

---

# CONTEÚDO

---

<b>Conteúdo Resumido</b>	<b>iii</b>
<b>Conteúdo</b>	<b>v</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>xi</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xiii</b>
<b>Prefácio</b>	<b>xv</b>
<b>Ao Leitor</b>	<b>xv</b>
<i>Objetivos</i>	<i>xv</i>
<i>Público Alvo e Prerrequisitos</i>	<i>xv</i>
<b>Organização do Livro</b>	<b>xvi</b>
<i>Capítulos</i>	<i>xvi</i>
<i>Apêndices</i>	<i>xvi</i>
<i>Exercícios</i>	<i>xvi</i>
<b>Material Complementar</b>	<b>xvi</b>
<i>Códigos-fonte</i>	<i>xvi</i>
<i>Site Dedicado ao Livro</i>	<i>xvii</i>
<b>Críticas, Sugestões e Comentários</b>	<b>xvii</b>
<b>Recursos Utilizados</b>	<b>xviii</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>xviii</b>
<b>1 Conjuntos, Funções e Relações</b>	<b>19</b>
<b>1.1 Conjuntos</b>	<b>19</b>
1.1.1 <i>Notação</i>	19
1.1.2 <i>Conjunto Vazio</i>	20
1.1.3 <i>Subconjuntos</i>	20
1.1.4 <i>Igualdade e Comparabilidade</i>	21
1.1.5 <i>Conjuntos Disjuntos</i>	21
1.1.6 <i>Diagramas de Venn</i>	21
1.1.7 <i>Operações Sobre Conjuntos</i>	22
1.1.8 <i>Álgebra dos Conjuntos</i>	24
1.1.9 <i>Princípio da Dualidade</i>	26
1.1.10 <i>Indexação e Cardinalidade de Conjuntos</i>	27
<b>1.2 Funções</b>	<b>27</b>

## vi | **Conteúdo**

1.2.1	<i>Funções Um a Um e Sobre</i>	29
1.2.2	<i>Composição e Inversão de Funções</i>	29
<b>1.3</b>	<b>Pares Ordenados e Produto Cartesiano</b>	<b>32</b>
<b>1.4</b>	<b>Relações</b>	<b>33</b>
1.4.1	<i>Relações Sobre um Conjunto A</i>	33
1.4.2	<i>Ordenação Parcial</i>	35
1.4.3	<i>Relações de Equivalência e Partições</i>	36
<b>1.5</b>	<b>Funções como Relações</b>	<b>39</b>
<b>1.6</b>	<b>Função Característica de um Subconjunto de um Conjunto</b>	<b>40</b>
<b>1.7</b>	<b>Exercícios de Revisão</b>	<b>42</b>
<b>2</b>	<b>Álgebras de Boole</b>	<b>47</b>
2.1	Introdução	47
2.2	Subálgebras	49
2.3	Ordem Parcial em Álgebras de Boole	50
2.4	Expressões e Funções Booleanas	51
2.5	Forma Disjuntiva Normal para Expressões Booleanas	52
2.6	Minimização de Funções Booleanas	53
2.7	Exercícios de Revisão	58
<b>3</b>	<b>Cálculo Proposicional</b>	<b>61</b>
3.1	Introdução	61
3.2	Conectivos Proposicionais e Tabelas-Verdade	61
3.3	Formas Sentenciais	64
3.4	Omissão de Parênteses	65
3.5	Tautologias e Contradições	66
3.6	Implicações e Equivalências Lógicas	68
3.6.1	<i>Lei de Dupla Negação</i>	69
3.6.2	<i>Leis de Idempotência</i>	70
3.6.3	<i>Leis de Comutatividade</i>	70
3.6.4	<i>Leis de Associatividade</i>	70
3.6.5	<i>Leis de De Morgan</i>	70
3.6.6	<i>Leis de Distributividade</i>	70
3.6.7	<i>Leis de Absorção</i>	71
3.6.8	<i>Leis de Redundância</i>	71
3.6.9	<i>Lei Contrapositiva</i>	71
3.6.10	<i>Lei de Eliminação de Condicional</i>	71
3.6.11	<i>Lei de Eliminação de Bicondicional</i>	71
3.6.12	<i>Leis de Tautologias e Contradições</i>	71

3.7	Forma Disjuntiva Normal	72
3.8	Conjuntos Adequados de Conectivos	74
3.9	Circuitos de Chaveamento	78
3.10	Sistemas Formais	81
3.11	Uma Teoria Axiomática para o Cálculo Proposicional	83
3.12	Exercícios de Revisão	88
<b>4</b>	<b>Cálculo de Predicados de Primeira Ordem</b>	<b>99</b>
4.1	Quantificadores	99
4.2	Interpretações	103
4.3	Teorias de Primeira Ordem	110
4.3.1	<i>Axiomas Lógicos</i>	111
4.3.2	<i>Axiomas Próprios</i>	111
4.3.3	<i>Regras de Inferência</i>	112
4.4	Propriedades de Teorias de Primeira Ordem	114
4.5	Exercícios de Revisão	118
<b>5</b>	<b>Introdução à Linguagem Prolog</b>	<b>123</b>
5.1	Histórico de Prolog	123
5.2	Programação Algorítmica e Programação Declarativa	123
5.3	Visão Geral de Prolog	124
5.3.1	<i>Fatos</i>	125
5.3.2	<i>Questões</i>	126
5.3.3	<i>Variáveis</i>	127
5.3.4	<i>Conjunções</i>	129
5.3.5	<i>Regras</i>	131
5.4	Objetos de Dados	134
5.4.1	<i>Variáveis</i>	136
5.4.2	<i>Estruturas</i>	137
5.5	Operadores	138
5.6	Igualdade e Casamento	140
5.7	Aritmética	141
5.8	Listas	143
5.9	Operações Importantes Sobre Listas	146
5.9.1	<i>Membro de uma lista</i>	146
5.9.2	<i>Concatenação de Duas Listas</i>	150
5.10	Geração de Soluções Múltiplas	151
5.11	O Corte	156
5.12	Usos Comuns do Corte	161

