



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Matemática

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1F - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: +55 (34) 3239-4158/4156/4126 - www.famat.ufu.br - famat@ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Cálculo Numérico						
Unidade Ofertante:	FAMAT						
Código:	FAMAT49050	Período/Série:	5º	Turma:	V		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	75	Prática:	0	Total:	75	Obrigatória( )	Optativa( )
Professor(A):	César Guilherme de Almeida				Ano/Semestre:	2022-2	
Observações:							

### 2. EMENTA

Zeros de funções; sistemas de equações lineares; ajuste de curvas; interpolação; integração numérica e equações diferenciais ordinárias.

### 3. JUSTIFICATIVA

Pesquisadores e profissionais de diversas áreas têm utilizado, com frequência, a modelagem matemática para investigar os seus objetos de estudos, que podem estar associados a problemas provenientes das engenharias, ou a análises de fenômenos físicos e/ou biológicos, entre outros. As soluções das equações resultantes (ou dos sistemas de equações resultantes) dos modelos matemáticos, na maioria dos casos, são determinadas somente com a ajuda de métodos numéricos. Dessa forma, um curso introdutório de Cálculo Numérico é fundamental para a formação dos profissionais que possivelmente trabalharão com modelagem matemática.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo Geral:

Explicar os fundamentos dos principais métodos numéricos e utilizá-los, com senso crítico, na simulação computacional de problemas físicos. Em todas as unidades que compõem a ementa, o objetivo é o de apresentar as técnicas mais utilizadas, estudar a convergência e possibilitar a escolha do método mais adequado a cada situação, por meio da comparação dos diversos métodos estudados.

#### Objetivos Específicos:

Em Zeros de Funções, apresentar vários métodos numéricos para a resolução de equações não lineares do tipo  $f(x)=0$ . Abordar a resolução de sistemas de equações lineares, dando ênfase ao método da Eliminação de Gauss, da classe dos métodos diretos, e ao método de Gauss-Seidel, da classe dos métodos iterativos. Apresentar o Método dos Quadrados Mínimos como uma forma de aproximação de função. Apresentar a interpolação polinomial como uma outra forma de se obter uma aproximação para uma função  $f(x)$ . Apresentar as fórmulas fechadas de Newton-Cotes para aproximar uma integral definida. Abordar o problema de valor inicial para equações diferenciais ordinárias. Apresentar métodos de passo simples, de passo múltiplo e de previsão-correção.

### **1. ZEROS DE FUNÇÃO**

Isolamento de raízes;

Método da Bisseção;

Método Iterativo Linear (ou Método do Ponto Fixo);

Método de Newton - Raphson.

### **2. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES**

Métodos Iterativos:

Método de Gauss-Jacobi e Método de Gauss-Seidel;

Estudo da Convergência dos Métodos Iterativos.

Métodos Diretos:

Método da Eliminação de Gauss;

Inversão de matrizes usando o Método da Eliminação de Gauss (Decomposição LU).

### **3. AJUSTE DE CURVAS – MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS**

Caso Discreto: Linear e Não-linear;

Coefficiente de Correlação.

### **INTERPOLAÇÃO POLINOMIAL**

Estudo da existência e unicidade do polinômio interpolador;

Polinômio de Lagrange;

Fórmula de Newton com Diferenças Divididas;

Estudo do erro da interpolação polinomial;

Interpolação Inversa.

### **INTEGRAÇÃO NUMÉRICA**

Regra dos Trapézios e estudo do erro;

Regra do 1/3 de Simpson repetida e estudo do erro.

## 6. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS (EDO)

Métodos da Série de Taylor:

Método de Euler e Métodos de Runge-Kutta;

Métodos de Passo Múltiplo.

Métodos de passo múltiplo baseados em integração numérica:

Métodos de Adams-Moulton e Adams-Bashforth.

Equações Diferenciais Ordinárias de ordem superior a 1 e sistemas de EDO de ordem 1.

### 6. METODOLOGIA

As aulas serão realizadas às quintas-feiras das 07:10 às 08:50 e às sextas-feiras das 07:10 às 09:40. Nessas aulas, o professor utilizará tanto o quadro negro para ministrar as aulas teóricas e o data-show para apresentar slides e simulações numéricas referentes a aplicações da teoria em problemas práticos.

A turma toda terá acesso a um material disponível na Plataforma Moodle, que contém: **(i)** um arquivo pdf do livro didático produzido especialmente para o curso de Cálculo Numérico na modalidade de Ensino a Distância (EaD - FAMAT - UFU); **(ii)** um livro didático de Cálculo Numérico (arquivo pdf cedido por uma ex professora da USP - São Carlos); **(iii)** um conjunto de "slides" (6 arquivos) abrangendo o conteúdo dos 6 tópicos descritos no programa apresentado anteriormente; **(iv)** videoaulas produzidas pelo professor Alessandro Santana (FAMAT - UFU) e **(v)** exercícios resolvidos.

