



## Plano de Ensino

### Curso

1503 - Licenciatura em Matemática

### Ênfase

### Identificação

---

#### Disciplina

0006315A - Cálculo Numérico Computacional

#### Docente(s)

Antonio Roberto Balbo

#### Unidade

Faculdade de Ciências

#### Departamento

Departamento de Matemática

Créditos	Carga Horária	Seriação ideal
8	120	3

#### Pré - Requisito

0006310 - Cálculo I

#### Co - Requisito



## Plano de Ensino

### Objetivos

---

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de:

- representar números reais em bases diferentes, fazer a conversão de números nos sistemas decimal e binário, operar com a aritmética de ponto flutuante e analisar erros de arredondamento e truncamento da representação aritmética feita;
- desenvolver programas computacionais utilizando a Linguagem de Programação Pascal;
- classificar sistemas lineares e determinar sua solução através de métodos diretos e métodos iterativos; pesquisar as raízes de uma equação não-linear e analisar soluções de sistemas não-lineares, determinando-as por aproximações, baseadas em técnicas numéricas; realizar ajustes de curvas através do método dos quadrados mínimos, interpolar e integrar funções através de técnicas numéricas e introduzir métodos numéricos baseados em integração numérica para soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias;
- a partir de modelos e problemas matemáticos, escolher dentre os métodos numéricos estudados o adequado à resolução deste e implementar computacionalmente os algoritmos relativos a estes métodos, utilizando-os na determinação de soluções numéricas do problema analisado. Utilizar free-sofwares matemáticos para a resolução dos problemas em questão;
- utilizar a calculadora científica e o computador e, dentro do possível, instrumentalizá-los para o Ensino Fundamental e Médio.

### Conteúdo

---

1. Aritmética de Ponto Flutuante e Análise de Erros de Arredondamento e Truncamento
  - 1.1 Introdução
  - 1.2 Representação de Números- Aritmética de ponto flutuante
    - 1.2.1 Conversão de Números nos sistemas decimal e binário
    - 1.2.2 Aritmética de ponto flutuante
  - 1.3 Análise de erros
    - 1.3.1 Erros absolutos e relativos
    - 1.3.2 Erros de arredondamento e truncamento nas operações aritméticas de ponto flutuante
    - 1.3.3 Análise de erros nas operações aritméticas de ponto flutuante
2. Algoritmos e Introdução à Linguagem de Programação
  - 2.1 Algoritmos: Introdução, Definição e Tipos de Algoritmos
  - 2.2 Linguagem de Programação: Introdução ao Scilab
    - 2.2.1 Conceitos básicos
    - 2.3 Desenvolvimento de programas no Scilab
    - 2.4 Características e sua estrutura
    - 2.5 Introdução aos tipos de dados
      - 2.5.1 Escalares
      - 2.5.2 Estruturados
    - 2.6 Declarações e Definições: constantes, variáveis, tipos
    - 2.7 Comandos básicos da Linguagem
      - 2.7.1 Comandos de atribuição
      - 2.7.2 Comandos de entrada/saída
    - 2.8 Estruturas básicas da Linguagem
      - 2.8.1 Estrutura condicional
      - 2.8.2 Estruturas de repetição
    - 2.9 Funções e procedimentos pré-definidos
    - 2.10 A estrutura de dados para operar com vetores e matrizes
  - 3 Soluções Numéricas de Equações Não-Lineares
    - 3.1 Isolamento das raízes

