

# SUMÁRIO

<i>Nota da Tradução</i> .....	13
<i>Prefácio</i>	
O Como e o Porquê deste Livro .....	15
Ficha 1: Livros sobre a Origem da Vida .....	17
1. <i>A Situação Atual dos Estudos sobre a Origem da Vida</i>	
Introdução .....	19
Determinismo e Contingência na Origem da Vida .....	22
Duas Palavras sobre o <i>Intelligent Design</i> .....	27
Seti e o Princípio Antrópico .....	29
Panspermia (Aproximando-se dos Arquétipos de C. G. Jung) .....	33
Uma Origem Única... ou Múltiplas? .....	35
Perguntas para o Leitor .....	36
Ficha 2: Criacionismo Americano – <i>Margaret J. Schoeninger</i> .....	37
2. <i>Ideias sobre Origens e Definições da Vida</i>	
Introdução .....	39
O Contexto Histórico .....	41
A Visita do Homenzinho Verde Vindo do Espaço .....	46
Cenários Operacionais sobre a Origem da Vida .....	49
O Mundo “Pré-biótico” de RNA .....	49
A Abordagem Compartimentalista .....	52

A Abordagem do “Metabolismo Pré-biótico” .....	55
Notas Conclusivas.....	59
Perguntas para o Leitor.....	61
3. <i>Seleção na Química Pré-biótica: Por que Isso... e não Aquilo?</i>	
Introdução .....	63
De Oparin a Miller – e Além .....	65
Outras Fontes de Moléculas Orgânicas: Das Fontes Hidrotermais aos Cometas.....	70
Ficha 3: Sobre a Síntese Abiótica de Monômeros Bioquímicos e a Teoria Heterotrófica sobre a Origem da Vida – <i>Antonio Lazcano</i> ...	71
Ficha 4: Carbono e Compostos Orgânicos no Universo – <i>Jeffrey Bada</i> ..	73
Os $\alpha$ -aminoácidos de Miller: Por que se Formam?.....	76
Algumas Anotações sobre a Homoquiralidade.....	78
Ficha 5: Cristais e Outros Agentes da “Ruptura da Simetria” e Sobrevivência da Homoquiralidade na Química Pré-biótica – <i>Meir Lahav</i> .....	80
Notas Conclusivas.....	82
Perguntas para o Leitor.....	83
4. <i>O Gargalo da Garrafa: As Sequências Macromoleculares Ordenadas</i>	
Introdução .....	85
Proteínas e Ácidos Nucleicos São Copolímeros .....	86
A Pesquisa das Sequências Macromoleculares .....	89
E os Polinucleotídeos? .....	92
Um Grão de Areia no Saara .....	95
As “Proteínas nunca Nascidas” .....	97
Proteínas com um Alfabeto Reduzido de Aminoácidos.....	100
Um Modelo – Testável – para a Biogênese das Sequências Macromoleculares.....	104
Tocando o Código Genético.....	109
A Homoquiralidade nas Cadeias Macromoleculares .....	111
A Quiralidade e o Crescimento das Cadeias Macromoleculares.....	113
Notas Conclusivas.....	117
Perguntas para o Leitor.....	118
5. <i>Auto-organização</i>	
Introdução .....	121
Auto-organização dos Sistemas Moleculares Simples.....	124
Auto-organização e Autocatálise.....	129
Polimerização .....	130
Auto-organização e Controle Cinético.....	132

Auto-organização e Ruptura da Simetria.....	134
Sistemas Biológicos Complexos .....	136
É Possível Reconstruir uma Célula <i>in Vitro</i> ? .....	140
Ficha 6: Fenômenos de Auto-organização da Hidra – <i>Giorgio Venturini</i> .....	143
Auto-organização e Finalidade .....	147
Uma Breve Digressão a Respeito da “Divina Proporção”: $\phi$ e a Seção Áurea .....	149
Auto-organização em Sistemas Fora do Equilíbrio.....	151
Notas Conclusivas.....	155
Perguntas para o Leitor.....	156
6. <i>O Conceito de Emergência</i>	
Introdução .....	157
Conceitos Preliminares sobre a Emergência.....	158
Alguns Exemplos Simples.....	159
Emergência e Reducionismo .....	161
Dedutibilidade e Previsibilidade.....	162
Fluxo Causal de Cima para Baixo ( <i>Downward Causation</i> ) .....	164
Emergência e Sistemas Dinâmicos.....	165
A Vida como Propriedade Emergente.....	166
Notas Conclusivas.....	168
Perguntas para o Leitor.....	169
Ficha 7: A Ciência da Complexidade – <i>Stuart Kauffman</i> .....	170
7. <i>Autorreplicação e Autorreprodução</i>	
Introdução .....	173
Autorreplicação e Não Linearidade.....	174
Mitos e Realidades da Autorreplicação .....	176
Sistemas Químicos Autorreplicantes, sem Enzimas .....	177
Um Passo adiante Rumo à Complexidade .....	185
Micelas que se Autorreproduzem.....	187
Vesículas que se Autorreproduzem .....	192
Nanobactérias? .....	196
Notas Conclusivas.....	198
Perguntas para o Leitor.....	200
Ficha 8: O Mundo Lipídico dos Compossomas como Replicadores Pré-bióticos – <i>Doron Lancet</i> .....	200
8. <i>Autopoiese: A Lógica da Vida Celular</i>	
Introdução .....	203
O Contexto Histórico .....	204

