

COLEÇÃO EXPLORANDO O ENSINO

GEOGRAFIA

MANGUEZAL



ECOSSISTEMA COSTEIRO

F. NORONHA



UNIDADE DE CONSERVAÇÃO



Arquipélago de São Pedro e São Paulo

PESQUISA CIENTÍFICA

Atol das Rocas
Arquipélago de Fernando de Noronha

BRASIL

AQUICULTURA



DEFESA E AÇÃO DE PRESENÇA



BALEIA JUBARTE



PROJETOS DE CONSERVAÇÃO

TAMAR



TRANSPORTE MARÍTIMO



Ilha da Trindade
Arquipélago Martin Vaz

RECURSOS MINERAIS E ENERGÉTICOS

MENTALIDADE MARÍTIMA



PESCA COSTEIRA



PATRULHA COSTEIRA



PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS



O Mar no Espaço Geográfico Brasileiro

8

VOLUME

COLEÇÃO EXPLORANDO O ENSINO

VOLUME 8

GEOGRAFIA

ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO

COLEÇÃO EXPLORANDO O ENSINO

- Vol. 1 – Matemática (Publicado em 2004)
- Vol. 2 – Matemática (Publicado em 2004)
- Vol. 3 – Matemática: ensino médio (Publicado em 2004)
- Vol. 4 – Química
- Vol. 5 – Química
- Vol. 6 – Biologia
- Vol. 7 – Física

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

Geografia : ensino fundamental e ensino médio : o mar no espaço geográfico brasileiro / coordenação Carlos Frederico Simões Serafim, organização Paulo de Tarso Chaves. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2005. 304 p. (Coleção explorando o ensino , v. 8)

1. Ensino de Geografia. 2. Ensino fundamental. 3. Ensino médio. I. Serafim, Carlos Frederico Simões. II. Chaves, Paulo de Tarso. III. Brasil. Secretaria de Educação Básica. IV. Título: O mar no espaço geográfico brasileiro.

CDU: 372.891

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA**

GEOGRAFIA

ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO

O Mar no Espaço Geográfico Brasileiro

BRASÍLIA

2005

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO BÁSICA

Francisco das Chagas Fernandes

PRESIDENTE DO FNDE

José Henrique Paim Fernandes

**DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE
POLÍTICAS DE ENSINO MÉDIO – SEB**

Lucia Helena Lodi

**DIRETOR DE PROGRAMAS
ESPECIAIS – FNDE**

Leopoldo Jorge Alves Júnior

**COORDENADOR GERAL DE POLÍTICAS
DE ENSINO MÉDIO – SEB**

Francisco Potiguara Cavalcante Júnior

**COORDENADORA GERAL DE ASSISTÊNCIA
AOS SISTEMAS DE ENSINO – SEB**

Magda Rejane Cordeiro de Araújo Soares

EQUIPE TÉCNICA SEB/MEC

Alípio Dias dos Santos Neto
Lunalva da Conceição Gomes
Maria Marismene Gonzaga
Pedro Tomaz de Oliveira Neto

COORDENAÇÃO

Carlos Frederico Simões Serafim

ORGANIZAÇÃO

Paulo de Tarso Chaves

REVISÃO

Paulo de Tarso Chaves
Fábio Hissa Vieira Hazin
José Eduardo Borges de Souza
Luiz Guilherme Sá de Gusmão

REVISÃO FINAL

Joíra Furquim
Suely Touguinha

PROJETO GRÁFICO

Erika Ayumi Yoda Nakasu
Wilsimar Catarina Carvalho dos Santos

CAPA

Cláudio Rogério Guerra

**ILUSTRAÇÕES E FOTOGRAFIAS
CEDIDAS PELA SECIRM**

Tiragem 177 mil exemplares

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA**

Esplanada dos Ministérios, Bloco L, sala 500

CEP: 70047-900 Brasília-DF

Tel. (61) 2104-8177 / 2104-8010

<http://www.mec.gov.br>

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	11
-------------------	----

