



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

1	Introdução	3
2	Desenvolvimento	4
2.1	Seção A	4
2.2	Seção B	4
A	Apêndice	6
	Referências	7

INTRODUÇÃO

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

2 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:

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

$$\left[\left(\frac{f_1}{V_1} + \lambda\right) \cdot \left(\frac{f_2}{V_2} + \lambda\right) \cdot \left(\frac{f_3}{V_3} + \lambda\right)\right] - \frac{f_1 f_2 f_3}{V_1 V_2 V_3} = 0$$

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.