

CURSO: Graduação em Matemática – 2º semestre de 2016

DISCIPLINA: Análise Numérica

PROFESSOR(ES): Paulo Cezar Pinto Carvalho e Moacyr Alvim Horta Barbosa da Silva

REGIME DE TRABALHO: Tempo Integral

CARGA HORÁRIA: 60h

PRÉ-REQUISITO: Álgebra Linear, Linguagem de Programação e Cálculo 4.

HORÁRIO E SALA DE ATENDIMENTO: Quinta-feira, das 14 às 16 horas, na sala 312

## PLANO DE ENSINO

### 1. Ementa

Aritmética numérica. Álgebra linear numérica: sistemas lineares, mínimos quadrados, problemas de autovalores; fatorizações LU, Cholesky, QR e SVD. Otimização: método do gradiente conjugado e de Lanczos. Interpolação por polinômios, splines; métodos de integração (Gauss, Chebyshev, Romberg). Sistemas de equações não lineares. Métodos numéricos em EDOS: Runge-Kutta, métodos multipasso, convergência e estabilidade. Métodos numéricos em EDPs (parabólicas elípticas e hiperbólicas): diferenças finitas e elementos finitos.

### 2. Objetivos da disciplina

A disciplina de Análise Numérica tem como objetivo aprofundar e apresentar novas ferramentas numéricas essenciais dentro da Matemática Aplicada. Nela o aluno terá a oportunidade de aplicar computacionalmente as ferramentas teóricas ensinadas durante os cursos de Cálculo e Álgebra Linear.

### 3. Procedimentos de ensino (metodologia)

O curso será baseado em aulas expositivas e na resolução de listas de exercícios.

### 4. Conteúdo programático detalhado

Datas	Tópico
25/7 a 29/7	Dígitos Significantes, Acurácia, Erro. Revisão de Séries de Taylor. Representação de ponto flutuante e perda de significância
1/8 a 5/8	Falhas na eliminação Gaussiana. Autovalores e autovetores. SVD
22/8 a 26/8	Interpolação Polinomial. Polinômios de Lagrange.
29/8 a 2/9	Diferenciação Numérica. Derivadas de primeira e segunda ordem. Extrapolação de Richardson.
5/9 a 9/9	Aproximação por splines de primeira e segunda ordem.
12/9 a 16/9	Splines cúbicos e B Splines
19/9 a 23/9	Método dos Mínimos Quadrados
26/9 a 30/9	Exercícios e Revisão
3/10 a 7/10	<b>A1</b>

10/10 a 14/10	Integração Numérica
17/10 a 21/10	Tópicos adicionais em Integração Numérica
24/10 a 28/10	Análise numérica de Equações Diferenciais Ordinárias (EDO).
31/10 a 4/11	Métodos de Runge-Kutta para EDOs.
7/11 a 11/11	Análise numérica de sistemas de EDOs.
16/11 a 18/11	Análise numérica de Equações Diferenciais Parciais (EDP). Problemas Parabólicos.
21/11 a 24/11	Problemas Hiperbólicos e Elípticos.
28/11 a 30/11	Revisão e exercícios.
5/12 a 9/12	<b>A2</b>

## 7. Procedimentos de avaliação

Serão realizados dois projetos, um em cada período, e duas provas.

Pro1 = nota do primeiro projeto

P1 = nota da primeira prova

Pro2 = nota do segundo projeto

P2 = nota da segunda prova

$$A1 = (Pro1 + P1) / 2$$

$$A2 = (Pro2 + P2) / 2$$

$$\text{Média final} = (A1 + A2) / 2$$

Se a média final for menor que 6,0 , será feita a AS para substituir a menor entre as notas A1 e A2.

## 8. Bibliografia Obrigatória

Dahlquist, G & Bjorck, A. Numerical Methods, Dover, 2003.

Faires, J. Douglas, Burden, Richard L. Análise Numérica. Cengage, 2008.

Brandimarte, Paolo. Numerical methods in finance and economics : a MATLAB-based introduction. Wiley-Interscience, 2006.

## 9. Bibliografia Complementar

Cheney, W. & Kincaid, D. Numerical Mathematics and Computing, Thomson Brooks/Cole, 2008.

Golub, G. H. & Ortega, J. M. Scientific Computing and Differential Equations : An Introduction to Numerical Methods. Academic Press, 1991.

Strang, G. Linear Álgebra and Its Applications. Brooks and Cole.

---

Miranda, Mario J. Applied computational economics and finance. MIT Press, 2002.

Judd, Kenneth L. Numerical methods in economics. MIT Press, 1998.

Datta, Biswa Nath. Numerical linear algebra and applications. SIAM, 2010.

## 10. Minicurrículo do(s) Professor(s)

**Paulo Cezar Pinto Carvalho** - Possui graduação em Engenharia Civil pelo Instituto Militar de Engenharia (1975), mestrado em Matemática pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (1980) e doutorado em Operations Research - Cornell University (1984). Foi pesquisador da Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) de 1979 a 2013. Atualmente, é professor da Escola de Matemática Aplicada da Fundação Getúlio Vargas. Seu interesse atual de pesquisa é a aplicação de métodos de inteligência computacional a problemas de diversas áreas, incluindo Visão Computacional, Avaliação Educacional e Modelagem em Esportes.

**Moacyr Alvim Horta Barbosa da Silva** - Possui mestrado em Matemática pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (1998) e doutorado em Matemática pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (2004). Atualmente é professor da Fundação Getúlio Vargas, atuando principalmente nos seguintes temas: geometria diferencial discreta, eixos de simetria de figuras, redes complexas, teoria dos jogos e modelos baseados em agentes.

## 10. Link para o Currículo Lattes

**Paulo César Pinto Carvalho** - <http://lattes.cnpq.br/7674875576915670>

**Moacyr Alvim Horta Barbosa da Silva** - <http://lattes.cnpq.br/9077049649454688>