



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

<b>Ano</b>	2023
<b>Tp. Período</b>	Segundo semestre
<b>Curso</b>	ENGENHARIA AMBIENTAL (540/I)
<b>Disciplina</b>	1220/I - CÁLCULO NUMÉRICO
<b>Turma</b>	AMI/I

**Carga Horária:** 68

## PLANO DE ENSINO

### EMENTA

Introdução. Solução de equações não-lineares. Interpolação e aproximações. Derivação numérica. Integração numérica. Solução de sistemas de equações lineares por métodos iterativos (Jacobi, Gauss-Seidel). Resolução de equações diferenciais ordinárias.

### I. Objetivos

Proporcionar aos(as) alunos(as):

- Conhecimentos sobre elementos do Cálculo Numérico, visando à aptidão para utilizar e aplicar métodos iterativos para soluções numéricas de problemas;
- Estudar propriedades e processos de resolução de problemas por métodos iterativos;
- Conhecer e utilizar algoritmos de métodos iterativos com recurso computacional (software R) e ou calculadoras científicas.

### II. Programa

1º Bimestre:

Introdução:

- Modelos com solução numérica;
- Erros numéricos; aproximações numéricas;
- Sistema de ponto flutuante.

Raízes de funções reais:

- Métodos para resolução de equações não-lineares: bisseção, Newton, falsa posição, Halley.

Interpolação e aproximações:

- Interpolação polinomial: Métodos de Newton e de Lagrange;
- Fenômeno de Runge;
- Funções Spline Cúbica: Aproximação de Lagrange (quase-interpolação de Lagrange).

Derivação numérica:

- Aproximação numérica de derivadas de uma função: procedimento com diferença forward, backward e centrada.

Uso de recurso computacional e pacotes do software R:

- Solução de equações: Bisseção, Newton, Halley;
- Interpolação de Newton e/ou de Lagrange;
- Aproximação: Função spline cúbica;
- Pacote Practical Numerical Math Routines (pracma) do software R.
- Derivada numérica.

2º Bimestre:

Integração numérica:

- Fórmulas de Newton-Cotes: Trapézios, Simpson 1/3 e 3/8;
- Quadratura de Gauss.

Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias:

- Motivação: Problema de Valor Inicial para populações com limiares inferior e superior (modelo hipotético para *Ectopistes Migratorius*);
- Método de Euler ou da Tangente;
- Método de Runge-Kutta de quarta ordem;
- Redução de PVI de segunda ordem a Sistema de PVIs de primeira ordem;
- Método de Runge-Kutta para sistema de PVIs de primeira ordem.

Solução numérica de Sistemas Lineares por métodos iterativos:

- Métodos de Jacobi e Gauss-Seidel

Implementação Computacional e uso de pacotes do software R:

- Integração Numérica;
- Método de Runge-Kutta para PVIs de primeira ordem;
- Método de Runge-Kutta com uso dos pacotes do software R;
- Solução de PVIs de segunda ordem;
- Métodos iterativos de Jacobi e Gauss-Seidel para sistemas lineares.

### III. Metodologia de Ensino

Aulas expositivas teóricas; resolução de exemplos e exercícios;  
Tratamento numérico de problemas com uso do Software R;  
Procedimentos e recursos de calculadoras científicas.

### IV. Formas de Avaliação

Através avaliação individual escrita (ao menos uma, 40 da nota);



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

<b>Ano</b>	2023
<b>Tp. Período</b>	Segundo semestre
<b>Curso</b>	ENGENHARIA AMBIENTAL (540/I)
<b>Disciplina</b>	1220/I - CÁLCULO NUMÉRICO
<b>Turma</b>	AMI/I

**Carga Horária:** 68

## PLANO DE ENSINO

Trabalhos e ou listas de exercícios relacionadas a conteúdos abordados (ao menos quatro, 60 da nota).

Será proporcionada avaliação e ou trabalho adicional para recuperação de nota, quando o aproveitamento for insuficiente para aprovação.

### V. Bibliografia

#### Básica

ÁVILA, S. L. Cálculo Numérico Aplicado à Engenharia Elétrica. Com Matlab. IFSC. 2019. Disponível em: [https://www.ifsc.edu.br/documents/30701/523474/livro\\_calculo\\_numerico\\_AVILA\\_final.pdf/73592cec-4ae3-4f43-98ff-5da567c1a60e](https://www.ifsc.edu.br/documents/30701/523474/livro_calculo_numerico_AVILA_final.pdf/73592cec-4ae3-4f43-98ff-5da567c1a60e). Acesso em: 24/11/2020.

JUSTO, D. A. R.; SAUTER, E. AZEVEDO, F. S.; GUIDI, L. F.; KONZEN, P. H. A. Cálculo Numérico. Um Livro Colaborativo. Versão Python. UFRGS. 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/reatmat/CalculoNumerico/livro-py/livro-py.pdf>. Acesso em: 24/11/2020.

BARROSO, L. C. et al. Cálculo Numérico. Com Aplicações. 2ª ed. São Paulo, Harbra, 1987.

BORCHERS, H. W. Practical Numerical Math Functions. Manual R package (pracma). 2017.

BRONSON, R. Moderna Introdução às Equações Diferenciais. São Paulo, McGraw-Hill, 1976.

CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Métodos Numéricos para Engenharia. São Paulo, McGraw-Hill, 2008.

FRANCO, N. B. Cálculo Numérico. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007.

#### Complementar

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 6ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 1998.

BURDEN, R. L. Análise Numérica. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

KVASOV, B. I. Methods of Shape-Preserving Spline Approximation. World Scientific, 2000.

SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo, MacGraw-Hill, 1994.

### APROVAÇÃO

**Inspetoria:** DEMAT/I

**Tp. Documento:** Ata Departamental

**Documento:** 08

**Data:** 10/10/2023