



UNEP, Hideyuki Ihasi, Japan, Still Pictures

## Zonas costeiras e marinhas

### Panorama mundial

Os avanços na proteção do meio ambiente marinho e costeiro nos últimos trinta anos ficaram em geral restritos a relativamente poucos países, na sua maioria desenvolvidos, e a poucas questões ambientais. De maneira geral, a degradação de ambientes marinhos e costeiros não só continua, mas tem-se intensificado. As maiores ameaças reconhecidas em 1972, a poluição marinha, a exploração excessiva dos recursos marinhos vivos e a perda de habitats costeiros, ainda existem, apesar das iniciativas nacionais e internacionais para lidar com esses problemas.

A perspectiva, no entanto, mudou, e surgiram novas questões. Hoje a exploração dos recursos marinhos vivos e a perda de habitats são vistas como ameaças no mínimo tão sérias à saúde dos oceanos quanto a poluição marinha. As perspectivas dos países em desenvolvimento foram incluídas no Relatório de Founex sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, elaborado em preparação à Conferência de Estocolmo, de 1972. A

resposta desses países em 1972 foi que a degradação do meio ambiente era um problema dos países desenvolvidos; para eles, o problema era a pobreza, e não a poluição (Brenton, 1994; Caldwell, 1996).

A degradação marinha e costeira é causada pela pressão cada vez maior sobre os recursos naturais terrestres e marinhos, e sobre os oceanos, usados para o despejo de lixo. As principais causas para o aumento dessa pressão são o crescimento populacional, a crescente urbanização, a industrialização e o turismo em áreas costeiras. Em 1994, cerca de 37% da população mundial, uma porcentagem equivalente à população mundial de 1950, vivia a um raio de 60 quilômetros da costa (Cohen e outros, 1997). Os efeitos do aumento demográfico são multiplicados pela pobreza e pelos padrões de consumo humano.

### Poluição marinha

Acontecimentos anteriores a 1972, como o extermínio de algumas populações de aves marinhas resultante do DDT, surtos de mal de Minamata no Japão devido à

contaminação de peixes e crustáceos por mercúrio e o acidente com o petroleiro *Torrey Canyon*, além de outros derramamentos de petróleo, levaram a Conferência de Estocolmo a se concentrar na poluição marinha. As políticas resultantes incluíram a proibição da produção e do uso de certas substâncias, regulamentos visando a redução das descargas e a proibição a despejos em áreas oceânicas, assim como um grande esforço científico para melhorar o grau de conhecimento sobre esses poluentes. Essas políticas estão consagradas em vários acordos internacionais, como a Convenção de Londres sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, de 1972, e o Protocolo de 1996 à essa Convenção, a Convenção da Basiléia para o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação, de 1989, e o Programa Global de Ação para a Proteção do Ambiente Marinho de Atividades Baseadas em Terra, de 1995. A poluição marinha também é um dos principais temas abordados pelos Programas de Mares Regionais do PNUMA, estabelecidos em várias partes do mundo.

No mundo, os esgotos continuam a ser a maior fonte de contaminação do meio ambiente marinho e costeiro em termos de volume (GESAMP, 2001a), e as descargas de esgoto ao longo das costas aumentaram muito nas últimas três décadas. Além disso, a alta demanda por água em zonas urbanas faz com que o seu fornecimento exceda a capacidade dos sistemas de esgotos, aumentando o volume de águas residuais.

Problemas de saúde pública em consequência da contaminação das águas costeiras por patógenos transportados pelos esgotos já eram bem conhecidos na década de 1970, e, em vários países desenvolvidos, a qualidade da água melhorou de forma considerável devido ao incremento dos sistemas de tratamento de esgotos e à redução da descarga de contaminantes industriais e de alguns domésticos nos sistemas municipais. Nas regiões em desenvolvimento, no entanto, a provisão de serviços de saneamento básico, sistemas de esgoto urbano e de tratamento dos esgotos não seguiu o mesmo ritmo. Os altos custos de capital, o ritmo acelerado da urbanização e, em muitos casos, uma capacidade técnica, administrativa e financeira limitada para o planejamento e a gestão urbanos, assim como a necessidade de operação contínua dos sistemas de tratamento de esgoto, representam obstáculos ao tratamento eficaz desses (GESAMP, 2001a). A eliminação desses obstáculos e a implementação de métodos alternativos são urgentemente necessárias.

Evidências recentes sugerem que tomar banho em águas em conformidade com as normas microbioló-

### Ônus das doenças comuns selecionadas e relacionadas à vida marinha

Doença	DALY/ano (milhões)	impacto econômico (US\$ bilhões)
Malária	31,0	124,0
Diabetes	11,0	44,0
Câncer da traquéia, brônquios e pulmão	8,8	35,0
Câncer estomacal	7,7	31,0
Nematóides intestinais	5,0	20,0
Infecções do trato respiratório superior	1,3	5,2
Tracoma	1,0	4,0
Dengue	0,75	3,0
Encefalite japonesa	0,74	3,0
Difteria	0,36	1,4
<b>Doenças relacionadas à contaminação marinha</b>		
Relacionadas ao banho e à prática da natação	0,4	1,6
Consumo de frutos do mar (hepatite)	1,8	7,2
Consumo de frutos do mar (toxinas de algas)	1,0	4,0
<b>Subtotal</b>	<b>3,2</b>	<b>12,8</b>

*Nota: um DALY (Disability-Adjusted Life Year – indicador de anos de vida ajustados por incapacidade) equivale a um ano de vida produtiva de uma pessoa perdido em decorrência de falecimento ou invalidez.*

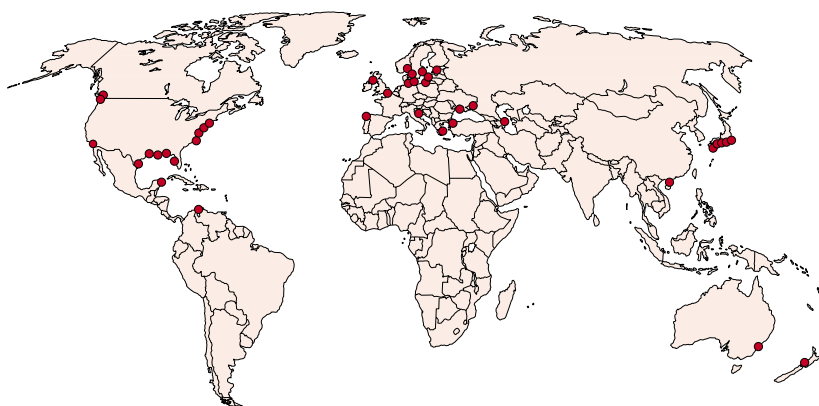
Fonte: GESAMP, 2001a

gicas atuais ainda oferece um risco significativo de se contrair doenças gastrointestinais, e que a contaminação das águas marinhas por esgotos representa um problema ambiental de grandes proporções (ver box, GESAMP, 2001a; WHO, 1998).

Uma das principais preocupações da Conferência de Estocolmo foi a introdução de nutrientes em águas costeiras e marinhas. As atividades humanas hoje são responsáveis por mais da metade da fixação mundial de nitrogênio (Vitousek e outros, 1997a), e a quantia de nitrogênio fixado nos oceanos aumentou consideravelmente. As descargas de esgotos são com frequência a principal fonte local desses compostos perto de zonas urbanas, mas os aportes mundiais estão dominados pelo escoamento superficial em áreas agrícolas e pela deposição atmosférica. As taxas mais altas de transporte fluvial de nitrogênio inorgânico dissolvido a estuários procedente de todas as fontes ocorrem na Europa e no Sul da Ásia e Ásia Oriental (Seitzinger e Kroeze, 1998). Os níveis de nitrogênio são exacerbados pela perda generalizada de interceptores naturais como zonas úmidas costeiras, recifes de coral e florestas de mangue.

Na época em que a Conferência de Estocolmo foi realizada, o escoamento superficial de nutrientes em áreas agrícolas “ainda não era considerado um grande problema mundial”. Os fertilizantes eram mais usados em países desenvolvidos, mas o aumento rápido no

### Zonas sazonais de águas privadas de oxigênio



Os pontos vermelhos no mapa indicam zonas sazonais de águas privadas de oxigênio, como resultado das atividades humanas.

Fonte: Malakoff, 1998 a partir de Diaz e Rosenberg, 1995.

uso de fertilizantes em países em desenvolvimento já havia sido previsto (SCEP, 1970). O uso de fertilizantes se estabilizou em países desenvolvidos, mas tem aumentado em países em desenvolvimento (Socolow, 1999), e acredita-se que essa tendência continue. O aumento no uso de fertilizantes sem dúvida se deve a uma ampla concessão de subsídios, o que reflete a alta prioridade política dada ao aumento da produção alimentar e à redução dos custos dos alimentos.

Os aportes atmosféricos, derivados principalmente de gases emitidos por indústrias e veículos, e, em algumas áreas, da evaporação de esterco e fertilizantes de origem animal, dominam os aportes antropogênicos de nitrogênio a algumas áreas costeiras. Esses aportes devem aumentar com o crescimento da industrialização e da utilização de veículos, principalmente em países em desenvolvimento (GESAMP, in prep.). Os aportes atmosféricos de nitrogênio a águas

oceânicas pobres também aumentarão, com possíveis impactos significativos sobre a produção primária e o ciclo do carbono.

Uma tendência preocupante que não foi prevista há três décadas é a eutrofização marinha e costeira a partir de elevados aportes de nitrogênio. São cada vez maiores os indícios de que a proliferação tóxica ou indesejável de fitoplâncton tem aumentado em frequência, intensidade e distribuição geográfica (Richardson, 1997). Uma grave eutrofização ocorreu em vários mares fechados ou semifechados, incluindo o Mar Negro (Zaitsev e Mamaev, 1997; Balkas e outros, 1990). Em outros lugares, o crescimento elevado e a subsequente diminuição do fitoplâncton resultaram em extensas áreas privadas de oxigênio em determinadas estações (ver mapa). A proliferação de fitoplâncton pode causar grandes impactos econômicos sobre a indústria pesqueira, a aqüicultura e o turismo (ver tabela abaixo à esquerda).

Na época da Conferência de Estocolmo, a preocupação com a saúde dos oceanos concentrava-se na poluição por poluentes orgânicos persistentes (especialmente DDT e PCBs), metais pesados e petróleo (Goldberg, 1976; Matthews e outros, 1971; UN, 1972a; SCEP, 1970). Algumas medidas mostraram-se eficazes: a introdução de gasolina sem chumbo, por exemplo, ajudou a reduzir os níveis de chumbo nas Bermudas (Wu e Boyle, 1997; Huang, Arimoto e Rahn, 1996); alguns regulamentos nacionais e acordos internacionais, como a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL), resultaram na redução de descargas de petróleo derivadas de operações realizadas por petroleiros; e populações de aves marinhas afetadas pelo DDT na América do Norte se recuperaram depois que a utilização desse produto químico foi proibida na região.

Em outros casos, informações mais detalhadas dissiparam algumas preocupações. Por exemplo, demonstrou-se que as altas concentrações de mercúrio no atum e no peixe-espada eram provenientes de fontes naturais; ficou provado que os efeitos mais graves de derramamentos de petróleo são localizados e relativamente passageiros; e descobriu-se que a contaminação por metais pesados, à exceção do chumbo e do mercúrio, é extremamente localizada e possui impactos relativamente pequenos, salvo em concentrações elevadas. Ainda há, no entanto, outras preocupações persistentes com relação a esses poluentes. Os resíduos químicos de derramamentos de petróleo podem ter efeitos sutis a longo prazo (Heintz, Short e Rice, 1999), e vazamentos crônicos, em pequenas quantidades, causam a mortandade de aves aquáticas e outros efeitos ambientais (GESAMP, in prep.). Os efei-

### Perdas econômicas decorrentes das marés vermelhas que atingem os estoques pesqueiros e a aqüicultura

Data	local	espécies	perda (US\$ milhões)
1972	Japão	seriola Dorsalis (olhete)	~47
1977	Japão	seriola Dorsalis (olhete)	~20
1978	Japão	seriola Dorsalis (olhete)	~22
1978	República da Coreia	ostra	4,6
1979	Maine, Estados Unidos	diversas	2,8
1980	Nova Inglaterra, Estados Unidos	diversas	7
1981	República da Coreia	ostra	>60
1985	Long Island, Estados Unidos	pentéola	2
1986	Chile	salmão vermelho	21
1987	Japão	seriola Dorsalis (olhete)	15
1988	Noruega e Suécia	salmão	5
1989	Noruega	salmão, truta arco-íris	4,5
1989-90	Puget Sound, EUA	salmão	45
1991	Estado de Washington, EUA	ostra	15-20
1991-92	República da Coreia	peixes cultivados	133
1996	Texas, Estados Unidos	ostra	24
1998	Hong Kong	peixes cultivados	32

Fonte: Worldwatch Institute, 1999

tos da contaminação por metais pesados podem ser graves e são motivo de grande preocupação para a região do Ártico (AMAP, 1998).

As maiores preocupações em escala mundial dizem respeito aos POPs, vários dos quais são transportados globalmente pela atmosfera e encontrados em todos os oceanos. Há cada vez mais evidências de que longas exposições a pequenas quantidades de alguns POPs causam problemas reprodutivos, imunológicos e neurológicos, entre outros, em organismos marinhos, e possivelmente em seres humanos, mas a evidência de um impacto generalizado sobre o meio ambiente ou a saúde humana nos níveis atuais de contaminação ainda é questionável.

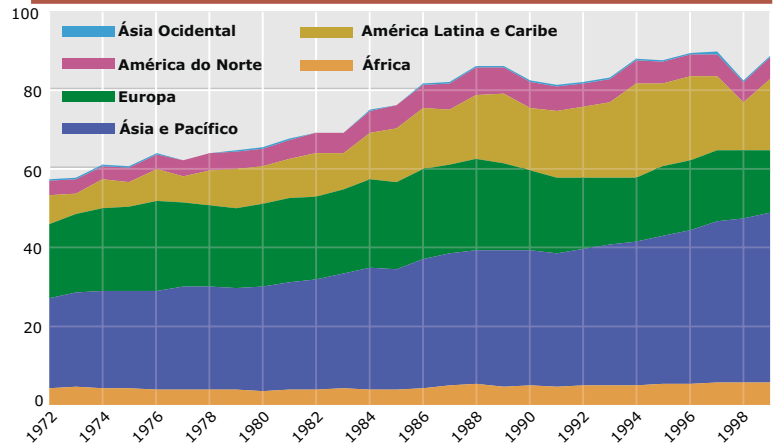
Outra ameaça aos oceanos, e aos organismos vivos em especial, é o lixo não-biodegradável que invade os mares. A cada ano, grandes quantidades de aves, tartarugas e mamíferos marinhos morrem por ingestão de lixo não-biodegradável ou ao ficarem presos nele.

Desde a Conferência de Estocolmo, as mudanças no fluxo natural de sedimentos causadas pelo homem têm sido consideradas grandes ameaças aos habitats costeiros. O desenvolvimento urbano e industrial impulsiona a construção de infra-estrutura residencial e industrial que, dependendo da sua natureza, pode alterar o fluxo dos sedimentos. Além disso, as atividades de agricultura, desmatamento e construção geralmente mobilizam sedimentos. Deltas, florestas de mangue, praias e outros habitats costeiros subsistem do fornecimento de sedimentos, ao passo que outros habitats, como recifes de coral e leitos de plantas marinhas, podem acabar privados de oxigênio ou luz. A sedimentação é uma das maiores ameaças globais aos recifes, especialmente nas regiões do Caribe, do Oceano Índico, do Sul da Ásia e do Sudeste Asiático (Bryant e outros, 1998; Wilkinson, 2000).

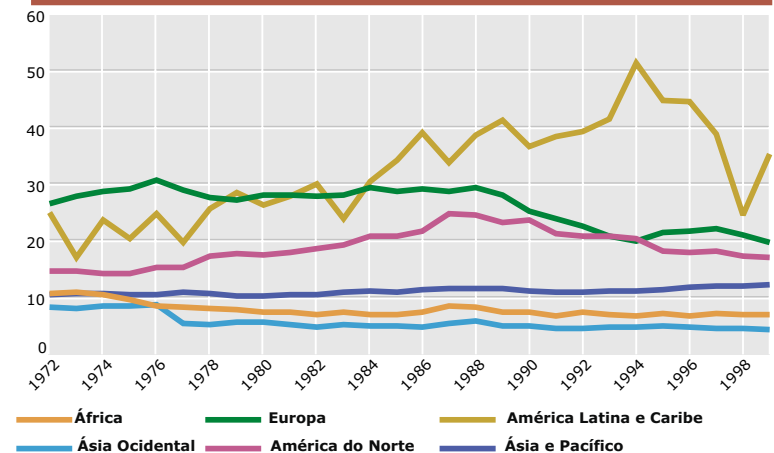
## Estoques pesqueiros

A Conferência de Estocolmo calculou que a captura anual de peixes poderia dobrar os níveis de 1970 para “mais de 100 milhões de toneladas” (UN, 1972b), embora também se tenha reconhecido o esgotamento de alguns estoques pesqueiros pela superexploração. No mesmo ano, o maior estoque pesqueiro do mundo, o da anchova peruana, se exauriu de forma impressionante, como resultado de anos de captura insustentável precipitada por um episódio grave do El Niño. A captura em estoques pesqueiros marinhos realmente aumentou, mas não chegou aos 100 milhões de toneladas previstos, oscilando entre 80 milhões e 90 milhões de toneladas a partir de meados da década de 1980 (ver gráfico). Ao contrário de indicações de que a captura em

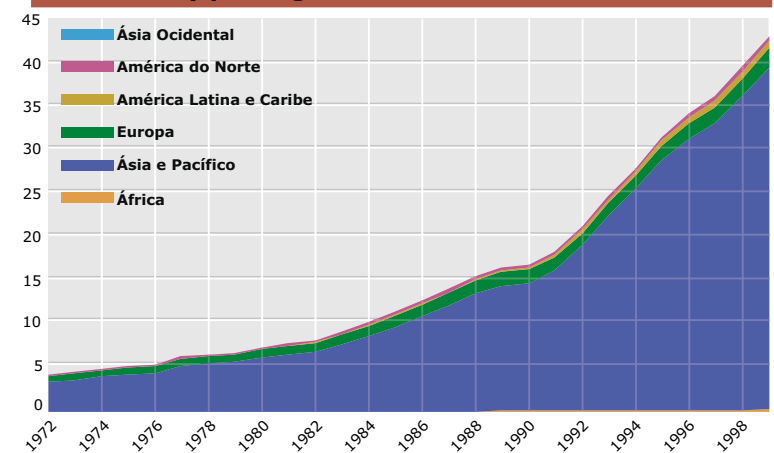
### Captura anual de peixes, moluscos e crustáceos (milhões de toneladas) por região



### Captura anual per capita de peixes, moluscos e crustáceos (kg) por região



### Produção anual de aquicultura (milhões de toneladas) por região



A captura mundial de peixes, moluscos e crustáceos parece ter se estabilizado em torno de 90 milhões de toneladas, mas os valores *per capita* têm declinado na Europa e na América do Norte; observe-se as variações na América Latina devido às flutuações na indústria da pesca da anchova no Peru. A produção da aquicultura vem crescendo bastante por mais de uma década e é dominada pela Ásia e pelo Pacífico.

Fonte: dados compilados de Fishstat, 2001 e United Nations Population Division, 2001

estoques mundiais seria estável, um estudo recente revela que ela tem na verdade diminuído há mais de uma década (Watson e Pauly, 2001). O estudo mostra que as informações exageradas de alguns países a respeito de suas capturas somadas à grande oscilação relativa à captura da anchova peruana ofereceram uma imagem falsa da saúde dos oceanos. A produção de aquíicultura, por outro lado, aumentou consideravelmente, mas é totalmente dominada pela Ásia e pelo Pacífico (ver gráfico).

A Conferência de Estocolmo recomendou duas abordagens básicas à gestão dos estoques pesqueiros: o aperfeiçoamento das informações relativas à gestão por meio de pesquisas, avaliações e monitoramento, por um lado, e a cooperação internacional, por outro. Apesar de grandes progressos na qualidade e na extensão das informações, não se obteve uma melhoria na gestão dos estoques pesqueiros. Observou-se uma tendência mundial quase inexorável a uma exploração cada vez mais intensa e à conseqüente exaustão dos estoques pesqueiros (ver figura abaixo). Três quartos desses estoques foram explorados ao máximo (FAO, 2001), e vários já se esgotaram. Vários acordos internacionais voltados à exploração sustentável de estoques pesqueiros incluem a adoção, em 1995, de um Acordo sobre a Conservação e Ordenamento de Populações de Peixes Transzonais e de Populações de Peixes Altamente Migratórios e o Código de Conduta para a Pesca Responsável desenvolvido pela FAO.

