

Sumário

APRESENTAÇÃO	VII
PREFÁCIO.....	XI
 <i>Capítulo 1</i>	
LIXO AO MAR (<i>Gerson Fernandino; Carla Isobel Elliff; Vanessa Ochi Agostini</i>).....	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 OS RESÍDUOS SÓLIDOS E A HUMANIDADE.....	2
1.3 A INVENÇÃO DO PLÁSTICO	4
1.4 A PRODUÇÃO DO PLÁSTICO NO MUNDO E NO BRASIL.....	5
1.5 CONCLUSÕES	7
REFERÊNCIAS.....	7
GLOSSÁRIO	9
 <i>Capítulo 2</i>	
O NOSSO LIXO NO TEMPO DA TERRA (<i>Gerson Fernandino; Felipe Lopes Alves; Fernanda Avelar Santos</i>)	11
2.1 INTRODUÇÃO	11
2.2 CAPACIDADE HUMANA DE MODIFICAÇÃO DO AMBIENTE E GERAÇÃO DE RESÍDUOS	12
2.3 ANTROPOCENO: O SER HUMANO E O TEMPO GEOLÓGICO	15
2.4 CRITÉRIOS PARA A FORMALIZAÇÃO DO ANTROPOCENO.....	17
2.5 ARGUMENTOS A FAVOR E CONTRA A FORMALIZAÇÃO DO ANTROPOCENO	20
2.6 O LIXO GERADO POR NÓS: PASSADO, PRESENTE E FUTURO ...	21
2.7 CONSEQUÊNCIAS DA PRESENÇA DO MATERIAL ANTROPOGÊNICO NO REGISTRO GEOLÓGICO	27
Box I – Estudo de Caso.....	29

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.	30
REFERÊNCIAS.	30
GLOSSÁRIO.	34

Capítulo 3

QUÍMICA DE POLÍMEROS (<i>Felipe Kessler; Paulo Henrique Beck; Renato Pereira de Melo; Lainide Aparecida de Oliveira</i>)	37
3.1 INTRODUÇÃO	37
3.2 A QUÍMICA DOS POLÍMEROS E A SUA UTILIZAÇÃO.	37
3.3 FONTES E SÍNTESE.	39
3.4 PROPRIEDADES QUÍMICAS E MOLECULARES	49
3.5 PROPRIEDADES TÉRMICAS E MECÂNICAS DOS POLÍMEROS	57
3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.	62
REFERÊNCIAS.	63

Capítulo 4

A CLASSIFICAÇÃO DO LIXO NO MAR (<i>Walter Martin Widmer; Bruna Costa</i>)	65
4.1 O SIGNIFICADO DA CLASSIFICAÇÃO DO LIXO NO MAR.	65
4.2 CLASSIFICAÇÃO POR TIPO DE MATERIAL	66
4.3 CLASSIFICAÇÃO DO LIXO NO MAR POR TAMANHO	69
4.4 CLASSIFICAÇÃO DO LIXO NO MAR POR SUA ORIGEM.	73
4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.	77
Box I – A Atividade Pesqueira como Fonte Provável do Lixo nas Praias de Governador Celso Ramos/SC	78
REFERÊNCIAS.	79

Capítulo 5

METODOLOGIAS PARA AVALIAR A CONTAMINAÇÃO/POLUIÇÃO POR LIXO NO MAR (<i>Allan Paul Krelling; Suzane de Oliveira; Juliana Leonel; Kamila Mayer Santos</i>)	83
5.1 INTRODUÇÃO	83
5.2 PRAIAS E COSTAS	84
5.3 MACROLIXO EM PRAIAS E COSTAS.	84
5.3.1 Experimentos para Avaliação e Estimativa de Taxas de Acúmulo	85
5.3.2 Monitoramentos de Mega e Macrolixo	86

5.4	MESOLIXO	88
5.5	MICROLIXO	88
5.6	OUTROS AMBIENTES	90
5.6.1	Costões Rochosos, Superfícies Artificiais e Praias Rochosas ou de Seixos.	90
5.6.2	Áreas Vegetadas: planícies de marés e florestas de manguezais	91
5.7	COLUNA D'ÁGUA (FLUTUANTES)	92
5.8	SEDIMENTO (FUNDO)	97
5.9	BIOTA	101
5.10	PARTICULARIDADES DE PESQUISAS DE MICROPLÁSTICOS	104
5.10.1	Controle de Contaminação por Microplásticos	105
5.10.2	Identificação de Microplásticos	106
5.10.3	Avaliação de Subplásticos e Nanoplásticos.	108
5.10.4	Contaminantes Associados aos Plásticos.	109
5.10.5	Métodos de Análise de Contaminantes Orgânicos	110
5.10.6	Métodos de Análise de Contaminantes Inorgânicos . . .	111
5.11	CONCLUSÃO	113
	REFERÊNCIAS	114

