

Sumário

Prefácio

1	Noções fundamentais	1
1.1	Primeiros exemplos de EDOs na natureza	1
1.2	O conceito de EDO	10
1.3	O Teorema de Picard	12
1.4	O intervalo maximal	16
1.5	Dependência das soluções com relação às condições iniciais . . .	18
1.6	Diferenciabilidade das soluções	23
1.7	Equações de ordem superior	27
1.8	Exercícios do Capítulo 1	28
2	Campos de Vetores	31
2.1	O Teorema do Fluxo Local	31
2.2	Conjugações e o Teorema do Fluxo Tubular	34
2.3	A transformação de Poincaré	38
2.4	Conjuntos limites	43
2.5	O Teorema de Poincaré-Bendixson	46
2.6	Campos tipo Gradiente	52
2.7	Isotopias e Difeotopias	59
2.8	Integrais primeiras	61
2.9	Fluxo tubular longo	62
2.10	Exercícios do Capítulo 2	67

3	Equações Lineares	73
3.1	Solução geral	73
3.2	Resolução de equações afins por variação de constantes	79
3.3	Equações lineares a coeficientes constantes	79
3.4	Sistemas bidimensionais	81
3.5	Equações lineares de ordem superior	86
3.6	Sistemas lineares hiperbólicos	88
3.7	Classificação Topológica dos Sistemas Hiperbólicos	93
3.8	Exercícios do Capítulo 3	95
4	Pontos fixos hiperbólicos e o Teorema de Grobman-Hartman	97
4.1	Prova do Teorema de Grobman-Hartman	99
4.2	Exercícios do Capítulo 4	104
5	Introdução à Teoria da estabilidade	107
5.1	Estabilidade de Lyapunov	107
5.2	Introdução à Teoria da Perturbação	115
5.3	Um pouco de estabilidade estrutural	120
5.4	Exercícios do Capítulo 5	124
6	Estabilidade revisitada	127
6.1	Teoria de Floquet - EDOs lineares periódicas	127
6.2	Exponentes de Lyapunov	132
6.3	Estabilidade de Lyapunov - caso não autônomo	134
6.4	Estabilidade de órbitas periódicas	136
6.5	Sistemas Hamiltonianos e conservativos	137
6.6	A equação de Hill	139
6.7	A equação de Mathieu	143
6.8	Exercícios do Capítulo 6	144
7	Algumas EDOs clássicas	145
7.1	A equação de Van der Pol	145
7.2	A equação de Euler-Lagrange	149
7.3	O atrator de Lorenz	153

7.4	Equação de Riccati	155
7.5	Exercícios do Capítulo 7	156
8	Injetividade de Aplicações de classe C^1 no Plano: Conjectura de Markus-Yamabe e a solução de Gutierrez-Olech	159
8.1	Folheações no plano	162
8.2	Injetividade de aplicações no plano	169
8.2.1	Não-injetividade	169
8.2.2	Injetividade	178
8.2.3	Estabilidade assintótica global de campos no plano . . .	190
8.2.4	Contraexemplo	196
9	Aplicações à Geometria Diferencial	197
9.1	Curvas parametrizadas	197
9.1.1	O triedro de Frenet	198
9.2	Superfícies regulares	201
9.3	A primeira forma fundamental	202
9.4	Superfícies em \mathbb{R}^3 , aplicação normal de Gauss	203
9.5	Curvas assintóticas	206
9.6	Transporte paralelo	209
9.7	Fluxo Geodésico e Aplicação Exponencial	215
9.8	Campos de Jacobi	218
9.9	Teoria de Sturm	227
9.9.1	Campos de Jacobi e afastamento de geodésicas	228
9.9.2	Equações de Sturm-Liouville	229
9.9.3	O Teorema de Separação de Sturm	231
9.9.4	Os Teoremas de Comparação de Sturm	232
9.10	O Teorema de Comparação de Rauch (em dimensão 2)	234
9.11	O Teorema de Hadamard	240
9.12	Exercícios do Capítulo 9	242
10	Aplicações à Engenharia	245
10.1	Circuitos Elétricos	245

10.2	As Leis de Kirchhoff	247
10.3	O circuito R-L	248
10.4	O circuito R-L-C	249
10.5	O regulador de Watt-Vichnégradski	252
Apêndices		
A	Miscelânea de exercícios	259
B	Exercícios avançados	265
	Referências	271
	Índice Remissivo	277