

SUMÁRIO

Apresentação.....	15
1. Números Complexos.....	17
1.1 O Espaço Euclidiano \mathbb{R}^2	18
1.2 Os Números Complexos.....	20
1.2.1 Comentário Histórico	20
1.2.2 O Corpo dos Números Complexos	21
1.2.3 A Forma Binomial $a + bi$	23
1.2.4 Forma Polar de um Número Complexo	25
1.2.5 Polinômio Complexo	27
1.3 Noções de Topologia do Plano Complexo	27
1.4 Convergência em \mathbb{C}	29
1.4.1 Sequências em \mathbb{C}	29
1.4.2 Série de Números Complexos.....	31
1.5 Lista de Exercícios	34
2. Função de Uma Variável Complexa	41
2.1 Limite e Continuidade.....	42

2.2	Função Derivável: Condições de Cauchy-Riemann	43
2.3	Função Analítica	50
2.3.1	Consequências das Condições de Cauchy- -Riemann	51
2.3.2	Exemplos de Funções Analíticas	55
2.4	Lista de Exercícios	61
3.	Os Teoremas de Cauchy-Goursat	69
3.1	Curvas no Plano Complexo	69
3.2	Integral de Linha de uma Função Complexa	73
3.2.1	Soma de Curvas	73
3.2.2	Propriedades Básicas da Integral de Linha – Pro- posição ML	74
3.2.3	O Teorema Fundamental do Cálculo (TFC)	76
3.2.4	Integrais Independentes do Caminho	78
3.3	As Versões dos Teoremas de Cauchy-Goursat	80
3.3.1	A Integral $\int_{\gamma} \frac{dz}{z-a}$	86
3.4	Principais Consequências dos Teoremas de Cauchy- -Goursat	88
3.4.1	Princípio do Módulo Máximo	93
3.5	Lista de Exercícios	95
4.	Séries de Potências	103
4.1	Propriedade Fundamental da Série Geométrica.....	103
4.2	Sequências e Séries de Funções.....	104
4.2.1	Série de Funções.....	105
4.3	Disco de Convergência de uma Série de Potências.....	106
4.3.1	O Critério da Razão e da Raiz para Série de Potências	107
4.3.2	Convergência de uma Série de Potências na Fronteira de Seu Disco de Convergência	110
4.3.3	Integração e Derivação de uma Série de Potências	112
4.4	Séries de Taylor e de Laurent	115
4.4.1	Série de Taylor	115
4.4.2	Série de Laurent	118
4.5	Singularidades de uma Função Analítica	122
4.5.1	Classificação das Singularidades Isoladas	122

4.5.2	Decomposição em Frações Parciais	126
4.6	Lista de Exercícios	128
5.	Resíduos	137
5.1	Definição e Exemplos	137
5.2	O Teorema dos Resíduos	142
5.2.1	Princípio do Argumento e Teorema de Rouché ..	143
5.3	Aplicação do Teorema de Cauchy-Goursat para Integrais Reais	148
5.4	Técnicas para o Cálculo de Integrais Reais	153
5.5	Lista de Exercícios	160
6.	Funções Conformes	163
6.1	Definição e Exemplos	163
6.2	O Plano Estendido	166
6.2.1	Os Limites Infinitos	167
6.3	Transformação de Möbius	169
6.3.1	Simetria com Respeito a uma Circunferência	175
6.4	A Função de Joukowski	178
6.4.1	O Teorema da Função de Riemann	179
6.5	Função Gama (Γ)	180
6.5.1	Extensão de Γ ao Semiplano $\text{Re } z > 0$	181
6.5.2	Analicidade de $\Gamma(z)$	181
6.5.3	Extensão de Γ como Função Meromorfa no Plano Complexo	183
6.6	Lista de Exercícios	184
7.	Aplicações	187
7.1	Escoamento de um Fluido	187
7.1.1	Campo de Velocidades Contínuo	187
7.1.2	Campo de Velocidades com Singularidades	194
7.2	A Fórmula de Poisson e Séries de Fourier	197
7.2.1	O Problema de Dirichlet (Problema de Valores de Contorno)	197
7.2.2	Séries de Fourier	200
7.3	A Transformada Z	202
7.3.1	Transformada Z e Equação Linear a Diferenças ..	206

7.3.2	Aplicação da Transformada Z na Solução de uma Equação Linear a Diferenças Causal	208
7.4	Lista de Exercícios	212
	Referências Bibliográficas	215
	Índice Remissivo	217
	Sobre os Autores	221