## viii | Conteúdo

5.12.1	<i>Confirmando a Escolha de uma Regra</i>	162
5.12.2	<i>A Combinação corte-falha</i>	166
5.12.3	<i>Encerrando Geração-e-teste</i>	168
<b>5.13</b>	<b>Problemas com Corte</b>	<b>169</b>
<b>5.14</b>	<b>Exercícios de Revisão</b>	<b>171</b>
<b>6</b>	<b>Predicados Embutidos de Prolog</b>	<b>175</b>
<b>6.1</b>	<b>Entrada de Cláusulas Novas</b>	<b>175</b>
6.1.1	<i>consult(X)</i>	175
6.1.2	<i>reconsult(X)</i>	176
<b>6.2</b>	<b>Sucesso e Falha</b>	<b>177</b>
6.2.1	<i>true</i>	177
6.2.2	<i>fail</i>	177
<b>6.3</b>	<b>Classificação de Termos</b>	<b>177</b>
6.3.1	<i>var(X)</i>	177
6.3.2	<i>nonvar(X)</i>	177
6.3.3	<i>atom(X)</i>	177
6.3.4	<i>integer(X)</i>	178
6.3.5	<i>atomic(X)</i>	178
<b>6.4</b>	<b>Cláusulas Tratadas como Termos</b>	<b>178</b>
6.4.1	<i>listing(X)</i>	179
6.4.2	<i>clause(X, Y)</i>	179
6.4.3	<i>assert(X), asserta(X) e assertz(X)</i>	180
6.4.4	<i>retract(X)</i>	180
<b>6.5</b>	<b>Construção e Acesso a Componentes de Estruturas</b>	<b>181</b>
6.5.1	<i>functor(T, F, N)</i>	181
6.5.2	<i>arg(N, T, A)</i>	182
6.5.3	<i>X =.. L</i>	182
6.5.4	<i>name</i>	183
<b>6.6</b>	<b>Controle de Retrocesso</b>	<b>183</b>
6.6.1	<i>!(Corte)</i>	183
6.6.2	<i>repeat</i>	183
<b>6.7</b>	<b>Construção de Objetivos Compostos</b>	<b>184</b>
6.7.1	<i>X, Y</i>	184
6.7.2	<i>X; Y</i>	184
6.7.3	<i>call(X)</i>	185
6.7.4	<i>not(X)</i>	185
<b>6.8</b>	<b>Igualdade</b>	<b>186</b>
6.8.1	<i>X = Y</i>	186

	Conteúdo   ix
6.8.2 $X \setminus = Y$	186
<b>6.9 Entrada e Saída</b>	<b>187</b>
6.9.1 <i>get0(X)</i>	187
6.9.2 <i>get(X)</i>	187
6.9.3 <i>skip(X)</i>	187
6.9.4 <i>read(X)</i>	187
6.9.5 <i>put(X)</i>	187
6.9.6 <i>nl</i>	187
6.9.7 <i>tab(X)</i>	187
6.9.8 <i>write(X)</i>	188
6.9.9 <i>display</i>	188
<b>6.10 Manipulação de Arquivos</b>	<b>188</b>
6.10.1 <i>see(X)</i>	188
6.10.2 <i>seeing(X)</i>	188
6.10.3 <i>seen</i>	188
6.10.4 <i>tell(X)</i>	188
6.10.5 <i>telling(X)</i>	189
6.10.6 <i>told</i>	189
<b>6.11 Avaliação de Expressões Aritméticas</b>	<b>189</b>
<b>6.12 Comparação de Números</b>	<b>189</b>
<b>6.13 bagof, setof, findall</b>	<b>189</b>
<b>6.14 Depuração de Programas Prolog</b>	<b>191</b>
6.14.1 <i>trace</i>	191
6.14.2 <i>notrace</i>	191
6.14.3 <i>spy(P)</i>	191
6.14.4 <i>debugging</i>	192
6.14.5 <i>nodebug</i>	192
6.14.6 <i>resetspy</i>	192
6.14.7 <i>nospy(P)</i>	192
<b>6.15 Declaração de Operadores</b>	<b>192</b>
<b>6.16 Exercícios de Revisão</b>	<b>194</b>
<b>A Prova Automática de Teoremas</b>	<b>197</b>
<b>A.1 Uma Visão Pragmática de Lógica</b>	<b>197</b>
A.1.1 <i>Cálculo Proposicional</i>	197
A.1.2 <i>Cálculo Quantificado</i>	200
<b>A.2 Prova por Resolução</b>	<b>205</b>
<b>A.3 Prolog x Programação em Lógica</b>	<b>217</b>

<b>B</b>	<b>Respostas e Sugestões para os Exercícios</b>	<b>231</b>
	Capítulo 1 — Conjuntos, Funções e Relações	231
	Capítulo 2 — Álgebras de Boole	237
	Capítulo 3 — Cálculo Proposicional	242
	Capítulo 4 — Cálculo de Predicados de Primeira Ordem	253
	Capítulo 5 — Introdução à Linguagem Prolog	259
	Capítulo 6 — Predicados Embutidos de Prolog	262
	<b>Bibliografia</b>	<b>265</b>
	<b>Índice Remissivo</b>	<b>267</b>