

Sumário

<i>Apresentação</i>	IX
<i>Prefácio</i>	XIII
1 <i>Microbiologia Marinha (Gustavo Bueno Gregoracci; Paulo Sergio Salomon; Cristiane Carneiro Thompson; Fabiano Lopes Thompson)</i>	1
1.1 Introdução: Quem são os Micro-Organismos Marinhos?	1
1.2 Origem e Diversificação da Vida e Oxidação Microbiana da Atmosfera	4
1.3 Papéis Funcionais	6
1.4 Interação com Fatores Abióticos	7
1.5 Bases do Metabolismo	8
1.6 Estudos de Populações Microbianas – Metodologias Dependentes de Cultivo	9
1.7 Diversidade Metabólica Microbiana	13
1.8 Transferência Gênica Lateral – Fluxos de Informação Genética	18
1.9 Estudo de Comunidades Microbianas – Métodos Independentes de Cultivo e Microbiologia Ambiental.	20
1.10 Ambientes Marinhos	23
1.10.1 Plâncton Microbiano	23
1.10.2 Sedimento, Ambiente Mesopelágico e Mar Profundo	26
1.10.3 Associações Microbianas e Simbioses	28
Referências	32
2 <i>Plâncton Eucarionte (Miodeli Nogueira Júnior; Luciano Felício Fernandes; Frederico Pereira Brandini)</i>	35
2.1 Introdução	35
2.2 A Origem dos Eucariontes Planctônicos	36
2.2.1 A Teoria da Endossimbiose	37
2.3 Tamanho e Relações Tróficas no Sistema Planctônico.	39

2.4	Grupos Funcionais e Taxonômicos do Plâncton Eucarionte	41
2.4.1	Fitoplâncton	41
2.4.2	Zooplâncton	51
2.4.3	Fungos	81
2.5	Distribuição Espacial do Plâncton Marinho	81
2.5.1	Distribuição Geográfica e Horizontal do Plâncton Marinho	81
2.5.2	Distribuição Vertical do Plâncton Marinho	82
	Referências	85
3	<i>Nécton: Peixes e Invertebrados (Paulo A. S. Costa; Manuel Haimovici)</i>	89
3.1	Introdução	89
3.2	Características do Ambiente Pelágico	90
3.2.1	Temperatura	90
3.2.2	Luz	91
3.2.3	Oxigênio Dissolvido	91
3.3	Domínios Pelágicos e Bentônicos	92
3.3.1	Zona Nerítica (Plataforma Continental)	93
3.3.2	Zona Epipelágica	93
3.3.3	Zona Mesopelágica	94
3.3.4	Zonas Batipelágica e Abissopelágica	96
3.3.5	Zona Bentopelágica	97
3.4	Diversidade dos Peixes e Invertebrados Nectônicos	98
3.4.1	Crustáceos Nectônicos	98
3.4.2	Cefalópodes Nectônicos	100
3.4.3	Peixes	102
3.5	Ecologia do Nécton	105
3.5.1	Migrações Verticais	105
3.5.2	Cadeias Tróficas Pelágicas	106
3.5.3	Cadeias Tróficas e Fluxo de Energia	108
3.5.4	Produtividade Primária e Biomassa Nectônica	109
3.6	O Futuro dos Ecossistemas Pelágicos	110
	Referências	111
4	<i>Nécton: Mamíferos, Aves e Répteis (José Lailson-Brito; Tatiana Lemos Bisi; Haydée Andrade Cunha; Alexandre F. Azevedo)</i>	113
4.1	Cetáceos	113
4.1.1	Evolução e Diversidade	113
4.1.2	Adaptações à Vida no Meio Aquático	114
4.1.3	Distribuição	116
4.1.4	Alimentação	117
4.1.5	Reprodução	117
4.1.6	Movimentos e Migração	118
4.2	Pinípedes	118
4.2.1	Evolução e Diversidade	118
4.2.2	Distribuição	119
4.2.3	Adaptações	119

