

CAPÍTULO XIV

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL¹

Sinopse

Neste capítulo, completa-se o ciclo econômico e ecológico do presente Relatório; conceitos, critérios, problemas e princípios do desenvolvimento sustentável são metodicamente apresentados, com vistas a estabelecer uma perspectiva econômica desse processo; os princípios da precaução e da prevenção, que devem orientar o uso e a exploração dos recursos costeiros e oceânicos, são explicitados; recursos pesqueiros e seu gerenciamento, maricultura, biodiversidade, uso e ocupação da Zona Costeira (ZC) são tratados, à luz da sustentabilidade; aborda-se, por fim, o ponto de vista econômico do desenvolvimento sustentável, tema central do capítulo, e alinham-se algumas sugestões para superação dos óbices apontados.

Abstract

This chapter concludes the economic and ecologic cycle of this Report. It methodically presents concept, criteria, problems and principles of Sustainable Development, establishing a broad perspective for the process. Precaution and Prevention Principles are explicated, which must guide the use and exploitation of coastal and oceanic resources. Fishing resources and their management, maricultura, biodiversity, use and occupation of the Coastal Zone are dealt with in light of sustainability. At last, the economic point of view of Sustainable Development, central topic of this chapter, is addressed and some suggestions for surpassing the obstacles presented.

1. Introdução

Nos últimos 40 anos, surgiu um dos mais importantes paradigmas de desenvolvimento, que incorpora a necessidade de reverter processos de degradação ambiental e de promover o incremento de bem-estar socioeconômico, com a permanência e a manutenção dos estoques naturais, em quantidade e qualidade, em escala temporal e espacial.

Conforme Harris (2000), são três os pilares do desenvolvimento sustentável (32):

- o econômico – traz a necessidade de um sistema sustentável ser capaz de produzir bens e serviços em base contínua, mesmo na presença de restrições ecológicas, de maneira a evitar desequilíbrios setoriais extremos, com prejuízos na produção e no consumo;
- o ambiental – consiste em manter a base dos recursos naturais, evitando a superexploração dos renováveis e o esgotamento dos não renováveis, incluindo a manutenção da biodiversidade, uma estável qualidade dos ecossistemas terrestres, lacustres e marinhos assim como dos sistemas atmosféricos e de outras funções dos ecossistemas não classificadas como econômicas, como, por exemplo, a beleza das paisagens naturais; e
- o social – o sistema deve permitir equidade de distribuição de renda, provisão adequada de serviços sociais, incluindo saúde, educação, moradia e alimentação; deve permitir equidade de gênero, respeito às minorias e participação social nos processos políticos.

O tema é por demais amplo. A maior ênfase, neste capítulo, repousa nos aspectos econômicos sem, que a escolha importe em desmerecer os outros enfoques.

Os capítulos anteriores deste Relatório abordaram diversos aspectos da atividade humana, ligados ao uso direto ou indireto dos recursos oceânicos ou que se relacionam, de algum modo, ao

¹ A presente atualização deste capítulo contou com a participação do Prof. Dr. Luis Parente Maia, da Universidade Federal do Ceará (UFC).

meio ambiente marinho, em função de seus desdobramentos e impactos. O presente capítulo apresenta o conceito, os critérios, os problemas e princípios do desenvolvimento sustentável, e inclui os recursos pesqueiros, a maricultura, a biodiversidade, o uso e a ocupação da ZC, à luz da sustentabilidade, com vistas a estabelecer uma perspectiva econômica desse processo. A discussão tomou como base as diversas contribuições preparadas como subsídio para o relatório apresentado à Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos (CMIO), em 1997. As referências, apesar de citadas como manuscritos, incluem conceitos e propostas incorporados ao relatório final da Comissão (34).

Fruto da importância do tema, estudado em dois dos três workshops² constituídos para debater os capítulos temáticos, foi consensual a opinião de que o presente capítulo merecia destaque especial, por permear os demais. De fato, o tema sustentabilidade é transversal, integrador e estruturador e faz parte de todo o conteúdo do livro, de forma mais aparente, no contexto dos capítulos constantes das quatro partes anteriores: Fonte de Energia e Recursos Minerais, Fonte de Alimentos, Meio de Transporte e Ecologia e Turismo.

