



Figura 1-1: Diagrama de Funcionamento do Laço while	59
Figura 1-2: Diagrama de Funcionamento do Laço do-while	60
Figura 1-3: Diagrama de Funcionamento do Laço for	61
Figura 1-4: Diagrama de Funcionamento da Instrução if-else	63
Figura 1-5: Diagrama de Funcionamento da Instrução if sem else	63
Figura 1-6: Diagrama de Funcionamento da Instrução switch-case	64
Figura 1-7: Programa Monoarquivo Simples em C	68
Figura 1-8: Representação Esquemática de um Ponteiro	70
Figura 2-1: Simulando Passagem por Referência em C	86
Figura 2-2: Inclusão Múltipla de um Arquivo de Cabeçalho	96
Figura 2-3: Edição de Ligações de um Programa Multiarquivo	99
Figura 2-4: Árvore de Projeto Multiarquivo no IDE CodeBlocks	99
Figura 3-1: Soma de um Inteiro a um Ponteiro	123
Figura 4-1: Acompanhamento de uma Função Recursiva	165
Figura 4-2: Espaço de Execução de Programa	166
Figura 4-3: Pilha de Execução e Registros de Ativação	169
Figura 4-4: Fase de Acréscimo de uma Função Recursiva	169
Figura 4-5: Fase de Decréscimo de uma Função Recursiva	170
Figura 4-6: Registros de Ativação de uma Função com Recursão de Cauda 1	172
Figura 4-7: Registros de Ativação de uma Função com Recursão de Cauda 2	173
Figura 4-8: Movimentos de uma Rainha num Jogo de Xadrez	174
Figura 4-9: Uma Solução para o Problema das Oito Rainhas	175
Figura 4-10: Problema das Quatro Rainhas 1	176
Figura 4-11: Problema das Quatro Rainhas 2	177

Figura 4–12: Diagonais Esquerdas no Problema das Quatro Rainhas	178
Figura 4–13: Diagonais Direitas no Problema das Quatro Rainhas	179
Figura 4–14: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 1	182
Figura 4–15: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 2	183
Figura 4–16: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 3	184
Figura 4–17: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 4	185
Figura 4–18: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 5	186
Figura 4–19: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 6	187
Figura 4–20: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 7	188
Figura 4–21: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 8	189
Figura 4–22: Problema das Quatro Rainhas: Pilha de Execução 9	189
Figura 4–23: Problema das Torres de Hanói	195
Figura 4–24: Solução do Problema das Torres de Hanói com Três Discos	196
Figura 4–25: Algoritmo Torres de Hanói	196
Figura 4–26: Ineficiência da Função Recursiva que Calcula Números de Fibonacci	199
Figura 4–27: Quebra-cabeça Sudoku	204
Figura 6–1: Interpretação Gráfica de Custo Ó	239
Figura 6–2: Interpretação Gráfica de Custo Ômega	241
Figura 6–3: Interpretação Gráfica de Custo Teta	242
Figura 6–4: Relação entre Notações Ó, Ômega e Teta Usando Diagramas de Venn	242
Figura 6–5: Gráficos de Funções Comuns em Análise de Algoritmos	248
Figura 6–6: Quatro Níveis de uma Árvore de Recursão	256
Figura 6–7: Árvore de Recursão Alternativa	257
Figura 6–8: Árvore de Recursão da Equação de Recorrência 1	258
Figura 6–9: Árvore de Recursão da Equação de Recorrência 2	259
Figura 6–10: Árvore de Recursão da Equação de Recorrência 3	259
Figura 6–11: Custo Temporal de Busca Binária	263
Figura 6–12: Problema das Torres de Hanói Revisitado	264
Figura 6–13: Registros de Ativação Alocados Simultaneamente na Chamada Fib(6)	267
Figura 7–1: Inserção de Item em Lista Indexada	283
Figura 7–2: Acréscimo de Item em Lista Indexada sem Ordenação	285
Figura 7–3: Remoção de Item em Lista Indexada	286
Figura 7–4: Registros com Respektivas Chaves	287
Figura 7–5: Algoritmo de Busca Sequencial	287
Figura 7–6: Algoritmo de Busca Binária	290
Figura 7–7: Elemento Encontrado numa Busca Binária	291
Figura 7–8: Elemento Não Encontrado numa Busca Binária	291
Figura 7–9: Exemplo de Matriz Esparsa	299
Figura 7–10: Representação de Matriz Esparsa	299
Figura 7–11: Transposta de uma Matriz Esparsa	300
Figura 7–12: Produto de Matrizes Esparsas	301