4.2.4	Alimentação.....	119
4.2.5	Reprodução.....	120
4.2.6	Movimentos e Migração.....	120
4.3	Ursos e Lontras.....	120
4.4	Sirênios.....	121
4.4.1	Evolução e Diversidade.....	121
4.4.2	Adaptações.....	122
4.4.3	Distribuição.....	123
4.4.4	Alimentação.....	123
4.4.5	Reprodução.....	123
4.4.6	Movimentos e Migração.....	123
4.5	Tartarugas Marinhas.....	123
4.5.1	Evolução e Diversidade.....	123
4.5.2	Adaptações.....	124
4.5.3	Distribuição.....	124
4.5.4	Alimentação.....	125
4.5.5	Reprodução.....	125
4.5.6	Movimentos e Migração.....	127
4.6	Aves.....	127
4.6.1	Evolução.....	127
4.6.2	Diversidade.....	127
4.6.3	Adaptações.....	127
4.6.4	Distribuição.....	128
4.6.5	Alimentação.....	128
4.6.6	Reprodução.....	129
4.6.7	Movimentos e Migração.....	130
	Referências.....	130
5	<i>Praias (Guilherme N. Corte; Helio H. Checon; A. Cecília Z. Amaral)</i>	131
5.1	O Ambiente.....	131
5.1.1	Definição, Limites, Processos Hidrodinâmicos e Sedimentares.....	131
5.1.2	Variáveis que Controlam a Dinâmica da Praia.....	133
5.1.3	Características Morfodinâmicas.....	138
5.1.4	O Ambiente Intersticial.....	140
5.2	Características Biológicas.....	140
5.2.1	Tipos de Organismos.....	140
5.2.2	Adaptações para a Vida na Praia.....	142
5.3	Amostragem em Praias Arenosas.....	147
5.3.1	Amostragem em Transectos.....	147
5.3.2	Amostragem Estratificada.....	148
5.3.3	Coleta e Processamento das Amostras.....	149
5.4	Padrões de Distribuição da Fauna.....	150
5.4.1	Macroescala.....	150
5.4.2	Mesoescala.....	152
5.4.3	Microescala.....	154
5.5	Hipóteses Ecológicas para os Padrões de Distribuição da Macrofauna.....	154
5.5.1	Hipótese Autoecológica.....	154

5.5.2	Hipótese da Exclusão pelo Espreadimento	154
5.5.3	Hipótese da Severidade Ambiental Multicausal	155
5.5.4	Hipótese da Severidade do Habitat	155
5.5.5	Hipótese de Fontes e Drenos	155
5.6	Interações Biológicas	156
5.7	Fluxo de Energia	157
5.8	Praias: Bens e Serviços Ecosistêmicos	159
5.9	Impactos Antrópicos e Naturais	159
5.10	Manejo	160
5.11	Características das Praias Brasileiras	161
	Referências	162
6	<i>Estuários (Pablo Muniz)</i>	165
6.1	Introdução	165
6.2	Definições	166
6.3	Distribuição Mundial dos Estuários	167
6.4	Origem Geológica e Formação dos Estuários	168
6.5	Como Podemos Classificar os Estuários?	169
6.6	Os Sedimentos nos Estuários	174
6.7	Gases Dissolvidos e Química nos Estuários	176
6.8	A Vida nos Estuários	177
6.9	Os Estuários e o Homem	185
	Referências	189
7	<i>Lagunas Costeiras (Abilio Soares-Gomes; Bastiaan Knoppers; Cinthya Simone Gomes dos Santos)</i>	191
7.1	A Interface Continente-Oceano e a Zona Costeira	191
7.2	Conceituação e Tipologia das Lagunas	193
7.3	Ciclagem de Matéria Orgânica e Remineralização de Nutrientes	197
7.4	Produção Primária	199
	7.4.1 Aspectos Metodológicos	199
	7.4.2 Magnitude e Variabilidade	201
7.5	Lagunas do Brasil	201
7.6	Diversidade Biológica	209
	Considerações Finais	215
	Referências	216
8	<i>Manguezais (Carlos Eduardo Rezende; Luiz Drude de Lacerda; Elaine Bernini; Carlos Augusto Ramos e Silva; Álvaro Ramon Coelho Ovalle; Glauca Torres Aragon)</i>	219
8.1	Ecologia	219
8.2	Princípios Metodológicos	227
	8.2.1 Escolha da Área de Estudo	227
	8.2.2 Delimitação da Área de Floresta	228
	8.2.3 Estrutura das Árvores	228
	8.2.4 Estimativa da Produção da Serapilheira e Estoque de Biomassa	230
	8.2.5 Estudo da Decomposição das Folhas	231
8.3	Biogeoquímica de Manguezais	232