Os oceanos cobrem 70% da superfície do planeta, mas quando se pensa em espaço vital, ou seja, no volume disponível para ocupação pelos seres vivos, esse percentual pode chegar a algo próximo de 99% do volume habitável provido pelo planeta. Enquanto os ecossistemas terrestres se restringem a uma estreita camada emersa, a vida nos mares pode ser encontrada em todo o volume oceânico, em profundidades que podem atingir até 13.000 m. Estudos mais recentes indicam a existência de micro-organismos na coluna de sedimentos, a qual atinge grandes profundidades, abaixo do subsolo marinho, sugerindo a possibilidade de duplicar a estimativa de biomassa global (4).

Uma nova abordagem para a questão foi possível, em função do projeto conhecido como "Censo da Vida Marinha", o qual envolveu uma rede global de cerca de 2.000 pesquisadores de mais de 80 países, tendo como objetivo avaliar a diversidade, a distribuição e a abundância da vida no mar, e publicar a primeira lista integrada relativa a todas as suas formas. Estima-se que, anteriormente ao censo, 250.000 espécies já haviam sido catalogadas, porém a maioria dos registros refere-se a águas superficiais, até profundidades de 1.000 m. Esse número, a partir das pesquisas em águas profundas, deverá ser acrescido em alguns milhares (desde o início do trabalho, mais de 5.600 espécies foram incluídas na lista). Mais importante, ainda, será possível obter uma estimativa da quantidade de espécies desconhecidas (57).

A importância dos oceanos não se limita, contudo, à biodiversidade e à sua ação sobre os ciclos de nutrientes, ou ao seu potencial bioquímico e farmacológico. Todo o processo de regulação climática e os ciclos hidrológicos dependem da enorme massa d'água disponível e de sua capacidade de armazenar calor e absorver CO₂.

Os oceanos e seus recursos podem ser entendidos como um capital, capaz de prover serviços necessários à sustentação da vida na terra. Apesar de esses serviços serem gratuitos, como, por exemplo, a chuva, os recursos pesqueiros, a capacidade de absorção de detritos e a reciclagem de nutrientes, é possível quantificá-los, dentro de certas margens de erro, em função, principalmente, da ausência de preços de referência ou de mercado.

Estimativas para os serviços prestados por diferentes ecossistemas – regulação da composição química da atmosfera, reciclagem de nutrientes, regulação de populações, recursos genéticos etc. – sugerem um valor total da ordem de 33 trilhões de dólares por ano. Desse total, os oceanos responderiam por 63% ou quase US\$ 21 trilhões por ano, e pouco mais da metade desse valor corresponderia aos ecossistemas costeiros, importantes na regulação dos ciclos de nutrientes. Essas estimativas, apesar das incertezas e dos problemas conceituais para sua definição, devem

² Detalhes sobre os workshops realizados constam no Anexo C.

corresponder – segundo seus autores – a um limite inferior que seria ampliado com a integração de outros serviços ainda não considerados nos cálculos, a incorporação de representações mais realísticas quanto à dinâmica e à interdependência dos ecossistemas e, mais ainda, à medida que os serviços se tornarem mais caros, devido ao esgotamento dos recursos, resultante das pressões antrópicas (18).

A magnitude desses números fica mais evidente quando se considera que o Produto Bruto Mundial foi cerca de US\$ 60 trilhões, em 2008, e 75 trilhões, em 2016, ou seja, crescimento de 25% em 8 anos (59). No entanto, se os serviços prestados pelos ecossistemas fossem efetivamente pagos, o sistema de preços global e o próprio Produto Bruto seriam muito diferentes, em termos de magnitude e composição, em função da inclusão da rubrica "serviços oceânicos" no cálculo de preços de produtos e mercadorias deles dependentes.