Há trinta anos, as questões relativas à pesca eram consideradas quase que totalmente em seus aspectos econômicos e políticos. Hoje, as atividades pesqueiras são cada vez mais reconhecidas como um problema ambiental no sentido mais amplo. A expansão global em termos de produtividade tem sido proporcionada pela pesca de espécies cada vez menores dos níveis inferiores da teia alimentar marinha (cujas repercussões ainda não são totalmente conhecidas), já que os estoques dos maiores predadores foram se esgotando (Pauly e outros, 1998). A captura incidental

de vários milhões de toneladas (Alverson e outros, 1994) inclui não só animais carismáticos como golfinhos e tartarugas, mas várias outras espécies. Os efeitos sobre os ecossistemas marinhos e costeiros não são muito conhecidos, mas são provavelmente substanciais (Jennings e Kaiser, 1998; McManus, Reyes e Nañola, 1997). Alguns tipos de aparelhos de pesca (como os arrastões) e práticas destrutivas (como a pesca com explosivos), que causam danos físicos ao habitat, também resultam em impactos negativos sobre os ecossistemas. O reconhecimento das complexas correlações entre a pesca e os ecossistemas marinhos e a necessidade de levar em consideração o ecossistema na gestão da pesca se refletiram na Declaração de Reykjavik sobre Pesca Responsável no Ecossistema Marinho da FAO (2001).

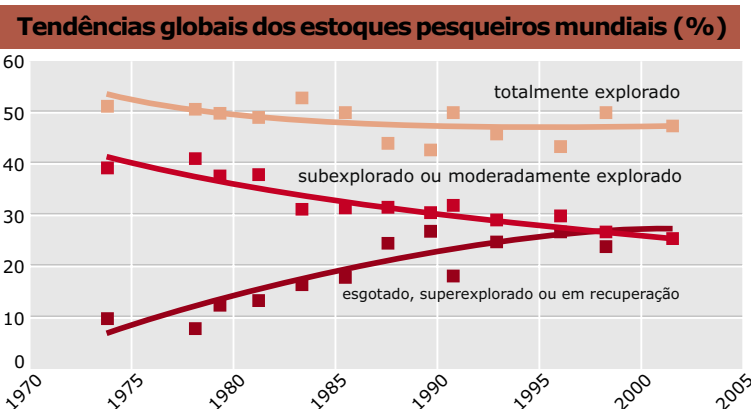
Embora peixes e crustáceos representem a principal fonte de proteína de várias populações humanas costeiras, especialmente das populações carentes, a exaustão global dos estoques pesqueiros não foi ocasionada simplesmente por necessidades nutricionais. Grande parte da captura se destina a alimentos suntuosos, ou é processada e transformada em ração para gado. A “tragédia dos bens comuns”, ou seja, a inexistência de um motivo racional para restringir a captura de espécies disponíveis a todos, é uma das principais causas da sobrepesca, ao passo que no outro extremo há a chamada “sobrepesca malthusiana” (Pauly, 1990), em que a população extremamente carente não tem outra opção senão recorrer ao que resta dos recursos. As várias tentativas de gerir os estoques pesqueiros de forma sustentável se degeneraram até chegar a uma “divisão de espólio” (Caldwell 1996). Imperativos políticos de manutenção de empregos, a competitividade internacional ou os direitos soberanos de acesso resultaram na destinação de subsídios à pesca estimados em até US\$ 20 bilhões por ano (Milazzo, 1998), embora essa cifra provavelmente esteja diminuindo hoje.

### Alteração física

A Conferência de Estocolmo e outros relatórios contemporâneos reconheceram a importância de estuários e de outros habitats costeiros, mas a principal preocupação dizia respeito aos efeitos da poluição sobre eles. A destruição e a alteração física direta de habitats hoje são consideradas provavelmente como a ameaça mais grave ao meio ambiente costeiro (GESAMP, 2001a). A principal causa da alteração física é o desenvolvimento social e econômico acelerado e mal-planejado de áreas costeiras, o que por si só é resultado de pressões crescentes como a densidade demográfica, a urbanização e a industrialização, o transporte marítimo e o turismo.

O percentual dos estoques pesqueiros mundiais subexplorados ou mesmo moderadamente explorados está declinando; estoques esgotados, superexplorados e em recuperação estão se tornando mais frequentes.

Fonte: FAO, 2001





**Parte da captura incidental inadvertida da indústria pesqueira: uma foca presa em uma rede de pesca.**

Fonte: UNEP, L. K. Nakasawa, Topham Picturepoint

A alteração do habitat resulta de atividades como a dragagem de portos, aterros, despejo de resíduos sólidos em áreas costeiras, construções e abertura de estradas em regiões costeiras, derrubada de florestas litorâneas, exploração mineral em praias e recifes, além dos danos causados pelo excesso de pessoas, por ancoragens e mergulhos proporcionados por atividades de turismo e recreação, para citar alguns exemplos mais evidentes. A desconsideração do valor econômico desses habitats exacerba o problema. As florestas de mangue, por exemplo, são geralmente consideradas como terras improdutivas prontas para “recuperação”, apesar de um valor econômico estimado em cerca de US\$ 10 mil/ha/ano (Costanza e outros, 1998). No mundo todo, aproximadamente metade das zonas úmidas e mais da metade das florestas de mangue foram perdidas no último século (OECD e IUCN, 1996), principalmente em consequência de alterações físicas. Cerca de 58% dos recifes de coral do mundo estão ameaçados, sendo a destruição física direta uma das causas mais importantes (Bryant e outros, 1998).

### **Mudanças climáticas e atmosféricas mundiais**

O rápido aquecimento global causado por mudanças na atmosfera em decorrência de atividades humanas projetado pelo IPCC teria graves efeitos sobre o oceano (IPCC, 2001), ameaçando ecossistemas costeiros valiosos e os setores econômicos que deles dependem. Outros possíveis impactos são complexos e pouco conhecidos. O aquecimento polar e o consequente derre-

timento das calotas polares poderiam desacelerar a “máquina térmica” global atmosfera/oceano, alterando potencialmente o fluxo das principais correntes marinhas (Broecker, 1997). O aquecimento das camadas superficiais do oceano e um aumento na entrada de água doce poderiam reduzir a corrente ascendente de nutrientes que sustenta grande parte da produtividade oceânica. Por outro lado, a corrente ascendente altamente produtiva da parte oriental de alguns oceanos pode se intensificar se houver um maior aquecimento na região, como previsto por algumas projeções (Bakun, 1996). O IPCC prevê que haverá um aumento na intensidade e na frequência de tempestades e de outros fenômenos meteorológicos extremos (IPCC, 2001), aumentando as perturbações naturais de ecossistemas costeiros e talvez reduzindo a sua capacidade de recuperação.

Há uma preocupação especial em relação aos possíveis efeitos do aquecimento global sobre os recifes de coral. Durante o episódio intenso do El Niño de 1997-98, houve um branqueamento extenso dos recifes de coral no mundo inteiro (Wilkinson, 1998; Wilkinson e outros, 1999). Alguns recifes se recuperaram rápido, mas outros, especialmente no Oceano Índico, no Sudeste Asiático e no extremo oeste do Pacífico, sofreram uma mortalidade significativa, chegando a mais de 90% em alguns casos (Wilkinson, 1998; 2000).

Alguns modelos prevêem um aumento a longo prazo da frequência e da intensidade de eventos do El Niño, ou condições parecidas. Se isso ocorrer, o bran-

### Águas-vivas no Mar Negro

O efeito de uma invasão de águas-vivas no Mar Negro é um dos melhores exemplos documentados das conseqüências econômicas e ecológicas de longo alcance que podem se suceder à introdução de uma espécie exótica em um ambiente que favorece a sua expansão quase ilimitada.

A *Mnemiopsis leidyi*, uma água-viva filtradora, é originária da costa oeste da América do Norte e da América do Sul. Ela é abundante em portos e docas e é sugada para a água de lastro de navios de carga. Essa água-viva pode viver de 3 a 4 semanas sem comida, reduzindo o tamanho do seu corpo, de modo a sobreviver facilmente a viagens de 20 dias até o Mar Negro. Foi encontrada no Mar Negro pela primeira vez em 1982, na costa sudeste de Criméia.

Atividades humanas danosas, como a sobrepesca, a poluição, a extração da água e o represamento de rios que fluem para o mar, prepararam o terreno. A sobrepesca e a eutrofização parecem ter se associado para acabar com grandes predadores como o turbot, a anchova e a foca monge e para dizimar severamente as populações de peixe que se alimentam de plâncton, abrindo um nicho para as águas-vivas. Enquanto isso, o plâncton proliferava.

Sendo hermafroditas e autofertilizantes, o número de águas-vivas explodiu a partir de 1988. As populações de plâncton foram dizimadas, já que as invasoras as comeram. Os estoques pesqueiros diminuíram, em parte porque as águas-vivas os privaram de seus alimentos e também comeram as suas ovas e larvas. A pesca nos antigos países da União Soviética despencou de 250 mil para 30 mil toneladas por ano, e aconteceu praticamente o mesmo na Turquia. No mínimo US\$ 300 milhões foram perdidos com a queda da receita com a pesca entre meados da década de 1980 e o início da década de 1990, com sérias conseqüências sociais e econômicas. Barcos de pesca foram colocados à venda, e os pescadores abandonaram o mar.

Fonte: GESAMP, 2001b

queamento também pode se tornar mais freqüente e intenso, com danos irreversíveis para os recifes. Há evidências de que uma redução a longo prazo de recifes no remoto arquipélago de Chagos, no Oceano Índico, está relacionada tanto a episódios do El Niño quanto ao aumento a longo prazo da temperatura da superfície (Sheppard, 1999). O branqueamento em massa de recifes em várias partes do mundo também foi observado no ano 2000, um possível sinal de que o branqueamento está se tonando mais freqüente. Os recifes também podem estar ameaçados por uma concentração mais alta de CO<sub>2</sub> na água do mar, o que compromete a deposição do seu esqueleto calcário.

As medidas de proteção propostas para lidar com um aumento do nível do mar causado por mudanças climáticas passaram da construção de estruturas sólidas, como diques, para uma combinação de medi-

das de proteção suaves (como o aumento das praias e a criação de zonas úmidas), planos de adaptação (como novos códigos de construção) e a revogação de medidas, incluindo a suspensão de novas construções em áreas costeiras (IPCC, 2001). Algumas propostas para lidar com as mudanças climáticas são elas próprias motivo de preocupação, especialmente aquelas que visam interromper a transferência natural de CO<sub>2</sub> da atmosfera para o oceano, por meio da fertilização de grandes áreas da superfície oceânica com nitrogênio ou ferro, para aumentar o crescimento de fitoplâncton, ou as que visam injetar CO<sub>2</sub> diretamente em águas profundas. Os efeitos dessas medidas em grande escala não podem ser previstos, mas são potencialmente imensos.

Os chamados pequenos estados insulares em desenvolvimento (conhecidos pela sigla em inglês SIDS) e áreas costeiras baixas são especialmente vulneráveis aos efeitos do aumento do nível do mar e de condições climáticas mais extremas. Além disso, são áreas essencialmente costeiras em sua totalidade e, portanto, mais dependentes dos recursos costeiros e marinhos. O reconhecimento dessa vulnerabilidade especial na *Agenda 21* da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente (CNUMAD) levou à adoção do Programa de Ação de Barbados para o Desenvolvimento Sustentável de Pequenos Estados Insulares, em 1994.

### A introdução de espécies exóticas

Outro problema sério é a introdução de espécies marinhas em habitats distantes onde podem se multiplicar de forma descontrolada, por vezes causando efeitos devastadores sobre a economia e a biodiversidade marinha. Tais invasões têm ocorrido em todo o mundo com uma freqüência cada vez maior. O meio mais comum para a introdução de espécies é a água de lastro de navios, na qual são transportadas cerca de 3 mil espécies de animais e plantas a cada dia (GESAMP, 2001a). Entre os esforços para controlar a introdução de espécies no lastro de embarcações, está a elaboração de novos regulamentos pela Organização Marítima Internacional para o manejo de águas de lastro, cuja adoção está prevista para 2003.

### Conclusão

A Conferência de Estocolmo marcou uma grande mudança na nossa abordagem às questões ambientais, ao associar as questões relativas ao meio ambiente às de desenvolvimento. Essa iniciativa em direção a uma abordagem holística foi especialmente importante para o meio ambiente costeiro e marinho, inevitavelmente afetados por diferentes setores de atividade humana. A necessidade de uma abordagem holística e intersetorial à gestão do meio

ambiente marinho e costeiro e de suas bacias hidrográficas hoje é amplamente reconhecida e foi formalizada como a disciplina conhecida como Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI).

A Avaliação Mundial das Águas Internacionais (GIWA), implementada pelo PNUMA, tem se concentrado em massas de água transfronteiriças, incluindo áreas marinhas e costeiras. A avaliação sistemática das condições e dos problemas ambientais e de suas

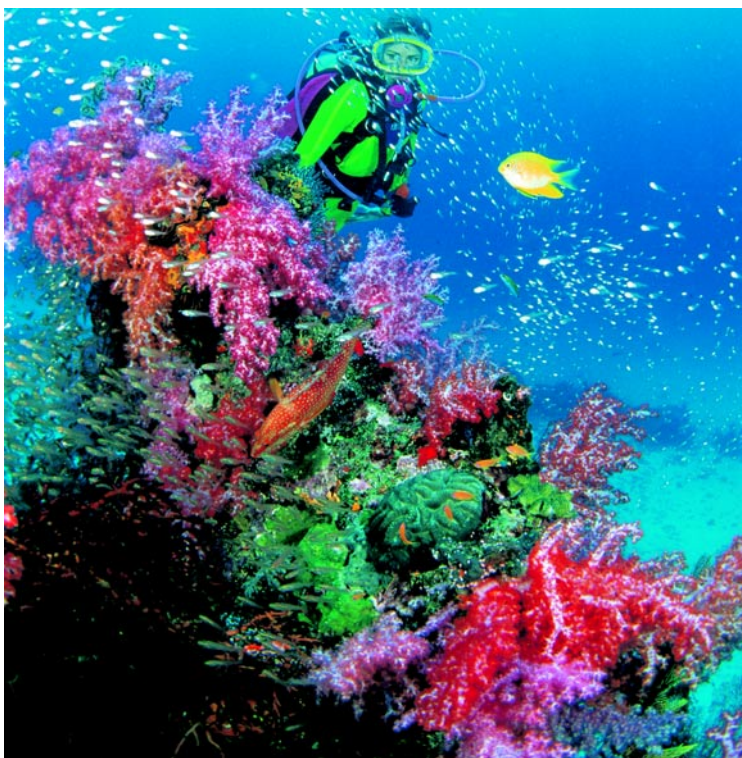
causas sociais em águas internacionais inclui a elaboração de cenários sobre a condição futura dos recursos hídricos do mundo e uma análise das opções de políticas. O reconhecimento da crescente degradação pela qual passa o meio ambiente marinho e costeiro também se reflete no pedido do Conselho Administrativo do PNUMA em 2001 para a realização de um estudo de viabilidade para o estabelecimento de um processo regular de avaliação global do meio ambiente marinho.

## Referências: Capítulo 2, zonas costeiras e marinhas, panorama mundial

- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Pope, J. G. and Muraski, S. A. (1994). *A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards*, FAO Fisheries Technical Paper No. 339. Rome, Food and Agriculture Organization
- AMAP (1998). *AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues*. Oslo, Arctic Monitoring and Assessment Programme
- Balkas, T., Dechev, G., Mihnea, R., Serbenescu, O. and Unluata, U. (1990). *State of the Marine Environment in the Black Sea Region*, UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 124. Nairobi, United Nations Environment Programme
- Bakun, A. (1996). *Patterns in the Ocean: Ocean Processes and Marine Population Dynamics*. San Diego, University of California Sea Grant Program
- Brenton, T. (1994). *The Greening of Machiavelli. The Evolution of International Environmental Politics*. London, Royal Institute of International Affairs
- Broecker, W. S. (1997). Thermohaline circulation, the Achilles Heel of our climate system: Will man-made CO<sub>2</sub> upset the current balance? *Science* 278, 1582-1588
- Bryant, D., Burke, L., McManus, J. and Spalding, M. (1998). *Reefs at Risk. A Map-based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs*. Washington DC, World Resources Institute
- Caldwell, L.K. (1996). *International Environmental Policy: From the Twentieth to the Twenty-first Century*, 3rd edn, Durham and London, Duke University Press
- Cohen, J.E., Small, C., Mellinger, A., Gallup, J. and Sachs, J. (1997) Estimates of coastal populations. *Science* 278, 1211-1212
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. and van den Belt, M. (1998). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological Economics* 25, 3-15
- Diaz, R.J. and Rosenberg, R. (1995). Marine benthic hypoxia: A review of its ecological effects and the behavioural responses of benthic macrofauna. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 33, 245-303
- FAO (2001). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2000*. Rome, Food and Agriculture Organization
- Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series*. FAO Fisheries, Software version 2.3 <http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]
- GESAMP (2001a). *Protecting the Oceans from Land-Based Activities. Land-based Sources and Activities Affecting the Quality and Uses of the Marine, Coastal and Associated Freshwater Environment*. GESAMP Reports and Studies No. 71. Nairobi, United Nations Environment Programme <http://gesamp.imo.org/no71/index.htm> [Geo-2-238]
- GESAMP (2001b). *Sea of Troubles*. GESAMP Reports and Studies No. 71. IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Arendal, GESAMP
- GESAMP (in prep.). *Estimates of Oil Entering the Marine Environment from Sea-based Activities*. GESAMP Reports and Studies No. 66 <http://gesamp.imo.org/no66/index.htm> [Geo-2-268]
- Goldberg, E.G. (1976). *The Health of the Oceans*. Paris, UNESCO Press
- Heintz, R.A., Short, J. W. and Rice, S. D. (1999). Sensitivity of fish embryos to weathered crude oil: Part II. Increased mortality of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) embryos incubating downstream from weathered Exxon Valdez crude oil. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18, 494-503
- Huang, S., Arimoto, R. and Rahn, K.A. (1996). Changes in atmospheric lead and other pollution elements at Bermuda. *Journal of Geophysical Research* 101, 21 033-21 040
- IPCC (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom, and New York, United States, Cambridge University Press
- Jennings, S. and Kaiser M.J. (1998). The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology* 34, 201-351
- McManus, J.W., Reyes, R.B.J. and Nañola, C.L.J. (1997). Effects of some destructive fishing methods on coral cover and potential rates of recovery. *Environmental Management* 21, 69-78
- Malakoff, D. (1998). Death by suffocation in the Gulf of Mexico. *Science* 281, 190-192
- Matthews, W.H., Smith, F.E. and Goldberg, E.D. (eds., 1971). *Man's Impact on Terrestrial and Oceanic Ecosystems*. Cambridge MA, Massachusetts Institute of Technology
- Milazzo, M. (1998). *Subsidies in World Fisheries: A Re-examination*. World Bank Technical Paper No. 406, Fisheries Series. Washington DC, World Bank
- OECD and IUCN (1996). *Guidelines for Aid Agencies for Improved Conservation and Sustainable Use of Tropical and Sub-tropical Wetlands*. Paris, Organization for Economic Cooperation and Development
- Pauly, D. (1990). On Malthusian overfishing. *Naga: ICLARM Quarterly* 13, 3-4
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. and Torres Jr, F. (1998). Fishing down Marine Food Webs. *Science* 279, 860-63
- Richardson, K. (1997). Harmful or exceptional phytoplankton blooms in the marine ecosystem. *Advances in Marine Biology* 31, 301-385
- SCEP (1970) *Man's Impact on the Global Environment. Assessment and Recommendations for Action*. Report of the Study of Critical Environmental Problems (SCEP). Cambridge MA and London, Massachusetts Institute of Technology
- Seitzinger, S. and Kroeze, C. (1998). Global distribution of nitrous oxide production and N inputs in freshwater and marine and coastal ecosystems. *Global Biogeochemical Cycles* 12, 93-113
- Sheppard, C. R. (1999). Coral decline and weather patterns over 20 years in the Chagos Archipelago, central Indian Ocean. *Ambio* 28, 472-482
- Socolow, R. H. (1999). Nitrogen management and the future of food: lessons from the management of energy and carbon. *Proc Natl Acad Sci* 96, 6001-6008
- UN (1972a). United Nations Conference on the Human Environment. A/CONF.48/7. Identification and Control of Pollutants of Broad International Significance. (Subject area III). New York, United Nations
- UN (1972b). *United Nations Conference on the Human Environment. A/CONF.48/7. Environmental Aspects of Natural Resources Management* (Subject area II). New York, United Nations
- United Nations Population Division (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York, United Nations [www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf) [Geo-2-204]
- Vitousek, P.M., Aber, J., Howarth, R.W., Likens, G.E., Matson, P.A., Schindler, D.W., Schlesinger, W.H. and Tilman, G.D. (1997). Human alteration of the global nitrogen cycle: causes and consequences. *Issues in Ecology* 1, 1-14
- Watson, R. and Pauly, D. (2001). Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature* 29 November 2001
- WHO (1998) *Guidelines for Safe Recreational-Water Environments: Coastal and Freshwaters*. Draft for consultation. Geneva, World Health Organization
- Wilkinson, C.R. (1998). The 1997-1998 mass bleaching event around the world. In C.R. Wilkinson (ed.). *Status of Coral Reefs of the World: 1998*. Townsville, Australian Institute of Marine Science
- Wilkinson, C.R. (ed., 2000). *Status of Coral Reefs of the World: 2000*. Townsville, Australian Institute of Marine Science
- Wilkinson, C., Lindén, O., Cesar, H., Hodgson, G., Rubens, J. and Stong, A.E. (1999). Ecological and socioeconomic impacts of 1998 coral mortality in the Indian Ocean: An ENSO impact and a warning of future change? *Ambio* 28, 188-96
- Worldwatch Institute (1999). *State of the World 1999: Chapter 5, Charting a New Course for Oceans*. Washington DC, Worldwatch Institute and W.W.Norton <http://secure.worldwatch.org/static/titles/sow.html?4hVWj6Hx;72> [Geo-2-269]
- Wu, J. and Boyle, E.A. (1997). Lead in the Western North Atlantic Ocean: Completed response to leaded gasoline phaseout. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 61, 3279-83
- Zaitsev, Y. and Mamaev, V. (1997). *Marine Biological Diversity in the Black Sea*. New York, United Nations Development Programme

## Zonas costeiras e marinhas: África

Os 40 mil quilômetros de litoral africano se caracterizam por uma grande diversidade de ecossistemas e pela abundância de recursos naturais. Os ecossistemas incluem manguezais, estuários, praias rochosas, zonas úmidas costeiras e recifes de coral; eles moderam os impactos de tempestades e protegem as características das áreas costeiras, reciclam nutrientes, absorvem e decompõem lixo, fornecem habitats para seres humanos e para a vida silvestre e mantêm a biodiversidade, além de oferecerem oportunidades de recreação, turismo, transporte, comércio e empregos.