A carga horária do curso será de 75 horas, distribuída como segue:

(i) 65 horas e 50 minutos serão empregadas em 79 aulas de 50 minutos;

(iii) 09 horas e 10 minutos de atividades assíncronas: programação de códigos computacionais referentes aos métodos estudados no curso e resolução de exercícios.

Formas de apuração da assiduidade das aulas presenciais: realização de chamada. Formas de apuração da assiduidade das aulas assíncronas: Entrega das atividades propostas.

### 7. AVALIAÇÃO

**Primeira avaliação:** valor 34 pontos; matéria da prova: conteúdo das Unidades 1 e 2.

**Data de realização:** 31/03/2023.

**Observação:** será feita uma revisão da matéria, com resolução de exercícios, na aula do dia 30/03/2023.

**Horário:** das 07:10 às 09:40.

**Instruções de realização:** prova presencial, individual, dissertativa e sem consulta.

**Crêterios de avaliação:** a pontuação de cada questão estará indicada no arquivo da prova. Os critérios da correção e o detalhamento para a obtenção da pontuação integral de cada questão serão apresentados em um gabarito da prova. O professor emitirá a nota de cada estudante com base no gabarito, que a turma toda terá acesso.

**Segunda avaliação:** valor 33 pontos; matéria da prova: conteúdo das Unidades 3 e 4.

**Data de realização:** 19/12/2022.

**Observação:** será feita uma revisão da matéria, com resolução de exercícios, na aula do dia 18/05/2023.

**Horário:** das 07:10 às 09:40.

**Instruções de realização:** prova presencial, individual, dissertativa e sem consulta.

**Critérios de avaliação:** a pontuação de cada questão estará indicada no arquivo da prova. Os critérios da correção e o detalhamento para a obtenção da pontuação integral de cada questão serão apresentados em um gabarito da prova. O professor emitirá a nota de cada estudante com base no gabarito, que a turma toda terá acesso.

**Terceira avaliação:** valor 33 pontos; matéria da prova: conteúdo das Unidades 5 e 6.

**Data de realização:** 23/06/2023.

**Observação:** será feita uma revisão da matéria, com resolução de exercícios, na aula do dia 22/06/2023.

**Horário:** das 07:10 às 09:40.

**Instruções de realização:** prova presencial, individual, dissertativa e sem consulta.

**Critérios de avaliação:** a pontuação de cada questão estará indicada no arquivo da prova. Os critérios da correção e o detalhamento para a obtenção da pontuação integral de cada questão serão apresentados em um gabarito da prova. O professor emitirá a nota de cada estudante com base no gabarito, que a turma toda terá acesso.

**Prova de recuperação:** 33 pontos ou 34 pontos. A nota da prova de recuperação substituirá a nota da prova que o(a) estudante obteve a sua menor nota.

**Data de realização:** 29/06/2023.

**Observação:** Os horários de atendimentos serão utilizados para tirar as dúvidas dos(as) estudantes que forem fazer a prova substitutiva.

**Horário:** das 07:10 às 08:50.

**Instruções de realização:** prova presencial, individual, dissertativa e sem consulta.

**Critérios de avaliação:** a pontuação de cada questão estará indicada no arquivo da prova. Os critérios da correção e o detalhamento para a obtenção da pontuação integral de cada questão serão apresentados em um gabarito da prova. O professor emitirá a nota de cada estudante com base no gabarito, que a turma toda terá acesso.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

BARROSO, L.C. ET ALLI. Cálculo Numérico - com aplicações. São Paulo: Harbra, 1987.

BURDEN, R.L. and FAIRES, J.D. Numerical Analysis.4a ed., Boston PWS-Kent Publishing Company, 1988.

RUGGIERO, M. A. e LOPES, V. L.R., *Cálculo Numérico – Aspectos Teóricos e Computacionais*, 2ª Edição, Makron Books do Brasil, São Paulo, 1996.

### **Complementar**

CASTILHO, J. E. Apostila de Cálculo Numérico. [www.castilho.prof.ufu.br](http://www.castilho.prof.ufu.br), UFU, 2002.

CHAPRA, S. C. & CANALE, R. P. Numerical Methods for Engineers. New York: McGraw Hill, 1988.

CARNAHAM, B. & LUTHER, H. A. Applied Numerical Methods. New York: Wiley, 1969.

GRACE, A. Optimization Toolbox- For use with Matlab. The Math Works Inc., Natick, 1992.

SPERANDIO, D., MENDES, J. T. & MONKEN, L. H. Cálculo Numérico. São Paulo: Makron Books, 2003.

HAMMING, R. Numerical Methods for Scientists and Engineers. New York: Dover, 1987.

## **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Cesar Guilherme de Almeida, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/01/2023, às 17:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4223448** e o código CRC **5CCE19F9**.