

Conteúdo

Introdução: Exemplos de equações diferenciais	1
I Equações Diferenciais Ordinárias	15
1 Equações diferenciais ordinárias escalares de 1ª ordem	17
1.1 Introdução	17
1.2 Equações lineares de 1ª ordem	17
1.3 Equações separáveis	27
1.4 Equações homogêneas	38
1.5 Equações exactas e redutíveis a exactas	39
1.6 Traçado gráfico de soluções de equações diferenciais	44
1.7 Resolução numérica de equações diferenciais	48
1.8 Notas históricas	52
2 Existência, unicidade e dependência contínua	55
2.1 Introdução	55
2.2 Existência e unicidade de soluções	56
2.3 Prolongamento de soluções a intervalos máximos	65
2.4 Dependência contínua em condições iniciais e parâmetros	71
2.5 Notas históricas	78
3 Equações diferenciais ordinárias lineares de 1ª ordem	81
3.1 Introdução	81
3.2 Equações com coeficientes constantes	82
3.3 Equações com coeficientes variáveis	94
3.4 Equações com coeficientes periódicos	97
3.5 Notas históricas	103
4 Equações diferenciais ordinárias escalares de ordem >1	105
4.1 Introdução	105
4.2 Equações lineares de 2ª ordem	106
4.3 Equações lineares de 2ª ordem com coeficientes constantes	109
4.4 Equações lineares de ordem >1	122
4.5 Equações lineares com coeficientes constantes	125

4.6	Existência, unicidade, dependência contínua	131
4.7	Redução de ordem	132
4.8	Notas históricas	136
II	EDPs Lineares de 1^a e 2^a Ordem e Séries de Fourier	137
5	EDPs de 1^a ordem: Método das características	139
5.1	Introdução	139
5.2	Equações lineares de 1 ^a ordem em duas variáveis	140
5.3	Equações quasilineares de 1 ^a ordem em duas variáveis	148
5.4	Notas históricas	154
6	Equação das ondas: Sol. de d'Alembert e sep. de variáveis	157
6.1	Introdução e classificação de EDPs lineares de 2 ^a ordem	157
6.2	Solução de d'Alembert para uma corda infinita	160
6.3	Solução de d'Alembert para uma corda finita	166
6.4	Resolução da equação das ondas por separação de variáveis	169
6.5	EDPs lineares hiperbólicas de 2 ^a ordem	173
6.6	Notas históricas	178
7	Séries de Fourier	179
7.1	Introdução	179
7.2	Séries de Fourier de funções de quadrado integrável	181
7.3	Propriedades gerais dos coeficientes de Fourier	192
7.4	Convergência uniforme de séries de funções C^2 e C^1	201
7.5	Fenómeno de Gibbs	208
7.6	Convergência pontual de séries de Fourier	224
7.7	Ordem de decaimento de coeficientes de Fourier	230
7.8	Notas históricas	236
8	Equação das ondas: Sep. de variáveis e séries de Fourier	245
8.1	Introdução	245
8.2	Resolução da equação das ondas com séries de Fourier	245
8.3	Notas históricas	248
9	Equação do calor – Sep. de variáveis e séries de Fourier	249
9.1	Introdução	249
9.2	Equação do calor num intervalo	250
9.3	Equação do calor com condições de Dirichlet na fronteira	253
9.4	Equação do calor com condições de Neumann na fronteira	258
9.5	EDPs lineares parabólicas de 2 ^a ordem	268
9.6	Condições de fronteira não homogêneas	271
9.7	Notas históricas	273

10	Equações de Laplace e Poisson – Funções harmónicas	275
10.1	Introdução	275
10.2	Separação de variáveis na equação de Laplace	276
10.3	Funções harmónicas e transformações conformes	283
10.4	Teorema de Valor Médio e Princípio do Máximo	289
10.5	Existência de soluções das equações de Laplace e Poisson	292
10.6	Propriedade de Valor Médio de funções harmónicas	298
10.7	Notas históricas	298
III	Transformações de Fourier e Laplace, e Aplicações	301
11	Transformação de Fourier	303
11.1	Introdução	303
11.2	Definição e propriedades da transformação de Fourier	303
11.3	Inversão da transf. de Fourier de funções integráveis C^2	310
11.4	CrITÉrio de Dini para inversão da transformação de Fourier	318
11.5	Fenómeno de Gibbs na transformação de Fourier	325
11.6	Notas históricas	332
12	Aplicações da Transformação de Fourier	335
12.1	Introdução	335
12.2	Transformação de Fourier na solução de equações diferenciais	336
12.3	Transformação de Fourier na análise e controlo de sistemas	342
12.4	Transformação de Fourier na análise de sinais	344
12.5	Notas históricas	346
13	Transformação de Laplace	349
13.1	Introdução	349
13.2	Definição e propriedades da transformação de Laplace	349
13.3	Inversão da transformação de Laplace	355
13.4	Notas históricas	358
14	Aplicações da Transformação de Laplace	363
14.1	Introdução	363
14.2	Transformação de Laplace na solução de equações diferenciais	364
14.3	Transf. de Laplace na análise e controlo de sistemas	375
14.4	Notas históricas	377