Os habitats costeiros e marinhos têm sofrido erosão física e degradação biológica pelo ritmo insustentável da extração de recursos (incluindo a pesca comercial intensiva, a extração de dunas de areia e a derrubada de florestas de mangue). Os métodos de captura também são prejudiciais, como a extração de corais e o uso de dinamite na pesca. Atividades realizadas mais para o interior, como o represamento de rios, o aumento do uso de fertilizantes e a derrubada de vegetação natural, também afetam a zona costeira. O crescimento populacional e a migração para zonas litorâneas, associados à rápida expansão do turismo e de atividades industriais, aceleram o ritmo do desenvolvimento da infra-estrutura, modificando o meio ambiente ecológico e físico da zona costeira. A falta de uma proteção formal e de políticas de desenvolvimento sustentável e recursos inadequados para a implementação da gestão costeira e marinha contribuíram para o aumento das pressões, embora em vários países a situação hoje esteja mudando.

### Degradação dos recursos

Os habitats costeiros e marinhos têm sofrido erosão física e degradação biológica pelo ritmo insustentável da extração de recursos (incluindo a pesca comercial intensiva, a extração de dunas de areia e a derrubada de florestas de mangue). Os métodos de captura também são prejudiciais, como a extração de corais e o uso de dinamite na pesca. Atividades realizadas mais para o interior, como o represamento de rios, o aumento do uso de fertilizantes e a derrubada de vegetação natural, também afetam a zona costeira. O crescimento populacional e a migração para zonas litorâneas, associados à rápida expansão do turismo e de atividades industriais, aceleram o ritmo do desenvolvimento da infra-estrutura, modificando o meio ambiente ecológico e físico da zona costeira. A falta de uma proteção formal e de políticas de desenvolvimento sustentável e recursos inadequados para a implementação da gestão costeira e marinha contribuíram para o aumento das pressões, embora em vários países a situação hoje esteja mudando.

O aluvião (erosão e deposição de dunas, praias e litorais) é um fenômeno natural, mas a ação humana pode alterar os padrões naturais. A derrubada de florestas e de vegetação natural no interior leva a um aumento da erosão do solo e da carga de sedimentos nos rios. Esses sedimentos acabam se depositando no leito do mar, sufocando as comunidades bênticas e os recifes de coral. Em contraste, quando se represa um rio a montante, os sedimentos se depositam antes de chegar à foz do rio, o que priva as zonas costeiras de sedimentos. Na África Ocidental, a barragem do Alto Níger, do Benue e do Volta alterou o fluxo que chega ao Delta do Níger, e a subsidência local aumenta à razão de 25 mm ao ano (World Bank, 1996). Em Gana, a construção da barragem de Akosombo em 1965 acelerou a erosão costeira a oeste de Acra para 6 metros por ano, e, no Togo e no Benin, houve um recuo da costa de mais de 150 metros nos últimos vinte anos (UNEP, 1999).

No norte da África, entre 40% e 50% da população de países mediterrâneos vive em áreas costeiras (UNEP, 1996), e a densidade populacional chega a variar de 500 a 1.000 habitantes/km<sup>2</sup> ao longo do Delta do Nilo (Blue Plan, 1996). Na África Ocidental, cerca de um terço da população total está concentrada em uma faixa litorânea de 60 quilômetros de largura entre o Senegal e Camarões, e houve um crescimento urbano

Os recifes de coral da África, uma importante fonte de renda gerada pelo turismo, estão ameaçados pelo desenvolvimento costeiro e pelo aquecimento global.

Fonte: UNEP, David Fleetham, Still Pictures

Entre os recursos marinhos e costeiros estão peixes e crustáceos, algas, madeira, fibra e petróleo e gás. As florestas de mangue, que se estendem da Mauritânia a Angola, na costa ocidental, e da Somália à África do Sul, na costa oriental, provêm sustento a uma grande diversidade de espécies, várias das quais são muito usadas por comunidades locais. A pesca comercial contribui de forma significativa para o PIB e para a geração de empregos (especialmente em ilhas pequenas). Reservas de petróleo e de gás e outros depósitos minerais também são recursos importantes para países costeiros. No entanto, o aumento da população e a sua crescente demanda sobre esses recur-

em grande escala entre Acra e o Delta do Níger, uma região ecologicamente sensível do litoral africano.

A zona costeira também tem recebido um número cada vez maior de turistas – na África do Sul, por exemplo, a indústria cresceu 7% ao ano durante o final da década de 1990. (SADC, 2000). De acordo com a FAO (1998), 38% dos ecossistemas costeiros da África estão seriamente ameaçados por atividades relacionadas ao desenvolvimento. A demanda excepcional pelo desenvolvimento de infra-estrutura geralmente resulta em construções mal coordenadas, mal planejadas e mal situadas que, por sua vez, podem causar a perda de habitats, desestabilização ou extração de dunas para materiais de construção e a drenagem de zonas úmidas costeiras. Os custos econômicos aumentam mais ainda quando os governos e investidores têm de gastar grandes quantias em programas de mitigação e de reabilitação.

A demanda por recursos pesqueiros também tem aumentado. A pesca marinha na África se desenvolveu de forma significativa nos últimos trinta anos, e acredita-se que a maior parte das populações de peixes demersais já tenha sido completamente explorada (FAO, 1996; FAO, 1997). O setor pesqueiro contribui com mais de 5% do PIB de Gana, de Madagascar, de Mali, da Mauritânia, de Moçambique, da Namíbia, do Senegal e das ilhas Seicheles, ao passo que a pesca de camarões no banco de Sofala, em Moçambique, representa 40% da entrada de divisas no país (FAO, 1997). Entre 1973 e 1990, a pesca supria cerca de 20% da ingestão de proteína animal da população da África subsaariana. No entanto, a captura de peixes *per capita* (ver figura) tem permanecido razoavelmente estável desde 1972, salvo na África Meridional, onde sofreu uma diminuição abrupta (FAO, 1996; FAO, 1997). A captura de lagostas da espécie *Jasus lalandii* e de abalone diminuiu continuamente a partir da década de 1950, causando uma preocupação em relação à sustentabilidade dessas populações e levando ao estabelecimento de limites anuais para a captura (FAO, 1997).

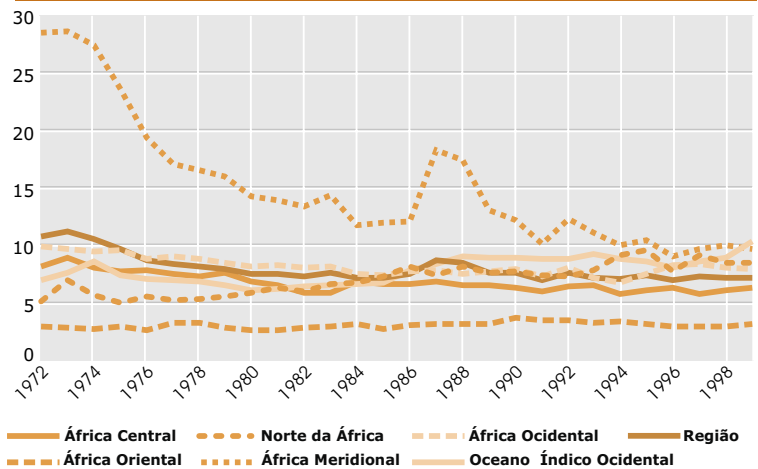
Na África Meridional, a redução das capturas, associada à diminuição no tamanho médio dos peixes capturados, levou a exigências para a proteção das populações de peixe. As medidas de gestão dos estoques pesqueiros atualmente incluem limites mínimos de tamanho, limites de captura, o uso de aparelhos de pesca adequados, estações fechadas para a pesca, acordos de controle com frotas estrangeiras e o estabelecimento de reservas marinhas. Na África Ocidental, um programa de meios de vida sustentáveis na atividade pesqueira, conhe-

### Iniciativas relativas à degradação costeira e marinha

A Convenção para a Proteção, Gestão e Desenvolvimento do Meio Ambiente Marinho e Costeiro da Região da África Oriental (a Convenção de Nairóbi), de 1985, é uma iniciativa do Programa de Mares Regionais do PNUMA, de acordo com a qual os impactos associados à erosão sobre ecossistemas e espécies são abordados de forma pró-ativa. Embora todos os países afetados sejam Partes da Convenção, ela não possui obrigatoriedade legal e não recebeu financiamento suficiente para a aplicação de várias das atividades.

Esforços nacionais para regulamentar o desenvolvimento costeiro incluem a introdução de políticas de gestão integrada costeira, exigências para que sejam conduzidas avaliações de impacto ambiental e o estabelecimento de parques nacionais marinhos. A Comissão do Oceano Índico facilitou o desenvolvimento de uma política regional de desenvolvimento sustentável e um programa de ação e monitoramento de recifes de coral. Na África Central e Meridional, a maioria dos países possui ou está preparando planos de gestão integrada de zonas costeiras. A África é a maior beneficiária regional dos fundos para a biodiversidade do GEF, e cerca de um terço desses fundos é direcionado a projetos em ecossistemas costeiros, marinhos e de água doce.

### Captura anual per capita de peixes (kg): África



cido por sua sigla em inglês – SFLP, visa desenvolver capital humano e social em comunidades que dependem da pesca e ao mesmo tempo melhorar os habitats naturais dessas comunidades.

### Poluição costeira e marinha

As águas do Oceano Índico Ocidental são importantes rotas marítimas para cerca de 470 milhões de toneladas de petróleo a cada ano (Salm, 1996). Mais de 100 milhões de toneladas de petróleo são transportadas por ano somente no Mar Vermelho (World Bank, 1996). Esse nível de transporte marítimo incorre em alto risco de desastres envolvendo derramamentos de petróleo. Além disso, os petroleiros geralmente esvaziam seus lastros e lavam os seus motores em alto mar, o que faz com que resíduos de petróleo degradado acabem em áreas costeiras. As atividades portuárias de manejo de petróleo também representam ameaças ao meio ambi-

**Na África e na maioria de suas sub-regiões, a captura per capita de peixes se encontra estagnada há cerca trinta anos, mas na África Meridional ela foi drasticamente reduzida.**

*nota: a captura de peixes inclui espécies marinhas e de água doce, mas exclui os crustáceos e os moluscos.*

Fonte: dados compilados de Fishstat, 2001 e United Nations Population Division, 2001

ente marinho e costeiro. Vazamentos acidentais de navios, refinarias e de sistemas de transporte são comuns, principalmente em Mombasa.

A atividade de limpeza e eliminação de resíduos petrolíferos é difícil e dispendiosa. Vários derramamentos de petróleo ao longo da costa da África do Sul afetaram pingüins africanos e outras formas de vida marinhas. Em resposta, planos de contingência de derramamentos de petróleo nacionais e regionais foram estabelecidos em várias regiões africanas.

Efluentes de indústrias de beneficiamento de peixe, matadouros e indústrias químicas e manufatureiras são freqüentemente despejados no mar. Em Moçambique, por exemplo, mais de 100 fábricas em Maputo e arredores não possuem sistemas de tratamento de lixo e despejam lixo tóxico, substâncias venenosas, substâncias não-degradáveis e matéria orgânica em águas costeiras (Chenje e Johnson, 1996). A maior parte das indústrias têxteis da Tanzânia despeja tintas, descolorantes, sodas cáusticas e goma diretamente no Rio Msimbazi, em Dar es Salaam (Chenje e Johnson, 1996). Na África Ocidental, predominam resíduos de fertilizantes e pesticidas jogados nos rios próximos de cidades como Lagos, Abidjan, Conakry e Dacar. Crustáceos contaminados podem reduzir muito o retorno econômico das capturas e também podem expor as pessoas a infecções gástricas e de outro tipo, como resultado de banhos em águas contaminadas ou da ingestão de alimentos contaminados. O lixo sólido e líquido de origem doméstica também é uma fonte de poluição costeira, já que os municípios não possuem a capacidade de lidar com o grande volume de lixo produzido. Os resíduos sólidos geralmente são despejados em praias, de onde podem ser arrastados pelo vento ou pela água para o mar.

As respostas nacionais à poluição marinha e costeira incluíram leis de saúde pública e a limpeza de áreas costeiras por parte de municípios. Iniciativas in-

ternacionais incluíram a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL) e a Convenção para a Cooperação na Proteção e no Desenvolvimento do Meio Ambiente Marinho e Costeiro na Região da África Ocidental e Central (Convenção de Abidjan). No entanto, houve dificuldades no monitoramento e na aplicação das leis, principalmente devido ao tamanho dos territórios que exigem policiamento e à falta de sistemas de vigilância eficientes.

Outras respostas tiveram mais sucesso. No Norte da África, planos de emergência regionais para contenção e limpeza de derramamentos de petróleo foram colocados em prática na região do Mediterrâneo e do Mar Vermelho. O projeto de US\$ 6 milhões do GEF para o controle da poluição de águas industriais no Golfo da Guiné, que visa melhorar a saúde das águas costeiras entre a Guiné Bissau e o Gabão, foi fundamental na adoção da Declaração de Acra, uma política regional para o desenvolvimento sustentável a longo prazo na região.

### Mudanças climáticas e aumento do nível do mar

Previsões atuais em relação ao aumento do nível do mar nos próximos cem anos indicam que os assentamentos humanos no Golfo da Guiné, no Senegal, na Gâmbia, no Egito e ao longo da costa oriental da África, incluindo as ilhas do Oceano Índico Ocidental, correm um grande risco de inundação e recuo de terras (IPCC, 2001a). O Delta do Nilo, por exemplo, sofreria enormes prejuízos econômicos devido a inundações e à contaminação por água salgada. O Delta responde por 45% da produção agrícola nacional e por 60% da produção pesqueira nacional. Também se prevê que a temperatura do mar aumente em função das mudanças climáticas globais, o que poderá danificar os ecossistemas de recifes de coral e as atividades econômicas que sustentam (IPCC, 2001a).

## Referências: Capítulo 2, zonas costeiras e marinhas, África

Blue Plan (1996). *A Blue Plan for the Mediterranean People: From Thought to Action*. Cairo, The Blue Plan Regional Activity Centre

Chenje, M. and Johnson, P. (eds.) (1996). *Water in Southern Africa*. Harare and Maseru, SADC, IUCN and SARDC

FAO (1996). *Fisheries and Aquaculture in Sub-Saharan Africa: Situation and Outlook in 1996*. Fisheries Circular No. 922 FIPP/C922. Rome, Food and Agriculture Organization

FAO (1997). *Review of The State of World Fisheries Resources: Marine Fisheries*. Fisheries Circular No. 920 FIRM/C920. Rome, Food and Agriculture Organization

FAO (1998). *Coastal Environments Under Threat*. FAO Factfile. Food and Agriculture Organization <http://www.fao.org/NEWS/FACTFILE/FF9804-E.HTM> [Geo-2-239]

Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series*. FAO Fisheries, Software version 2.3 <http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]

IPCC (2001a). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom, and New York, United States, Cambridge University Press

PRE/COI (1998). *Rapport Régional sur les Récifs*. Quatre Bornes, Mauritius, Programme Régional Environment, Commission de l'Océan Indien SADC (2000). *Tourism*. Mbabane, Southern African Development Community

Salm, R.V. (1996). The Status of Coral Reefs in the Western Indian Ocean with Notes on the Related Ecosystems. In UNEP (ed.), *The International Coral Reef Initiative (ICRI) Western Indian Ocean. An Eastern African Regional Workshop Report, 29 March- 2 April 1996, Mahé, Seychelles*. Nairobi, United Nations Environment Programme

UNEP (1996). *The State of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region*. MAP Technical Report Series No. 100. Athens, United Nations Environment Programme

UNEP (1999). *Overview of Land-based Sources and Activities Affecting the Marine, Coastal, and Associated Freshwater Environments in the West and Central Africa Region*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 171. Nairobi, United Nations Environment Programme

United Nations Population Division (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York, United Nations [www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf) [Geo-2-204]

World Bank (1996). *Development in Practice: Toward Environmentally Sustainable Development in Sub-Saharan Africa, A World Bank Agenda*

## Zonas costeiras e marinhas: Ásia e Pacífico

Nos últimos trinta anos, o esgotamento de recursos marinhos como os estoques pesqueiros, mangues e recifes de coral tem se tornado um problema grave na Ásia e no Pacífico. O crescimento da urbanização, da industrialização, do turismo e o aumento da população costeira levaram à degradação de áreas costeiras, à redução da qualidade da água e a maiores pressões sobre os recursos marinhos. Essas pressões são exacerbadas pela pobreza. No Vietnã, por exemplo, as populações carentes se tornaram cada vez mais dependentes dos recursos marinhos para a sua subsistência (MoSTE Viet Nam, 1999), e as praias nos arredores de Sihanoukville e de Kep, importantes destinos turísticos, têm sofrido uma poluição intensa (ADB, 2000). Tendências parecidas foram observadas em quase todos os países da região.

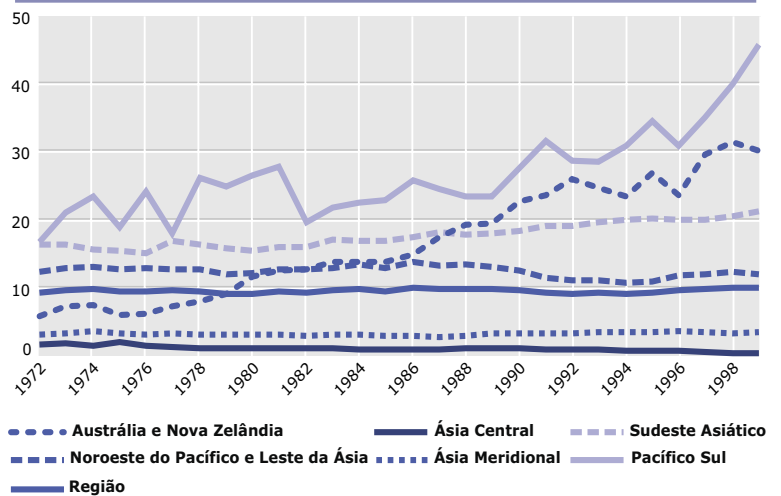
### Pesca e aqüicultura

A produção de peixes e a aqüicultura são muito praticadas na região. A superexploração dos estoques pesqueiros e práticas deficientes de aqüicultura são motivos de preocupação em Bangladesh (DoE, SACPE e UNEP, 2001), na Índia (ESCAP e ADB, 2000), no Paquistão (ESCAP, 1996), no Sri Lanka, em muitos países das ilhas do Pacífico e em alguns outros. A superexploração do camarão em águas costeiras reduziu as exportações de peixes capturados e incentivou o crescimento da aqüicultura em quase todos os países da região.

