

SÉRIE SUSTENTABILIDADE

JOSÉ GOLDEMBERG

COORDENADOR

7

# Sustentabilidade dos Oceanos

SÔNIA MARIA FLORES GIANESELLA

FLÁVIA MARISA PRADO SALDANHA-CORRÊA

Blucher



SÉRIE SUSTENTABILIDADE

# Sustentabilidade dos Oceanos

**Blucher**

SÉRIE SUSTENTABILIDADE

JOSÉ GOLDEMBERG

Coordenador

# Sustentabilidade dos Oceanos

VOLUME 7

SÔNIA MARIA FLORES GIANESELLA

FLÁVIA MARISA PRADO SALDANHA-CORRÊA

*Sustentabilidade dos oceanos*  
© 2010 Sônia Maria Flores Ganesella  
Flávia Marisa Prado Saldanha-Corrêa  
Editora Edgard Blücher Ltda.



## Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1.245, 4º andar  
04531-012 – São Paulo – SP – Brasil  
Tel.: 55 (11) 3078-5366  
editora@blucher.com.br  
www.blucher.com.br

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed.  
do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*,  
Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer  
meios, sem autorização escrita da Editora.

Todos os direitos reservados pela  
Editora Edgard Blücher Ltda.

### Ficha Catalográfica

Ganesella, Sônia Maria Flores  
Sustentabilidade dos oceanos / Sônia Maria  
Flores Ganesella, Flávia Marisa Prado  
Saldanha-Corrêa. -- São Paulo: Blucher, 2010.  
-- (Série sustentabilidade; v. 7 / José  
Goldemberg, coordenador)

ISBN 978-85-212-0577-7

1. Biodiversidade marinha 2. Biomassa  
3. Ecossistemas 4. Equilíbrio 5. Ecologia marinha  
6. Desenvolvimento sustentável 7. Fundo  
marinho - Exploração 8. Oceanos I. Saldanha-  
Corrêa, Flávia Marisa Prado. II. Goldemberg, José.  
III. Título. IV. Série.

10-12158

CDD-551.460709162

Índices para catálogo sistemático:

1. Oceano: Ecossistema marinho  
551.460709162  
2. Sustentabilidade dos oceanos:  
Ecossistema marinho 551.460709162

# Apresentação

*Prof. José Goldemberg*

Coordenador

O conceito de desenvolvimento sustentável formulado pela Comissão Brundtland tem origem na década de 1970, no século passado, que se caracterizou por um grande pessimismo sobre o futuro da civilização como a conhecemos. Nessa época, o Clube de Roma – principalmente por meio do livro *The limits to growth* [*Os limites do crescimento*] – analisou as consequências do rápido crescimento da população mundial sobre os recursos naturais finitos, como havia sido feito em 1798, por Thomas Malthus, em relação à produção de alimentos. O argumento é o de que a população mundial, a industrialização, a poluição e o esgotamento dos recursos naturais aumentavam exponencialmente, enquanto a disponibilidade dos recursos aumentaria linearmente. As previsões do Clube de Roma pareciam ser confirmadas com a “crise do petróleo de 1973”, em que o custo do produto aumentou cinco vezes, lançando o mundo em uma enorme crise financeira. Só mudanças drásticas no estilo de vida da população permitiriam evitar um colapso da civilização, segundo essas previsões.

A reação a essa visão pessimista veio da Organização das Nações Unidas que, em 1983, criou uma Comissão presidida pela Primeira Ministra da Noruega, Gro Brundtland, para analisar o problema. A solução proposta por essa Comissão em seu relatório final, datado de 1987, foi a de recomendar um padrão de uso de recursos naturais que atendesse às atuais necessidades da humanidade, preservando o meio ambien-

te, de modo que as futuras gerações poderiam também atender suas necessidades. Essa é uma visão mais otimista que a visão do Clube de Roma e foi entusiasticamente recebida.

Como consequência, a Convenção do Clima, a Convenção da Biodiversidade e a Agenda 21 foram adotadas no Rio de Janeiro, em 1992, com recomendações abrangentes sobre o novo tipo de desenvolvimento sustentável. A Agenda 21, em particular, teve uma enorme influência no mundo em todas as áreas, reforçando o movimento ambientalista.