As intervenções humanas nos oceanos podem dar-se de forma direta, pela exploração de recursos pesqueiros, minerais e de uso e ocupação; e indireta, como subproduto de uma vasta gama de atividades geradoras de poluição, próximas ou remotas, tais como os esgotos urbanos, resíduos da mineração, e das atividades agrícola e industrial, carreados pelos rios ou transportados pela atmosfera, cujos efeitos podem ser a destruição ou a degradação de *habitats*. Ainda, efeitos decorrentes do aquecimento global podem, também, interferir drasticamente sobre os ecossistemas costeiros e oceânicos, contribuindo para a redução de sua biodiversidade.

Por exemplo, a estimativa de ingresso de óleo nos oceanos mundiais varia entre um e três milhões de toneladas anuais. No entanto, apenas 3% desse total provêm da extração *offshore* – 50% derivam de fontes terrestres (indústrias e drenagem urbana); 24%, do transporte marítimo (18%, de operações de descarga e 6%, de derramamentos acidentais); 13%, de fontes atmosféricas (refinarias e exaustão de veículos); e 10%, de fontes naturais (23).

A exploração dos recursos minerais e do petróleo põe em questão o dimensionamento das reservas e a velocidade em que se dará sua utilização. Tratando-se de recursos não renováveis, apenas o progresso técnico poderá levar a novas descobertas e a novos métodos de extração e processamento, capazes de adiar seu limite de esgotamento, a exemplo da recente descoberta da jazida de petróleo do pré-sal. No caso dos recursos vivos, impõem-se limitações de outra ordem: as populações biológicas, em sua extrema variabilidade, em termos de biomassas e taxas de crescimento, têm um ponto comum, definido por seu caráter renovável, o que significa dizer que é possível, respeitados os limites de crescimento, manter, indefinidamente, certa taxa de exploração.

Introduz-se, aqui, a ideia da produção sustentável, que pode ser entendida como um dos aspectos do conceito mais abrangente da sustentabilidade ou do desenvolvimento sustentável.

2. Conceito de desenvolvimento sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável, em sua acepção ampla, não é novo, correspondendo, apenas, à expressão mais recente da postura ética que regulamenta as relações do homem com o meio ambiente e as responsabilidades de cada geração com suas subsequentes, implicando a consideração de fatores econômicos (crescimento e eficiência), sociais (equidade e redução da pobreza) e ambientais (gestão adequada dos recursos naturais). No entanto, o consenso necessário à sua aplicação às diferentes atividades humanas, ou pelo menos em relação à sua validade conceitual, é relativamente recente. Deve-se ter em conta que, durante todo o curso da civilização, os processos econômicos não tinham a magnitude necessária para interferir de modo significativo sobre os recursos oceânicos, tanto em termos de exploração direta, quanto pelos efeitos de degradação e poluição.

Assim como para a Europa da metade do século XV o oceano era visto como ilimitado, também a magnitude de seus recursos vivos e sua capacidade de assimilação de dejetos poderiam,

para todos os efeitos práticos, ser consideradas como infinitas, ainda no início do século XX. O crescimento populacional e a ocupação costeira, bem como os processos industriais e agrícolas, além da atividade pesqueira, voltados para a produção intensiva, iriam alterar radicalmente esse quadro.

Em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) publicou "Nosso Futuro Comum" (*Our Common Future*), tendo como núcleo central a formulação dos princípios do desenvolvimento sustentável, cujo conceito ficou estabelecido pelo Relatório *Brundtland*. De acordo com Pearce, Markandya & Barbier (1994), a mensagem do Relatório *Brundtland* era sobre a possibilidade de encontrar-se um caminho do desenvolvimento econômico para a economia global que fosse ao encontro das necessidades da presente geração, sem comprometer as chances das futuras sem satisfazer as suas (46). Conforme o Relatório, em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas (CMMAD, 1991).

Em 1992, representantes de 179 países estiveram presentes na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), no Rio de Janeiro, que teve como resultado a aprovação de vários documentos, entre os quais a Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Convenção sobre Mudanças Climáticas, a Declaração de Princípios sobre Florestas, a Convenção sobre a Biodiversidade e a Agenda 21, considerada como um dos seus resultados mais importantes.