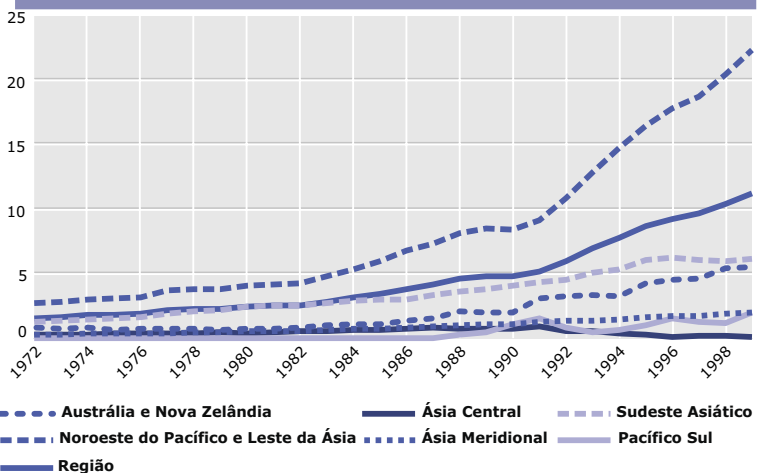
A derrubada de áreas de mangue para a cultura de camarão se tornou uma questão importante nos últimos anos. Estima-se que mais de 60% dos mangues da Ásia já tenham sido convertidos em áreas de aqüicultura (ESCAP e ADB, 2000). Além de invadir áreas de mangue, a aqüicultura levou à liberação de nutrientes, de patógenos e de produtos químicos potencialmente perigosos em águas marinhas. Na Índia, empreendimentos de criação de lagostins foram construídos em áreas costeiras baixas, despojando pequenos agricultores pobres de terras agrícolas, causando a salinização das águas subterrâneas em vilas costeiras e poluindo cursos d'água com o excesso de nutrientes (Subramaniam, 1994 em ESCAP e ADB, 2000).

Vários países, entre os quais a Austrália, a Índia, as Maldivas, a Nova Zelândia, as Filipinas e o Sri Lanka, elaboraram leis para lidar com problemas associados à poluição e à superexploração de estoques

### Captura anual *per capita* de peixes (kg): Ásia e Pacífico



### Produção anual *per capita* da aqüicultura (kg): Ásia e Pacífico



Enquanto a captura regional de peixes pouco se modificou em trinta anos, a produção da aqüicultura cresceu de maneira marcante.

nota: a captura de peixes inclui espécies marinhas e de água doce, mas exclui os crustáceos e os moluscos.

Fonte: dados compilados de Fishstat, 2001 e United Nations Population Division, 2001

pesqueiros. Os governos também tomaram iniciativas para a gestão dos estoques, entre as quais a redução dos subsídios à pesca e a regulamentação dos direitos de acesso. A indústria pesqueira de atum do Pacífico Sul oferece um modelo de cooperação internacional para a pesca em alto mar que pode vir a ser a primeira pesca oceânica multinacional sustentável do mundo. Apesar dessas iniciativas positivas, os estoques pesqueiros pelágicos e próximos às praias continuam a ser explorados de forma excessiva por empresas multinacionais, assim como por pescadores locais. É necessário que haja negociações para assegurar que os benefícios da exploração sustentável permaneçam com as comunidades do Pacífico.

## Recifes de coral e recursos costeiros

Os recifes de coral têm sofrido pressão em várias áreas, especialmente naquelas próximas a plataformas superficiais e a grandes densidades demográficas. Mais da metade dos recifes de coral está localizada em países das ilhas do Pacífico, e grandes áreas já sofreram degradação. As causas incluem desde mudanças globais em grande escala no meio ambiente oceânico e mudanças climáticas até o turismo, a recreação, a alta densidade populacional e o desenvolvimento econômico em áreas costeiras que vem ocorrendo desde o final da década de 1980.

A maioria dos recifes de coral na Sul da Ásia foi afetada de forma negativa pelo branqueamento de coral em meados de 1998. Foram relatados extensos danos a recifes nas Ilhas Andaman, no Golfo de Mannar (Índia), em Lakshadweep, nas Maldivas, no Sri Lanka e nos países das ilhas do Pacífico. O aumento da temperatura da água e do nível de dióxido de carbono dissolvido na água do mar resultou na morte de corais pétreos em extensas áreas dos trópicos (Wilkinson, 2000). Um avanço importante na conservação e gestão de recifes de coral foi o estabelecimento de uma rede de monitoramento global de recifes de coral (GCRMN – *Global Coral Reef Monitoring Network*) na Ásia Meridional, em julho de 1997, pela Iniciativa Internacional de Recifes de Coral (ICRI), que visa facilitar o monitoramento, a capacitação, o estabelecimento de redes e a gestão de recifes de coral.

## Poluição marinha e costeira

Nos últimos trinta anos, a poluição causou uma degradação considerável do meio ambiente marinho e costeiro da região, incluindo estuários. Um volume cada vez maior de lixo originário de atividades em terra, como a urbanização, as indústrias e a agricultura, assim como a exploração de petróleo e de gás ao longo das costas, é despejado sem tratamento algum na região costeira. (MoSTE Viet Nam, 1999).

As fontes de poluição mais significativas incluem o petróleo de embarcações, os esgotos e outros tipos de lixo doméstico, além de efluentes industriais. A principal rota de transporte marítimo de petróleo proveniente do Golfo é pelo Mar Árabe, e é freqüente o relato de derramamentos acidentais de petróleo ao longo de rotas de transporte, em pontos de carga e descarga de empresas de transporte. Os transportes de petróleo, associados a uma ênfase crescente na exploração de petróleo ao longo da costa, tornam o norte do Oceano Índico extremamente vul-

nerável à poluição por petróleo. Os derramamentos de petróleo também causam grave poluição de portos em Bangladesh, na Indonésia, na Malásia e no Paquistão (DoE Malaysia, 1996; 1998). Além disso, a limpeza de tanques de petróleo nos portos e arredores levou a uma formação freqüente de bolas de piche nas praias do sudoeste do Sri Lanka. Nos países das ilhas do Pacífico, a poluição marinha causada por embarcações é uma ameaça que provavelmente crescerá à medida que o comércio e as economias se desenvolverem.

O uso mais intenso de agrotóxicos em terra e o despejo de produtos químicos em águas marinhas constituem um problema comum. Estima-se que 1.800 toneladas de pesticidas ingressem na Baía de Bengala a cada ano (Holmgren, 1994). No Mar do Japão, um levantamento detectou altas concentrações de mer-

### Gestão dos despejos de água de lastro na Austrália

O despejo anual de água de lastro nas águas costeiras da Austrália corresponde a cerca de 150 milhões de toneladas provenientes de embarcações internacionais e 34 milhões de toneladas oriundas de embarcações costeiras. Uma grande invasão de mexilhões da espécie *Mytilopsis* no Porto de Darwin, no início de 1999, induziu ao estabelecimento de uma força-tarefa nacional para a prevenção e gestão de invasões de pragas marinhas. Uma das principais recomendações da força-tarefa foi o estabelecimento de um único regime de gestão nacional para embarcações. As suas recomendações são implementadas pelo Grupo Nacional de Coordenação de Pragas Marinhas Introduzidas, que foi estabelecido pelos conselhos ministeriais para meio ambiente, pesca e aquicultura, e transporte. Um mecanismo para respostas emergenciais, o Comitê Consultivo sobre Emergências Relacionadas a Pragas Marinhas Introduzidas, foi criado no ano 2000.

Desde 1990, o Serviço Australiano de Quarentena e Inspeção (AQIS) adotou diretrizes e medidas voluntárias para a gestão de água de lastro. Em julho de 2001, a Austrália introduziu o manejo obrigatório de água de lastro para embarcações internacionais que ingressassem em suas águas. As embarcações são avaliadas pelo AQIS: exige-se que as embarcações consideradas de alto risco troquem toda a água do lastro em alto mar, ao passo que as consideradas de baixo risco podem trocá-la em águas costeiras.

Fonte: Environment Australia, 2001

cúrio, cuja fonte pode ter sido o despejo de águas residuais de fábricas de produtos químicos (MSA, 1997), e a Federação Russa admitiu, em 1993, que a antiga União Soviética despejou lixo nuclear na região “por décadas” (Hayes e Zarsky, 1993). Apesar das leis internacionais, a poluição marinha no Mar do Japão e no Mar Amarelo continuou a piorar.

O turismo e outras atividades recreativas também representam uma ameaça aos ecossistemas costeiros de vários países. A construção de infra-estrutura turística tem impactos diretos e indiretos sobre o meio ambiente costeiro, por meio do preenchimento, da dragagem e da resuspensão de aterros contaminados, do despejo de esgoto não-tratado ou parcialmente tratado, de fugas operacionais e do despejo de hidrocarbonetos e de lixo. As dunas de areia, um componente importante de ecossistemas costeiros na região, também sofreram erosão como resultado de atividades turísticas.

A carga de sedimentos nas zonas costeiras da Ásia Meridional é alta, principalmente como resultado de erosão do solo causada por práticas inadequadas de uso da terra e atividades de construção. Anualmente, cerca de 1,6 bilhão de toneladas de sedimentos chegam ao Oceano Índico, procedentes de rios que correm a partir do subcontinente indiano. A carga total de sedimentos só do sistema hidrológico de Bangladesh chega a cerca de 2,5 bilhões de toneladas, dos quais o Brahmaputra leva 1,7 bilhão de toneladas e o Ganges 0,8 bilhão de toneladas (UNEP, 1987). A erosão costeira é grave em várias áreas, inclusive na costa de Andaman, no Golfo da Tailândia, no Japão e nos países das ilhas do Pacífico.

### Políticas de resposta

A mudança gradual em direção ao planejamento e ao desenvolvimento de áreas costeiras e marinhas por meio de iniciativas nacionais, regionais e globais é uma tendência incentivadora. Vários países adota-

ram os dois acordos mais importantes sobre poluição marinha: a Convenção de Londres de 1972 e a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL) de 1973, com o seu Protocolo de 1978.

A Comissão Econômica e Social para Ásia e Pacífico (ESCAP) instituiu estudos relacionados ao Plano de Gestão Ambiental Costeira para uma série de países na Ásia Meridional, incluindo Bangladesh, o Paquistão e o Sri Lanka. O Plano requer estudos multidisciplinares intensos, compreendendo dinâmicas socioeconômicas, indústria, agricultura, pesca, silvicultura, recursos hídricos, energia, ecologia e saúde, assim como uma estreita colaboração entre a comunidade científica e governos, outras instituições e especialistas. Mecanismos para a implementação da gestão ambiental costeira continuam a ser desenvolvidos, e o Sri Lanka parece ter avançado mais que os outros países.

Outra grande iniciativa multilateral direcionada à proteção ambiental marinha e costeira em âmbito regional é o Programa de Mares Regionais do PNUMA, iniciado em 1974. No nível sub-regional, foi adotado em 1995 o Plano de Ação para os Mares da Ásia Meridional (*South Asian Seas Action Plan*), que inclui Bangladesh, a Índia, as Maldivas, o Paquistão e o Sri Lanka. Em 1995, 108 governos em todo o mundo adotaram um programa global de ação para a proteção do meio ambiente de atividades realizadas em terra. Vários países também introduziram leis e projetos nacionais para lidar com a poluição marinha.

## Referências: Capítulo 2, zonas costeiras e marinhas, Ásia e Pacífico

ADB (2000). *Environments in Transition: Cambodia, Lao PDR, Thailand, Vietnam*. Manila, Asian Development Bank

DoE Malaysia (1996). *Malaysia Environmental Quality Report 1996*. Kuala Lumpur, Malaysia Department of Environment

DoE Malaysia (1998). *Malaysia Environmental Quality Report 1998*. Kuala Lumpur, Malaysia Department of Environment

DoE, SACEP and UNEP (2001). *Bangladesh State of the Environment Report*. Dhaka, Department of Environment Bangladesh

Environment Australia (2001). *The National Taskforce on the Prevention and Management of Marine Pest Incursions*. <http://www.ea.gov.au/coasts/imps/taskforce.html> [Geo-2-267]

ESCAP (1996). *Coastal Environmental Management Plan for Pakistan*. Bangkok, United Nations Economic and Social Commissions for Asia and the Pacific

ESCAP and ADB (2000). *State of the Environment in Asia and Pacific 2000*. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific and Asian Development Bank. New York, United Nations <http://www.unescap.org/enrd/environ/soe.htm> [Geo-2-266]

Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series*. FAO Fisheries, Software version 2.3 <http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]

Hayes, P. and Zarsky, L. (1994). Environmental Issues and Regimes in Northeast Asia. *International Environmental Affairs* Vol. 6, No. 4, Fall 1994 <http://www.nautilus.org/papers/enviro/neaenv.html> [Geo-2-240]

Holmgren, S. (1994). *An Environmental Assessment of the Bay of Bengal Region*. BOPG/REP/67. Madras, Bay of Bengal Programme,

MSA (1997). *Report of Marine Pollution*. Tokyo, Maritime Safety Agency

MoSTE Viet Nam (1999). *State of the Environment of Viet Nam: 1999 Report*. Hanoi, Ministry of Science, Technology and Environment

UNEP (1987). *Environmental Problems of the South Asian Seas Region: An Overview*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No 82. Nairobi, United Nations Environment Programme

UNEP (1999). *GEO-2000*. United Nations Environment Programme. London and New York, Earthscan

United Nations Population Division (2001). *World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision)*. New York, United Nations [www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf) [Geo-2-204]

Wilkinson, C.R. (ed., 2000). *Status of Coral Reefs of the World: 2000*. Townsville, Australian Institute of Marine Science

## Zonas costeiras e marinhas: Europa

A Europa é quase toda cercada de mares fechados e semifechados, como os Mares Adriático, Mediterrâneo, Negro, Azov, Cáspio, Báltico e Branco. As características da paisagem costeira variam de dunas, rochedos, lagunas e deltas de rios a ilhas muito diversas, com várias áreas marinhas e de pássaros importantes, incluindo 449 sítios Ramsar na Europa Ocidental. O Danúbio possui o maior delta da Europa, compreendendo cerca de 580 mil hectares (113 mil dos quais estão permanentemente cobertos por água). A limitada troca de água entre os mares fechados e semifechados e o mar aberto torna essas áreas muito vulneráveis à poluição, que aumentou consideravelmente entre as décadas de 1970 e 1990, embora essa tendência tenha sido interrompida ou mesmo revertida em alguns lugares nos últimos dez anos. A costa aberta do Atlântico demonstra os impactos da poluição proveniente de atividades realizadas em terra, de operações envolvendo petróleo e gás ao longo da costa, e de derramamentos de petróleo acidentais ou causados por operações em navios.

### Desenvolvimento da infra-estrutura

Cerca de 85% das costas europeias sofrem um risco grave ou moderado por conta de pressões relacionadas ao desenvolvimento (Bryant e outros, 1995). O rápido desenvolvimento do turismo, o aumento da quantidade de transportes, atividades agrícolas e industriais intensivas e a contínua urbanização exercem pressão sobre áreas costeiras. Como resultado do desenvolvimento da infra-estrutura e de outras atividades de construção, assim como de causas naturais, a erosão costeira representa um grande problema em algumas áreas, com 25% da costa europeia sujeita à erosão (CORINE, 1998). O desafio das áreas costeiras é lidar com o desenvolvimento econômico e com o subsequente aumento das pressões ambientais.

O turismo é importante para as áreas costeiras da Europa, considerando que elas recebem dois terços

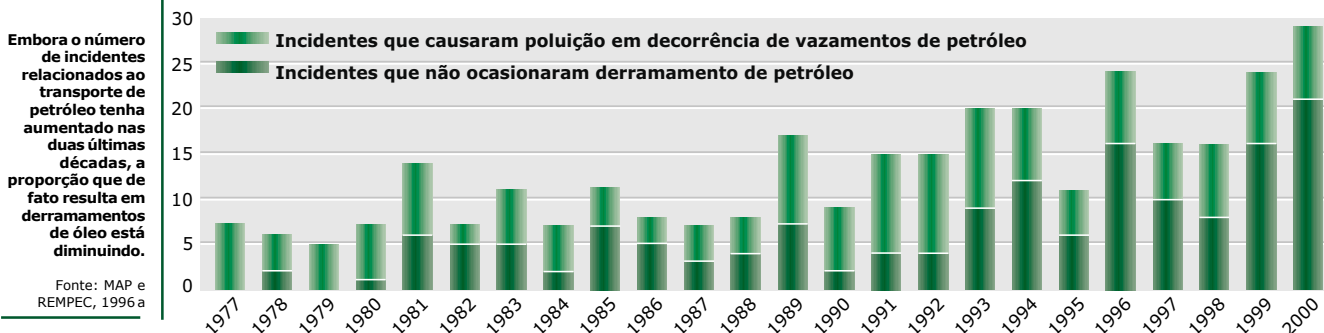
do turismo da região (a Europa atrai 60% de todo o turismo internacional). O Mediterrâneo é o principal destino turístico do mundo, contando com 30% do turismo internacional e um terço da receita gerada por essa indústria. Espera-se que o número de turistas na costa mediterrânea aumente de 135 milhões em 1990 para algo entre 235 milhões e 353 milhões em 2025 (EEA, 1999a). O turismo tem crescido ao ritmo de 3,7% ao ano (EUCC, 1997), e a sua demanda consome cada vez mais terras. Podem-se observar situações semelhantes em outras áreas turísticas importantes ao longo das costas dos Mares Norte e Báltico e da costa nordeste do Atlântico. O turismo é responsável por 7% da poluição e contribui muito para a escassez de água, sendo o consumo de água por parte desse setor de três a sete vezes maior do que o consumo por parte das populações locais (EEA, 2001).

### Poluição

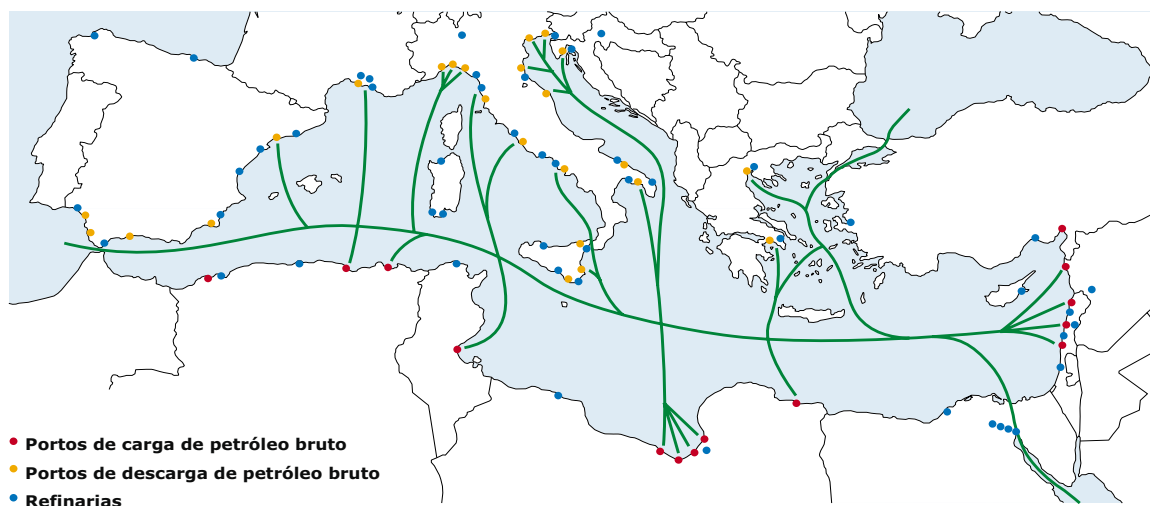
Embora os navios sejam considerados um modo de transporte ambientalmente saudável, eles podem acarretar grandes impactos ambientais negativos se as normas não forem observadas ou aplicadas. Na União Europeia, houve um aumento de 35% no transporte marítimo entre 1975 e 1985, mas desde então se manteve equilibrado (EUCC, 1997). Esse aumento teve um impacto nas emissões de SO<sub>2</sub>: o transporte marítimo hoje é responsável por entre 10% e 15% das emissões totais de SO<sub>2</sub> (EEA, 1999b). Estima-se que 30% dos navios mercantes e 20% das embarcações mundiais de petróleo (ver mapa na página ao lado) atravessem o Mediterrâneo todo ano (MAP e REMPEC, 1996b).