INTRODUÇÃO..□	13
---------------	----

CAPÍTULO 1

A AMAZÔNIA AZUL

1 – A OUTRA AMAZÔNIA	17
----------------------------	----

ROBERTO DE GUIMARÃES CARVALHO

2 – BANDEIRANTES DAS LONGITUDES SALGADAS	19
--	----

ALEXANDRE TAGORE MEDEIROS DE ALBUQUERQUE

PERGUNTAS E RESPOSTAS	23
-----------------------------	----

CAPÍTULO 2

O USO RACIONAL DO MAR

1 – MENTALIDADE MARÍTIMA	27
--------------------------------	----

A FORMAÇÃO DO BRASIL	27
----------------------------	----

A MARITIMIDADE BRASILEIRA	28
---------------------------------	----

O MAR VISTO PELO BRASILEIRO	29
-----------------------------------	----

OS RESULTADOS MAIS INTERESSANTES	31
--	----

Mentalidade marítima	31
----------------------------	----

Indústria naval, portos e Marinha Mercante	31
--	----

Exploração de petróleo <i>off-shore</i>	31
---	----

Pesca	32
-------------	----

Poluição marinha	32
------------------------	----

Pesquisa oceanográfica	32
------------------------------	----

Praias — O uso lúdico do mar	33
------------------------------------	----

ESPORTE E LAZER	33
-----------------------	----

CONSCIENTIZAÇÃO, PARCERIA E SOLIDARIEDADE	34
---	----

2 – A POLUIÇÃO MARINHA EM ÁGUAS NACIONAIS	37
---	----

O CENÁRIO SOCIOECONÔMICO	37
--------------------------------	----

O CENÁRIO INTERNACIONAL	38
-------------------------------	----

O CENÁRIO NACIONAL	39
--------------------------	----

GERALDO GONDIM JUAÇABA FILHO

JORGE DE SOUZA CAMILLO

3 – TRÁFEGO MARÍTIMO	40
----------------------------	----

INTRODUÇÃO E CONCEITUAÇÃO	40
---------------------------------	----

SIGNIFICADO ESTRATÉGICO DAS VIAS DE COMUNICAÇÃO MARÍTIMA	42
--	----

O mar e sua importância	42
-------------------------------	----

Transporte no Brasil	42
----------------------------	----

Transporte marítimo	43
---------------------------	----

4 – MARINHA MERCANTE	43
----------------------------	----

EVOLUÇÃO HISTÓRICA	44
--------------------------	----

ATUAL CONJUNTURA	45
------------------------	----

DIAS MELHORES PARA O SETOR NAVAL NO BRASIL	47
CABOTAGEM	48
FROTA DE LONGO CURSO	49
AS EMPRESAS DE NAVEGAÇÃO	50
COMÉRCIO EXTERIOR	50
CONCLUSÕES	51
5 – PORTOS ...□	52
BREVE HISTÓRICO	52
CONJUNTURA	53
6 – CONSTRUÇÃO NAVAL	54
BREVE HISTÓRICO	54
ATUAL CONJUNTURA DA CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL	56
Conceitos iniciais	56
Construção Naval Civil	57
Construção Naval Militar	59
CARLOS JOSÉ SILVA MONTEIRO	
ROBERTO SANTOYO	

CAPÍTULO 3

NOSSAS ILHAS OCEÂNICAS

1 – ILHA DA TRINDADE E ARQUIPÉLAGO MARTIN VAZ	65
TRINDADE: COBIÇADA DESDE O INÍCIO DAS GRANDES NAVEGAÇÕES	67
O CLIMA DAS ILHAS	69
A FLORESTA NEBULAR DE SAMAMBAIAS-GIGANTES	70
O ISOLAMENTO GEOGRÁFICO CRIOU UM PARAÍSO	71
Os crustáceos	71
Os peixes ..□	71
As tartarugas-marinhas	72
As aves marinhas	73
LUIZ GUILHERME SÁ DE GUSMÃO	
2 – ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO	74
MARCELO AUGUSTO DA CUNHA PORTO	
3 – ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA	80
OCUPAÇÃO HUMANA NO ARQUIPÉLAGO	81
O CLIMA DAS ILHAS	82
VEGETAÇÃO TERRESTRE	83
ISOLAMENTO GEOGRÁFICO	84
Os crustáceos	84
Os peixes ..□	84
As tartarugas-marinhas	86
As aves marinhas	86
Golfinhos rotadores	87
JOÃO LUIZ GASPARINI	
RAPHAEL M. MACIERA	
4 – ATOL DAS ROCAS	88
AS ORIGENS DO ATOL	89
UM PASSADO DE LENDAS E NAUFRÁGIOS	90
O CLIMA DO ATOL	91
COMUNIDADES BIOLÓGICAS PRESENTES NO ATOL DAS ROCAS	92

Caracterização da flora	92
Composição dos recifes de coral e das comunidades bentônicas associadas	92
Os peixes ..□	94
As aves	95
As tartarugas-marinhas.....	96
ESTADO DE CONSERVAÇÃO E PRINCIPAIS AMEAÇAS AO ATOL	96

JOÃO LUIZ GASPARINI

LEANDRO P. CHAGAS

CAPÍTULO 4

O ECOSSISTEMA COSTEIRO

1 – INTRODUÇÃO E DEFINIÇÕES	101
2 – CARACTERIZAÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO BRASIL	103
3 – CARACTERIZAÇÃO DA ZONA COSTEIRA DO BRASIL DE ACORDO COM AS CADEIAS TRÓFICAS	112
ECOSSISTEMA PELÁGICO BASEADO NO FITOPLÂNCTON	112
ECOSSISTEMA BÊNITICO DA PLATAFORMA CONTINENTAL	113
ECOSSISTEMAS DE MANGUEZAIS NA REGIÃO ESTUARINA-LAGUNAR	114
ECOSSISTEMA COSTEIRO BASEADO NA PRODUÇÃO DE ALGAS MARINHAS	115
<i>CARLOS FREDERICO SIMÕES SERAFIM</i>	
<i>FÁBIO HAZIN</i>	
4 – RECIFES DE CORAL	116
<i>ANA PAULA LEITE PRATES</i>	
5 – MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS COSTEIROS	122
6 – OS DESAFIOS DA GESTÃO DOS ECOSSISTEMAS – INICIATIVAS BRASILEIRAS	126
7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
<i>CARLOS FREDERICO SIMÕES SERAFIM</i>	
<i>FÁBIO HAZIN</i>	
PERGUNTAS E RESPOSTAS	130