Barbieri (1997) acredita que, apesar de todos os problemas que envolvem sua implementação a Agenda 21, constitui um guia para alcançar se o desenvolvimento sustentável, pois ela é um grande inventário dos problemas que a Humanidade enfrenta e das providências necessárias para enfrentá-los, dentro de uma perspectiva global que caracteriza o estágio mais avançado da percepção dos problemas do desenvolvimento econômico e do meio ambiente (5).

A definição de desenvolvimento sustentável da CNUMAD enfatiza o aspecto do equilíbrio intergeracional:

A capacidade de corresponder às necessidades do presente, sem comprometer a habilidade das gerações futuras na satisfação das suas próprias necessidades. O desenvolvimento sustentável deve levar em conta o equilíbrio entre as necessidades da sociedade, da economia e do meio ambiente (61).

Outros enfoques privilegiam a relação do meio ambiente com o desenvolvimento econômico como, por exemplo:

Sustentabilidade é a doutrina pela qual o crescimento econômico e o desenvolvimento podem ser mantidos ao longo do tempo devendo ter lugar dentro dos limites determinados pela ecologia em sentido amplo pela interrelação dos seres humanos com suas atividades a biosfera e as leis físicas e químicas que a governam [...]. Tem-se, portanto que proteção ambiental e desenvolvimento econômico são processos complementares não antagônicos (53).

O desenvolvimento requerido no presente direciona-se para o posicionamento da sustentabilidade, cujos principais enfoques, de acordo com *Sachs* (1986; 2000) (52, 53) podem ser assim considerados:

- político-institucional – por meio da democratização e da reestruturação do poder público, a partir do fortalecimento de sua capacidade de estabelecer políticas e criar mecanismos sociais de decisão;

- social – pela geração de empregos, melhoria do perfil de distribuição de renda e dos padrões de consumo (para que sejam voltados para o bem-estar da comunidade);
- tecnológico – por meio da modificação dos processos produtivos;
- ecológico – pela consideração da base físico-biológica nas estratégias de desenvolvimento, ou seja, que não exceda a capacidade do meio ambiente em absorver e diluir naturalmente os poluentes; que respeite as taxas de utilização para os recursos naturais renováveis; e que preveja o esgotamento dos recursos não renováveis;
- ético – pelos valores e crenças que justificam e orientam as ações antrópicas; que envolva a mudança de comportamento em relação à natureza e ao próprio ser humano;
- cultural – pelo reconhecimento e pela consideração da diversidade dos costumes e tradições dos diversos povos do mundo; e
- global – pelo entendimento de que os problemas ambientais não conhecem barreiras territoriais ou econômicas, nacionais ou internacionais, institucionalizadas, afetando a qualidade de vida de várias nações.

Assim, a ideia do uso sustentável dos oceanos, em sentido amplo, coloca em questão a responsabilidade quanto aos efeitos, não somente no espaço, como também no tempo, para qualquer ação que os tenha como cenário. A definição dessa responsabilidade torna-se mais complexa quando se entende o oceano como bem público, em função de seu papel como regulador climático, meio de transporte e reserva de biodiversidade, em escala global. Como se verá mais adiante, as características de livre acesso e propriedade comum dos recursos oceânicos vão determinar a adoção de medidas de regulamentação, com reflexos econômicos, políticos e sociais, mesmo naquelas áreas com jurisdição nacional bem definida. O desenvolvimento sustentável terá, portanto, seu elemento central na preservação dos recursos vivos, por meio da limitação dos efeitos negativos diretos e indiretos, de modo a garantir o equilíbrio espacial e temporal dos sistemas naturais.

O desafio do desenvolvimento sustentável é, portanto, administrar os conflitos gerados pela necessidade de crescimento econômico e pela importância da preservação dos recursos ambientais, para alcançar-se o objetivo de igualdade intergeracional. Conforme Rncreq (1998) (50), o conceito permite o desenvolvimento econômico e a proteção do meio ambiente, para harmonizar Economia e Ecologia. Para Freire (1998) (28) e Tozoni-Reis (2004) (60) só o desenvolvimento sustentável pode dar o subsídio ao efetivo exercício da democracia e da cidadania, que se baseiam em uma sociedade informada e capaz de discutir seus problemas e soluções.