Nesse panorama histórico e em ressonância com o momento que atravessamos, a Editora Blucher, em 2009, convidou pesquisadores nacionais para preparar análises do impacto do conceito de desenvolvimento sustentável no Brasil, e idealizou a *Série Sustentabilidade*, assim distribuída:

1. **População e Ambiente: desafios à sustentabilidade**  
*Daniel Joseph Hogan/Eduardo Marandola Jr./Ricardo Ojima*
2. **Segurança e Alimento**  
*Bernadette D. G. M. Franco/Silvia M. Franciscato Cozzolino*
3. **Espécies e Ecossistemas**  
*Fábio Olmos Corrêa Neves*
4. **Energia e Desenvolvimento Sustentável**  
*José Goldemberg*
5. **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**  
*Vahan Agopyan/Vanderley Moacyr John*
6. **Metrópoles e o Desafio Urbano Frente ao Meio Ambiente**  
*Marcelo de Andrade Romero/Gilda Collet Bruna*
7. **Sustentabilidade dos Oceanos**  
*Sônia Maria Flores Giancesella/Flávia Marisa Prado Saldanha-Corrêa*
8. **Espaço**  
*José Carlos Neves Epiphanyo/Evlyn Márcia Leão de Moraes Novo/Luiz Augusto Toledo Machado*
9. **Antártica e as Mudanças Globais: um desafio para a humanidade**  
*Jefferson Cardia Simões/Carlos Alberto Eiras Garcia/Heitor Evangelista/Lúcia de Siqueira Campos/Maurício Magalhães Mata/Ulisses Franz Bremer*
10. **Energia Nuclear e Sustentabilidade**  
*Leonam dos Santos/João Roberto Loureiro de Mattos*

O objetivo da *Série Sustentabilidade* é analisar o que está sendo feito para evitar um crescimento populacional sem controle e uma industrialização predatória, em que a ênfase seja apenas o crescimento econômico, bem como o que pode ser feito para reduzir a poluição e os impactos ambientais em geral, aumentar a produção de alimentos sem destruir as florestas e evitar a exaustão dos recursos naturais por meio do uso de fontes de energia e outros produtos renováveis.

Este é um dos volumes da *Série Sustentabilidade*, resultado de esforços de uma equipe de renomados pesquisadores professores.

### **Referências bibliográficas**

MATTHEWS, Donella H. et al. *The limits to growth*. New York: Universe Books, 1972.

WCED. *Our common future*. Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University Press, 1987.



# Prefácio

*Sônia Maria Flores Giancesella  
Flávia Marisa Prado Saldanha-Corrêa*

Apesar de os oceanos cobrirem dois terços da superfície terrestre e terem papel fundamental tanto no funcionamento do sistema global, quanto na economia, por meio do fornecimento de recursos vivos e não vivos ao homem, e para sociedade, ainda são relativamente pouco conhecidos. Além disso, os oceanos têm sofrido, direta e indiretamente, os impactos da ação do homem, de tal forma generalizados, que suas consequências indesejadas começam a surgir também globalmente, como alterações na capacidade de regulação climática, nos ciclos biogeoquímicos, na perda de diversidade, na capacidade de produção de biomassa, dentre outros.

Nesse contexto, os desafios de governança com os quais a sociedade se defronta são inúmeros, tanto em função dessa relativa falta de informações sobre os oceanos, como pela complexidade inerente ao sistema. A cooperação entre ciência e política é cada vez mais necessária e os esforços realizados nesse sentido têm sido grandes, mas ainda insuficientes para atender à urgência das demandas. As questões ligadas à governança são, por natureza, multi e interdisciplinares: ultrapassam as questões biofísicas do ambiente, para envolver aspectos econômicos e sociais e, muitas vezes, dependem de novas posturas no campo ético e político.

Este volume representa uma introdução às questões de sustentabilidade dos oceanos, às formas de cooperação entre as ciências do mar

e governança na arena internacional, apontando aspectos de caráter ecológico, econômico e social que têm sido objeto dos diversos atores envolvidos com as questões.