CAPÍTULO 5

NOSSAS RIQUEZAS NO MAR

1 – RECURSOS VIVOS	135
AQUICULTURA E PESCA	136
A aquicultura e a pesca no mundo	136
A aquicultura e a pesca no Brasil	140
QUAIS AS ALTERNATIVAS PARA O CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PESCADO?.....	144
Pesca artesanal: Continental e Costeira (plataforma e talude)	144
Pesca oceânica (atuns e afins)	145
Pesca oceânica (demersais de profundidade)	148
Aquicultura	150
<i>FÁBIO HAZIN</i>	
<i>JOSÉ ANGEL PEREZ</i>	
<i>PAULO TRAVASSOS</i>	

2 – RECURSOS NÃO-VIVOS	160
RECURSOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS SUPERFICIAIS	162
Granulados	162
Depósitos de minerais pesados	166
Fosforitas □	169
RECURSOS MINERAIS METÁLICOS SUPERFICIAIS	171
Nódulos polimetálicos	171
Crostras de ferro e manganês	174
Depósitos hidrotermais	174
RECURSOS MINERAIS SUBSUPERFICIAIS	176
Evaporitos e enxofre	176
Carvão□	177
CONSIDERAÇÕES FINAIS	177
CLEVERSON GUIZAN SILVA	
SIDNEY LUIZ DE MATOS MELLO	
3 – RECURSOS ENERGÉTICOS	178
PETRÓLEO	178
A exploração de petróleo	178
A exploração de petróleo na margem continental brasileira	180
Atividades na área oceânica	182
Garoupa, a primeira grande descoberta	183
GÁS NATURAL	185
LUIZ GUILHERME SÁ DE GUSMÃO	
HIDRATOS DE GÁS	186
CLEVERSON GUIZAN SILVA	
SIDNEY LUIZ DE MATOS MELLO	
PERGUNTAS E RESPOSTAS	189

CAPÍTULO 6

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COSTEIRAS E MARINHAS

1 – INTRODUÇÃO	197
2 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COSTEIRAS E MARINHAS	198
HISTÓRICO	199
SISTEMA NACIONAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC)	200
3 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COSTEIRAS E MARINHAS NO BRASIL	204
ANA PAULA LEITE PRATES	

CAPÍTULO 7

FENÔMENOS OCEANOGRÁFICOS E CLIMATOLÓGICOS

1 – INFLUÊNCIA DAS CORRENTES OCEÂNICAS NO CLIMA DO BRASIL	209
ANTÔNIO CLÁUDIO MAGALHÃES VIEIRA	
DANIELLE SARA CORREIA ALVES	
EMMA GIADA MATSCHINSKE	
2 – AS CORRENTES MARINHAS DO BRASIL	212
ELIANE CRISTINA TRUCCOLO	
EMMA GIADA MATSCHINSKE	
FERNANDO LUIZ DIEHL	

3 – EL NIÑO E LA NIÑA	213
<i>ANTÔNIO CLÁUDIO MAGALHÃES VIEIRA</i>	
<i>DANIELLE SARA CORREIA ALVES</i>	
<i>EMMA GIADA MATSCHINSKE</i>	
4 – NÍVEL DO MAR	216
COMO MEDIR O NÍVEL DO MAR?	217
POR QUE MEDIR O NÍVEL DO MAR?	217
QUAIS SÃO AS POSSÍVEIS CAUSAS DA VARIAÇÃO DO NÍVEL DO MAR?	218
O QUE É MARÉ?	218
COMO É REALIZADO O MONITORAMENTO DO NÍVEL DO MAR NO BRASIL?	218
<i>MARCELO FRICKS CAVALCANTE</i>	
5 – EROSÃO COSTEIRA	218
O QUE É EROSÃO COSTEIRA?	218
QUAIS OS FATORES DETERMINANTES DO FENÔMENO DE EROSÃO NA ZONA COSTEIRA BRASILEIRA?	219
GESTÃO DO PROBLEMA	220
<i>JOSÉ MARIA LANDIM DOMINGUEZ</i>	
6 – PRAIAS ARENOSAS	221
MORFOLOGIA PRAIAL	221
OS TIPOS DE PRAIAS ARENOSAS OCEÂNICAS	222
ARREBENTAÇÃO DE ONDA NA PRAIA	223
RESSACAS OU ONDAS DE TEMPESTADE	224
DUNAS □	226
<i>ANTÔNIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN</i>	
<i>ELIANE TRUCOLO</i>	
<i>FERNANDO LUIZ DIEHL</i>	
<i>GLÁUCIO VINTÉM</i>	
7 – O CLIMA DA AMAZÔNIA AZUL	226
<i>FRANCISCO ELISEU AQUINO</i>	
<i>ALBERTO SETZER</i>	
8 – A IMPORTÂNCIA DOS OCEANOS PARA O EQUILÍBRIO CLIMÁTICO DO PLANETA	230
9 – CAMADA DE OZÔNIO	233
O QUE É A CAMADA DE OZÔNIO?	233
POR QUE A CAMADA DE OZÔNIO ESTÁ SENDO DEGRADADA?	234
O QUE O BRASIL ESTÁ FAZENDO?	235
<i>FERNANDO LUIZ DIEHL</i>	
PERGUNTAS E RESPOSTAS	237