3. Critérios e problemas

Para que a proposta da sustentabilidade cumpra seu objetivo, é necessária abordagem analítica que atenda a cada um de seus aspectos particulares. Por exemplo, uma proposta de desenvolvimento sustentável para recursos pesqueiros deve estar voltada, de forma ideal, ao atendimento simultâneo das diversas "sustentabilidades" (14):

- sustentabilidade ecológica – manutenção do recurso-alvo e das espécies correlatas, em níveis tais que garantam sua utilização futura, assim como sua qualidade e resiliência – resistência ao choque –; e sustentabilidade dos ecossistemas envolvidos;
- sustentabilidade socioeconômica – manutenção do capital natural e de seu rendimento, garantia de sua viabilidade e distribuição equitativa, nas escalas econômicas local e global;
- sustentabilidade das comunidades – manutenção e fortalecimento de estruturas das

comunidades, que garantam o bem-estar social e econômico e sua coesão; e, finalmente,

- sustentabilidade institucional – manutenção da capacidade financeira, administrativa e organizacional necessárias para garantir o ordenamento dos recursos em longo prazo.

Configura-se, assim, um quadro ideal, onde é possível manter indefinidamente a exploração sobre um dado recurso, o que significa, necessariamente, reduzir seus níveis populacionais primitivos sem, no entanto, comprometer o equilíbrio do ecossistema e das demais espécies envolvidas; garantir a viabilidade econômica do empreendimento e a distribuição equitativa de seus rendimentos; preservar a estrutura e a coesão das comunidades participantes e, mais ainda, preservar a ordem institucional que garanta o gerenciamento e a manutenção do sistema como um todo.

Muitos fatores complicadores interpõem-se à realização desse cenário ideal:

- em que medida é possível conciliar a exploração de um recurso com a manutenção do equilíbrio ambiental? Ou, como definido no item 17. 74 (c), do Capítulo 17, da Agenda 21: "Manter ou reconstituir as populações de espécies marinhas em níveis capazes de produzir a coleta máxima sustentável, dentro dos limites estabelecidos por fatores ambientais e econômicos pertinentes, levando em conta as relações entre as espécies" ? (1);
- é possível garantir a viabilidade econômica e, ao mesmo tempo, preservar a estrutura e a coesão de comunidades locais, dedicadas a atividades extrativas de pequena escala? ;
- que mecanismos poderão garantir a equidade no acesso aos recursos e na distribuição de seus rendimentos, em face de sua variabilidade no tempo? ; e
- quais as estruturas organizacionais necessárias ao ordenamento da exploração nas ZEEs e em águas internacionais?

Nos itens a seguir, serão relacionados alguns dos principais problemas a serem enfrentados, caso se pretenda, de fato, garantir a sustentabilidade no uso dos recursos costeiros e oceânicos (54).

3.1. Uso comum

Os oceanos constituem, talvez, o último recurso para o qual prevalecem o uso comum e o livre acesso, dificultando qualquer tendência para a autorregulamentação. Ao contrário, passam a vigorar incentivos para sua sobre-exploração, à medida que inexistem critérios de propriedade, que garantam o uso contínuo ou exclusivo de um certo recurso, enquanto ele permanece em seu meio natural. Em princípio, não há por que, por exemplo, deixar de capturar um peixe, abaixo do tamanho apropriado, se aquele mesmo peixe poderá ser (e certamente será) capturado por outra pessoa que não se comprometa a respeitar os mesmos princípios de conservação.

Na verdade, a extensão das águas sob jurisdição nacional para 200 M correspondeu a reduzir-se a área de acesso irrestrito, bem como a delegar-se, ao Estado costeiro, a responsabilidade quanto à conservação de seus recursos pesqueiros. Quando se tem em conta que 95% da produção pesqueira atual provêm de águas sob jurisdição nacional, percebe-se que os problemas de regulação de acesso aos recursos vivos foram transferidos para a órbita de cada nação. Evidentemente, para aquelas espécies altamente migratórias que habitam o oceano aberto ou transitam entre este e as ZEEs, ou mesmo, apenas entre diferentes ZEEs, serão necessários acordos tão mais difíceis quanto maior o número das partes envolvidas.