A poluição procedente de fontes terrestres ainda é grave em várias áreas. Muitas das 200 usinas nucleares em operação na Europa (EEA, 1999b) estão localizadas em regiões costeiras ou ao longo dos principais rios devido à necessidade de um grande volume de água para resfriamento. Desde a década de 1960, as descargas radioativas das frotas nucleares da antiga marinha soviética afetaram áreas remotas dos oceanos Ártico e Pacífico (Yablokov, 1993). Cerca de 150 submarinos nu-

### Incidentes marítimos envolvendo transporte de petróleo na Europa (em números)



### Rotas dos navios petroleiros no Mediterrâneo



Cerca de 30% de todo o carregamento de mercadorias e 20% do transporte global de petróleo cruzam o Mediterrâneo a cada ano.

Fonte: MAP e REMPEC, 1996b

cleares tirados de circulação estão enferrujando em portos da Península de Kola, de Kamchatka e do extremo oriente da Rússia, representando uma ameaça ambiental em potencial. Embora a Comissão de Helsinque (HELCOM) declare que não há nenhuma ameaça ambiental por armas químicas ou substâncias radioativas no meio ambiente marinho do Báltico, grupos de cidadãos ainda estão preocupados (HELCOM, 2001). Descargas de usinas de reprocessamento nuclear do Reino Unido e da França também são motivo de preocupação na área marítima do Mar do Norte e do Atlântico (OSPAR, 2001).

A poluição causada por metais pesados e poluentes orgânicos persistentes e a contaminação por micróbios e outras substâncias ocorrem em todos os mares da Europa. No entanto, houve algumas melhorias significativas:

- Os aportes de metais pesados perigosos e de substâncias orgânicas no nordeste do Atlântico diminuíram de forma significativa entre 1990 e 1998, depois de aumentar ao longo de várias décadas. Aportes de metais pesados na atmosfera no Mar do Norte também diminuíram, demonstrando o efeito das políticas de redução da poluição do ar em países da região (EEA, 2001).
- Entre 1985 e 1998, as concentrações de nitrato diminuíram em 25% (em comparação com a meta de 50%) nas áreas costeiras cobertas pela Convenção para a Proteção do Meio Ambiente Marinho do Atlântico Norte-Leste (Convenção de OSPAR) e a Conven-

ção sobre a Proteção do Meio Ambiente Marinho no Mar Báltico (EEA, 2000).

- A redução do conteúdo de fosfato em detergentes e outras medidas, como o tratamento de águas residuais em áreas de distribuição, resultaram em uma diminuição das concentrações de fosfato em algumas regiões, como os estreitos de Skagerrak e Kattegat, a Baía de Helgoland e a zona costeira dos Países Baixos (EEA, 2000).

O tratamento de esgoto, no entanto, precisa ser melhorado. As altas concentrações populacionais também resultam em níveis altos de águas residuais, que em geral não são suficientemente tratadas, como nos Mares Mediterrâneo, Adriático e Negro, por exemplo. Até o final da década de 1980, grandes cidades na costa do Mar Báltico, como São Petesburgo (4 milhões de habitantes) e Riga (800 mil habitantes), não possuíam estações de tratamento de esgoto (Mnatsakanian, 1992).

Os resíduos sólidos também representam um problema para alguns mares da Europa. Um estudo recente mostrou que a eliminação direta de lixo por parte de domicílios, as instalações turísticas e o escoamento superficial de áreas de aterro costeiro são as principais fontes de resíduos sólidos na costa, na superfície da água e no fundo do mar na região do Mediterrâneo.

### Políticas de resposta

Medidas globais, regionais e nacionais estão sendo tomadas para reduzir a entrada de substâncias poluidoras em águas marinhas. Acordos internacio-

## Perigos e planos de contingência para derramamentos de petróleo

Os princípios fundamentais para a cooperação internacional em relação a preparação e respostas a incidentes de poluição marinha são definidos pelo Protocolo de Emergência da Convenção de Barcelona. Para ajudar os Estados costeiros na sua implementação, foi estabelecido um centro regional de resposta emergencial à poluição marinha do Mar Mediterrâneo (conhecido pela sigla em inglês REMPEC – *Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea*) em Malta, no ano de 1976. Desde 1977 o REMPEC coletou de forma sistemática relatórios sobre incidentes que causam ou que têm a possibilidade de causar poluição marítima por petróleo. Cerca de 311 incidentes foram registrados entre agosto de 1977 e dezembro de 2000, dos quais 156 de fato resultaram no derramamento de petróleo. Operações de resposta aos derramamentos no Mediterrâneo entre 1981 e 2000 foram conduzidas de forma regular por autoridades locais ou nacionais ou por pessoas contratadas sob a sua supervisão para a limpeza do petróleo derramado. Até hoje, cerca de 2 mil pessoas participaram de um programa de treinamento desenvolvido pelo REMPEC para ajudar os Estados costeiros a desenvolver suas próprias capacidades de respostas eficazes em caso de poluição acidental. O único caso que necessitou de assistência mútua entre países vizinhos (França e Itália) foi o derramamento causado pelo petroleiro Haven perto de Gênova, na Itália, com a perda de 144 mil toneladas de petróleo em 1991.

Fonte: REMPEC, 2000

nais como a OSPAR, a HELCOM e o Plano de Ação do Mediterrâneo (MAP) fornecem uma estrutura legal vinculante. Nas áreas da OSPAR e do Mar Báltico, por exemplo, foram estabelecidas metas para reduzir emissões, perdas e descargas de resíduos perigosos com a finalidade de alcançar concentrações próximas aos valores anteriores para substâncias naturais e próximas a zero para substâncias sintéticas até 2020 (HELCOM, 1998).

Alguns Estados têm dificuldade em implementar suas obrigações relativas a esses acordos, o que reduz a eficácia dos Acordos Ambientais Multilaterais (MEAs) regionais, como o MAP e a Convenção do Mar Negro.

Programas de assistência de países mais ricos podem desempenhar um papel importante na melhoria da implementação e do cumprimento de MEAs regionais e sub-regionais.

A aplicação dos MEAs melhorou significativamente em alguns países da Comunidade Econômica Européia, e a introdução de instrumentos econômicos obteve resultados. Por exemplo, o Banco Europeu para Reconstrução e Desenvolvimento (BERD) disponibilizou fundos para melhorias de infra-estrutura em países com economia em transição, em cooperação com a HELCOM. No entanto, a lenta transformação de grandes estatais poluidoras continua a apresentar obstáculos.

Uma iniciativa recentemente adotada na Europa, a *Water Framework Directive*, ou WFD (“Diretriz Quadro da Água”), oferece um instrumento poderoso para o controle de poluentes e o monitoramento em áreas costeiras e de distribuição e para a melhoria da qualidade da água em todos os países da União Européia e nos países candidatos à adesão.

Um exemplo recente de um acordo em âmbito mundial é o Programa Global de Ação para a Proteção do Ambiente Marinho de Atividades Baseadas em Terra (GPA). A sua implementação exigirá novas formas de colaboração entre governos, organizações e instituições interessadas nas áreas marinhas e costeiras em todos os níveis: nacional, regional e global. Embora o programa ainda esteja em seus estágios iniciais, o interesse e o compromisso demonstrados por governos da Europa são encorajadores.

O principal desafio em áreas costeiras é a implementação da Gestão Integrada de Zonas Costeiras, que visa compatibilizar os vários, e por vezes conflituosos, usos da zona costeira. Em regiões como o Mar Báltico, delimitado por muitas nações independentes, a cooperação transfronteiriça e internacional é uma condição fundamental.

## Referências: Capítulo 2, zonas costeiras e marinhas, Europa

Bryant, D., Rodenburg, E., Cox, T. and Nielsen, D. (1995). *Coastlines at Risk: An Index of Potential Development-Related Threats to Coastal Ecosystems*. WRI Indicator Brief. Washington DC, World Resources Institute

CORINE (1998). *CORINE Coastal Erosion Atlas*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities

EEA (1999a). *State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment*. Environmental Assessment Series No. 5. Copenhagen, European Environment Agency

EEA (1999b). *Environment in the European Union at the Turn of the Century*. Environmental Assessment Report No 2. Copenhagen, European Environment Agency

EEA (2000). *Environmental Signals 2000*. Environmental Assessment Report No 6. Copenhagen, European Environment Agency

EEA (2001). *Environmental Signals 2001*. Environmental Assessment Report No 8. Copenhagen, European Environment Agency

EUCC (1997). *The European Coastal Code – EUCC, Draft 2. A contribution to Action Theme 5 of the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy*. Leiden, European Union for Coastal Conservation

HELCOM (1998). *Recommendations 19/5 HELCOM Objective with Regard to Hazardous Substances*. Helsinki, Helsinki Commission

HELCOM (2001). *Environment of the Baltic Sea area 1994 -1998*. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 82A. Helsinki, Helsinki Commission

MAP and REMPEC (1996a). *List of alerts and accidents in the Mediterranean*. Athens, UNEP Mediterranean Action Plan

MAP and REMPEC (1996b). *An Overview of Maritime Transport in the Mediterranean*. Athens, United Nations Environment Programme

Mnatsakanian, R. (1992). *Environmental Legacy of the Former Soviet Republics*. Edinburgh, Centre for Human Ecology, University of Edinburgh

OSPAR (2001). *Liquid Discharges from Nuclear Installations in 1999* <http://www.ospar.org/eng/html/welcome.html> [Geo-2-241]

REMPEC (2001). *Alerts and Accidents*. Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea <http://www.rempec.org/accidents.html>

Yablokov, A.V. (1993). *Facts and Problems Related to Radioactive Waste Disposal in Seas Adjacent to the Territory of the Russian Federation*. Materials for a report by the Government Commission on Marine Related to Radioactive Waste Disposal at Sea, Created by Decree No. 613 of the Russian Federation President October 24, 1992. Moscow, Office of the President of the Russian Federation

## Zonas costeiras e marinhas: América Latina e Caribe

Os principais problemas ambientais enfrentados pelas áreas marinhas e costeiras na região da América Latina e Caribe estão relacionados à conversão e à destruição de habitat, à poluição produzida por atividades humanas e à exploração excessiva dos recursos pesqueiros. As causas subjacentes a esses problemas estão associadas ao desenvolvimento de áreas costeiras para turismo, infra-estrutura e urbanização e à conversão de habitats costeiros para usos como agricultura e aquíicultura. Além de uma diminuição da produtividade natural das áreas costeiras, a maioria dos estoques pesqueiros costeiros e ao longo da costa sofreu uma grave superexploração. Acredita-se que esses problemas sejam muito exacerbados pelas mudanças climáticas e pelo aumento do nível do mar (UNEP, 2000), especialmente no Caribe. O estado das áreas costeiras em toda a região está especificado na tabela ao lado. As áreas costeiras densamente habitadas e exploradas requerem gestão e infra-estrutura intensivas para suportar os sistemas ecológicos costeiros. No entanto, as múltiplas jurisdições físicas e políticas que dividem os limites e as escalas ecológicas complicam a gestão das zonas costeiras.

### Exploração dos recursos costeiros e marinhos

As zonas costeiras da região são a base da sua economia e sustentabilidade: 60 das 77 maiores cidades se situam no litoral, e 60% da população vive em um raio de 100 quilômetros da costa (Cohen e outros, 1997). O desenvolvimento de áreas residenciais e de infra-estrutura turística mudou muito as características das áreas costeiras da região. Alterações físicas do litoral causadas pelo crescimento urbano e pela construção de portos e de infra-estrutura industrial são alguns dos principais fatores de impacto sobre os ecossistemas costeiros e marinhos da região.

O turismo representa cerca de 12% do PIB da região, grande parte do qual se concentra ao longo das costas. Cerca de 100 milhões de turistas visitam o Caribe a cada ano e contribuem com 43% do PIB e um terço da receita gerada pelas exportações (WTTC, 1993). Os efeitos diretos e indiretos do turismo sobre áreas marinhas e costeiras podem ser notados pela crescente conversão de habitats costeiros e pelos impactos subsequentes. Por exemplo, a extração excessiva de águas subterrâneas devido à expansão da infra-estrutura turística resulta na intrusão de água salobra ou salgada em aquíferos costeiros, o que acaba por contaminar o sistema de águas subterrâneas e o solo costeiro.

## Estado da gestão das principais áreas costeiras e marinhas

Condições de uso	Gestão e infra-estrutura de apoio	Zonas biogeográficas
Áreas costeiras de grande densidade populacional e submetidas a uso intenso. Intensa pressão para a pesca por parte tanto de populações costeiras como das indústrias pesqueiras que atuam ao longo da costa. Grande densidade ou concentração de terminais de petróleo, portos e rotas marítimas.	Gestão intensiva – grande infra-estrutura de apoio – iniciativas de regulamentação, conservação e educação	Algumas áreas da região tropical noroeste do Atlântico, incluindo Cancún, México Região sudeste do Atlântico: Brasil
	Gestão moderada – iniciativas de regulamentação com uma aplicação limitada, iniciativas limitadas de conservação e educação	A maioria das áreas da região tropical noroeste do Atlântico, como Puerto Rico, partes das Ilhas Virgens dos Estados Unidos, Barbados e a maioria das ilhas Antilhas menores Região nordeste temperada quente do Pacífico, incluindo o México Ilhas Galápagos
	Gestão escassa ou nula em toda a região	A maioria das áreas da região leste do Pacífico e região sudeste temperada quente do Atlântico, incluindo Argentina, Brasil, Uruguai.
Recursos costeiros usados de forma moderada	Gestão intensiva	Algumas áreas da região leste tropical do Pacífico. Áreas da região sudeste temperada quente do Pacífico, incluindo Peru e Chile – especialmente aquelas relacionadas à pesca em plataformas costeiras
	Gestão moderada	Região temperada fria da América do Sul, incluindo o Chile e a Argentina
	Gestão leve	Região sudoeste tropical do Atlântico: Brasil
Recursos costeiros usados de forma leve	Gestão intensiva	Apenas alguns poucos exemplos de gestão intensiva em áreas pouco usadas em áreas marinhas protegidas, remotas e de importância
	Gestão moderada a leve ou nula	Pouquíssimas áreas nessa categoria – mesmo grandes áreas remotas como o delta do Rio Orinoco são afetadas pelas alterações no uso da terra no delta e nas áreas elevadas da bacia, mesmo se o uso dos recursos dos estuários for baixo Também as Ilhas Juan Fernandez e Desventuradas

### Poluição

A poluição é causada principalmente pela descarga de águas residuais e de resíduos sólidos industriais e municipais, pelo escoamento superficial de terras agrícolas e por resíduos de transporte marítimo (principalmente de substâncias perigosas), assim como pela extração, pelo refinamento e pelo transporte de petróleo e de gás. A capacidade regional para o tratamento de esgoto é baixa; cerca de 98% do esgoto doméstico é despejado sem tratamento no nordeste do Pacífico e 90% no grande Caribe (UNEP, 2001).

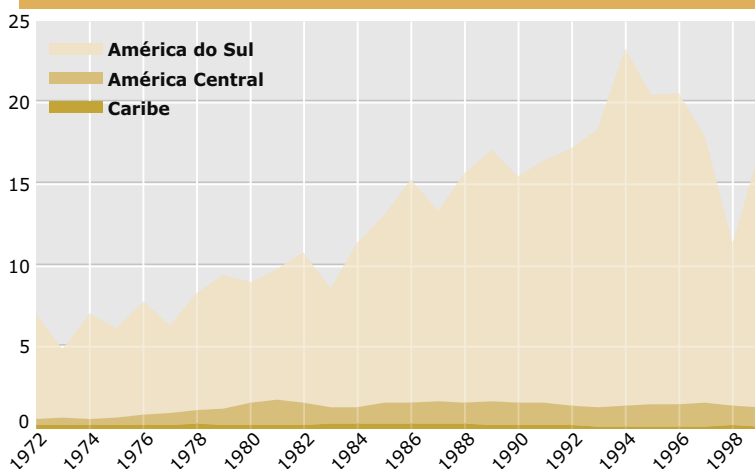
Os efeitos dos poluentes derivados de atividades realizadas em terra são exacerbados nas grandes bacias hidrográficas, o que por sua vez pode afetar estados distantes. São especialmente notáveis os efeitos transfronteiriços das bacias hidrográficas de cinco grandes rios: o Mississipi, o Amazonas, o Plata, o Orinoco e o Santa Marta. Imagens de satélite mostraram grandes descargas de sedimentos de rios costei-

ros e de algumas grandes ilhas que se deslocam por milhares de quilômetros no oceano. Durante um episódio de morte de peixes nas Ilhas Windward em fevereiro de 2000, foram detectadas bactérias patológicas que só haviam sido registradas antes em sistemas continentais de água doce (Caribbean Compass, 1999). Sugeriu-se que os patógenos haviam sido transportados em sedimentos originados em inundações na bacia do Orinoco.

O transporte marítimo é uma fonte importante de poluição costeira e marinha na região, especialmente por meio do petróleo liberado pelo despejo de água

o meio ambiente marinho e costeiro em localidades específicas é o risco de derramamentos de petróleo pelos sistemas de exploração, produção e distribuição de petróleo e de gás. O maior derramamento de petróleo já registrado foi aquele causado pela explosão submarina do poço Ixtoc na Baía de Campeche, no México, em 3 de junho de 1979, com um vazamento de petróleo que se estima superior ao volume derramado pelo desastre com o petroleiro *Exxon Valdez*. Em 1999 e em 2001, acidentes significativos envolvendo derramamentos costeiros e rompimentos de tubulações, no Brasil e na Colômbia, geraram tanto uma preocupação ativa por parte do público quanto novas restrições com vistas a controlar derramamentos futuros. Qualquer operação de exploração de petróleo e de gás tem o potencial de causar graves danos ao meio ambiente costeiro e marinho, como resultado de derramamentos de grande e de pequeno porte e de vazamentos crônicos.

### Captura de peixes (milhões de toneladas): América Latina e Caribe



A captura regional de peixes teve seu ápice no ano de 1994, mas em seguida entrou em crise como resultado de um marcante evento do El Niño.

Nota: os dados incluem a pesca em áreas do interior, mas exclui moluscos, crustáceos e a aquicultura.

Fonte: dados compilados de Fishstat, 2001

acumulada no fundo de embarcações e pela lavagem dos tanques. Outras ameaças trazidas pelo transporte marítimo incluem a descarga de esgoto, lixo e produtos químicos perigosos e a introdução de espécies exóticas ou invasoras em áreas novas por meio da carga e descarga de água de lastro.

Os portos da região são o segundo destino mais importante de contêineres de produtos procedentes dos Estados Unidos, e o Canal do Panamá é um importante meio de ligação para o comércio marítimo mundial. Entre 1980 e 1990, o transporte marítimo da região passou a representar entre 3,2% e 3,9% do comércio mundial, e acredita-se que aumentos significativos continuem a ocorrer como resultado da liberalização do comércio e da privatização de portos regionais (UNCTAD, 1995). Se não houver medidas para contrapor os problemas ambientais relacionados ao transporte marítimo, é de se esperar que eles piorem no futuro.

As áreas marinhas e costeiras da América Latina e Caribe estão entre as zonas produtoras de petróleo mais produtivas do mundo. A maior pressão sobre

### Estoques pesqueiros

A exploração excessiva de estoques pesqueiros e os problemas relacionados à captura incidental e de refugos se tornaram comuns nos regimes de pesca regional. O volume de peixes capturados nos mares da região aumentou de forma geral nos últimos trinta anos (ver gráfico). A captura total de peixes (incluindo a pesca em águas interiores, à exceção de moluscos, crustáceos e de aquicultura) atingiu um pico regional de mais de 23 milhões de toneladas em 1994 (quase 30% do total mundial). De 1985 a 1995, vários países sul-americanos duplicaram ou triplicaram o seu volume de peixes capturados, e o da Colômbia aumentou cinco vezes. No entanto, em 1998, o volume regional diminuiu consideravelmente para 11,3 milhões de toneladas (15,9% do total mundial), devido a fatores climáticos adversos causados pelo El Niño.

Um estudo recente que estabeleceu prioridades geográficas para a conservação marinha na ecorregião do Caribe Central indicou que a exploração excessiva representava uma ameaça em 34 dos 51 sistemas locais de produção (Sullivan e Bustamante, 1999). A região também enfrenta o problema de grandes quantidades de refugos e de capturas incidentais que incluem tartarugas, mamíferos marinhos, aves marinhas e outras espécies menores, porém ecologicamente importantes. Atualmente, a região não conta com um sistema de registro de indicadores da saúde dos recursos e ecossistemas que incentivem ações para a recuperação de espécies excessivamente exploradas e de seus habitats (UNEP, 2001).