CAPÍTULO 8

O FUTURO DOS OCEANOS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS	241
<i>CARLOS FREDERICO SIMÕES SERAFIM</i>	
PERGUNTAS E RESPOSTAS	248

CAPÍTULO 9

NO MAR, NOSSA ÚLTIMA FRONTEIRA	255
<i>ROBERTO DE GUIMARÃES CARVALHO</i>	

ANEXO A

**INSTITUIÇÕES QUE OFERECEM CURSOS SUPERIORES NA ÁREA
DAS CIÊNCIAS DO MAR261**

PAULO DE TARSO CHAVES

ANEXO B

AÇÕES BRASILEIRAS VOLTADAS PARA OS RECURSOS DO MAR.....265

CARLOS FREDERICO SIMÕES SERAFIM

REFERÊNCIAS.....291

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Educação Básica/SEB, do Ministério da Educação, tem o prazer de oferecer aos professores de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental e do Ensino Médio o volume 8 da Coleção Explorando o Ensino. Lançada em 2004, essa coleção tem o objetivo de apoiar o trabalho do professor e de ampliar seus recursos instrucionais, permitindo maior aprofundamento dos conteúdos de cada disciplina e sugerindo novas formas de abordá-los em sala de aula. A coleção está composta, até o momento, dos volumes de Matemática (1, 2 e 3), Química (4 e 5), Biologia e Física. A presente edição trata do ensino de Geografia.

Este volume, desenvolvido em parceria com a Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM), possibilitará aos professores de Geografia apreender conhecimentos sobre estudos, pesquisas e atividades sobre o mar e suas potencialidades. O propósito é despertar nos docentes dessa disciplina consciência e reflexão sobre a importância econômica e estratégica do mar para as nações, em especial para o Brasil, que possui uma costa marítima de cerca de 8 mil quilômetros.

De modo geral, desde os primórdios da civilização, o mar tem sido um dos elementos de decisiva influência sobre as organizações social, econômica e cultural de um povo. Inicialmente, pela utilização de recursos pesqueiros e pelo comércio marítimo entre localidades próximas; posteriormente, como via de transporte para os exploradores que se lançavam no oceano, descobrindo novas terras e rotas comerciais e alargando as fronteiras do mundo então conhecido.

A formação histórica da nação brasileira está intimamente ligada ao mar. Para o nosso país, o mar foi a via da chegada dos portugueses, da colonização, das invasões estrangeiras, da consolidação da independência e do comércio exterior. Nossas fronteiras terrestres foram consolidadas há um século, no entanto, as fronteiras marítimas ainda não estão definitivamente estabelecidas.

O estudo sobre o mar precisa ser estimulado nas escolas, pois tem um importante papel no contexto dos estudos geográficos.

A expectativa é que esta edição seja um instrumento valioso de apoio aos procedimentos de ensino e de aprendizagem e que a apropriação de informações e conceitos, pelos professores de Geografia, possa ser compartilhada com os alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), em vigor desde 1994 e ratificada por 148 países, inclusive pelo Brasil, estabelece que, no Mar Territorial, todos os bens econômicos existentes no seio da massa líquida, sobre o leito do mar e no subsolo marinho, constituem propriedade exclusiva do país ribeirinho. Estabelece ainda que, ao longo de uma faixa litorânea de 200 milhas náuticas de largura, chamada de Zona Econômica Exclusiva (ZEE), esses bens podem ser explorados com a mesma exclusividade. E mais: quando a Plataforma Continental (PC), prolongamento natural da massa terrestre de um Estado costeiro, ultrapassa essa distância, é possível estender a propriedade econômica do Estado, de acordo com a aplicação de critérios específicos, a até 350 milhas náuticas. Essas áreas somadas, no caso do Brasil, constituem uma imensidão de aproximadamente 4,5 milhões de quilômetros quadrados, o que equivale à metade da extensão de nosso território terrestre.

Como forma de dar ao brasileiro uma idéia do que representa essa imensidão de mar, costumamos chamá-la de Amazônia Azul, permitindo associar-se com a Amazônia Verde, não por sua localização, mas por suas dimensões e riquezas.

Na Amazônia Azul estão presentes questões econômicas e estratégicas, como o caso de cerca de 95% do nosso comércio exterior depender do transporte marítimo. Considerando a soma de importações e exportações, esse comércio superou, em 2004, a casa de 160 bilhões de dólares americanos.

Em tempos de globalização, muitos de nossos produtos empregam insumos importados, de tal sorte que interferências nas linhas de comunicações marítimas podem levar a economia brasileira ao colapso. De fato, somos tão dependentes do tráfego marítimo que ele se constitui em uma das grandes vulnerabilidades estratégicas do País.

O petróleo é outra grande riqueza da nossa Amazônia Azul. No limiar da auto-suficiência, o Brasil prospecta, no mar, cerca de 80% de seu petróleo e mais de 50% de seu gás natural. É fácil concluirmos que, privado desses recursos, o País paralisaria, em decorrência da crise energética e de insumos.

A pesca também é mais uma riqueza ponderável para o Brasil. Entretanto, ela ainda é praticada, na grande maioria dos casos, de forma artesanal, enfrentando dificuldades de toda ordem, que elevam os custos e limitam a produção, quando poderia ser valiosa fonte de geração de empregos e, também, poderoso aliado para a inserção social, promovendo maior oferta de alimentos e contribuindo para o desenvolvimento do País.