8.4	Os Ciclos de Maré e a Biogeoquímica dos Manguezais	233
8.5	Hidroquímica de Planície de Maré	236
8.6	Balanco de Massa em um Canal de Maré	237
8.7	Biogeoquímica Sedimentar de Manguezais.	239
8.8	Mudanças Climáticas e Áreas Costeiras.	241
	Considerações Finais.	244
	Referências.	244
9	<i>Plataformas Continentais (Frederico Brandini; Ana Maria S. Pires-Vanin)</i>	247
9.1	Plataformas Continentais: Definição, Limites Geográficos e Geomorfologia	247
9.2	Processos Biológicos no Ambiente Marinho: Revisão Conceitual	249
9.2.1	Fatores que Controlam o Fluxo de Matéria e Energia em Plataformas Continentais	250
9.2.2	O Fluxo de Energia nos Oceanos	252
9.3	Processos Oceanográficos	253
9.3.1	Hidrografia e Respostas Biológicas no Sistema Pelágico	254
9.3.2	Frentes Hidrográficas de Plataforma e suas Implicações Biológicas	257
9.3.3	Os Ecossistemas da Plataforma Interna	258
9.3.4	Processos Físicos e Biológicos nas Plataformas Média e Externa	260
9.3.5	Produção Secundária no Sistema Planctônico	261
9.3.6	Fluxo de Matéria Orgânica no Sistema Bêntico	261
9.3.7	Regeneração Microbiana	262
9.3.8	Dispersão Larval.	263
9.3.9	Fluxo de Energia e Processos Biogeoquímicos no Sistema Bêntico	264
9.4	Processos em Plataformas de Ilhas Oceânicas e Montanhas Submarinas	265
9.5	Hidrografia e Processos Ecológicos da Plataforma Continental Brasileira	266
9.5.1	Província Amazônica	267
9.5.2	Província Calcária das Regiões Leste e Nordeste.	268
9.5.3	Província Calcária da Região Leste	269
9.5.4	Província Sudeste-Sul	270
9.6	Importância Econômica e Efeitos Antrópicos.	275
	Referências.	276
10	<i>Costões Rochosos (Ricardo Coutinho; Ilana R. Zalmon)</i>	277
10.1	Introdução	277
10.2	Adaptações à Vida nos Costões Rochosos	278
10.3	Esquemas de Zonação e Terminologia.	281
10.4	Distribuição dos Organismos nos Costões Rochosos da Costa Brasileira	282
10.5	Causas da Zonação, Interações e Sucessão em Costões Rochosos	285
10.6	Distribuição Geográfica dos Organismos Bentônicos dos Costões Rochosos na Costa Brasileira – Identificação das Principais Fisiografias.	289
10.7	Estado do Conhecimento e Principais Macrovetores de Pressão sobre a Biodiversidade de Costões Rochosos	290
10.8	Métodos de Amostragem em Costões Rochosos	292
10.9	Investigações Experimentais: Perspectivas a Curto, Médio e Longo Prazo	294
	Referência	295

