



---

**Disciplina:** MCTB011-17 Equações Diferenciais Ordinárias

**Recomendação:** MCTB002-13 Álgebra Linear Avançada I, MCTB004-17 Análise no  $\mathbb{R}^n$  I

**Docente:** Welington Vieira Assunção (welington.assuncao@ufabc.edu.br)

### Objetivos gerais

Aprofundar a teoria de Equações Diferenciais Ordinárias, estabelecendo o teorema de existência e unicidade de soluções, tratando de equações diferenciais lineares e não lineares, além de apresentar alguns resultados básicos da teoria qualitativa das equações diferenciais ordinárias.

### Objetivos Específicos

1. Estabelecer o Teorema de Existência e Unicidade de soluções de Equações Diferenciais Ordinárias;
2. Tratar de alguns conceitos de equações diferenciais lineares e não lineares;
3. Compreender as noções da teoria qualitativa das equações diferenciais ordinárias.
4. Ser capaz de aplicar os diversos conceitos tratados em equações diferenciais ordinárias.

### Ementa

Teorema de Existência e Unicidade. Equações lineares. Exponencial de matrizes. Classificação dos campos lineares no plano. Classificação topológica dos sistemas lineares hiperbólicos. Equações lineares não homogêneas. Estabilidade de Lyapounov. Funções de Lyapounov. Pontos fixos hiperbólicos. Teorema de Linearização de Grobman-Hartman. Fluxo associado a uma equação autônoma. Conjuntos limites. Campos gradientes. Campos Hamiltonianos. Campos no plano: órbitas periódicas e Teorema de Poincaré-Bendixson.

### Avaliação

Consistirá na aplicação de duas provas não presenciais e listas de exercícios, com pesos de 0 a 10 na prova e em cada lista, dos quais comporão a nota da seguinte forma:

$$MF = 0,35 \times P_1 + 0,35 \times P_2 + 0,3 \times L,$$

onde  $P$  = prova e  $L$  = lista de exercícios.

A atribuição de conceitos será feita segundo a conversão que segue:

$8,5 \leq MF \leq 10$	$A$
$7,0 \leq MF < 8,5$	$B$
$5,5 \leq MF < 7,0$	$C$
$4,5 \leq MF < 5,5$	$D$
$0,0 \leq MF < 4,5$	$F$

### Exame

O exame será para os alunos que estiverem dentro dos requisitos formais exigidos por: Resolução ConsEPE 182, de 23 de outubro de 2014 e/ou Resolução ConsEPE 227, de 23 de abril de 2018. O exame será realizado no início do próximo quadrimestre (Q1).

O conceito final será calculado por  $M_f$ , do seguinte modo

$$M_f = \frac{MF + E}{2},$$

onde  $E$  é a nota do exame.

### Estratégias didáticas

Aulas expositivas, resolução de exemplos, aulas de exercícios.

### Referências Bibliográficas:

#### Principais

1. HALE, J. K., **Ordinary Differential Equations**, Second Edition, Krieger Publishing Co., Inc., Huntington, N. Y., 1980
2. PERKO, L. **Differential Equations and Dynamical Systems**. New York: Springer-Verlag, 2001.
3. SOTOMAYOR, J., **Lições de Equações Diferenciais Ordinárias**. Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1979.

#### Complementares

1. DOERING, C. I.; LOPES, A. O., **Equações Diferenciais Ordinárias**, Rio de Janeiro, IMPA, 2005.
2. FIGUEIREDO, D. G.; NEVES A. J. F. **Equações Diferenciais Aplicadas**. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2007.

3. HARTMAN, P., **Ordinary Differential Equations**, Classics in Applied Mathematics, 38. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, PA, 2002
4. HIRSH, M.; SMALE, S. **Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra**. New York: Academic Press, 1974.

## Cronograma

<b>Aula</b>	<b>Conteúdo</b>
01 (18/09/23)	Teorema de Existência e Unicidade
02 (20/09/23)	Teorema de Existência e Unicidade
03 (25/09/23)	Teorema de Existência e Unicidade
04 (27/09/23)	Equações lineares
05 (02/10/23)	Equações lineares
06 (04/10/23)	Equações lineares não homogêneas
07 (09/10/23)	Equações lineares não homogêneas
08 (11/10/23)	Exponencial de matrizes
09 (16/10/23)	Exponencial de matrizes
10 (18/10/23)	Classificação dos campos lineares no plano
11 (23/10/23)	<b>Avaliação 1</b>
12 (25/10/23)	Estabilidade de Lyapounov
13 (30/10/23)	Estabilidade de Lyapounov
14 (01/11/23)	Funções de Lyapounov
15 (06/11/23)	Pontos fixos hiperbólicos
16 (08/11/23)	Pontos fixos hiperbólicos
17 (13/11/23)	Teorema de Linearização de Grobman-Hartman
18 (22/11/23)	Teorema de Linearização de Grobman-Hartman
19 (27/11/23)	Fluxo associado a uma equação autônoma
20 (29/11/23)	Fluxo associado a uma equação autônoma
21 (04/12/23)	Conjuntos limites
22 (06/12/23)	Conjuntos limites
23 (19/12/23)	Campos no plano: órbitas periódicas e Teorema de Poincaré-Bendixson
24 (20/12/23)	<b>Avaliação 2</b>