Outro grande bem é representado pelos minerais, encontrados nos nódulos polimetálicos, que jazem sobre o leito do mar na forma de, entre outras, crostas ricas em cobalto e

depósitos de sulfeto. A exploração, economicamente inviável no presente, poderá se tornar considerável filão de riquezas no futuro.

Ademais, as novas formas de vida marinha, que independem da luz, encontradas nas proximidades de fontes hidrotermais profundas, abrem perspectivas para a biogenética, antevendo-se importantes aplicações desses recursos na farmacologia.

Outro desdobramento de interesse crescente é a possibilidade de se obter água potável, em grande escala, a partir do mar, vencida a atual barreira tecnológica de exigência de grandes quantidades de energia para o processo de dessalinização.

Forçoso é reconhecer que o mar ganha a cada dia maior importância, por estar intimamente ligado à ocorrência de grandes fenômenos anômalos em nível planetário, tais como o efeito estufa ou a alteração da circulação oceânica com as mudanças climáticas decorrentes.

A poluição do mar se insere no contexto como exemplo inquietante, pois aumenta o número das chamadas zonas mortas, onde os baixos índices de oxigênio impedem a vida em todas as suas formas. Tais zonas foram observadas em algumas áreas do Golfo do México, no Mar Báltico e em diversos recifes de coral.

Esses sintomas, aliados à crescente pressão demográfica, ao alijamento de resíduos tóxicos nos rios e nos mares e à degradação dos ecossistemas costeiros e oceânicos, aí inseridas as nossas ilhas oceânicas, entre outros fatores, configuram um quadro preocupante para a humanidade. Por isso, é importante ressaltar o papel do Estado na atribuição do licenciamento ambiental de atividades com potencial de poluição, o restabelecimento de uma cultura de planejamento integrado e participativo e a adoção de instrumentos regulatórios.

Por fim, para garantir nossos interesses, direitos e soberania na Amazônia Azul, avulta a necessidade de o Brasil dispor de um Poder Naval constituído por meios compatíveis, em quantidade e qualidade, para exercer a vigilância e a proteção dessa imensa região.

Apesar de 80% da população brasileira viver a menos de 200 quilômetros do litoral, poucos conhecem os direitos que o País tem sobre o mar e os seus significados estratégico e econômico.

Faz-se mister realçar que a Amazônia Azul é um patrimônio do País e cabe a toda a sociedade a responsabilidade de estabelecer uma estrutura capaz de fazer valer nossos direitos no mar, por meio da implementação de políticas destinadas à exploração racional e sustentada de suas riquezas e à manutenção da vigilância e da proteção, assim como à defesa dos interesses do Brasil no mar.

Espera-se que este livro possa contribuir para despertar a atenção para o mar, de modo que a sua importância estratégica e econômica possa ser amplamente compreendida e difundida.

as ondas atuam diretamente sobre o perfil praiial, erodindo as dunas frontais (praia do Gravatá, em Navegantes, e Barra do Sul, SC).

O aumento significativo do nível do mar costeiro e do nível da água dentro de sistemas semi-abrigados produz conseqüências destrutivas.

DUNAS

Os sistemas de dunas costeiras, parte integrante das regiões litorâneas, desempenham importante função ecológica. Caracterizam-se por ser uma “zona tampão” e possuem a função, quando presentes, de barrar a ação das ondas decorrentes de momentos episódicos de maior energia (ressacas) e marés meteorológicas. Sendo assim, esse ecossistema mostra-se de grande importância, apesar de ser continuamente descaracterizado morfológica e ambientalmente, devido aos distintos níveis de intervenção antrópica. Entretanto, o caráter dinâmico (rápida resposta em condições de mudança) desse sistema possibilita sua “sobrevivência” em situação de estresse, embora a perda da diversidade paisagística e ecológica seja o primeiro indicador de sua suscetibilidade ou vulnerabilidade.

7 – O CLIMA DA AMAZÔNIA AZUL

FRANCISCO ELISEU AQUINO
ALBERTO SETZER

Nossa Amazônia Azul possui características meteorológicas e climáticas próprias e muito variadas. Isso decorre de sua vasta extensão latitudinal de mais de 4 mil quilômetros entre os paralelos 5°N e 33°S, que resulta em uma superfície de quase 4,5 milhões de quilômetros quadrados de oceano e um litoral com cerca de 8,5 mil quilômetros. Nessa escala, as regiões oceânicas e terrestres necessitam ser consideradas em conjunto – e não isoladamente – para explicar o clima e o tempo da região. Para resumir seus principais sistemas meteorológicos e condições climáticas, a Amazônia Azul será dividida em três regiões: a Norte, entre o extremo norte do mar territorial brasileiro, no Amapá, e Cabo Branco, na Paraíba; a Central, entre o Cabo Branco e o Cabo de São Tomé, no Rio de Janeiro; e a Sul, desta última referência até a desembocadura do Arroio Chuí, no limite do mar territorial brasileiro com o uruguaio.