3.2. Conservação comum

A natureza pública dos oceanos e seu papel – na reciclagem de nutrientes, na regulação

climática e como reservatório da diversidade genética global – colocam em questão a responsabilidade por sua conservação. Na ausência de qualquer acordo de cooperação entre as nações, que estabeleça um sistema de incentivos à conservação, acabará prevalecendo a tendência à defecção, ou seja, aumentará o número de países que usufruirão dos serviços oceânicos, sem pagar por eles, ou não adotarão medidas restritivas à poluição, como uma forma de reduzir o custo de seus produtos.

Em princípio, a adoção de medidas limitantes a uma determinada atividade econômica, por um país, com propósitos conservacionistas, tenderá a colocá-lo em desvantagem, em função dos custos extras, relativamente àqueles países que não participarem do esforço de preservação. Isso pode levar o conservacionista a querer generalizar seu padrão, por meio de acordos e tratados, ou impor medidas comerciais restritivas, para não ser obrigado a recuar de sua intenção original. Um exemplo claro pode ser dado pela pesca de atuns, no Pacífico, com redes de cerco, que causava uma alta taxa de mortalidade dos golfinhos associados aos cardumes de atum. As medidas restritivas aplicadas nos Estados Unidos, em função do Decreto de Proteção dos Mamíferos Marinhos – *United States Marine Mammal Protection Act*, determinaram uma vantagem competitiva para os que não adotam medidas comparáveis de proteção. Como consequência, foram proibidas as importações do atum de origem mexicana, dando-se início a uma batalha jurídica no âmbito do Acordo Geral sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio – *General Agreement on Tariffs and Trade (GATT)*. A lei americana condiciona o comércio do atum, não em função do produto em si, mas à forma como ele é capturado, o que não é permitido pelas regras comerciais multilaterais (7).

O exemplo demonstra como os acordos voltados para a conservação de recursos oceânicos não podem ser isolados dos regimes comerciais entre as nações. Ao contrário, restrições comerciais podem ser adotadas como mecanismo de aplicação desses acordos, apesar de sanções desse tipo não serem, geralmente, aceitas pela Organização Mundial do Comércio.

3.3. Legado para as gerações futuras

Algumas ações humanas sobre o meio ambiente, como a utilização dos fundos oceânicos para depósito de material radioativo, podem ter efeitos de longo prazo, ou mesmo características irreversíveis: a extinção de espécies ou a destruição de ecossistemas costeiros. Trata-se, em geral, de subprodutos de atividades relacionadas à expansão urbana e ao desenvolvimento industrial. Os interesses políticos e econômicos em jogo tendem a considerar esses impactos como inevitáveis, induzindo a sociedade a ignorar ou minimizar os efeitos distantes no tempo e no espaço decorrentes daquelas ações.

Qualquer ação de preservação envolve um custo, seja porque se deixa de utilizar certo recurso (por exemplo, baleias ou tartarugas como fonte de alimento), ou devido aos procedimentos e/ou equipamentos necessários à prevenção de práticas potencialmente poluidoras. Ao contrário, quando se deixam de lado os esforços de preservação muitas, vezes os efeitos sobre o ambiente só deverão ser sentidos se pagos pelas gerações futuras.

Apesar dos argumentos em contrário, baseados na tese de que não se podem exigir sacrifícios excessivos de uma geração em função das gerações futuras, é cada vez mais corrente a ideia de que tanto a geração atual como a imediatamente subsequente e, bem assim, as que vierem ao longo do tempo, deverão ter a mesma oportunidade de fazer uso dos benefícios derivados do capital natural.

Note-se que essas questões se aplicam tão somente aos recursos naturais renováveis. No que concerne aos recursos não renováveis, a questão da sustentabilidade passa pela descoberta ou invenção de sucedâneos, capazes de garantir os mesmos benefícios para o futuro.