Figura 8-1: Pilha de Documentos	322
Figura 8-2: Pilha de Caracteres	323
Figura 8-3: Operação de Desempilhamento	323
Figura 8-4: Operação de Empilhamento	323
Figura 8-5: Fila de Caracteres	326
Figura 8-6: Operação de Desenfileiramento numa Fila de Caracteres	326
Figura 8-7: Operação de Enfileiramento numa Fila de Caracteres	326
Figura 8-8: Operações de Acréscimo e Retirada numa Fila Linear	327
Figura 8-9: Filas Circulares de Caracteres	330
Figura 8-10: Operações de Acréscimo e Retirada numa Fila Circular	330
Figura 8-11: Meta-algoritmo de Conversão de Algoritmos Recursivos	333
Figura 8-12: Torres de Hanói: Versão Iterativa 1	335
Figura 8-13: Torres de Hanói: Versão Iterativa 2	336
Figura 8-14: Torres de Hanói: Versão Iterativa 3	336
Figura 8-15: Torres de Hanói: Versão Iterativa 4	337
Figura 8-16: Torres de Hanói: Versão Iterativa 5	337
Figura 8-17: Torres de Hanói: Versão Iterativa 6	338
Figura 8-18: Torres de Hanói: Versão Iterativa 7	338
Figura 8-19: Parênteses e Colchetes que Não Casam	339
Figura 8-20: Parênteses e Colchetes que Casam	339
Figura 9-1: Função realloc(): Novo Bloco É Menor do que o Bloco Original	365
Figura 9-2: Função realloc(): Novo Bloco É Maior do que o Bloco Original	366
Figura 9-3: Espaço de Execução de Programa 2	368
Figura 10-1: Diagrama de Lista Simplesmente Encadeada com Quatro Nós	399
Figura 10-2: Lista Simplesmente Encadeada com Três Nós	400
Figura 10-3: Inserção no Início de uma Lista Simplesmente Encadeada	403
Figura 10-4: Remoção do Primeiro Nó de uma Lista Simplesmente Encadeada	405
Figura 10-5: Remoção de um Nó Interno de uma Lista Simplesmente Encadeada	406
Figura 10-6: Inserção em Lista Encadeada Ordenada 1: Encontrando a Posição	412
Figura 10-7: Inserção em Lista Encadeada Ordenada 2: Inserindo	413
Figura 10-8: Lista Duplamente Encadeada com Três Nós	414
Figura 10-9: Inserção de Nó Interno numa Lista Duplamente Encadeada Linear	415
Figura 10-10: Inserção do Primeiro Nó numa Lista Duplamente Encadeada Linear	415
Figura 10-11: Inserção do Último Nó numa Lista Duplamente Encadeada Linear	415
Figura 10-12: Remoção de Nó Interno de uma Lista Duplamente Encadeada Linear	416
Figura 10-13: Remoção do Primeiro Nó de uma Lista Duplamente Encadeada Linear	416
Figura 10-14: Remoção do Último Nó de uma Lista Duplamente Encadeada Linear	416
Figura 10-15: Lista Simplesmente Encadeada Circular com Quatro Nós	417
Figura 10-16: Primeiro Nó de uma Lista Simplesmente Encadeada Circular	418
Figura 10-17: Inserção numa Lista Simplesmente Encadeada Circular	418
Figura 10-18: Inserção no Início de uma Lista Simplesmente Encadeada Circular	418