Por meio de uma linguagem acessível, este livro pretende introduzir o leitor a uma abordagem interdisciplinar da questão da sustentabilidade dos oceanos, bem como apontar os grandes desafios de governança que ainda demandam enfrentamento.

# Conteúdo

- 1 Introdução, 15
- 2 A ciência, o cenário político e o oceano, 19
- 3 O desafio da busca pela sustentabilidade, 51
- 4 O sistema oceano, 75
  - 4.1 A água e a Terra, 75
  - 4.2 Oceano: estrutura e processos, 78
    - 4.2.1 Estrutura geomorfológica dos oceanos, 78
    - 4.2.2 Domínios oceânicos, 82
  - 4.3 A vida nos oceanos, 102
    - 4.3.1 A evolução da vida nos oceanos, 103
    - 4.3.2 Os habitantes dos oceanos, 105
  - 4.4 Considerações finais, 122

## 5 Recursos oceânicos, 127

### 5.1 Recursos abióticos, 130

#### 5.1.1 Recursos minerais, 130

#### 5.1.2 Fontes de Energia, 135

### 5.2 Recursos bióticos, 137

#### 5.2.1 Pesca, 138

#### 5.2.2 Aquicultura, 141

#### 5.2.3 Produtos naturais marinhos, 143

### 5.3 Serviços oceânicos, 146

## 6 Ameaças aos serviços ecossistêmicos, 153

### 6.1 Sobrepesca, 157

### 6.2 Contaminação da água, 161

### 6.3 Derramamento de óleo, 164

### 6.4 Degradação de ecossistemas costeiros, 168

### 6.5 Mudanças climáticas, 170

## 7 A governança necessária, 185

### 7.1 Conclusões, 195

Você não pode prever que mito está para surgir, assim como não pode prever o que irá sonhar esta noite. Mitos e sonhos vêm do mesmo lugar. Vêm de tomadas de consciência de uma espécie tal que precisam encontrar expressão numa forma simbólica. E o único mito de que valerá a pena cogitar, no futuro imediato, é o que fala do planeta, não da cidade, não deste ou daquele povo, mas do planeta e de todas as pessoas que estão nele.

Joseph Campbell, *O poder do mito*



# 1 Introdução

A imagem fotográfica da Terra flutuando no espaço é um signo novo na história humana e coincidiu com o período em que o homem começou a se defrontar com os impactos causados pelas suas ações: a desertificação; a extinção de inúmeras espécies de organismos; os desequilíbrios ambientais gerados pela introdução, voluntária ou não, de organismos exóticos; as chuvas ácidas contaminando o solo, águas continentais e oceanos, e reduzindo o crescimento, bem como a produtividade dos vegetais; a poluição de lagos, rios e mares por agrotóxicos, fertilizantes e outras substâncias sintetizadas pelo homem levando à intoxicação dos organismos; os processos de eutrofização de larga escala em lagos, rios, baías e mares, causando a redução de oxigênio e morte de organismos aquáticos; o aumento da emissão de gás carbônico e gases tóxicos para atmosfera, além de desequilíbrios na química do solo que provocam a elevação das concentrações de metano, promovendo um aumento do efeito estufa na Terra, entre inúmeros outros exemplos. Essa imagem mostra a Terra sem suas divisões em Nações ou Estados e tem colaborado para aumentar a consciência da unicidade do planeta e da interdependência entre o homem e a natureza.

Foi nesse contexto que emergiu a consciência da necessidade de gerir a conduta humana de forma a impedir a degradação do ambiente e da vida, tornando imperativo o surgimento de uma ordem ambiental internacional, posto que os impactos gerados localmente ultrapassavam limites geopolíticos e afetavam populações distantes.

Convenções e tratados sobre conservação e uso dos recursos oceânicos foram dos primeiros a reunir maior número de países, justamente em função da ausência de barreiras geográficas entre as águas oceânicas, que fazem fronteira com muitos países, da dinâmica das correntes marinhas e das migrações dos organismos vivos que nelas habitam, que representam importante recurso econômico. Assim, em 1931 foi criada a Convenção para a Regulamentação da Pesca da Baleia, modificada em nova convenção, em 1946. Em 1958, foram criadas a Convenção sobre Pesca e Recursos Vivos do Mar e a Convenção sobre o Alto Mar; em 1959, a Convenção sobre Pesca no Atlântico Norte e a Convenção sobre Pesca no Atlântico Noroeste (RIBEIRO, 2001).