3.4. Incertezas

Os modelos determinísticos simples – utilizados para o ordenamento dos recursos marinhos vivos e a definição de máximos sustentáveis – vêm sendo postos em questão, à medida que não consideram, ou minimizam, as inter-relações de espécies e, em geral, não têm condições de incorporar os efeitos das variáveis ambientais. Os sistemas ambientais, por sua inerente complexidade, tendem a não ser previsíveis em relação a uma dada variável, mas têm um funcionamento previsível dentro de uma faixa de valores. No campo das incertezas quanto aos recursos abióticos, podem-se mencionar os contratos de risco e, mais recentemente, a comprovação da incapacidade de controlar um vazamento de petróleo em grande profundidade.

3.5. Preços de mercado

Os preços de mercado não são bons indicadores de valor para os serviços derivados dos ecossistemas. Não dão conta, também, dos efeitos colaterais indesejáveis, derivados da ação humana. Torna-se difícil estimar, com alguma precisão, os custos da poluição decorrentes dos processos de mineração, agrícolas e industriais. Por exemplo, o mercado não considera os efeitos da poluição por mercúrio, decorrentes do garimpo de ouro, ou o derramamento de petróleo, derivado de falhas de distribuição e armazenamento, ou a degradação de *habitats* – e os custos inerentes à recuperação ambiental – como parte do valor dos produtos obtidos. É necessária, portanto, a correta intervenção nas atividades públicas e privadas com incentivos e restrições, de modo a evitar que sejam penalizados indivíduos e comunidades não envolvidos nas decisões que deram origem àqueles custos.

3.6. Impacto da pobreza

A pobreza está, geralmente, associada ao uso incorreto de recursos ambientais, dado que compele o indivíduo ao imediato atendimento de suas necessidades básicas de consumo, ignorando as consequências futuras de suas ações. A insegurança em relação à posse ou ao controle dos recursos ambientais no futuro e a desinformação reforçam essa tendência, eliminando os incentivos à conservação ambiental.

A alta correlação positiva entre pobreza e crescimento populacional, derivada, em parte, da necessidade de ampliação da renda familiar, contribui também para aumentar a pressão sobre os recursos naturais.

No entanto, se esses conceitos são válidos localmente, deve-se observar que a distribuição do rendimento econômico global é muito desigual, de tal modo que nem sempre a pobreza será determinante para o impacto sobre os recursos ambientais. As taxas de emissão de CO₂ são um exemplo claro do peso exercido pelo modelo de desenvolvimento adotado, quanto à magnitude e à abrangência de seus efeitos na natureza.

Apesar de não se poder falar em soluções para esses problemas, certos princípios podem ser usados como moldura conceitual para reflexão (54):

- os recursos devem ser avaliados economicamente e gerenciados no nível organizacional mais baixo possível, de maneira a facilitar e ampliar o caráter democrático de sua gestão;
- todas as partes, de alguma forma afetadas por uma decisão ou processo, devem poder participar integralmente em sua formulação, sua implementação e seu monitoramento;
- o direito de uso dos recursos ambientais implica obrigações, relativas à equidade na distribuição de seus benefícios e à sua sustentabilidade. A distribuição igualitária dos benefícios vai indicar a necessidade da definição de preços a serem pagos pelo beneficiário direto, seja pela utilização do recurso, seja pela quantificação de seus efeitos sobre o ambiente; e
- a incerteza inerente aos recursos ambientais sugere que a tomada de decisões sempre

seja feita tendo em conta a sustentabilidade do sistema, privilegiando, portanto, benefícios alcançáveis no longo prazo, em detrimento dos de curto prazo.

4. Princípio da precaução

Pela Declaração do Rio de Janeiro (61):

O princípio da precaução deve ser aplicado pelos Estados, de acordo com seus recursos, como mecanismo de proteção ambiental. Sempre que haja ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de certeza científica não deve ser usada como razão para o adiamento de medidas de custo aceitáveis para a prevenção da degradação ambiental.

Esse princípio possui uma importância singular para o estabelecimento dos limites que deverão pautar as possibilidades de uso sustentável dos diversos recursos ambientais.

Ele fica mais claro quando considerado sob o ponto de vista dos custos envolvidos, ou seja, sempre que os custos decorrentes de certa atividade são incertos, porém, potencialmente, altos e irreversíveis, a sociedade não pode aguardar o conhecimento completo das variáveis em questão para agir. O conceito subjacente ao princípio é que os danos (e custos) resultantes de não agir podem ser maiores do que aqueles inerentes à própria ação preventiva (56). O princípio se baseia, portanto, no nível de risco que pode ser aceito pela sociedade, quando um de seus agentes atua sobre um sistema complexo e não previsível.