Capítulo 6

DEGRADAÇÃO DO LIXO NO MAR: principais mecanismos, fatores e implicações ambientais (<i>Sanye Soroldoni; Luana Freire da Silva; Caroline Carneiro Balbela; Grasiela Lopes Leães Pinho</i>)		123
6.1	INTRODUÇÃO	123
6.2	DEGRADAÇÃO DO LIXO NO AMBIENTE MARINHO	124
6.3	PRINCIPAIS VIAS DE DEGRADAÇÃO DOS PLÁSTICOS NO AMBIENTE MARINHO	125
6.3.1	Fotodegradação	126
6.3.2	Hidrólise	127
6.3.3	Degradação Mecânica	129
6.3.4	Degradação Termo-Oxidativa	130
6.3.5	Biodegradação	131
6.4	FATORES QUE INFLUENCIAM OS PROCESSOS DE DEGRADAÇÃO DOS PLÁSTICOS.	133
6.4.1	Condições Ambientais	134

6.4.2	Tipo de Polímero	137
6.4.3	Propriedades Intrínsecas ao Material	139
6.5	DEGRADAÇÃO DOS PLÁSTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS	140
6.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
	REFERÊNCIAS	142

Capítulo 7

LIXO NO MAR: fontes e vetores de contaminantes químicos (*Juliana Leonel;*

<i>Silvio Tarou Sasaki)</i>	151
7.1 INTRODUÇÃO	151
7.2 ADITIVOS.	152
7.2.1 Bisfenol A	152
7.2.2 Ftalatos	153
7.2.3 Retardantes de Chama.	154
7.3 CONTAMINANTES ADSORVIDOS AOS PLÁSTICOS	155
7.3.1 Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs)	155
7.3.2 Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs)	157
7.3.3 Elementos-traço	158
7.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS.	158
Box I – Estudo de Caso.	159
REFERÊNCIAS.	159

Capítulo 8

Ecotoxicidade do Lixo no Mar, com Ênfase nos Microplásticos

(*Grasiela Lopes Leães Pinho; Felipe Gusmão; Lara Pinheiro;*

<i>Sanye Soroldoni; Vanessa Ochi Agostini)</i>	165
8.1 INTRODUÇÃO	165
8.2 APRESENTANDO A ECOTOXICOLOGIA	166
8.3 FATORES DE INTERFERÊNCIA NA TOXICIDADE.	167
8.3.1 Tamanho e Forma.	168
8.3.2 Composição Química e Presença de Aditivos	169
8.3.3 Degradação.	171
8.3.4 Presença de Bioincrustação	171
8.3.5 Interação com outros Contaminantes.	173

8.4 TOXICIDADE POR NÍVEL DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA	174
8.4.1 Subindivíduo.	175
8.4.2 Indivíduo/Organismo	176
8.4.3 Níveis Superiores de Organização Biológica.	177
8.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.	178
REFERÊNCIAS.	180

Capítulo 9

INGESTÃO DE PLÁSTICO PELA BIOTA MARINHA (<i>Robson G. Santos; Ryan Andrades; Tamyris Pegado; Raqueline Monteiro; Tommaso Giarrizzo</i>)	193
9.1 INTRODUÇÃO	193
9.2 OCORRÊNCIA DE INGESTÃO DE PLÁSTICOS NA BIOTA MARINHA.	194
9.3 OCORRÊNCIA DE INGESTÃO DE PLÁSTICO POR GRUPO BIOLÓGICO	196
9.3.1 Invertebrados	196
9.3.2 Peixes.	197
9.3.3 Tartarugas.	200
9.3.4 Aves.	203
9.3.5 Mamíferos.	205
9.4 IMPACTOS NO ORGANISMO PELA INGESTÃO DE PLÁSTICOS	207
9.5 IMPACTOS FÍSICOS	208
9.5.1 Meso e Macroplástico	208
9.5.2 Microplástico	208
9.6 IMPACTOS QUÍMICOS.	209
9.7 NOVAS FRONTEIRAS.	210
9.8 CONCLUSÕES	211
9.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.	211
REFERÊNCIAS.	212

Capítulo 10

PESCA FANTASMA: o que acontece quando o pescador volta, mas a rede, não? (<i>Fábio Lameiro Rodrigues; Gianfrancisco Schork; Leonardo Evangelista Moraes; Paulo de Tarso da Cunha Chaves</i>)	221
10.1 INTRODUÇÃO	221
10.2 O QUE É PESCA FANTASMA?	222
10.2.1 Abandono.	223

10.2.2	Perda	224
10.2.3	Descarte	225
10.3	BREVE HISTÓRICO SOBRE A EVOLUÇÃO DA PESCA	225
10.4	IMPACTOS DIRETOS E INDIRETOS SOBRE A BIOTA MARINHA.	227
10.4.1	Impactos Diretos.	228
10.4.2	Impactos Indiretos	231
10.5	A PESCA FANTASMA NO MUNDO	233
10.6	NO BRASIL, O QUE SABEMOS?	236
10.7	ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS	238
10.8	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	240
10.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	244
	REFERÊNCIAS	245
	GLOSSÁRIO	252

Capítulo 11

LIXO NO MAR: potencial nicho ecológico à bioincrustação?