Medidas para interromper a exploração excessiva dos estoques pesqueiros foram implementadas

em alguns países. Em janeiro de 2000, o governo das Bahamas e ONGs locais chegaram a um acordo sobre o estabelecimento de cinco reservas marinhas “sem captura” próximas às costas das Ilhas Bimini, Berry, South Eleuthera, Exuma e parte norte da Ilha Abaco. O objetivo é estabelecer, com participação total da comunidade, um sistema completo de reservas desse tipo para ajudar na prevenção da sobrepesca e da perda de biodiversidade marinha. Isso resultaria na proteção de 20% do meio ambiente marinho e costeiro (NOAA, 2001).

### Políticas de resposta

As políticas internacionais de resposta aos problemas descritos acima foram muitas e variadas. A maioria se baseia em convenções sobre a pesca, em convenções internacionais sobre o transporte marítimo ou em um grande número de acordos ligados à Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Ao mesmo tempo, as deficiências institucionais e organizacionais nos países da região e as inumeráveis autoridades responsáveis pela gestão costeira e marinha tornam a implementação de políticas uma tarefa difícil.

Os acordos multilaterais e planos de ação mais importantes incluem:

- a Convenção sobre a Proteção e o Desenvolvimento do Meio Ambiente Marinho da Região do Grande Caribe (“A Convenção de Cartagena”) (1983) e seus protocolos (sobre derramamento de petróleo, áreas protegidas e poluição procedente de atividades realizadas em terra);
- o Programa de Mares Regionais do PNUMA e o projeto internacional para a eliminação de obstáculos na implementação de medidas de controle e de manejo de água de lastro em países em desenvolvimento, proposto para o período de 2000 a 2002 pela Organização Marítima Internacional (OMI);
- a Rede Internacional de Ação para Recifes de Coral (*International Coral Reefs Action Network*



- ICRAN), uma iniciativa importante para se deter a degradação dos recifes de coral, que conta com o apoio da Fundação das Nações Unidas (UNF); e
- o projeto de planejamento para a adaptação do Caribe às mudanças climáticas (*Caribbean Planning for the Adaptation of Global Climate Change – CPACC*), que ajuda os doze países da Comunidade e Mercado Comum do Caribe (CARICOM) a se prepararem para os impactos negativos das possíveis mudanças climáticas, especialmente no que diz respeito ao aumento do nível do mar, pela avaliação de sua vulnerabilidade e pelo planejamento da adaptação e do desenvolvimento da sua capacidade de lidar com o problema.

No entanto, a maioria das convenções mencionadas está em vigor há pouco tempo e não conta com uma infra-estrutura estabelecida adequada para avaliar seus pontos fortes e fracos. Todavia, é óbvio que os processos regionais de monitoramento ambiental devem ser direcionados à avaliação das condições ambientais, assim como ao monitoramento das atividades de implementação destinadas à recuperação da sustentabilidade de áreas costeiras e marinhas e de seus recursos.

A capacidade de tratamento do esgoto é baixa; 98% do esgoto doméstico é despejado no nordeste do Pacífico e 90% na região do Grande Caribe, sem nenhum tipo de tratamento.

Fonte: UNEP, David Tapia Munoz, Topham Picturepoint

### Referências: Capítulo 2, zonas costeiras e marinhas, América Latina e Caribe

Caribbean Compass (1999). *Fish Kill Theories Abound, but Still No Answers*. Caribbean Compass, November 1999 <http://www.caribbeancompass.com/fish.htm> [Geo-2-264]

Cohen, J.E., Small, C., Mellinger, A., Gallup, J. and Sachs, J. (1997). Estimates of coastal populations. *Science* 278, 1211–12

Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series*. FAO Fisheries, Software version 2.3 <http://www.fao.org/fi/statist/fisof/fishplus.asp> [Geo-2-237]

NOAA (2001). *Wetland Areas in the Bahamas*. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. [http://www.oar.noaa.gov/spotlite/archive/spot\\_cmrc.html](http://www.oar.noaa.gov/spotlite/archive/spot_cmrc.html) [Goe-2-242]

Sullivan, K. and Bustamante, G. (1999). *Setting Geographic Priorities for Marine Conservation in Latin American and the Caribbean*. Arlington, United States, The Nature Conservancy

UNCTAD (1995). *Review of Maritime Transport 1994*. Geneva, United Nations Conference on Trade and Development

UNEP (2000). *GEO Latin America and the Caribbean Environment Outlook* Mexico City, United Nations Environment Programme, Regional Office for Latin America and the Caribbean

UNEP (2001). *Municipal Waste Water as a Land-Based Source of Pollution in Coastal and Marine Areas of Latin America and the Caribbean*. Mexico City, United Nations Environment Programme, Regional Office for Latin America and the Caribbean

WTTC (1993). *Travel and Tourism: A New Economic Perspective*. London, World Travel and Tourism Council

## Zonas costeiras e marinhas: América do Norte

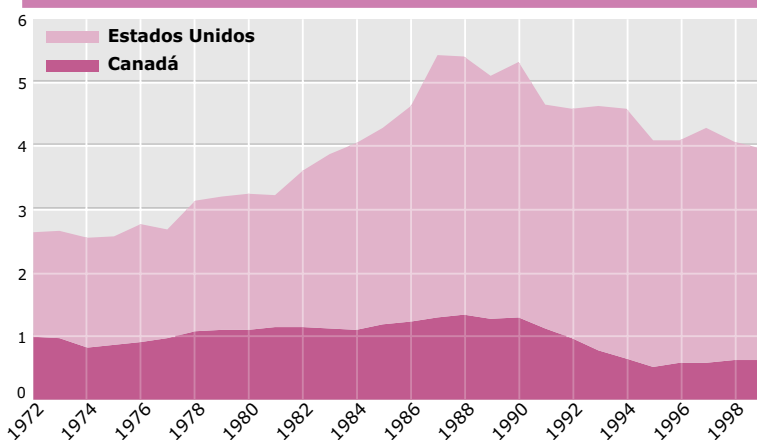
Quase 25% da população do Canadá e cerca de 55% da população dos Estados Unidos residem em áreas costeiras (CEQ, 1997; EC, 1999). A população costeira dos Estados Unidos tem crescido quatro vezes mais do que a média nacional, com alguns dos maiores níveis de crescimento urbano ocorrendo em pequenas cidades costeiras (CEC, 2000a). Isso é motivo de preocupação porque os ecossistemas costeiros são alguns das reservas mais ricas em biodiversidade marinha, além de fornecer importantes bens e serviços. A conversão desses sistemas frágeis para usos urbanos pode levar à degradação física, à exploração de recursos marinhos e à poluição.

final da década de 1980, os dois países haviam imposto restrições severas à captura de algumas espécies de salmão, mas, apesar dessa e de outras medidas, no início da década de 1990 a captura e o valor do salmão diminuíram de forma significativa. Em 1999, 24 subespécies do salmão da costa do Pacífico haviam sido listadas na Lei de Espécies Ameaçadas dos Estados Unidos (*US Endangered Species Act*), e o Canadá havia proibido ou restringido a captura de algumas espécies de salmão em vários dos seus maiores rios (Carlisle, 1999; TU e TUC, 1999).

O problema é agravado pelas duas fronteiras internacionais que separam as águas da província de British Columbia das do Alasca e daquelas da região noroeste dos Estados Unidos (DFO, 1999a; TU e TUC, 1999). Durante o seu ciclo de vida, o salmão originário dos Estados Unidos viaja através das águas canadenses e vice-versa, o que resultou em uma história de práticas interceptadoras de pesca que incentivaram capturas insustentáveis (DFO, 1999a). A intenção do Tratado de 1985 relativo ao salmão do Pacífico era a de resolver essa questão, mas ele deixou de vigorar em 1992 devido a divergências. Mais promissora é uma emenda de 1999 ao tratado, fundamentada na sustentação dos estoques silvestres, na divisão de custos e benefícios e em uma base comum para a avaliação dos estoques, no monitoramento dos peixes e na qualificação do desempenho (DFO, 1999b; NOAA, 1999).

Os efeitos combinados da pesca, das mudanças climáticas (ver box abaixo) e das condições de habitat

### Captura anual de peixes (milhões de toneladas): América do Norte



Os recursos pesqueiros da América do Norte vêm apresentado um drástico declínio desde o fim da década de 1980, com a exploração excessiva de pelo menos um terço de todas as espécies.

Nota: a captura de peixes inclui espécies marinhas e de água doce, mas exclui crustáceos, moluscos e a produção da aquicultura.

Fonte: dados compilados de Fishstat, 2001

Questões que representam motivos especiais de preocupação para a região são o aporte excessivo de nitrogênio proveniente de atividades realizadas em terra e a diminuição abrupta dos estoques pesqueiros (ver gráfico): 21 dos 43 estoques de peixes demersais na região do Atlântico Norte próxima ao Canadá estão diminuindo, e quase um terço dos estoques pesqueiros dos Estados Unidos administrados em âmbito federal está sendo superexplorado (CEC, 2000a).

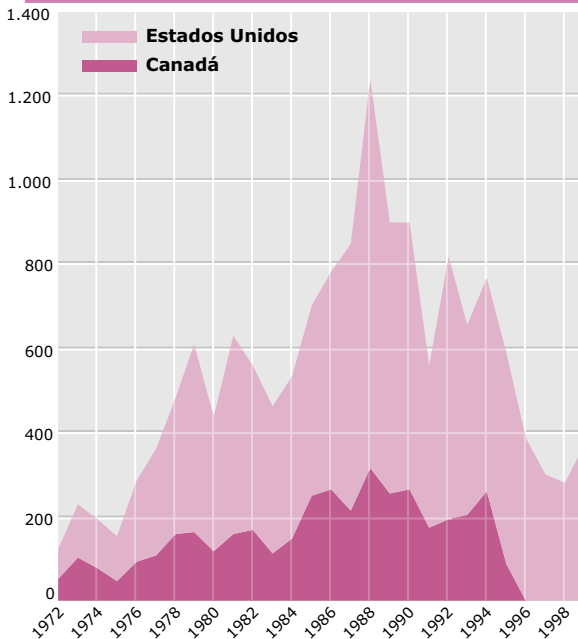
### Pesca de salmão no noroeste do Pacífico

O noroeste do Pacífico é rico em recursos pesqueiros, entre os quais o salmão tem especial importância. Historicamente abundantes em águas costeiras e interiores da região, as migrações de salmão e a diversidade de espécies foram diminuindo a partir do século XIX, em virtude da construção de barragens (especialmente nos Estados Unidos), de deslizamentos de rochas, de gestão deficiente e da sobrepesca (DFO, 1999a). Ao

### Impactos das mudanças climáticas sobre o salmão do Pacífico e outros estoques de peixes silvestres

Tanto o Canadá quanto os Estados Unidos estão preocupados com os potenciais efeitos das mudanças climáticas sobre as populações de salmão e outros estoques de peixes silvestres nas águas costeiras e oceânicas da América do Norte. Estudos realizados por cientistas do governo canadense que simularam mudanças previstas de duplicação do nível de CO<sub>2</sub> na atmosfera indicam que a mudança climática resultante poderia praticamente eliminar o habitat dos salmões no Oceano Pacífico (NRC, 1998). Um estudo, de 1994, do Environment Canada sobre o impacto das mudanças climáticas no salmão do Rio Fraser revelou que a alteração de regimes de fluxo, na temperatura da água, na hidrologia fluvial e nos escoamentos estacionais intensificará a competição entre usuários da bacia fluvial (Glavin, 1996). Um recente estudo realizado nos Estados Unidos sobre os impactos das mudanças climáticas observou que uma diminuição projetada da variação anual de temperatura da água em vários estuários pode causar a alteração do percurso de algumas espécies e aumentar a vulnerabilidade de alguns estuários a espécies introduzidas (US GCRP, 2000).

### Valores correspondentes à captura do salmão na região Noroeste do Pacífico (US\$ milhões/ano)



Os valores correspondentes à captura do salmão na América do Norte têm se reduzido bruscamente desde 1988, como resultado do declínio nos estoques e das tentativas de protegê-los.

Fonte: DFO, 2000b; NMFS, 2000

motivaram uma série de revisões da situação dos estoques pesqueiros, a renovação de acordos de pesca e novas abordagens à gestão. Por exemplo, em 1998, o Canadá iniciou um programa de reconstrução e ajuste para a pesca no Pacífico, para conservar e reconstituir os estoques de salmão do Pacífico e revitalizar a pesca dessa espécie na região. O país também implementou uma abordagem precautória à gestão do salmão, o que resultou em reduções significativas da captura para proteger estoques em risco (DFO, 1999c). Em dezembro de 2000, os Estados Unidos lançaram uma estratégia federal abrangente e de longo prazo para ajudar a recuperar as 14 subespécies de salmão na bacia do Rio Columbia listadas na Lei de Espécies Ameaçadas.

Visto que os grupos cuja renda depende do salmão têm lutado para sobreviver (ver gráfico), os dois países tomaram medidas adicionais para ajudar a restabelecer o estoque dessa e de outras espécies silvestres em águas costeiras e marinhas e para aumentar e manter a diversidade biológica mundial. Restrições recentes realmente melhoraram a sobrevivência oceânica de alguns estoques importantes, mas ainda não se sabe se todas as espécies de salmão do Pacífico vão se recuperar (DFO, 2000a; 2001).

### Carga de nutrientes

Os aportes de nutrientes aos ecossistemas marinhos e costeiros aumentaram muito nas últimas três décadas devido a grandes aumentos na densidade populacional, no uso de combustíveis fósseis, no despejo de esgoto, na produção pecuária e no uso de fertilizantes (EC, 2000). Essas atividades liberam nitrogênio e fósforo, o que pode intensificar o crescimento de plantas em sistemas aquáticos e levar ao esgotamento de oxigênio e a efeitos múltiplos sobre o ecossistema, incluindo a destruição de habitats de peixes, a poluição costeira e proliferações nocivas de algas (EC, 1999 e 2000).

Em várias partes da América do Norte, os nutrientes de fontes difusas provêm principalmente de fertilizantes e do escoamento superficial de esterco. Nos últimos trinta anos, o uso de fertilizantes aumentou em quase 30%, ao passo que a tendência à criação de gado em currais de engorda intensivos levou à liberação de grandes quantias de esterco em águas costeiras e superficiais (Mathews e Hammond, 1999). Os aportes de nitrogênio à atmosfera derivados de esterco, assim como de veículos e de usinas de geração de energia, também são significativos (NOAA, 1998a).

Desde o início da década de 1970, as leis antipoluição reduziram em muito as fontes localizadas de nitrogênio e de fósforo, principalmente a partir da descarga de esgoto municipal e de lixo industrial e por meio do controle de fosfatos em detergentes para roupas (NOAA, 1998a; EC, 2000). No entanto, a maioria dos esgotos despejados nas águas costeiras do Canadá ainda não passou por nenhum tipo de tratamento ou foi apenas parcialmente tratado (EC, 2000). Os estuários canadenses no Atlântico Norte são afetados de forma menos grave pela carga de nutrientes do que os situados mais ao sul, em parte por causa do clima mais frio e de uma entrada considerável de águas costeiras (NOAA, 1998b). Ao longo da costa do Atlântico Norte, as fontes difusas de nitrogênio são cerca de nove vezes maiores do que de estações de tratamento de esgoto (EC, 2000).

### Baía de Chesapeake

O programa para a Baía de Chesapeake, de 1987, foi formulado dentro do Programa de Estuários Nacionais dos Estados Unidos. É uma parceria entre autoridades federais, estaduais e locais para reduzir em 40% a carga de nitrogênio e de fósforo na Baía. Essa região possui uma população de mais de 15 milhões de pessoas e uma significativa pesca comercial de peixes e de crustáceos, além de servir como parada importante para pássaros migratórios. Ao final da década de 1990, apenas a meta de redução de fósforo havia sido atingida. O avanço na redução de nutrientes tem sido dificultado pelo crescimento da população e pelo desenvolvimento.

Em 1998, mais de 60% dos rios e baías costeiras dos Estados Unidos estavam de moderada a gravemente degradados pela contaminação de nutrientes, e descobriu-se que o nitrogênio é a maior ameaça ambiental em alguns locais “problemáticos” da costa atlântica (NOAA, 1998b; Howarth e outros, 2000). Tanto a Lei de Água Limpa dos Estados Unidos (*US Clean Water Act*) quanto a Lei de Manejo de Zonas Costeiras de 1972 orientaram os países a desenvolverem planos de gestão para fontes difusas de contaminação e forneceram financiamento e incentivos para sua implementação (NRC, 2000). O Programa Nacional de Estuários dos Estados Unidos de 1987 visa minimizar a contaminação regional por nutrientes (ver box na página anterior).

O enriquecimento de nutrientes é provavelmente um fator que contribui para o recente aumento considerável na intensidade, frequência e extensão espacial da proliferação de algas ou marés vermelhas, o que causa impactos sobre a saúde e prejuízos econômicos cada vez maiores. O número de localidades estuarinas e costeiras nos Estados Unidos com maior recorrência de incidentes de proliferação nociva de algas duplicou entre 1972 e 1995 (US Senate, 1997).

O impacto da proliferação nociva de algas pode incluir doenças e morte em seres humanos pela ingestão de peixes ou crustáceos contaminados, mor-

tandade em massa de peixes silvestres ou de criação e mudanças nas teias alimentares marinhas. Em resposta a incidentes de doenças em seres humanos causados por frutos do mar contaminados, tanto o Canadá quanto os Estados Unidos desenvolveram programas de teste e de controle da qualidade da água para identificar toxinas de fitoplâncton e para fornecer informações ao público.

Leis relativas ao oceano em ambos os países (1997, no Canadá, e 2000, nos Estados Unidos) estabeleceram uma estrutura para melhorar a administração das águas costeiras e oceânicas (EC, 1999). Desde 1996, a Comissão Norte-Americana para a Cooperação Ambiental (*North American Commission for Environmental Cooperation* – CEC) tem facilitado a implementação regional do Programa Global de Ação para a Proteção do Ambiente Marinho de Atividades Baseadas em Terra na América do Norte (CEC, 2000b).

Até o momento não há uma estratégia regional para lidar com o problema da carga de nutrientes nas águas costeiras da América do Norte, e a coordenação entre os vários órgãos responsáveis pela sua gestão é inadequada (NRC, 2000). Evidências sugerem que a situação pode ser revertida, mas ainda há a necessidade de uma maior ação política e de mudanças nas atividades realizadas nas bacias hidrográficas e na atmosfera que alimentam os rios e riachos costeiros.