Na Região Norte, entre o Cabo Orange e o Cabo Branco, predomina uma faixa de nuvens orientada aproximadamente no sentido leste-oeste, que chega até a África e é conhecida como Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Essa faixa resulta da circulação e da convergência dos ventos alísios de Nordeste, no Hemisfério Norte, e de Sudeste, no Hemisfério Sul. As nuvens dessa faixa deslocam-se ao longo do ano, ficando entre 5°N e 15°N, nos meses de julho a outubro, próximas ao Equador, entrando no Hemisfério Sul, nos meses de janeiro a abril;

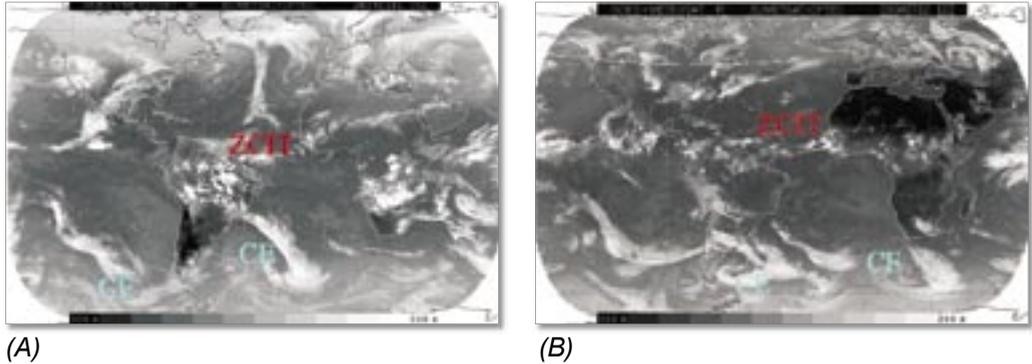


FIGURA 7.27 – NO MOSAICO DE IMAGENS DOS SATÉLITES GOES E METEOSAT, OBSERVA-SE A ATUAÇÃO DE SISTEMAS FRONTAIS ASSOCIADOS A CE, NO OCEANO ATLÂNTICO SUL, E A ZCIT, NO ATLÂNTICO EQUATORIAL, NOS MESES DE JANEIRO (A) E JULHO (B)

em períodos curtos, de poucos dias, também se observam mudanças sensíveis na sua posição – ver Figuras 7.27A e 7.27B. Sua influência é marcante nas regiões tropicais e, em particular, na distribuição e na quantidade das chuvas no setor norte do Nordeste brasileiro. Essas chuvas são do tipo convectivas e muitas vezes ocorrem na forma de fortes temporais, causando grandes prejuízos e, até mesmo, perdas de vidas. A ZCIT tem importantes efeitos regionais e, quando está mais ao Norte, ocorrem anos secos do Nordeste e temperaturas mais frias no Oceano Atlântico Tropical Sul; e vice-versa, a ZCIT mais ao sul resulta em anos úmidos no Nordeste do País e águas mais quentes no Atlântico. A massa de ar nessa região é denominada de Massa Equatorial Atlântica, cuja sigla é “mEa”.

Ao sul do paralelo 5°S, em Cabo Branco, inicia a região central, cujo limite sul é Cabo Frio, RJ. Nela há atuação marcante dos ventos alísios que sopram de leste e de nordeste em direção à costa brasileira, ao longo de todo o ano, trazendo umidade, contribuindo na formação de nuvens e, conseqüentemente, chuvas. Esses alísios ficam mais secos e fortes nos meses de junho a agosto, com intensificação e expansão da célula de alta pressão atmosférica que domina o Oceano Atlântico entre o Brasil e a África, conhecida como Anticiclone Subtropical (AST), no caso, chamado de anticiclone de Santa Helena – ver figuras 7.28A e 7.28B.

Assim, nessa segunda região, tanto nas áreas terrestres próximas à costa como nas oceânicas, as condições meteorológicas de temperaturas, ventos e precipitação resultam em um fenômeno marcadamente sazonal: no inverno, a precipitação é maior entre o Cabo Branco e Salvador. Ao sul, a precipitação é marcadamente menor, reduzindo-se na mesma intensidade e temperatura do ar. Dois outros fenômenos alteram as condições meteorológicas nessa região: as *ondas de leste* e as *frentes frias*. As ondas de leste são perturbações no campo de pressão da atmosfera que organizam uma calha de baixa pressão com chuvas, deslocando-



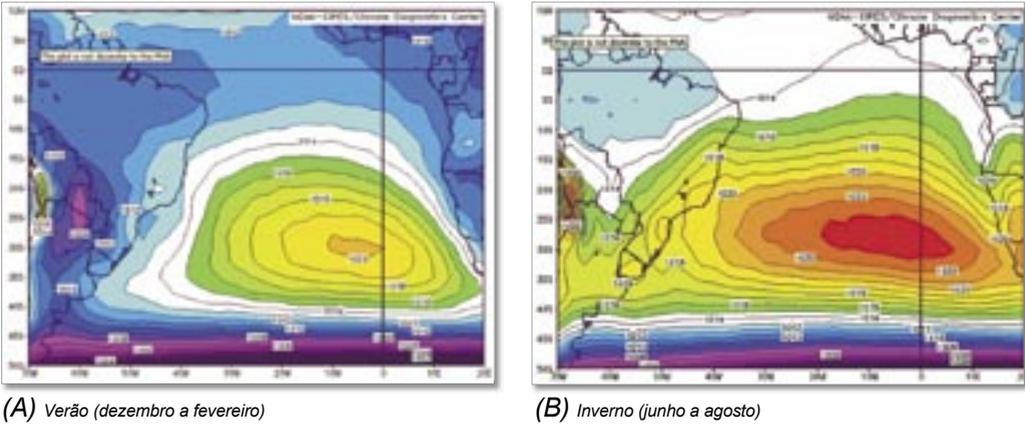


FIGURA 7.28 – MAPAS COM A CLIMATOLOGIA DA PRESSÃO ATMOSFÉRICA AO NÍVEL DO MAR (hPa) ENTRE 1968 A 1996. DESTACA-SE O COMPORTAMENTO DA AST NO VERÃO E NO INVERNO