11	<i>Recifes Biogênicos (Rodrigo Leão de Moura; Fernando Coreixas de Moraes; Alex Cardoso Bastos; Ronaldo Bastos Francini-Filho; Gilberto Menezes Amado-Filho)</i>	299
11.1	Definição, Distribuição e Tipologias	299
11.2	Recifes Coralíneos, Clima e o Nível do Mar	306
11.3	Crescimento e Erosão dos Recifes Coralíneos: Acoplamento entre Processos de Macro e Microescalas Espaciais e Temporais	308
11.4	Corais: Diversidade e Biologia	311
11.5	O Holobionte Coral e a Importância das Simbioses nos Ecossistemas Recifais	314
11.6	Principais Componentes das Comunidades Recifais e suas Relações Ecológicas	315
11.7	Evolução dos Construtores e dos Ecossistemas Recifais	321
11.7.1	Recifes Pré-Cambrianos e Paleozoicos	323
11.7.2	Recifes Mesozoicos	324
11.7.3	Recifes Cenozoicos	325
11.8	Metapopulações e Padrões Espaciais de Diversidade	327
11.9	Ameaças e o Futuro dos Ecossistemas Recifais	328
11.10	Recifes Brasileiros: Importância e Peculiaridades Funcionais	331
	Referências	333
12	<i>Ilhas Oceânicas (Carlos Eduardo L. Ferreira; Nayara F. Hachich; Hudson T. Pinheiro; Juan P. Quimbayo; Osmar J. Luiz; Thiago C. Mendes)</i>	337
12.1	Introdução	338
12.1.1	Definição e Características	338
12.1.2	Importância	339
12.1.3	Tipos de Ilhas Oceânicas	340
12.2	Teoria de Biogeografia de Ilhas	343
12.2.1	Teoria da Biogeografia de Ilhas Aplicada a Organismos Recifais	345
12.3	Dinâmica Populacional e Evolução	348
12.3.1	Dispersão	348
12.3.2	Colonização	349
12.3.3	Especiação	350
12.3.4	Extinção	352
12.3.5	Padrões Gerais de Diversidade e Endemismo	352
12.4	Padrões de Abundância de Diversidade Funcional	353
12.4.1	Padrões de Abundância	353
12.4.2	Efeitos da Produtividade Primária e Pesca em Comunidades Insulares	354
12.4.3	Padrões de Diversidade Funcional	357
12.5	Ilhas Oceânicas no Brasil	361
12.5.1	Arquipélago de Fernando de Noronha	362
12.5.2	Atol das Rocas	363
12.5.3	Arquipélago de São Pedro e São Paulo	365
12.5.4	Complexo Insular de Trindade e Martim Vaz	366
12.5.5	Conservação da Biodiversidade das Ilhas Oceânicas Brasileiras	367
	Referências	368
13	<i>Oceano Profundo (Angelo Fraga Bernardino; Fabio Cabrera De Leo; Paulo Yukio Gomes Sumida)</i>	369
13.1	Introdução	369