Figura 10–19: Inserção no Final de uma Lista Simplesmente Encadeada Circular	418
Figura 10–20: Não Há Início nem Final em Lista Encadeada Circular sem Ordenação	419
Figura 10–21: Remoção de Nó Interno em Lista Simplesmente Encadeada Circular	419
Figura 10–22: Remoção no Início de uma Lista Simplesmente Encadeada Circular	419
Figura 10–23: Remoção do Único Nó de uma Lista Simplesmente Encadeada Circular	419
Figura 10–24: Remoção no Final de uma Lista Simplesmente Encadeada Circular	419
Figura 10–25: Lista Circular Duplamente Encadeada com Quatro Nós	420
Figura 10–26: Acréscimo do Nó Inicial de Lista Duplamente Encadeada Circular	420
Figura 10–27: Inserção de Nó Inicial numa Lista Duplamente Encadeada Circular	421
Figura 10–28: Acréscimo de Nó Final de uma Lista Duplamente Encadeada Circular	421
Figura 10–29: Inserção de Nó Interno numa Lista Duplamente Encadeada Circular	422
Figura 10–30: Remoção de Nó Interno em Lista Duplamente Encadeada Circular	422
Figura 10–31: Remoção no Início de uma Lista Duplamente Encadeada Circular	422
Figura 10–32: Remoção no Final de uma Lista Duplamente Encadeada Circular	422
Figura 10–33: Remoção do Único Nó de uma Lista Duplamente Encadeada Circular	423
Figura 10–34: Listas Duplamente Encadeadas Circulares com Cabeça	424
Figura 10–35: Pilha Simplesmente Encadeada	426
Figura 10–36: Fila Simplesmente Encadeada	428
Figura 10–37: Inversão de uma Lista Encadeada: Antes do Laço while	431
Figura 10–38: Um Número Feliz	432
Figura 10–39: Um Número Infeliz	432
Figura 10–40: Polinômio Representado como Lista Encadeada	435
Figura 10–41: Soma de Polinômios Representados como Listas Encadeadas	437
Figura 10–42: A Roda de Josephus	440
Figura 10–43: Um Número Inteiro de Largura Ilimitada	443
Figura 10–44: Soma de Dois Números Inteiros Ilimitados	448
Figura 11–1: Nó de Lista Generalizada	469
Figura 11–2: Representação Esquemática de uma Lista Generalizada	469
Figura 11–3: Algoritmo de Avaliação de Expressão Sufixa	480
Figura 11–4: Conversão da Expressão $A*(B + C)/D$ para a Forma Sufixa 1	481
Figura 11–5: Conversão da Expressão $A*(B + C)/D$ para a Forma Sufixa 2	482
Figura 11–6: Algoritmo de Conversão de Expressão Infixa em Sufixa	483
Figura 12–1: Estrutura Hierárquica Simplificada de Arquivos do Sistema Unix	500
Figura 12–2: Representação Gráfica de Árvore Ordinária	501
Figura 12–3: Representação de Árvore Ordinária em Forma de Lista	502
Figura 12–4: Duas Árvores Binárias Diferentes com Dois Nós	502
Figura 12–5: Árvore Binária Inclinação à Esquerda	503
Figura 12–6: Árvore Binária Perfeita	504
Figura 12–7: Árvore Binária Completa	504
Figura 12–8: Árvore Binária Inclinação Representada em Array	505
Figura 12–9: Árvore Binária Completa Representada em Array	506