se de leste para oeste na direção da costa brasileira, sob influência dos ventos alísios. Essas ondas da atmosfera se deslocam a uma velocidade que varia entre 250 e 500 km por dia e provocam intensa precipitação. Frentes frias provenientes da região Sul do continente também atingem essa região, ocasionalmente, nos meses de maio a outubro, trazendo chuvas e quedas de temperatura significativas, além de mares agitados. Nessa região a massa de ar predominante é chamada de *Massa Tropical Atlântica* ou *mTa*.

Ao sul do paralelo 22°S, no Cabo de São Tomé, a Região Sul da Amazônia Azul estende-se até a foz do Arroio Chuí, na divisa com o Uruguai. Essa região encontra-se sob marcada influência dos ciclones extratropicais (CE) e da “Zona de Convergência do Atlântico Sul” (ZCAS). CEs, que são centros de baixa pressão atmosférica, com mais de 3 mil quilômetros de diâmetro, deslocam-se do sul do continente para nordeste e são responsáveis pela passagem das frentes frias que atuam em toda a Região Sul da Amazônia Azul, chegando, em alguns casos, até o Nordeste do País. A ZCAS é definida como uma faixa de nebulosidade persistente, orientada de noroeste para sudeste, que se estende do Sul da Amazônia ao Atlântico Sul Central, sendo bem caracterizada nos meses de verão (Figura 7.29). Sua ocorrência preferencial na Amazônia Azul é ao sul do litoral baiano, na região Sudeste do

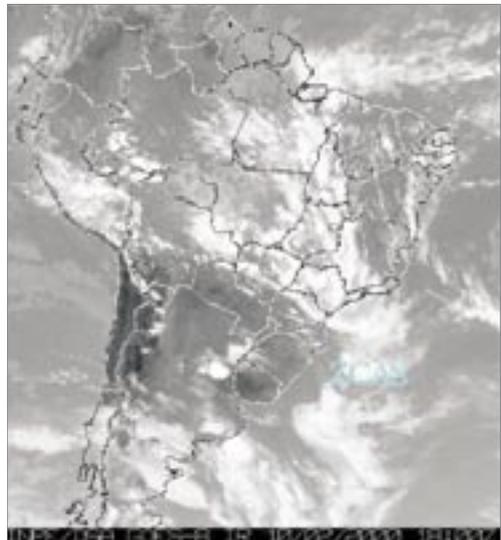


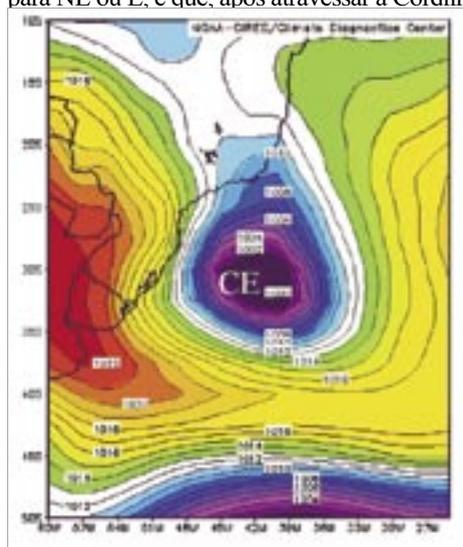
FIGURA 7.29 – IMAGEM DO SATÉLITE GOES-8 DO DIA 10 DE FEVEREIRO DE 2000, ONDE SE DESTACA A ORGANIZAÇÃO DA ZCAS NO OCEANO SUL DO PAÍS

Atlântico Sul, podendo persistir por vários dias e causando mau tempo na região de ocorrência.