13.2	O Oceano Profundo e Padrões Gerais na Distribuição da Fauna	371
13.2.1	O Ambiente Oceânico Profundo	371
13.2.2	A Fauna de Profundidade	372
13.3	Ecologia de Ecossistemas Oceânicos Profundos	374
13.3.1	Padrões de Abundância, Biomassa e Respiração	374
13.3.2	Padrões de Diversidade e Riqueza	377
13.3.3	Funcionamento de Ecossistemas	380
13.4	Ecossistemas de Alta Importância Ecológica no Oceano Profundo	382
13.4.1	Margem Continental	382
13.4.2	Ecossistemas Abissais	387
13.4.3	Ecossistemas Quimiossintetizantes	391
13.4.4	Oceano Profundo Polar	398
13.5	Impactos Ambientais e Conservação dos Ecossistemas de Oceano Profundo	399
	Referências	402
14	<i>Biogeografia Marinha (Sergio R. Floeter; Abílio Soares-Gomes; Eduardo Hajdu)</i>	405
14.1	Conceitos	405
14.1.1	O que é Biogeografia?	405
14.1.2	Biogeografia Histórica	406
14.1.3	Filogeografia	406
14.1.4	Biogeografia Ecológica e Macroecologia	406
14.2	Áreas de Endemismo e Províncias Biogeográficas	407
14.2.1	Um Estudo de Caso: O Endemismo Provisório da Esponja <i>Arenosclera brasiliensis</i> na Região de Cabo Frio	407
14.2.2	Unidades de Classificação de Distribuições Geográficas	407
14.2.3	Propostas para a Setorização do Litoral Brasileiro	409
14.2.4	Afinidades Históricas Múltiplas da Biota Marinha Brasileira	411
14.2.5	Uma Classificação Objetiva ou Prática de ‘Províncias’?	412
14.2.6	Compartimentalização Biogeográfica dos Recifes Brasileiros	412
14.2.7	Ilhas Oceânicas	413
14.2.8	Principais Barreiras Biogeográficas do Litoral Brasileiro	414
14.3	Filogeografia	414
14.3.1	Barreiras Geográficas no Atlântico tropical	415
14.3.2	Filogeografia de <i>Echinometra</i> (Echinoidea), <i>Ophioblennius</i> (Blenniidae) e <i>Thalassoma</i> (Labridae)	417
14.4	Gradientes de Riqueza de Espécies	418
14.4.1	Gradientes Latitudinais	418
14.4.2	Gradientes de Profundidade	421
14.5	Biogeografia Ecológica e Macroecologia	421
14.5.1	O Sistema Pelágico	421
14.5.2	O Uso Diferenciado de Recursos Alimentares	422
14.5.3	Gradiente de Temperatura e sua Relação com Aspectos Fisiológicos	423
14.6	Conclusão e Perspectivas Futuras	424
	Referências	425
15	<i>Produtos Naturais Marinhos (Angélica Ribeiro Soares)</i>	427
15.1	Introdução	427
15.2	Metabólitos Secundários: Uma Visão Geral sobre Características Químicas Estruturais	430

15.2.1	Terpenos	432
15.2.2	Policetídeos	434
15.2.3	Produtos Naturais Derivados dos Aminoácidos	435
15.2.4	Produtos Naturais Derivados da Via do Ácido Chiquímico	437
15.3	Diversidade Química de Origem Marinha	438
15.3.1	Produtos Naturais de Microrganismos	438
15.3.2	Produtos Naturais de Macroalgas	449
15.3.3	Produtos Naturais de Invertebrados Marinhos	453
15.4	Tendências e Perspectivas na Área de Produtos Marinhos	464
	Referências	464
16	<i>Ecologia Química Marinha (Renato Creso Pereira; Daniela Bueno Sudatti)</i>	467
16.1	Breve Histórico	467
16.2	Metabólitos Secundários em Interações Ecológicas no Ambiente Marinho	469
16.3	Defesa Química Anti-Herbivoria	471
16.3.1	Macroalgas Marinhas	471
16.3.2	Angiospermas Marinhas	473
16.3.3	Cianobactérias Filamentosas Bentônicas	474
16.4	Defesa Química Anti-predação	474
16.4.1	Esponjas	474
16.4.2	Ascídias	475
16.4.3	Cnidários	476
16.4.4	Briozoários	477
16.4.5	Equinodermos	478
16.4.6	Moluscos	478
16.4.7	Crustáceos	481
16.5	Mediação Química Envolvendo Bactérias e Fungos	481
16.6	Mediação Química em Vertebrados	483
16.7	Defesa Química em Organismos do Plâncton	483
16.7.1	Holoplâncton	484
16.7.2	Meroplâncton	484
16.8	Alelopatia	485
16.8.1	Em Organismos Planctônicos	485
16.8.2	Em Organismos Bentônicos	488
16.8.3	No Acoplamento Bento-Pelágico	489
16.9	Outras Sinalizações Químicas entre Organismos Marinhos	489
16.10	Dinâmica de Produção de Metabólitos Secundários	490
16.11	Modelos ou Teorias Variação na Produção de Defesa Química	493
16.11.1	Variação Intra-específico	493
16.11.2	Variação Infra-específica	495
16.11.3	Considerações Gerais sobre Variabilidade e Modelos ou Teorias	496
16.12	Alguns Aspectos Evolutivos da Mediação Química	497
16.13	Mediação Química como Elemento Estruturante	498
16.14	Perspectivas	499
	Referências	501