Os Fundamentos da Autopoiese.....	205
Uma Visão mais Aprofundada da Autopoiese.....	209
Critérios da Autopoiese.....	211
Aquilo que a Autopoiese não Explicita.....	212
As Unidades Autopoiéticas de Ordem Superior e a Pergunta: “O que é a Morte?”.....	214
As Unidades Autopoiéticas e a Imortalidade.....	217
Autopoiese Química.....	219
Autopoiese e Cognição.....	221
Necessário... ou Necessário e Suficiente?.....	224
Voltando à Definição de Vida.....	228
Cognição e Enação.....	229
Outro Olhar à Frente: A Autopoiese e o Domínio Cognitivo.....	233
Ontogenia, Evolução, Informação: A Visão do Interior.....	234
Autopoiese Social.....	237
A Autopoiese e o “Quemoton”: Uma Comparação entre a Visão de Maturana e Varela e a de Gánti.....	238
Notas Conclusivas.....	240
Perguntas para o Leitor.....	242
Ficha 9: Auto-organização e Autopoiese: Uma Hipótese Genealógica – <i>Luisa Damiano</i> .....	242
9. <i>Compartimentos</i>	
Introdução.....	247
Agregados de Surfactantes.....	247
Micelas Aquosas.....	252
Compartimentação em Micelas Inversas.....	255
Fases Cúbicas.....	263
Dimensões e Propriedades Estruturais das Vesículas.....	265
O <i>Water Pool</i> e a Membrana das Vesículas.....	270
Membranas Pré-bióticas.....	273
Ficha 10: Membranas Pré-bióticas – <i>David Deamer</i> .....	275
O Caso das Vesículas de Oleato.....	277
Notas Conclusivas.....	278
Perguntas para o Leitor.....	279
10. <i>Reatividade e Transformações das Vesículas</i>	
Introdução.....	281
Reações e Processos de Transporte nos Lipossomos.....	282
Vesículas Gigantes.....	290
Crescimento e Autorreprodução de Vesículas.....	292
Efeito Matriz.....	298

Fusão de Vesículas .....	302
A Importância das Dimensões para a Competição entre as Vesículas e para a Interação com o RNA .....	307
Reatividade, Crescimento e Divisão de Vesículas: Algumas Relações Geométricas .....	312
Notas Conclusivas .....	315
Perguntas para o Leitor .....	316
11. <i>Rumo à Biologia Sintética da Célula Mínima</i>	
Introdução .....	319
A Noção de Célula Mínima: Uma Perspectiva Geral .....	321
O Genoma Mínimo .....	324
O Genoma Mínimo do Ponto de Vista da Biologia Sintética .....	327
O Ribossomo Mínimo .....	329
A Ribocélula: Uma Célula Mínima de RNA .....	332
Outras Especulações sobre o Genoma Mínimo .....	334
O Percurso Rumo à Célula Mínima – Primeira Etapa: Reações Bioquímicas Complexas em Vesículas e Lipossomos .....	337
O Percurso Rumo à Célula Mínima – Segunda Etapa: A Expressão de Proteínas em Vesículas e Lipossomos .....	343
O Percurso Rumo à Célula Mínima: Qual é o Estado Atual da Situação? .....	349
Notas Conclusivas .....	350
Perguntas para o Leitor .....	351
12. <i>À Guisa de Conclusão</i>	
Introdução .....	353
As Perguntas ainda em Aberto sobre a Origem da Vida (Erice, 2006) .....	355
As Perguntas ainda em Aberto sobre a Origem da Vida (San Sebastián, 2009) .....	364
Outras Questões não Resolvidas sobre a Origem da Vida na Terra. . .	368
Reflexões Globais sobre as “Perguntas ainda em Aberto” .....	371
O Quadro Pessoal Preferido .....	372
O Cenário Global: Do <i>Big Bang</i> à Consciência .....	374
Perspectivas .....	379
<i>Bibliografia</i> .....	383
<i>Índice Remissivo</i> .....	413