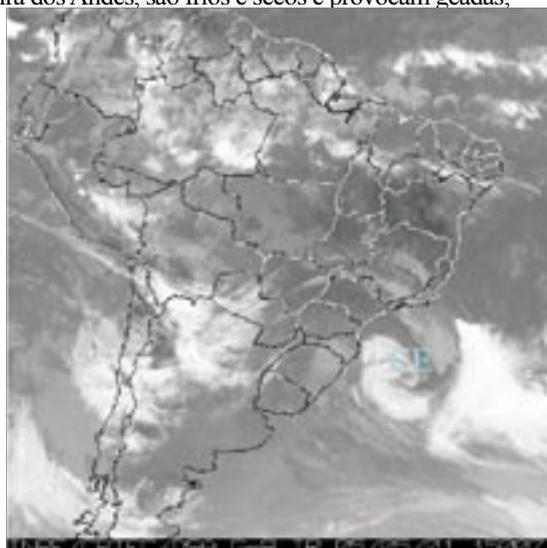
A atuação dos CEs na região Sul da Amazônia Azul deve ser enfatizada, pois esses sistemas meteorológicos, com frequência de até um por semana durante o inverno, propiciam a entrada de massas de ar frias que afetam intensamente o Sul e o Sudeste do País, atingindo até mesmo a Amazônia e o Nordeste. As condições durante e após a passagem dos CEs são bem distintas. Durante sua passagem, quando a frente fria predomina com ventos fortes, chuvas, nevoeiros e baixas temperaturas associados, as condições marítimas tornam-se preocupantes; as ressacas que resultam nas regiões costeiras do Sul e do Sudeste, em muitos casos, são violentas, destruindo calçadões, vias públicas, quiosques de beira de praia, ou qualquer intervenção humana entre o cordão de dunas frontais e a linha de praia. Também registram-se naufrágios de embarcações pesqueiras pequenas e, conseqüentemente, óbitos. Os eventos mais intensos ocorrem no caso dos CEs que possuem ventos fortes, superiores a 60 km/h (33 nós), com trajetória paralela à costa – ver Figuras 7.30A e 7.30B, originando uma agitação marítima muito intensa e, por conseqüência, ressacas que afetam a costa.

Após a passagem dos CEs, dois casos devem ser destacados em função das massas de ar que trazem em sua retaguarda:

1) os que, após uma frente fria muito organizada, trazem ar do Oceano Pacífico Sul, no sentido SW ou W para NE ou E, e que, após atravessar a Cordilheira dos Andes, são frios e secos e provocam geadas;



(A)



(B)

FIGURA 7.30 – CICLONE EXTRATROPICAL INTENSO ATUANDO NAS COSTAS SUL E SUDESTE DO BRASIL EM 5/MAIO/2001, ONDE, (A) O CAMPO DE PRESSÃO CHEGOU A 994 hPa NO SEU CENTRO, CAUSANDO FORTE AGITAÇÃO MARÍTIMA E POR CONSEQÜÊNCIA UMA RESSACA INTENSA NAS COSTAS SUDESTE E SUL DO BRASIL; (B) A IMAGEM DO CANAL VISÍVEL DO SATÉLITE GOES-8 PERMITE VISUALIZAR AS BANDAS DE NUVENS ASSOCIADAS A ESTE CE

2) os que trazem ar do Norte do mar de Weddell, na região Antártica, no sentido sul para norte, com quedas de temperatura não tão acentuadas e alta umidade, que inclusive provocam neve em algumas localidades elevadas no sul do País. Essas massas de ar são conhecidas genericamente pelo nome de Massa Polar Atlântica (MPA), embora no caso o termo polar seja incorreto, pois que são, no máximo, subpolares, do Oceano Austral. Esse oceano, que circunda o continente Antártico, está localizado entre o paralelo 60°S e a costa do continente Antártico.

E por último, ainda em relação ao Oceano Austral e seus efeitos na Amazônia Azul, é importante considerar a Corrente das Malvinas, que transporta as águas frias subantárticas para o Norte, ao longo da costa Leste da América do Sul, até o Norte do Rio de Janeiro. No sentido contrário ocorre a Corrente do Brasil, de origem equatorial e quente. A presença e a interação dessas massas de água afetam o clima da região costeira Sul e Sudeste, tanto em temperatura como em umidade e cobertura de nuvens.

8 – A IMPORTÂNCIA DOS OCEANOS PARA O EQUILÍBRIO CLIMÁTICO DO PLANETA

FERNANDO LUIZ DIEHL

Os oceanos e a atmosfera possuem íntima relação pelo fato de estarem estabelecendo contínua troca de massa e energia, por meio de gases, água e calor e, por essa razão, formam um sistema estreitamente integrado. Nesses complexos processos de trocas, os oceanos têm um papel importantíssimo na manutenção do equilíbrio climático da Terra que, de certa forma, é complementar e de importância comparável à exercida pela atmosfera.

O sol, por seus raios, é responsável por, aproximadamente, 99% de toda a energia térmica que chega à superfície da Terra, provocando a evaporação diária da água dos oceanos. A água evaporada é transferida para outras regiões do planeta, sob a forma de chuva ou neve. Quando aquecidos, os oceanos armazenam parte desse calor e, também, aceleram a evaporação.

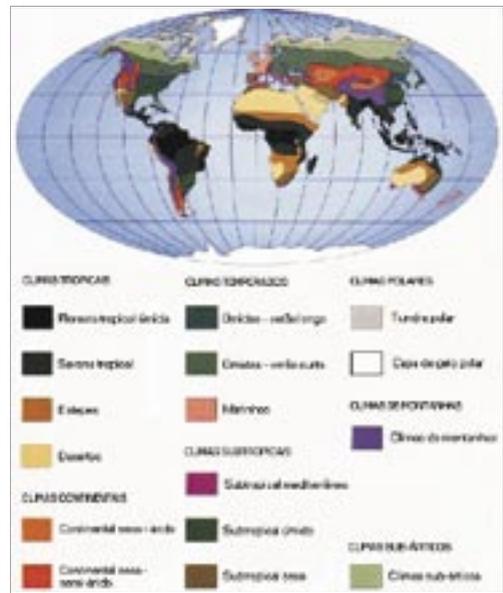


FIGURA 7.31 – CLIMAS DA TERRA