17	<i>Recursos Pesqueiros e Pesca (Manuel Haimovici; Paulo A. S. Costa)</i>	505
17.1	Introdução	505
17.2	Classificação da Pesca	506
17.3	Produção, Consumo e Importância da Pesca	507
17.4	Capturas Desembarcadas e Descartes	508
17.5	Características dos Recursos Pesqueiros Marinhos	511
17.6	Os Limites da Produção Pesqueira	514
17.7	Pesca Marinha e Estuarina no Brasil	516
17.7.1	Região Norte (4° 26'N - 2° 43'N)	519
17.7.2	Regiões Nordeste e Central (2° 43'N-23 °s)	521
17.7.3	Regiões Sudeste e Sul (23 °s - 34° 40'S)	522
17.8	Avaliação, Manejo e Conservação de Recursos Pesqueiros	523
	Referências	525
18	<i>Bioincrustação Marinha (Bernardo Antonio Perez da Gama; Ricardo Coutinho; Renato Crespo Pereira)</i>	527
18.1	Introdução, Conceitos e Definições	527
18.2	A Bioincrustação como Modelo Ecológico	532
18.2.1	Modelo Clássico: Facilitação, Inibição ou Indiferença?	533
18.2.2	Modelo Moderno: Sucessão Ecológica × Disponibilidade no Plâncton	535
18.2.3	Epibiose: a Incrustação sobre a Incrustação e suas Consequências	535
18.3	A Bioincrustação como Problema	537
18.3.1	A Bioincrustação sobre Estruturas Submersas feitas pelo Homem	537
18.3.2	O Combate à Bioincrustação: a Abordagem Biocida × Biomimética	539
18.3.3	A Bioincrustação como Vetor de Introdução de Espécies não Indígenas	542
18.4	Quando a Bioincrustação é Desejável	543
18.4.1	Recifes Artificiais e FADs	543
18.4.2	Aquacultura	544
	Referências	544
19	<i>Poluição Marinha (José Antônio Baptista Neto; Estefan Monteiro da Fonseca; Gustavo Vaz Melo; Valquiria Maria de Carvalho Aguiar)</i>	547
19.1	Introdução	548
19.2	Tipos de Contaminação	549
19.2.1	Sedimentos	549
19.2.2	Eutrofização	551
19.2.3	Metais Pesados	552
19.2.4	Petróleo	557
19.2.5	Pesticidas	564
19.2.6	Radioatividade	567
19.2.7	Lixo Marinho	569
19.2.8	Poluição Sonora	571
	Considerações Finais	573
	Referências	574
20	<i>Conservação Marinha (Alexander Turra)</i>	575
20.1	Histórico da Conservação Marinha	575

20.1.1	O Movimento Internacional e seus Reflexos no Brasil	579
20.1.2	Políticas Públicas e a Conservação Marinha no Brasil	582
20.1.3	A Virada do Milênio e um Novo Olhar sobre os Oceanos	585
20.1.4	Governança e Conservação Marinha	592
20.2	Bases Conceituais da Conservação Marinha	593
20.2.1	Conservação Marinha <i>versus</i> Terrestre	593
20.2.2	Planejamento Integrado, Participativo e Adaptativo	594
20.2.3	Processos Ecológicos e Integração entre Áreas do Conhecimento da Oceanografia . .	596
20.2.4	Conservação Baseada em Ecossistemas	597
20.2.5	Os Conceitos de Resiliência	599
20.2.6	Impactos no Ambiente Marinho	600
20.3	Estratégias de Conservação Marinha	602
20.3.1	Estratégia de Conservação de Habitats ou Ecossistemas	602
20.3.2	Estratégias de Conservação de Fauna e Recursos Pesqueiros	615
20.3.3	Monitoramento Ambiental e Indicadores	619
20.4	Como Atuar na Conservação Marinha	622
	Referências	623
	<i>Currículos dos Autores</i>	627
	<i>Índice Remissivo</i>	639