

CURSO: Graduação em Matemática Aplicada – 1º semestre de 2020

DISCIPLINA: Equações Diferenciais Ordinárias

PROFESSOR(ES): Maria Izabel Tavares Camacho

CARGA HORÁRIA: 60h

PRÉ-REQUISITO: Cálculo em várias Variáveis, Álgebra Linear

HORÁRIO E SALA DE ATENDIMENTO:

SALA: 530

## PLANO DE ENSINO

### 1. Ementa

Equações Diferenciais Lineares de Primeira Ordem. Métodos clássicos de solução de EDOs de primeira ordem: fator de integração, equações separáveis, equações exatas, equação de Bernoulli. Modelagem com equações diferenciais ordinárias: a dinâmica de uma população, a equação de Malthus e a Logística; resfriamento d um corpo, diluição de soluções, explorando recursos naturais renováveis. Equações Lineares de Segunda Ordem. Método dos coeficientes a determinar, método da variação de parâmetros.

Teorema de Existência e Unicidade de Soluções. ( uma ideia da demonstração ).

Solução de Sistemas Lineares de EDOs. Exponencial de uma matriz. Retrato de fase, pontos de equilíbrio e estabilidade de sistemas lineares. Sistemas não lineares. Modelos baseados em sistemas de EDOs não lineares: predador-presa, competição entre espécies de população, o pêndulo, modelos de epidemiologia.

Métodos Numéricos: método de Euler, método de Runge-Kutta

### 2. Objetivos da disciplina

Neste curso serão apresentados os métodos clássicos de soluções de equações diferenciais ordinárias; o caso linear será destacado; modelos de equações diferenciais de primeira e segunda ordem serão apresentados.

Ao final do curso, espera-se que o(a) aluno(a) seja capaz de dominar os conteúdos estudados e de apresentar e resolver modelos matemáticos. Poderão usar técnicas de EDO para resolver problemas de epidemiologia, de segurança, de finanças, entre outros.

### 3. Procedimentos de ensino (metodologia)

O curso será baseado em aulas expositivas, na resolução de exercícios e na apresentação de modelos de EDO

#### 4. Conteúdo programático detalhado

<b>Datas</b>	<b>Tópico</b>	
<b>10/02</b>	Equações Diferenciais de Primeira Ordem	X
<b>12/02</b>	Fator de Integração	X
<b>17/02</b>	Equações separáveis	X
<b>19/02</b>	Equações exatas	X
<b>02/3</b>	A dinâmica de uma população; Equação de Malthus e a Logística	X
<b>04/3</b>	Resfriamento de um corpo	
<b>09/3</b>	Diluição de soluções	
<b>11/3</b>	Curvas de perseguição	
<b>16/3</b>	Explorando recursos naturais renováveis	
<b>18/3</b>	Equações Diferenciais de Segunda Ordem;	
<b>23/3</b>	Método dos coeficientes a determinar	
<b>25/3</b>	Método de variação de parâmetros	
<b>30/3</b>	Teorema de Existência e Unicidade de Soluções( uma ideia da demonstração)	
<b>01/4</b>	Revisão da matéria para a A1	
<b>06-17/4</b>	<b>A1</b>	
<b>22/4</b>	Revisão de Álgebra Linear	
<b>27/4</b>	Sistemas Lineares	
<b>29/4</b>	Exponencial de uma Matriz	
<b>04/5</b>	Solução do problema: $X' = AX$	
<b>6/5</b>	Estudo dos sistemas lineares para $n=2$	
<b>11/5</b>	Caso 1: autovalores reais distintos	
<b>13/5</b>	Caso 2: autovalores repetidos	
<b>18/5</b>	Caso 3: autovalores complexos	
<b>20/5</b>	Pontos de equilíbrio; estabilidade; espaço de fase; plano traço-determinante	
<b>25/5</b>	Predador-presa; competição entre espécies de população	
<b>27/5</b>	Pêndulo amortecido	
<b>01/6</b>	Modelos de epidemiologia	
<b>03/6</b>	Modelos SIR, SIS	
<b>08/6</b>	Métodos numéricos	
<b>10/6</b>	Método de Euler	
<b>15/6</b>	Método de Runge-Kutta	
<b>17/6</b>	Revisão da matéria para a A2	
<b>20-27/6</b>	<b>A2</b>	
<b>06-11/6</b>	<b>AS</b>	

## 5. Procedimentos de avaliação

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

T1 = nota do primeiro teste

P1 = nota da primeira prova

T2 = nota do segundo teste

P2 = nota da segunda prova

$$A1 = T1 \times 0,3 + P1 \times 0,7$$

$$A2 = T2 \times 0,3 + P2 \times 0,7$$

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

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

## 6. Bibliografia Obrigatória

Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, W. E. Boyce e R.C.Di-Prima. LTC. 2006;

Cálculo II, James Stewart. Pioneira/Thompson, 2006;

Differential Equations. An introduction to modern methods and applications, J. Brannan e W. E. Boyce. John Wiley & Sons, Inc. (Digital), 2011.

## 7. Bibliografia Complementar

Equações Diferenciais, Dennis Zill; Michael S Cullen, Pearson Makron Books;

Equações Diferenciais Aplicadas, Djairo Figueiredo e Aloísio Freiria Neves. Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2014;

An introduction to ordinary differential equations, James Robinson. Cambridge University Press, 2004;

Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra; Morris W. Hirsch and Stephen Smale. Academic Press , Inc.

Álgebra Linear, Elon Lages Lima. Coleção Matemática Universitária – IMPA, 2012;

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

Possui graduação em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1967), mestrado em Matemática pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (1972) e doutorado em Matemática pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (1978). Pos-Doc na Universidade da Califórnia- Berkeley (1980). Atualmente é professora associada da Escola de Matemática Aplicada-FGV-RJ. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Sistemas Dinâmicos, atuando principalmente nos seguintes temas: blowing up, hyperbolic singularities, dicritical singularity, topological equivalence e morse-smale vector fields.

## 9. Link para o Currículo Lattes

<http://lattes.cnpq.br/0206961561900999>