



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
**Equações Diferenciais Ordinárias - SME0340**

## Trabalho de EDO - Modelo Matemático

ANDRÉ VARGAS VILLALBA CODORNIZ - 14558436

FILIPPE SANTOS LOPES - 13734409

HELOÍSA PAZETI - 14577991

LUCAS MORO FARIAS - 14781526

MIGUEL RODRIGUES FONSECA - 14682196

RENAN CORREIA MONTEIRO SOARES - 14605661

PROFESSOR:

EVERALDO DE MELLO BONOTTO

**São Carlos, Maio de 2024**

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Desenvolvimento</b>	<b>4</b>
2.1	Seção A . . . . .	4
2.2	Seção B . . . . .	4
<b>A</b>	<b>Apêndice</b>	<b>6</b>
	<b>Referências</b>	<b>7</b>

INTRODUÇÃO

- Apresentação do Modelo Matemático. - Descreva detalhadamente o modelo que será estudado e a sua importância.

## DESENVOLVIMENTO

- Desenvolvimento do modelo.

### 2.1 SEÇÃO A

- Resolução do modelo utilizando autovalores e autovetores. - Descreva todos os passos da resolução do sistema.

SISTEMA:

$$\begin{cases} x_1'(t) = -\frac{f_1}{V_1}x_1(t) - \frac{f_3}{V_3}x_3(t) + f(t) \\ x_2'(t) = \frac{f_1}{V_1}x_1(t) - \frac{f_2}{V_2}x_2(t) \\ x_3'(t) = \frac{f_2}{V_2}x_2(t) + \frac{f_3}{V_3}x_3(t) \end{cases}$$

MATRIZ:

$$\underbrace{\begin{pmatrix} x_1'(t) \\ x_2'(t) \\ x_3'(t) \end{pmatrix}}_{X'(t)} = \underbrace{\begin{pmatrix} -\frac{f_1}{V_1} & 0 & -\frac{f_3}{V_3} \\ \frac{f_1}{V_1} & -\frac{f_2}{V_2} & 0 \\ 0 & \frac{f_2}{V_2} & \frac{f_3}{V_3} \end{pmatrix}}_{A(t)} \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{pmatrix}}_{X(t)} + \underbrace{\begin{pmatrix} f(t) \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}}_{f(t)}$$

SOLUÇÃO HOMOGENEA:

$$\begin{vmatrix} -\frac{f_1}{V_1} - \lambda & 0 & -\frac{f_3}{V_3} \\ \frac{f_1}{V_1} & -\frac{f_2}{V_2} - \lambda & 0 \\ 0 & \frac{f_2}{V_2} & \frac{f_3}{V_3} - \lambda \end{vmatrix} = 0$$

### 2.2 SEÇÃO B

- Análise gráfica do modelo. - Faça uma análise qualitativa do modelo através de gráficos. - Apresente todos os cálculos para esboçar o gráfico do modelo. - Utilize a teoria de derivadas para estudar o gráfico do modelo

OBS: Se precisar usar alguma prova, corolário, ..., usar os templates abaixo.

**Teorema 2.1. THEOREMS**

*Prova.*



**Corolário 2.2.** *COROLLARY*

**Definição 2.3.** *DEFINITION*

*Observação 2.4.* *REMARK*

**Exercício 2.5.** *EXERCISE*

*Solução.* *SOLUTION*



A

**APÊNDICE**

REFERÊNCIAS

- [Joh18] Mary JOHNSON. *The Art of Cooking*. French. Revised. Paris: Culinary Press, 2018. ISBN: 978-3-0456-9975-0.  
*A collection of delicious recipes and culinary techniques.*
- [BC20] Joe BROWN e Joe CHRISTMAS. *Introduction to Physics*. English. 2nd. New York: New Publishers, 2020. ISBN: 978-2-2453-9858-6.  
*A comprehensive guide to introductory physics.*
- [Gar22] Carlos GARCIA. *Programming Fundamentals*. English. 1st. San Francisco: Tech Books, 2022. ISBN: 978-1-5155-6535-2.  
*An introduction to programming concepts and languages.*