## Referências: Capítulo 2, zonas costeiras e marinhas, América do Norte

- Carlisle, J. (1999). *Nature, Not Man, is Responsible for West Coast Salmon Decline*. National Center for Public Policy Research <http://www.nationalcenter.org/NPA254.html> [Geo-2-243]
- CEC (2000a). *Booming Economies, Silencing Environments, and the Paths to Our Future*. Montreal, Commission for Environmental Cooperation
- CEC (2000b). *North American Agenda for Action 1999-2001: a Three-Year Program Plan for the Commission for Environmental Cooperation*. Montreal, Commission for Environmental Cooperation
- CEQ (1997). *Environmental Quality: the 25<sup>th</sup> Anniversary Report of the Council on Environmental Quality*. Washington DC, US Government Printing Office
- DFO (1999a). *1999 Agreement Between Canada and the U.S. Under the Pacific Salmon Treaty*. Fisheries and Oceans Canada [http://www.nrc.dfo.ca/pst-tsp/agree/toc\\_e.htm](http://www.nrc.dfo.ca/pst-tsp/agree/toc_e.htm) [Geo-2-244]
- DFO (1999b). *Canada and US Reach a Comprehensive Agreement under the Pacific Salmon Treaty*. News Release, 3 June 1999, Fisheries and Oceans Canada [http://www.dfo-mpo.gc.ca/COMMUNIC/NEWSREL/1999/hq29\\_e.htm](http://www.dfo-mpo.gc.ca/COMMUNIC/NEWSREL/1999/hq29_e.htm) [Geo-2-245]
- DFO (1999c). *Pacific Fisheries Adjustment and Restructuring Program*. Background, Fisheries and Oceans Canada [http://www.nrc.dfo.ca/COMMUNIC/BACKGROU/1999/hq29%2B15%29\\_e.htm](http://www.nrc.dfo.ca/COMMUNIC/BACKGROU/1999/hq29%2B15%29_e.htm) [Geo-2-246]
- DFO (2000a). *Fisheries and Oceans Announces Rebuilding Efforts Result in Astounding Recovery of Upper Adams and Nadina Sockeye Runs*. News Release, 14 December 2000, Fisheries and Oceans Canada - <http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/english/release/p-releases/2000/nr00138e.htm> [Geo-2-247]
- DFO (2000b). *Annual Summary Commercial Statistics, Salmon Landings in BC (1951-95)*. Fisheries and Oceans Canada <http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/sa/Commercial/SummaryPDF/comsal.htm> [Geo-2-249]
- DFO (2001). *Remarkable Rebuilding of Upper Adams Sockeye Run Continues*. News Release, 28 May 2001, Fisheries and Oceans Canada <http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/english/release/p-releases/2001/nr054e.htm> [Geo-2-248]
- EC (1999). *Canada's Oceans: Experience and Practices Canadian Contribution to the Oceans and Seas Dialogue*. Paper read at Seventh Session of the United Nations Commission on Sustainable Development (UN CSD), 19-30 April, New York
- EC (2000). *Nutrient Additions and Their Impacts on the Canadian Environment*. Ottawa, Environment Canada.
- Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series*. FAO Fisheries, Software version 2.3 <http://www.fao.org/fi/statist/fsopf/fishplus.asp> [Geo-2-237]
- Glavin, T. (1996). *Dead Reckoning: Confronting the Crisis in Pacific Fisheries*. Vancouver, Greystone Books
- Howarth, R., Anderson, D., Cloern, J., Elfring, C., Hopkinson, C., Lapointe, B., Malone, T., Marcus, N., McGlathery, K., Sharpley, A. and Walker, D. (2000). *Nutrient Pollution of Coastal Rivers, Bays, and Seas*. Issues in Ecology No. 7, Ecological Society of America <http://esa.sdsc.edu/issues7.htm> [Geo-2-263]
- Mathews, E. and Hammond, A. (1999). *Critical Consumption Trends and Implications: Degrading Earth's Ecosystems*. Washington DC, World Resources Institute
- NMFS (2000). *Fisheries Statistics & Economics, Commercial Fisheries, Annual Landings*. National Marine Fisheries Service <http://www.st.nmfs.gov/> [Geo-2-254]
- NOAA (1998a). *1998 Year of the Ocean. Perspectives on Marine Environmental Quality Today*. US National Oceanic and Atmospheric Administration [http://www.yoto98.noaa.gov/yoto/meeting/mar\\_env\\_316.html](http://www.yoto98.noaa.gov/yoto/meeting/mar_env_316.html) [Geo-2-255]
- NOAA (1998b). *Oxygen Depletion in Coastal Waters: NOAA's State of the Coast Report*. US National Oceanic and Atmospheric Administration [http://state-of-coast.noaa.gov/bulletins/html/hyp\\_09/hyp.html](http://state-of-coast.noaa.gov/bulletins/html/hyp_09/hyp.html) [Geo-2-256]
- NOAA (1999). *United States Announces Agreement With Canada On Pacific Salmon*. US National Oceanic and Atmospheric Administration [http://www.nwr.noaa.gov/1press/060399\\_1.html](http://www.nwr.noaa.gov/1press/060399_1.html) [Geo-2-257]
- NRC (1998). *Sensitivities to Climate Change: Fisheries*. Natural Resources Canada <http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/adaptation/sensitivities/map5.htm> [Geo-2-258]
- NRC (2000). *Clean Coastal Waters: Understanding and Reducing the Effects of Nutrient Pollution*. Washington DC, National Academy Press [http://books.nap.edu/books/0309069483/html/9.html#page\\_middle](http://books.nap.edu/books/0309069483/html/9.html#page_middle) [Geo-2-259]
- TU and TUC (1999). *Resolving the Pacific Salmon Treaty Stalemate*. Seattle, Trout Unlimited USA and Trout Unlimited Canada
- US Senate (1997). *Animal Waste Pollution in America: An Emerging National Problem*. US Senate Committee on Agriculture, Nutrition and Forestry <http://www.senate.gov/~agriculture/Briefs/animalw.htm> [Geo-2-260]
- US GCRP (2000). *Climate Change Impacts on the United States: the Potential Consequences of Climate Variability and Change*. Socioeconomic Data and Applications Center, CIESIN, Columbia University <http://sedac.ciesin.org/NationalAssessment/> [Geo-2-261]

## Zonas costeiras e marinhas: Ásia Ocidental

As zonas costeiras da Ásia Ocidental passam por vários níveis de pressão, como resultado de grandes mudanças demográficas de zonas rurais para zonas urbanas costeiras, da intensa urbanização das zonas costeiras e do despejo de lixo não tratado. Além disso, guerras regionais e conflitos internos introduziram novas dimensões aos problemas ambientais da região e colocaram pressão sobre os recursos financeiros e naturais.

As ações em âmbito nacional e regional, as últimas por meio da Organização Regional para a Proteção do Meio Ambiente do Mar Vermelho e do Golfo de Aden (países da PERSGA) e pela Organização Regional para a Proteção do Meio Ambiente (países da ROPME – *Regional Organization for the Protection of the Marine Environment*, sob a égide do Plano de Ação do Kwait do Programa de Mares Regionais do PNUMA) se concentram nas principais questões ambientais que surgiram na região: as alterações físicas, a superexploração dos recursos marinhos e a poluição marinha (UNEP e PERSGA, 1997; UNEP, 1999; UNEP MAP, 1996).

### Desenvolvimento costeiro e alteração física

Ocorreu uma urbanização rápida na maioria dos países da região nas últimas três décadas, especialmente nos países menores, como Bahrain, Iraque, Jordânia e Líbano. No início da década de 1990, alguns dos países do Conselho de Cooperação do Golfo (CCG) haviam desenvolvido mais de 40% dos seus litorais (Price e Robinson, 1993), e estimativas recentes indicam que os investimentos na região representam entre US\$ 20 milhões e 40 milhões/km de costa (UNEP, 1999).

No Líbano, mais de 60% da população de cerca de 3,5 milhões de pessoas reside e trabalha ao longo de uma faixa muito estreita de costa (Government of Lebanon, 1997; Grenon e Batisse, 1989). Cerca de 64% da população de todos os países participantes do CCG, à exceção da Arábia Saudita, vive ao longo da costa oeste do Golfo e do Mar Arábico (ROPME, 1999). Mais de 90% da população de Bahrain e 37% dos kuwaitianos vivem ao longo da costa.

Prevê-se que as populações costeiras cresçam, por exemplo, a população de Aqaba mais que duplicará, passando de 65 mil para 150 mil pessoas em 2020 (UNEP e PERSGA, 1997). O crescimento da urbanização, aliado ao turismo costeiro e/ou a projetos industriais mal planejados, resultou na degrada-

ção da qualidade ambiental marinha e costeira. A sub-região do Mashreq e os estados menores da região também não conseguem comportar o grande volume de lixo doméstico gerado ao longo da costa, devido a limitações de espaço e a sistemas inadequados de eliminação de lixo.

A dragagem de rios e a recuperação de terras também têm se intensificado na maioria dos países. A ocorrência de aterros vem aumentando ao longo da costa oeste de países do Golfo, como Bahrain, Arábia Saudita e os Emirados Árabes Unidos. Essas atividades levaram à destruição de habitats marinhos e de áreas ecologicamente produtivas, à erosão costeira e à perda de faixas costeiras em vários países.

A necessidade de avaliações de impacto ambiental e de uma gestão integrada da zona costeira foi reconhecida pela maioria dos países desde o início da década de 1990, e vários planos de ação marinhos e costeiros foram desenvolvidos (ver box). Uma nova metodologia para a gestão integrada das zonas cos-

### Planos de ação costeira e marinha na Ásia Ocidental

Três grandes planos de ação na região destinam-se à preservação do meio ambiente marinho e costeiro e à promoção do desenvolvimento sustentável das zonas costeiras:

- o Plano de Ação do Mediterrâneo: Líbano, Síria e os países mediterrâneos da Europa e do norte da África;
- o Plano de Ação do Kuwait: Bahrain, Kuwait, Irã, Iraque, Omã, Catar, Arábia Saudita e Emirados Árabes Unidos; e
- o Plano de Ação do Mar Vermelho e do Golfo de Aden: Jordânia, Arábia Saudita e Iêmen.

O Plano de Ação do Mar Vermelho e do Golfo de Aden foi especificamente formulado para proteger a região dos impactos de atividades realizadas em terra. O Plano de Ação do Mediterrâneo foi atualizado em 1995, junto com a Convenção de Barcelona e seus protocolos.

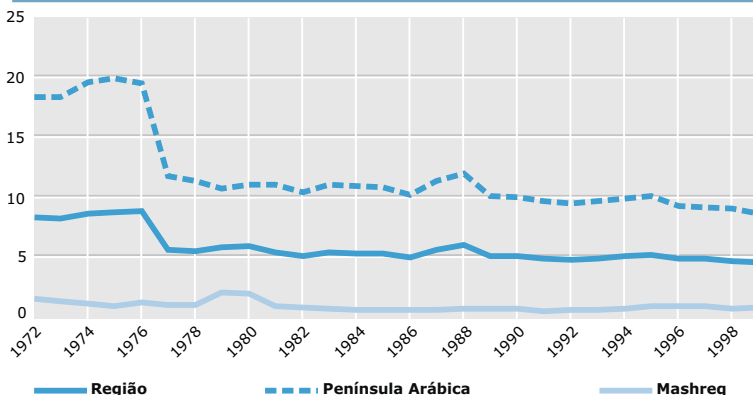
teiras foi desenvolvida pelo Plano de Ação do Mediterrâneo (MAP) do PNUMA, e um projeto de gestão de áreas costeiras, ou CAMP, em inglês (*Coastal Area Management Project*) para o sul do Líbano foi lançado em 2001 pelo MAP e pelo Ministério do Meio Ambiente do Líbano. Todavia, à exceção de um programa regional do MAP para proteger 100 sítios históricos na região do Mashreq, não houve nenhum esforço conjunto para proteger outros sítios históricos, tais como estruturas submarinas, dos estragos causados pela dragagem e pelos aterros.

### Recursos marinhos e pesqueiros

Os estoques pesqueiros da Ásia Ocidental são diversos e continuam a servir de fonte de proteínas e de

renda. No entanto, a captura *per capita* de peixes tem diminuído (ver gráfico), embora lentamente, em virtude de condições ecológicas e climáticas adversas e de práticas insustentáveis de pesca. Os sinais mais visíveis de deterioração são a superexploração e a perda de zonas de reprodução de camarão. Além disso, fenômenos de morte de peixes têm sido observa-

### Captura anual *per capita* de peixes (kg): Ásia Ocidental



Os recursos pesqueiros da Ásia Ocidental não acompanharam o mesmo compasso do aumento populacional, demonstrando um declínio gradativo em relação à captura *per capita* de peixes nos últimos trinta anos.

nota: a captura de peixes inclui espécies marinhas e as de água doce, mas exclui crustáceos, moluscos e a produção da aquicultura.

Fonte: dados compilados de Fishstat, 2001

dos com frequência ao longo da costa da área do Golfo e do Mar Arábico (ROPME, 2000). As leis sobre a pesca são inexistentes – ou não são aplicadas –, especialmente na região do Mashreq, e a cooperação regional para uma melhor gestão dos estoques pesqueiros é deficiente. Todavia, uma série de medidas normativas, incluindo a introdução de licenças de pesca, restrições de equipamento e área, estações fechadas para a pesca e a proibição de certos estoques pesqueiros, foi recentemente implementada nos países do CCG.

Estão sendo tomadas iniciativas em vários países para complementar a proteína fornecida pelos peixes por meio da aquicultura e/ou da importação. Como se espera que a aquicultura cresça em ambas as sub-regiões, será necessário tomar medidas para prevenir a introdução acidental de espécies estranhas na natureza, o que pode ter impactos negativos sobre os ecossistemas costeiros e marinhos.

### Poluição marinha

Os países do Mashreq e os do CCG enfrentam diferentes formas de pressão relacionadas à poluição. Se nos países do CCG os desafios provêm de indústrias relacionadas ao petróleo e de usinas de dessalinização, no Mashreq o desafio provêm especialmente de grandes rios que despejam lixo doméstico e municipal, produtos químicos agrícolas e substâncias industriais nocivas no mar.

Devido a um trânsito intenso de petróleo no Golfo, e à natureza biológica sensível e localização geográfica singular do Golfo, esse mar pode vir a se tornar o mais poluído do mundo, a menos que medidas rígidas sejam implementadas e aplicadas. O Golfo e o Mar Vermelho são as principais vias para petroleiros do mundo: mais de 10 mil embarcações por ano passam pelo Estreito de Hormuz, cerca de 60% das quais são petroleiros (ROPME, 1999), e existem cerca de 34 terminais de petróleo e gás ao longo da costa na região (UNEP, 1999). Cerca de 1,2 milhão de barris de petróleo são derramados na região a cada ano, por meio da descarga rotineira de água de lastro (UNEP, 1999). A partir de 1996, estabeleceram-se instalações para o tratamento de água de lastro contaminada por petróleo na área da ROPME, e uma força-tarefa, da qual participam o secretariado do CCG, a Organização Marítima Internacional, o PNUD, o PNUMA e a Comunidade Européia, foi estabelecida por meio de um centro de assistência mútua para emergências marinhas. Um comitê de gestão regional foi montado, e está em processo um cronograma de implementação de instalações de recepção de petróleo (Al-Janahi, 2001).

Mais de 360 milhões de toneladas de petróleo são transportadas anualmente pelo Mar Mediterrâneo (EEA, 1999), que, embora constitua apenas 0,7% da superfície marítima mundial, recebe 17% da poluição marinha por petróleo do mundo (ESCWA, 1991). Cerca de 2 mil embarcações, das quais entre 250 e 300 são petroleiros, atravessam o Mediterrâneo a cada dia. Estima-se que mais de 22 mil toneladas de petróleo tenham ingressado no Mediterrâneo durante o período de 1987 a 1996, como resultado de incidentes com embarcações (EEA, 1999).

Guerras regionais também contribuíram para a degradação dos recursos marinhos e costeiros. A Guerra Irã-Iraque (1980-88) causou o derramamento de entre 2 milhões e 4 milhões de barris de petróleo (Reynolds, 1993), e entre 6 milhões e 8 milhões de barris foram derramados no Golfo e no Mar Arábico durante a Segunda Guerra do Golfo (ROPME, 2000).

A região obteve alguns progressos no combate a derramamentos acidentais de petróleo, especialmente nos países da PERSGA e da ROPME, mas nos países do Mashreq e em alguns países da região da PERSGA, não há mecanismos para lidar com grandes catástrofes (UNEP e PERSGA, 1997). Por exemplo, não há planos de contingência emergencial para lidar com acidentes eventuais causados pelos cerca de 30 oleodutos do Líbano (Government of Lebanon, 1997).

A maioria dos países da região já reconheceu a poluição proveniente de fontes terrestres como uma grande ameaça ao meio ambiente costeiro e marinho. A eliminação de esgotos é uma questão importante. A maioria das cidades costeiras da sub-região do Mashreq possui sistemas de tratamento de esgoto obsoletos, e a descarga de esgotos não-tratados em zonas costeiras, principalmente próximas às maiores cidades, continua a ser uma prática comum na maior parte do Mashreq e em algumas partes de países do CCG. Em outros lugares, como em Bahrain, no Kuwait, nos Emirados Árabes Unidos e na parte oeste da Arábia Saudita, todos os esgotos são tratados antes do despejo, e alguns são reciclados. O risco de eutrofização em áreas fechadas ou semifechadas é constante, já que a maior parte dos mares da região é oligotrófica (pobre em nutrientes).

Descargas de água salgada, cloro e calor procedentes de usinas de dessalinização continuam a representar uma grave ameaça ao meio ambiente. Quase 43% da água dessalinizada é produzida em países do CCG (UNEP e PERGA, 1997), e essa tendência tem aumentado.

A erosão do solo e a sedimentação representam ainda outra ameaça às zonas costeiras. Com uma perda anual de solo estimada em 33 toneladas/ha e 60

toneladas/ha no Líbano e na Síria, respectivamente, o volume de solo erodido despejado no Mediterrâneo por ambos os países pode chegar a 60 milhões de toneladas por ano (EEA, 1999). Na ausência de programas adequados de gestão das bacias fluviais, a água de rios e de estuários continuará a se deteriorar, com efeitos nocivos para a saúde pública. Espera-se que em seguida ao término de novas barragens na parte leste da Turquia, haja uma mudança na quantidade e na qualidade do Rio Eufrates que flui até a Síria e o Iraque, o que por sua vez terá um grande impacto sobre as áreas agrícolas e os estuários das vias fluviais de Shatt Al-Arab.

Embora haja uma grande variação nos níveis de metal pesado na região, testes de rastreamento mostram valores aceitáveis para a maioria das áreas (UNEP MAP, 1996; ROPME, 1999). Alguns países começaram a estabelecer padrões de qualidade ambiental por meio de acordos regionais e internacionais. Por exemplo, o Líbano começou recentemente a elaborar padrões e indicadores ambientais e de desenvolvimento dentro da estrutura da Convenção de Barcelona. A poluição proveniente de atividades realizadas em terra também foi incorporada a protocolos dos planos de ação do Mediterrâneo e do Kuwait.

## Referências: Capítulo 2, zonas costeiras e marinhas, Ásia Ocidental

Al-Janahi, A.M. (2001). The preventative role of MEMAC in oil pollution emergencies. *Environment 2001 Exhibition and Conference*. Abu Dhabi, 3-7 February 2001

EEA (1999). *State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment*. Environmental Assessment Series No. 5. Copenhagen, European Environment Agency

ESCWA (1991). Discussion paper on general planning, marine and coastal resources, and urbanization and human settlements. Arab Ministerial Conference on Environment and Development, 10-12 September 1991, Cairo

Fishstat (2001). *FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series*. FAO Fisheries, Software version 2.3 <http://www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp> [Geo-2-237]

Government of Lebanon (1997). *Report on the Regional Environmental Assessment: Coastal Zone of Lebanon*. Beirut, ECODIT-IAURIF (Council for Development and Reconstruction)

Grenon, M. and Batisse, M. (eds., 1989). *Futures for the Mediterranean basin: the Blue Plan*. Oxford, Oxford University Press

Price, A., and Robinson, J. (1993). The 1991 Gulf war: coastal and marine environment consequences. *Marine Pollution Bulletin* 27, 380

Reynolds, R. (1993). Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz, and the Gulf of Oman: results from the Mt Mitchell expedition. *Marine Pollution Bulletin* 27, 35-59

ROPME (1999). *Regional Report of the State of the Marine Environment*. Kuwait, Regional Organization for the Protection of the Marine Environment

ROPME (2000). *Integrated Coastal Areas management: guidelines for the ROPME region*. ROPME/GC-10/001. Kuwait, Regional Organization for the Protection of the Marine Environment

UNEP (1999). *Overview on Land-based Sources and Activities Affecting the Marine Environment in the ROPME Sea Area*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No.168. The Hague and Kuwait, UNEP GPA Coordination Office and Regional Organization for the Protection of the Marine Environment

UNEP MAP (1996). *Etat du milieu marin et littoral de la région méditerranéenne*. No.101 de la Série des Rapports Techniques du PAM. Athens, UNEP Mediterranean Action Plan

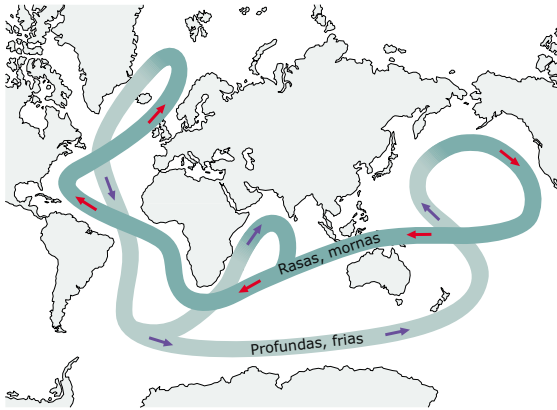
UNEP and PERGA (1997). *Assessment of landbased sources and activities affecting the marine environment in the Red Sea and Gulf of Aden*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No.166. The Hague, UNEP GPA Coordination Office

## Zonas costeiras e marinhas: as Regiões Polares

### O ÁRTICO

O meio ambiente marinho do Ártico cobre aproximadamente 20 milhões de quilômetros quadrados e inclui o Oceano Ártico e várias outras massas de água adjacentes. Quase metade do fundo do mar é formada por plataforma continental, o que corresponde à maior porcentagem entre todos os oceanos. Os movimentos das águas do Ártico desempenham um papel significativo no regime oceânico mundial (AMAP, 1997) e na regulação do clima global (ver figura).

