A. A. Calculo Numérico – Pratica com Algoritmos e Planilhas, Atlas, São Paulo, SP, 2015.
- [3] DORNELLES FILHO, A. A. Fundamentos de Calculo Numérico, Bookman, Porto Alegre, RS, 2016.
- [4] FRANCO, N. B., Cálculo Numérico. 9ª Ed., Pearson , 2015.

Regras de Conduta em Sala de Aula

- Chamada no início da aula;
- Segunda chamada somente com atestado médico e processo via secretaria de departamento.
- Celulares no modo silencioso;
- Não atender ligações dentro da sala de aula;
- Não acessar a Internet durante as aulas de laboratório.