## Plano de Ensino

- 3.1.1 Teorema de Bolzano
- 3.1.2 Resolução gráfica de equações
- 3.2 Refinamento
  - 3.2.1 Método da bissecção
  - 3.2.2 Método Regula-Falsi
  - 3.2.3 Método iterativo linear - Análise de convergência e implementação computacional
  - 3.2.4 Método de Newton - Análise de convergência e implementação computacional
  - 3.2.5 Método de Newton para zeros de polinômios - localização e de terminação de raízes de polinômios
- 4 Sistemas Lineares e Inversão de Matrizes
  - 4.1 Definição, classificação, sistemas equivalentes
  - 4.2 Métodos diretos para resolução de Sistemas Lineares
    - 4.2.1 Métodos para resolução de Sistemas Lineares Triangulares - implementação computacional
    - 4.2.2 Método de Eliminação de Gauss - implementação computacional
    - 4.2.3 Método de decomposição L.U. - implementação computacional
  - 4.3 Inversão de Matrizes através de Métodos Diretos
  - 4.4 Métodos Indiretos (ou Iterativos) para resolução de Sistemas Lineares
    - 4.4.1 Método iterativo de Jacobi-Richardson
    - 4.4.2 Método iterativo de Gauss - Seidel
- 5 Solução Numérica de Sistemas de Equações Não-Lineares
  - 5.1 Introdução - sistemas não-lineares
  - 5.2 Método de Newton e de Newton Modificado - Implementação Computacional
- 6 Interpolação Polinomial
  - 6.1 Definição, existência e unicidade do polinômio interpolador
  - 6.2 Formas de se obter o polinômio interpolador
    - 6.2.1 Forma de Lagrange - implementação computacional
    - 6.2.2 Forma de Newton - implementação computacional
    - 6.2.3 Forma de Newton-Gregory
- 7 Ajuste de Curvas pelo Método dos Quadrados Mínimos
  - 7.1 Caso Discreto
  - 7.2 Caso Contínuo
  - 7.3 Caso Não-linear
  - 7.4 Método dos Quadrados Mínimos - Implementação Computacional
- 8 Integração Numérica
  - 8.1 Fórmula de Recorrência de Newton-Cotes para integração numérica
    - 8.1.1 Regra dos Trapézios - implementação computacional
    - 8.1.2 Regras de Simpson - implementação computacional
  - 8.3 Fórmulas de Quadratura Gaussiana
  - 8.4 Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias - Métodos de Euler e de Integração Numérica.

## Metodologia

---

## Plano de Ensino

- Aulas expositivas - fundamentação teórica.
- Aulas práticas com a utilização de calculadoras científicas para o desenvolvimento de exercícios baseados nos métodos estudados.
- Aulas em Laboratório de Computação para acompanhar o aluno no desenvolvimento de programas executados em microcomputador para os métodos estudados.
- As aplicações em situações-problemas terão como fonte o uso do computador, enfocando a instrumentalização para o Ensino Fundamental e Médio.

## Bibliografia

---

- ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, c2008.
- BARROSO, L. C. et al. Cálculo numérico: com aplicações. 2. ed. São Paulo: Harbra, c1987.
- BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. Análise numérica. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, c2008. Reimpressão de 2011.
- CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo: McGrawHill, 2008.
- FARRER, H. et al. Programação estruturada de computadores: algoritmos estruturados. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1999.
- FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007. 2. reimpressão de 2009.
- O'BRIEN, S. Turbo Pascal 6: completo e total. São Paulo: Makron Books, 1993.
- RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1997.
- SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- SWAN, T. Programando em Pascal 7.0 para Windows. Rio de Janeiro: Berkeley, 1993.

## Critérios de avaliação da aprendizagem

---

Serão aplicadas 06 provas formais,  $P_j$  ( $j = 1, \dots, 6$ ).

A média das provas, MP, será calculada considerando-se as duas maiores notas ( $N_1$  e  $N_2$ ) das provas formais entre  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$  adicionadas às duas maiores notas ( $N_3$  e  $N_4$ ) entre  $P_4$ ,  $P_5$  e  $P_6$ , através da seguinte média aritmética:

$$MP = 0.4(N_1+N_2)/2 + 0.6(N_3+N_4)/2$$

Serão realizados trabalhos teóricos (T) e computacionais (C), cujas médias serão dadas por:

$$MT = (T_1+T_2+\dots+T_p)/p \text{ e } MC = (C_1+C_2+\dots+C_c)/c,$$

onde p e c são o número de trabalhos aplicados.

A Média Final (MF) será calculada através da fórmula:

$$MF = 0,85MP + 0,05MC + 0,1MT \text{ se } MP \geq 4.5$$



## Plano de Ensino

MF = MP em caso contrário

### REGIME DE RECUPERAÇÃO

Será aplicada uma única prova contemplando o conteúdo do ano e o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5.0 será considerado aprovado.

### Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)

---

Essa disciplina visa estudar a aritmética de ponto flutuante de números reais, a teoria e algoritmos de métodos numéricos, o aprendizado da linguagem computacional Pascal e a utilização desta para o desenvolvimento de programas computacionais relativos aos métodos vistos, inseridos nos seguintes tópicos: Sistemas Lineares e Inversão de Matrizes; Soluções Numéricas de Equações; Soluções Numéricas de Sistemas de Equações Não-Lineares; Interpolação Polinomial; Método dos Mínimos Quadrados; Integração Numérica.

### Aprovação

---

**Conselho Curso** 24/04/2014

**Cons. Departamental** 10/04/2014

**Congregação**