Figura 12-10: Representação Esquemática de Nó de Árvore Binária	506
Figura 12-11: Algoritmo de Caminhamento Prefixo	507
Figura 12-12: Algoritmo de Caminhamento Infixo	507
Figura 12-13: Algoritmo de Caminhamento Sufixo	507
Figura 12-14: Caminhamentos em Árvore Binária	508
Figura 12-15: Caminhamento Prefixo em Árvore Binária	508
Figura 12-16: Caminhamento Infixo em Árvore Binária	508
Figura 12-17: Caminhamento Sufixo em Árvore Binária	509
Figura 12-18: Representação de Expressão Aritmética em Árvore Binária 1	509
Figura 12-19: Representação de Expressão Aritmética em Árvore Binária 2	509
Figura 12-20: Caminhamento por Nível em Árvore Binária	510
Figura 12-21: Duas Árvores Binárias Semelhantes	513
Figura 12-22: Duas Árvores Binárias Não Semelhantes	513
Figura 12-23: Duas Árvores Binárias com o Mesmo Caminhamento Infixo	515
Figura 12-24: Árvores Binárias com os Mesmos Caminhamentos Infixo e Prefixo	515
Figura 12-25: Obtendo uma Árvore Binária Baseada em Caminhamentos 1	516
Figura 12-26: Obtendo uma Árvore Binária Baseada em Caminhamentos 2	516
Figura 12-27: Obtendo uma Árvore Binária Baseada em Caminhamentos 3	516
Figura 12-28: Árvore Binária Costurada em Ordem Infixa à Direita	519
Figura 12-29: Nó de Árvore Ordinária de Grau k	522
Figura 12-30: Árvore Ordinária de Grau 3	522
Figura 12-31: Árvore Ordinária de Grau 3 Transformada em Árvore Binária	523
Figura 12-32: Transformações de Árvores Ordinárias em Árvores Binárias	523
Figura 12-33: Transformação de Floresta em Árvore Binária	523
Figura 12-34: Árvore de Decisão do Problema das Oito Moedas	524
Figura 12-35: Algoritmo de Codificação de Huffman	527
Figura 12-36: Nó de Árvore e Nó de Lista Usados em Codificação de Huffman	528
Figura 12-37: Composição Inicial da Lista na Codificação de Huffman	529
Figura 12-38: Criação do Primeiro Nó da Árvore na Codificação de Huffman	530
Figura 12-39: Lista após Inserção do Primeiro Nó Criado na Codificação de Huffman	530
Figura 12-40: Criação do Segundo Nó da Árvore na Codificação de Huffman	531
Figura 12-41: Lista após Inserção do Segundo Nó Criado na Codificação de Huffman	531
Figura 12-42: Criação do Terceiro Nó da Árvore na Codificação de Huffman	531
Figura 12-43: Lista após Inserção do Terceiro Nó Criado na Codificação de Huffman	532
Figura 12-44: Árvore Resultante de Codificação de Huffman	532
Figura 12-45: Como Códigos São Obtidos em Codificação de Huffman	533
Figura 12-46: Sequências de Bits Obtidas na Codificação de Huffman	534
Figura 12-47: Decodificação de Bits na Codificação de Huffman	538
Figura B-1: Cálculo Simplificado de Valor Numérico de Polinômio	558
Figura B-2: Piso e Teto de um Número Real Positivo	561
Figura B-3: Piso e Teto de um Número Real Negativo	561

xxx | Lista de Figuras

Figura D-1: Questão 91 — Capítulo 6	598
Figura D-2: Questão 93 (a) — Capítulo 6	598
Figura D-3: Questão 93 (b) — Capítulo 6	599
Figura D-4: Questão 50 — Capítulo 10	608
Figura D-5: Questão 50 — Capítulo 10	609
Figura D-6: Questão 16 — Capítulo 12	612
Figura D-7: Questão 17 — Capítulo 12	612
Figura D-8: Questão 32 — Capítulo 12	614
Figura D-9: Questão 34 — Capítulo 12	614
Figura D-10: Questão 38 — Capítulo 12	614
Figura D-11: Questão 39 — Capítulo 12	614
Figura D-12: Questão 46 — Capítulo 12	615
Figura D-13: Questão 48 — Capítulo 12	615
Figura D-14: Questão 59 — Capítulo 12	616
Figura D-15: Questão 64 — Capítulo 12	616
Figura D-16: Questão 74 — Capítulo 12	617
Figura D-17: Questão 76 — Capítulo 12	617