### Circulação oceânica mundial



Quando as águas mornas e salgadas do Atlântico Norte atingem o gélido Ártico, elas se tornam mais densas à medida que esfriam e, dessa forma, submergem em direção às camadas mais profundas do oceano. Esse processo de formação de águas profundas é lento, entretanto ocorre em uma enorme área. A cada inverno, alguns milhões de quilômetros cúbicos de água descem às camadas mais profundas do oceano, movendo a água lentamente na direção sul ao longo do fundo do Oceano Atlântico.

Fonte: AMAP, 1997

O meio ambiente marinho do Ártico é rico em biodiversidade e abundância de peixes. A pesca comercial nos sistemas dos Mares de Barents e de Bering é uma das mais produtivas do mundo (Kelleher, Bleakly e Wells, 1995), e o Mar de Bering representa entre 2% e 5% das capturas de peixe do mundo (CAFF, 2001; Bernes, 1996). Mamíferos marinhos residentes e migratórios incluem as baleias, focas e leões marinhos. O urso polar também é freqüentemente classificado como um mamífero marinho porque freqüente o gelo marinho em busca de presas. Muitas das comunidades indígenas do Ártico tradicionalmente dependem desses recursos marinhos para a sua subsistência. Outros recursos naturais incluem grandes reservas de petróleo e de gás ao longo das plataformas continentais, assim como importantes depósitos minerais. No entanto, há uma crescente preocupação em relação aos impactos negativos de atividades de desenvolvimento sobre a ecologia do Ártico, especialmente em áreas propensas a congelamento e habitats críticos.

### Degradação dos recursos

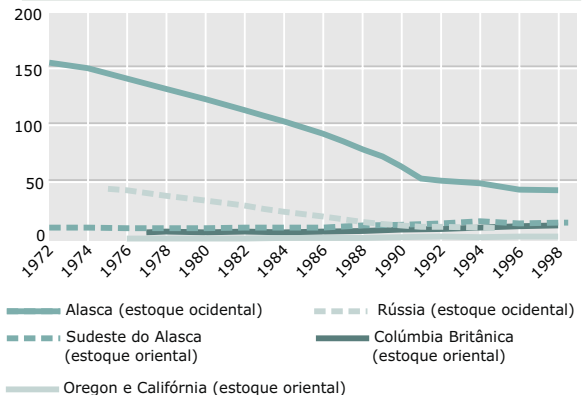
A exploração excessiva dos estoques pesqueiros é uma das maiores preocupações no Ártico. Desde a década de 1950, houve uma profunda diminuição das populações de espécies comercialmente importantes, como o bacalhau e o salmão do Atlântico, ao longo das costas do Canadá e da Groenlândia, e o arenque, em águas norueguesas e islandesas. Apesar de medidas de conservação, como áreas proibidas para a captura, a recuperação tem sido lenta e incerta. Outras espécies, como os estoques de haddock entre o norte da Noruega e o arquipélago de Svalbard, diminuíram de forma mais constante (Bernes, 1993; 1996; CAFF, 2001).

Entre os séculos XVI e XX, houve uma superexploração massiva de várias espécies de baleia. Embora algumas espécies tenham se recuperado a níveis sustentáveis, outras não conseguiram o mesmo e continuam sujeitas a rígidos regulamentos nacionais e internacionais (por exemplo, a baleia bowhead está sujeita a cotas impostas pela Comissão Baleeira Internacional). A exploração ilegal, inclusive de espécies ameaçadas, e cotas excessivamente generosas representam uma ameaça constante (CAFF, 2001).

### Poluição

Os contaminantes são outra fonte de pressão sobre o meio ambiente marinho do Ártico. O afluxo anual de água de degelo na primavera leva contaminantes que se acumulam nos estuários e deltas e também penetram nas águas de superfície, de onde são transportados para a costa da América do Norte. Contaminantes

### Estoques dos sítios pesqueiros do Ártico (milhões de adultos)



Os estoques de espécies comercialmente importantes como o bacalhau, o salmão do Atlântico e o arenque têm diminuído em diversos sítios pesqueiros do Ártico; a despeito das duras medidas conservacionistas, a recuperação tem se mostrado lenta e incerta.

Fonte: CAFF, 2001

transportados pelo ar, provenientes de atividades industriais e agrícolas em latitudes menores, também são depositados no oceano, onde podem se acumular no gelo marinho. Esses contaminantes são bioacumulados em mamíferos marinhos e por sua vez absorvidos pelas populações do Ártico (AMAP, 1997; Crane e Galasso, 1999).

A contaminação radioativa representa outra ameaça, e entre as suas fontes estão antigos testes com armas nucleares, o acidente de Chernobyl e o despejo oceânico de lixo sólido radioativo, comuns até ter entrado em vigor a Convenção de Londres sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias.

### Mudanças climáticas

Acredita-se que as maiores mudanças observadas no meio ambiente marinho do Ártico sejam atribuíveis ao aquecimento global. Por exemplo, a banquisa do Ártico tem ficado mais fina, mostrando uma diminuição perceptível de uma espessura média de 3,12 metros, na década de 1960, para 1,8 metros, na década de 1990 (CAFF, 2001). Observou-se uma tendência negativa de 2,8% por década na cobertura de gelo sazonal no período entre novembro de 1978 a dezembro de 1996. Mudanças nos padrões sazonais de gelo marinho afetarão correntes oceânicas e padrões climáticos. Prevê-se que o maior aumento de temperatura do mundo ocorrerá no Ártico (IPCC, 2001).

### Políticas de resposta

Os países do Ártico estão tomando iniciativas para proteger o meio ambiente marinho. Desde o final da década de 1980, eles vêm se envolvendo em uma cooperação circumpolar sobre o meio ambiente marinho por meio de fóruns como o Comitê Científico Internacional do Ártico e o Conselho Ártico intergovernamental. Entre as iniciativas de cooperação, vale citar:

- a adoção, em 1998, de um programa regional de ação para a proteção do meio ambiente marinho ártico frente a atividades realizadas em terra;
- o estabelecimento de um regime trilateral entre a Rússia, os Estados Unidos e a Noruega sobre petróleo e gás ao longo de costas, com vistas a desenvolver um regime ambiental e de segurança para operações de petróleo realizadas ao longo da costa da Rússia;
- a produção de diretrizes circumpolares para regulamentar atividades de petróleo e gás ao longo das costas (PAME, 1997);
- o desenvolvimento de uma rede circumpolar de áreas protegidas incluindo um componente marinho (CAFF, 2001); e
- o patrocínio de um workshop marinho circumpolar em cooperação com a UICN, que desenvolveu uma série de recomendações para melhorar a proteção e a gestão do meio ambiente marinho do Ártico (CAFF, IUCN e PAME, 2000).

Devido à tendência de aquecimento atual e aos interesses de exploração no Ártico, espera-se que haja uma maior exploração do meio ambiente marinho do Ártico e uma maior competição por vantagens estratégicas (Morison, Aagaard e Steele, 2000). No entanto, se as regras da CNUDM para definir os limites dos recursos marinhos no fundo do mar (International Seabed Authority, 2001) forem aplicadas ao Mar Ártico, as amplas plataformas continentais transferirão quase todo o fundo do mar do Ártico para o controle nacional dos estados árticos (em 2001, apenas a Federação Russa e a Noruega haviam ratificado a CNUDM).

### A ANTÁRTIDA

O Oceano Austral representa aproximadamente 10% dos oceanos do mundo. Grandes áreas do Oceano Austral estão sujeitas ao gelo marinho sazonal, que se expande de cerca de 4 milhões de quilômetros quadrados no verão austral a 19 milhões de quilômetros quadrados no inverno (Allison, 1997).

A extensão do gelo marinho da Antártida foi estimada mediante o uso de registros de pesca a baleias no Oceano Austral desde 1931 (de la Mare, 1997). Pesquisas sugerem uma diminuição da cobertura de gelo marinho de quase 25% no início desse período. Entretanto, observações de satélite indicam que houve pouca alteração na distribuição do gelo marinho da Antártida durante as décadas de 1970 e 1980 (Chapman e Walsh, 1993; Bjørge, Johannessen e Miles, 1997); ao contrário, parece que a extensão do gelo marinho na região aumentou levemente durante essas décadas (Cavaliere e outros, 1997). Um modelo climático sugere uma redução máxima do gelo marinho antártico de cerca de 25% e a duplicação do nível de CO<sub>2</sub>, sendo essas alterações distribuídas de forma relativamente igual por todo o continente (IPCC, 1998).

### Degradação dos recursos

Não há muitas dúvidas sobre o fato de que as atividades pesqueiras atuais representam o maior problema ambiental do Oceano Sul. A pesca antártica teve início no final da década de 1960, com a exploração do

bacalhau antártico *Notothenia rossii*, uma espécie dizimada nos primeiros dois anos de pesca. O krill e o peixe da espécie *Champscephalus gunnari* também formaram a base de estoques importantes. A captura de peixes de barbatana diminuiu na década de 1980, mas o desenvolvimento de pesca com espinhel para medusas (*Dissostichus eleginoides* e *D. mawsoni*) fez ressurgir a exploração (Constable e outros, 1999). A pesca no Oceano Austral é regulamentada e gerida pela Convenção para a Conservação dos Recursos Vivos Marinhos Antárticos (CCAMLR).

### Poluição

A contaminação por hidrocarbonetos no Oceano Austral é muito baixa e muito difícil de resolver, em comparação com os níveis naturais que servem de antecedente (Cripps e Priddle, 1991). Poucos incidentes de derramamento foram relatados na Antártida durante a década passada (COMNAP, 2000), sendo que o maior deles ocorreu quando o *Bahia Paraiso* encalhou na Península Antártica em 1989, causando o vazamento de 600 mil litros de combustível.

Foi comprovado que pequenos derramamentos de diesel tinham impactos menores, localizados e de curto prazo sobre o meio ambiente marinho e costeiro da Antártida (Green e outros, 1992; Cripps e Shears, 1997). No entanto, um grande vazamento de hidrocarbonetos na proximidade de zonas de reprodução, de colônias de animais marinhos ou de importantes habitats de espécies pode ter impactos significativos. Essa questão tem uma importância cada vez maior, já que se prevê um maior nível de

operações com embarcações, inclusive de turistas, nas águas antárticas.

### Políticas de resposta

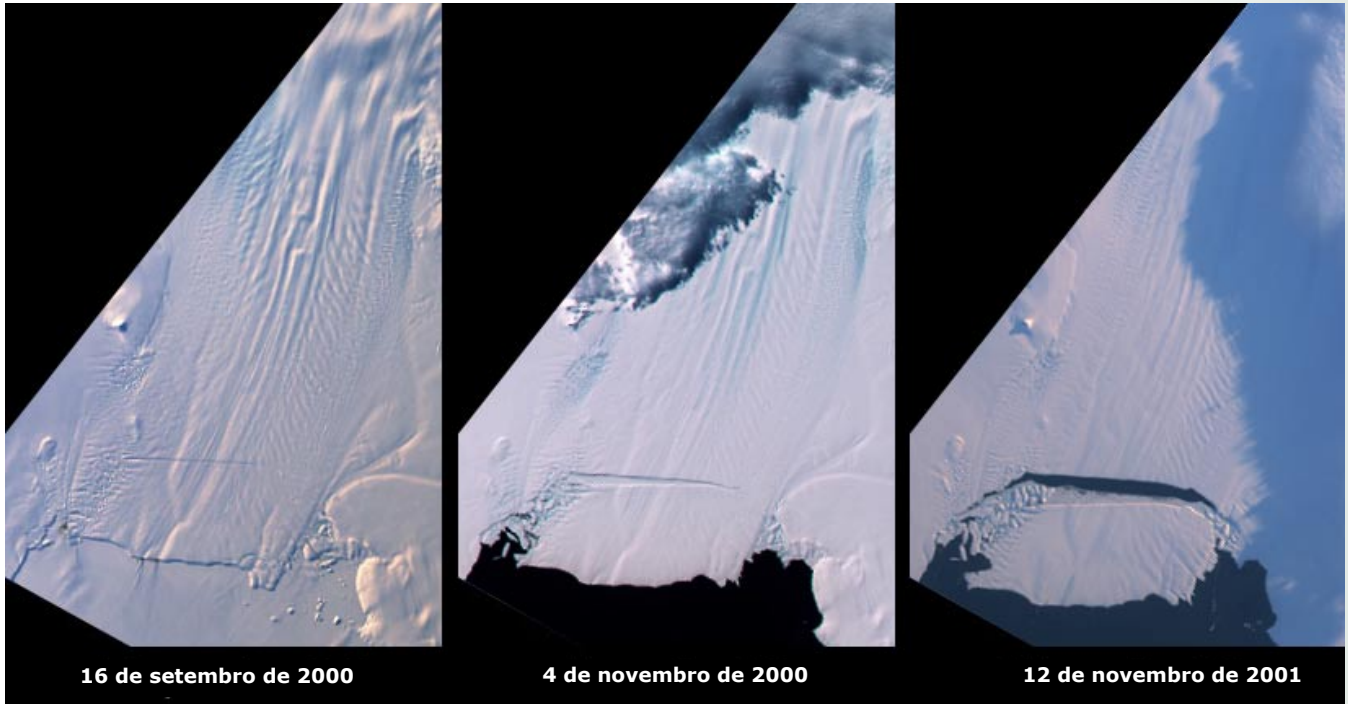
As Partes Consultivas do Tratado Antártico solicitaram aos países que ainda não se tornaram Partes do Protocolo ao Tratado Antártico sobre Proteção Ambiental, especialmente àqueles que contam com atividades turísticas organizadas em seus territórios antárticos, que adotem as disposições ambientais do Protocolo o mais cedo possível. Em 1999, as Partes do Tratado Antártico deram prioridade ao desenvolvimento de diretrizes ambientais e de segurança no transporte marítimo na Antártida, até que seja finalizado o Código de Prática da Organização Marítima Internacional para embarcações em operação nas Regiões Polares.

Seguindo a decisão da Austrália e da França de não assinar a Convenção para a Regulamentação das Atividades sobre Recursos Minerais Antárticos (CRAMRA) em 1989, as Partes do Tratado Antártico negociaram e então entraram em acordo sobre o Protocolo ao Tratado Antártico sobre Proteção Ambiental, o Protocolo de Madri, em 1991. O Protocolo inclui dispositivos que estabelecem princípios ambientais que regem a conduta de todas as atividades realizadas na Antártida, proíbem a exploração mineral, estabelecem um comitê de proteção ambiental (*Committee for Environmental Protection* – CEP) e exigem o desenvolvimento de planos de contingência para responder a emergências ambientais. O Anexo IV do Protocolo inclui medidas específicas relativas à prevenção da poluição marinha.

## Referências: Capítulo 2, zonas costeiras e marinhas, as Regiões Polares

- Allison, I. (1997). Physical processes determining the Antarctic sea ice environment. In *Australian Journal of Physics* 50, 4, 759-771
- AMAP (1997). *Arctic Pollution Issues: A State of the Arctic Environment Report*. Arctic Council Arctic Monitoring and Assessment Programme [http://www.amap.no/assess/soaer0.htm#executive\\_summary](http://www.amap.no/assess/soaer0.htm#executive_summary) [Geo-2-262]
- Bernes, C. (1993). *The Nordic Environment – Present State, Trends and Threats*. Copenhagen, Nordic Council of Ministers
- Bernes, C. (1996). *The Nordic Arctic Environment – Unspoilt, Exploited, Polluted?* Copenhagen, Nordic Council of Ministers
- Björge, E., Johannessen, O.M. and Miles, M.W. (1997). Analysis of merged SMMR-SSM/I time series of Arctic and Antarctic sea ice parameters 1978-1995. *Geophysical Research Letters*, 24, 4, 413-416
- CAFF (2001). *Arctic Flora and Fauna: Status and Conservation*. Helsinki, Arctic Council Programme for the Conservation of Arctic Flora and Fauna
- CAFF, IUCN and PAME (2000). *Circumpolar Marine Workshop: Report and Recommendations*. Cambridge and Gland, IUCN
- Cavaliere, D.J., Gloersen, P., Parkinson, C.L., Comiso, J.C. and Zwally, H.J. (1997). Observed hemispheric asymmetry in global sea ice changes. *Science* 287, 5340, 1104-06
- Chapman, W.L. and Walsh, J.E. (1993). Recent variations of sea ice and air-temperature in highlatitudes. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 74, 1, 33-47
- COMNAP (2000). *Revised Working Paper on an Assessment of Environmental Emergencies Arising from Activities in Antarctica*. Working paper (SATCM XII/WP 5) submitted to the third meeting of the Committee on Environmental Protection, The Hague, September 2000
- Constable, A.J., de la Mare, W.K., Agnew, D.J., Everson, I. and Miller, D. (1999). *Managing Fisheries to Conserve the Antarctic Marine Ecosystem*. Montpellier, ICES/SCOR
- Crane, K. and Galasso, J.L. (1999). *Arctic Environmental Atlas*. Washington DC, Office of Naval Research, Naval Research Laboratory
- Cripps, G.C. and Priddle, J. (1991). Hydrocarbons in the Antarctic marine environment. *Antarctic Science*, 3, 3, 233-250
- Cripps, G.C. and Shears, J. (1997). The fate in the marine environment of a minor diesel fuel spill from an Antarctic research station. *Environmental Monitoring and Assessment*, 46, 3, 221-232 de la Mare, W.K. (1997). Abrupt mid-twentieth century decline in Antarctic sea-ice extent from whaling records. *Nature*, 389, 6646, 57-60
- Green, G., Skerratt, J.H., Leeming, R. and Nichols, P.D. (1992). Hydrocarbon and coprostanol levels in seawater, sea-ice algae and sediments near Davis Station in Eastern Antarctica. *Marine Pollution Bulletin*, 25, 9-12, 293-302
- IPCC (1998). *The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability*. Cambridge, Cambridge University Press
- IPCC (2001) *IPCC Third Assessment Report – Climate Change 2001. Working Group I: The Scientific Basis. Summary for Policy Makers*. Geneva, World Meteorological Organization and United Nations Environment Programme, Geneva.
- Kelleher, G., Bleakly, C. and Wells, S. (1995). *A Global Representative System of Marine Protected Areas*. Gland, IUCN World Commission on Protected Areas
- Morison, J., Aagaard, K. and Steele, M. (2000) Recent environmental changes in the Arctic: a review. *Arctic Journal of the Arctic Institute of North America*, 53, 4, December 2000
- PAME (1997) *Regional Programme of Action for the Protection of the Arctic Marine Environment from Land-Based Activities*. Akureyri, Iceland, Arctic Council Programme for the Protection of the Arctic Marine Environment

## NOSSO MEIO AMBIENTE EM TRANSFORMAÇÃO: a Geleira de Pine Island, Antártida



As imagens acima mostram o desprendimento de um grande iceberg da Geleira de Pine Island, na região oeste da Antártida. Esse evento ocorreu em algum momento entre o dia 4 e 12 de novembro de 2001 e fornece provas

contundentes das rápidas mudanças pelas quais essa parte da Antártida passa. O iceberg mede cerca de 42 x 17 km.

A geleira de Pine Island é a maior fonte de desprendimento de gelo na Antártida e a geleira que se desloca mais rápido no continente. Ela está localizada em uma área da camada de gelo da região oeste da Antártida que é tida como a mais suscetível a um colapso, o que faz com que a evolução da geleira seja de grande interesse para a comunidade científica.

Em meados de 2000, uma grande fissura se formou de um lado ao outro da geleira, que então começou a crescer rapidamente. Alguns dados indicavam que a fissura estava crescendo cerca de 15

metros por dia. As imagens mostram que o último segmento de 10 km que ainda estava ligado à plataforma de gelo se desprendeu em uma questão de dias.

A primeira imagem desta série foi tirada no final de 2000, no início da formação da fissura. A segunda e a terceira imagens foram tiradas em novembro de 2001, logo antes e logo depois da formação do novo iceberg.

O iceberg recém-formado representa quase sete anos de deflúvio de gelo da geleira de Pine Island Glacier lançado ao oceano em um único evento. O significado climático desse desprendimento ainda não é claro. No entanto, quando associado a medições anteriores do mesmo instrumento e a dados provenientes de outros instrumentos que catalogam o retrocesso da linha a partir da qual o gelo começa a flutuar, o fluxo cada vez mais acelerado de gelo e a contínua diminuição da cobertura de gelo marinho em frente à geleira, isso oferece aos cientistas evidências adicionais de mudanças rápidas em curso na região.

Texto e imagens: NASA/GSFC/LaRC/JPL, MISR Team