

SME0340

Equações Diferenciais Ordinárias

Aula 1

Maria Luísa Bambozzi de Oliveira
marialuisa @ icmc . usp . br
Sala: 3-241

Página: <http://ae4.tidia-ae.usp.br>

28 de fevereiro de 2018



Conteúdo



Disciplina: SME0340, Equações Diferenciais Ordinárias

Conteúdo:

- ▶ Introdução – Definições, Teoremas, etc.;
- ▶ EDs de Primeira Ordem (lineares e não-lineares);
- ▶ EDs Lineares de Ordens 2 e Superior;
- ▶ Sistemas de EDs de Ordem 1;
- ▶ Transformada de Laplace.

Referências:

- ▶ Cassago & Ladeira, *Equações Diferenciais Ordinárias*, Apostila ICMC.
- ▶ Zill, D. G., *Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem*, 2011.
- ▶ Boyce, W.E.; Di Prima, R.C. *Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno*.
- ▶ ...

Contato



Nome: Maria Luísa Bambozzi de Oliveira
Professora Doutora do Departamento de Matemática Aplicada e Estatística (SME) do ICMC.
Sala: 3-241 (2º andar, Bloco 3 – ICMC)
E-mail: marialuisa@icmc.usp.br
Telefone: 3373-6716

Avaliação (como/quando?)



Avaliação continuada: avaliação por *exercícios em aula* e *provinhas* durante o semestre.

Exercícios serão feitos em aula, entregues, e discutidos. Valem (em geral) um ponto cada. Devem ser feitos com folhas em branco (preferencialmente A4) com **bordas lisas**.

Provinhas individuais serão aplicadas em período de uma hora de aula. Valem dois pontos cada. Provinhas a cada 2 ou 3 semanas, marcadas uma semana antes.

Nota final (NF): depende das notas obtidas com exercícios em aula e provinhas.

NP = média de provinhas, NE = média de exercícios

$$NF = 30\% NE + 70\% NP + B$$

Bônus: Se 100% dos exercícios entregues *com tentativa de resolução*, $B = 0,3$.

Será **aprovado** o aluno que obtiver nota final igual ou superior a 5,0 e 70% de presença (sem exceções).

Recuperação: A prova de recuperação será aplicada em julho (em horário a ser marcado) para os alunos que tiverem pelo menos 70% de presença e $3,0 \leq NF < 5,0$.

Uma **equação diferencial** é uma equação que envolve uma “função incógnita” e suas derivadas ou diferenciais.

Exemplos:

$$\begin{aligned} \blacktriangleright \frac{dy(t)}{dt} = y'(t) = f(t); & \quad \blacktriangleright y''(t) - \sin(t)y'(t) + 5ty(t) = 0; \\ \blacktriangleright \frac{\partial^2 u(t,x)}{\partial t^2} + \frac{\partial^2 u(t,x)}{\partial x^2} = 0; & \quad \blacktriangleright 3ty dt - y^2 \cos(t) dy = 0. \end{aligned}$$

Uma **equação diferencial ordinária (EDO)** é uma ED onde a função incógnita depende apenas de uma variável.

Se a função incógnita depender de mais de uma variável, temos uma **equação diferencial parcial (EDP)**.

Trabalharemos neste semestre apenas com EDOs.

Página da disciplina: ae4.tidia-ae.usp.br

Se nunca usou o ambiente Tidia:

identificação de usuário: <seu número USP>

senha: <seu número USP>

MUDE SUA SENHA (em “Meu Site” / “Account”).

NÃO CRIAR CONTA NOVA, ou não terá acesso ao site da disciplina.

Verificar as informações do perfil (E-MAIL).

Slides de aulas, listas de exercícios, avisos, notas, etc., serão divulgados pelo site, e notificações são enviadas para e-mails cadastrados (usar e-mail que acessa pelo menos uma vez por semana).

A **ordem** de uma ED é a ordem da mais alta derivada da função incógnita.

Exemplos:

$$\begin{aligned} \blacktriangleright y^{(3)}(t) - 2ty(t) + 3y'(t) = 0 & \text{ é de ordem } \mathbf{3}. \\ \blacktriangleright 3ty dt - y^2 \cos(t) dy = 0 & \text{ é de ordem } \mathbf{1}. \end{aligned}$$

Uma **solução** de uma ED é uma função *definida num intervalo* que, juntamente com suas derivadas, satisfaz a ED dada.

Exemplos:

$y(t) = \sin(2t)$, $t \in \mathbb{R}$, é uma solução da ED de segunda ordem $y'' + 4y = 0$. (Por quê?)

$x(t) = 2/t$, $t < 0$, é uma solução da ED $t^2 x'' - 2tx' - 4x = 0$. (Por quê?)

Em que tipo de problemas surgem EDOs?

1. Determinar uma equação da curva definida pela condição: a inclinação $\frac{dy}{dx}$ igual à soma das coordenadas do ponto (x, y) .
2. Movimento vertical de um corpo de massa m sob a ação da gravidade em um meio que oferece resistência proporcional à velocidade do corpo. Definir posição num instante t .
3. Projeto de suspensão automotiva (movimento harmônico amortecido)

$$y'' + 2\gamma y' + \omega^2 y = 0, \quad \gamma = \frac{C}{2m}, \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

4. ...