(Vanessa Ochi Agostini; Lara Mesquita Pinheiro; Ng Haig They;

<i>Grasiela Lopes Leães Pinho</i>).....	253
11.1 INTRODUÇÃO	253
11.2 LIXO NO MAR: DEFINIÇÕES E HISTÓRICO DA BIOINCRUSTAÇÃO.	254
11.3 LIXO NO MAR: PROCESSO DE COLONIZAÇÃO	256
11.4 LIXO NO MAR: COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE BIOINCRUSTANTE.	258
11.5 LIXO NO MAR: FATORES QUE AFETAM A COLONIZAÇÃO.....	261
11.6 LIXO NO MAR: CONSEQUÊNCIAS DA INTERAÇÃO ENTRE A BIOINCRUSTAÇÃO E OS RESÍDUOS SÓLIDOS ANTROPOGÊNICOS.	266
11.6.1 Consequências Químicas	266
11.6.2 Consequências Físicas.....	268
11.6.3 Consequências Biológicas	269
11.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	273
REFERÊNCIAS.....	274
GLOSSÁRIO	286

Capítulo 12

TRANSPORTE DE LIXO PLÁSTICO MARINHO EM SUSPENSÃO (Elisa Helena

<i>Fernandes; Isabel Jalón-Rojas; Ítele Eduardo dos Santos)</i>	287
12.1 INTRODUÇÃO	287

12.2	FLUXOS CONTINENTAIS DE LIXO PLÁSTICO EM SUSPENSÃO PARA OS OCEANOS	287
12.3	PROPRIEDADES FÍSICAS DO LIXO PLÁSTICO MARINHO	290
12.3.1	Densidade, Tamanho e Forma	290
12.3.2	Evolução e Dinâmica das Propriedades no Ambiente Marinho	291
12.4	PROCESSOS FÍSICOS DE TRANSPORTE DE LIXO PLÁSTICO MARINHO EM SUSPENSÃO	292
12.4.1	Escala Oceânica	294
12.4.2	Escala Costeira	298
12.4.3	Outros Processos	300
12.4.4	Como o Lixo Plástico Marinho Afunda a partir da Superfície do Oceano?	301
12.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	303
	REFERÊNCIAS	303

Capítulo 13

LIXO NO MAR E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: como estamos e para onde vamos? (<i>Elisa Van Sluys Menck; Andrea Rabinovici; Alexander Turra</i>)		315
13.1	INTRODUÇÃO	315
13.2	CULTURA OCEÂNICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	317
13.3	VISIBILIDADE DA TEMÁTICA DO LIXO NO MAR E A DEMANDA POR AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	318
13.4	A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O LIXO NO MAR: VERTENTES TEÓRICO-METODOLÓGICAS	320
13.5	A EDUCAÇÃO AMBIENTAL FOCADA EM LIXO NO MAR NO BRASIL: QUAIS CAMINHOS ESTAMOS PERCORRENDO?	322
13.6	TRAÇANDO OS PRÓXIMOS PASSOS RUMO AO HORIZONTE ...	329
13.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	330
	REFERÊNCIAS	331
	GLOSSÁRIO	336

Capítulo 14

LEGISLAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA O COMBATE AO LIXO NO MAR: enfoque em resíduos plásticos (<i>Nelson Gruber; Eduardo Bortolin</i>)		337
14.1	INTRODUÇÃO	337
14.2	EVOLUÇÃO DO PROBLEMA E PRIMEIRAS MEDIDAS	337
14.2.1	Políticas no Combate ao Lixo no Mar	339

14.3	RAZÕES PARA UMA LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL ESPECÍFICA SOBRE POLUIÇÃO POR LIXO NO MAR.	343
14.4	PROBLEMAS DE ESTRUTURA POLÍTICA E DE RESPONSABILIDADE PELA LOGÍSTICA REVERSA.	347
14.4.1	Movimentações para Mitigação de Impactos além das Fronteiras.	349
14.5	EXEMPLOS DE POLÍTICAS E REGULAMENTAÇÕES PARA A REDUÇÃO DO PLÁSTICO NO AMBIENTE MARINHO.	350
14.5.1	Macroplástico	351
14.5.2	Microplástico	354
14.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.	356
	REFERÊNCIAS.	359

Capítulo 15

O QUE O OIAPOQUE E O CHUÍ TÊM EM COMUM? UM OLHAR SOBRE A SITUAÇÃO DA
POLUIÇÃO POR LIXO NO MAR NAS REGIÕES NORTE E SUL DO PAÍS (*Gerson Fernandino;*

Carla Isobel Elliff; Vanessa Ochi Agostini; José Eduardo Martinelli Filho;

Arnaldo F. dos Santos Queiroz; Leonardo Mário Siqueira Moraes;

Maíra Carneiro Proietti; Ana Luzia de F. Lacerda; David V. Dantas) 367

15.1	INTRODUÇÃO	367
15.2	METODOLOGIA: REVISÃO SISTEMÁTICA	368
15.3	RESULTADOS.	369
15.3.1	Região Norte.	369
15.3.2	Região Sul.	378
	REFERÊNCIAS.	389