O Tratado Antártico (de dezembro de 1959), por exemplo, levou os países a considerar a tradição na exploração pesqueira da Antártica na definição de fronteiras para exploração, principalmente da pesca da baleia e do *krill*. Entretanto, outro princípio máximo considerado no tratado foi o Princípio da Segurança, que implica a intenção de evitar um conflito na região com possíveis consequências catastróficas nos processos naturais da Terra (CONTI, 1984). Esse princípio, na verdade, acabou dando suporte à ideia de um intercâmbio de conhecimento sobre a região entre os países signatários do tratado e priorizando a construção de infraestrutura de apoio científico e uma diplomacia que tem postergado a questão de fronteiras territoriais e a exploração de recursos. É bem verdade que o término da Guerra Fria facilitou a consolidação da ideia da Antártida como território a ser estudado antes de ser explorado economicamente, e a sua “ocupação” por cientistas também tornou as questões de segurança ambiental referentes a esse continente menos sujeitas a pressões de ocupação territorial. Villa (1994), por exemplo, afirma que a ocupação por cientistas gerou o desenvolvimento de uma consciência de que as consequências de uma exploração econômica sem conhecimento da dinâmica natural daquele continente seriam imprevisíveis, podendo afetar todo o planeta. Sob esse aspecto, Ribeiro (2001) enfatiza que a Antártida representa atualmente a expressão máxima do desenvolvimento de uma mentalidade voltada à segurança ambiental internacional.

A população humana cresceu enormemente no último século, e esse crescimento se deu principalmente em regiões urbanas, distanciando o homem do contato direto com a natureza, com a terra e os ciclos da vegetação, e com o céu noturno, embaçado pela poluição dessas regiões.

O homem urbano perdeu a noção de que a água vem de uma nascente (surgida em região protegida por vegetação e não nascida nas torneiras) e de que os rios se deterioram ao receber os dejetos que escoam pelos ralos. Já não obtém por si mesmo o seu alimento do dia a dia. Perdeu a noção de que os vegetais que o alimentam provêm da terra e, ainda hoje, apesar de todas as melhorias genéticas, seguem um ciclo das estações para sua produção, pois os mercados globalizados apresentam sempre os alimentos nas prateleiras, não importa quão distante precisem ser buscados. O homem urbano se esqueceu que, mesmo ao retirar delicadamente, das prateleiras refrigeradas do supermercado, pedaços embalados de carne, por natureza, ainda é um predador.

Em sua evolução, através da pré-história e história, o homem caçador e nômade fazia oferendas aos deuses zoomórficos, pois precisava ter a sua força, astúcia e velocidade para conseguir a caça; o homem agricultor fazia oferendas às deusas da fertilidade, pois precisava das graças da terra para conseguir o alimento. O homem urbano, para conseguir seu alimento, precisa do dinheiro. E o dinheiro não é um deus, não se preocupa com a capacidade da Terra em suportar a contaminação que o homem está produzindo para obter mais dinheiro. É preciso então, uma nova ética para enfrentar as mudanças que estão ocorrendo pela industrialização, pela urbanização acelerada e pela busca indiscriminada por recursos energéticos e minerais não renováveis.

### **Referências bibliográficas**

CONTI, J. B. A Antártida e o interesse brasileiro. *Revista Orientação*. São Paulo, n. 5, p. 61-67, 1984.

FONT, J. N.; RUFÍ, J. V. *Geopolítica, identidade e nação*. São Paulo: Annablume, 2006.

RIBEIRO, W. C. *A ordem ambiental internacional*. São Paulo: Contexto Acadêmica, 2001.

VILLA, R. D. Segurança internacional: novos atores e ampliação da agenda. *Lua nova*, São Paulo, n. 34, p. 71-86, 1994.