A possibilidade de uso sustentável de recursos naturais vivos deve coexistir com três fontes geradoras de incerteza: erros de medida ou observação; conceituais ou de modelagem; e de implementação ou humanos. Os de medida têm origem na impossibilidade do conhecimento exaustivo do sistema, implicando o uso de algum procedimento estatístico de amostragem; os conceituais derivam da necessidade de simplificação da estrutura e das funções do sistema, para que se possa fazer sua modelagem matemática; e, finalmente, os de implementação são aqueles determinados pelo componente humano e por sua ação sobre os recursos. Nesse caso, estão incluídos os desvios sem relação às regras estabelecidas e as dificuldades de sua imposição pela autoridade competente.

Como resultado, a informação sobre a qual uma determinada decisão vai basear-se está contida numa faixa de incerteza. Por exemplo, na questão mais comum, quando se pretende a exploração de um determinado recurso (quanto se pode extrair em bases sustentáveis?), os sucessivos erros de medida, de modelagem e de implementação podem enquadrar a resposta em uma ampla faixa de possibilidades, com seus limites superior e inferior separados por diversas ordens de grandeza. Não seria incomum responder que a produção sustentável para um determinado recurso se situa numa faixa de 50 a 5.000 unidades. O princípio da precaução determinaria a escolha de um valor muito mais próximo de 50 do que de 5.000.

O princípio aplica-se quando existem incertezas consideráveis quanto a causalidade, magnitude, probabilidade e natureza do dano potencial. Como o princípio trata de efeitos e probabilidades desconhecidos ou pouco conhecidos, mesmo uma possibilidade de risco não quantificável pode ser considerada como inicializadora do processo. Isso distingue o princípio de precaução do princípio de prevenção, o qual, por basear-se em probabilidades quantificáveis, favorece o estabelecimento de decisões a partir de níveis de risco aceitáveis e das medidas de mitigação compatíveis com a manutenção do risco no nível desejado. Para a aplicação do princípio de precaução, contudo, alguma forma de análise científica é obrigatória, não sendo aceitáveis meras especulações quanto a danos ou efeitos. Para assegurar o desenvolvimento sustentável, os dois princípios – o da precaução e o da prevenção – devem orientar o uso e a exploração dos recursos costeiros e oceânicos.

Mesmo para um sistema não inteiramente controlável, a aplicação do princípio sugere a possibilidade de sua manutenção em níveis sustentáveis. Para tanto, exige-se que a exploração do

sistema seja feita em níveis tais que a parte não controlável, correspondente aos processos ecológicos, possa continuar a funcionar, dentro de seus limites naturais de variabilidade (48).

Exemplos práticos da adoção do princípio podem ser encontrados no controle de emissão de poluentes e na definição de metas para sua limitação a valores percentuais arbitrários, mesmo quando não se têm evidências científicas para estabelecer relações causais bem definidas.

Como corolário do princípio da precaução e considerando a impossibilidade de impor valores de mercado para os efeitos do desgaste dos recursos ambientais, a conservação, em macroescala, dependerá sempre de acordos intergovernamentais e de incentivos implícitos, para seu estabelecimento.

Definido o quadro de problemas e princípios necessários à sua superação, pode-se passar à consideração dos aspectos da atividade humana relacionados ao uso direto dos recursos marinhos vivos – os recursos pesqueiros, a maricultura e a biodiversidade.

5. Recursos marinhos vivos e suas condições de sustentabilidade

5.1. Recursos pesqueiros

Até a Segunda Guerra Mundial, a pesca estava voltada para as espécies demersais, que superavam largamente a captura de espécies pelágicas (que habitam a massa d'água). Ao final da década de 1940, navios com capacidade de congelamento e tratamento da captura e inovações tecnológicas – como as redes de cerco, as redes de arrasto de meia água e a detecção acústica – intensificaram a captura das espécies pelágicas, destinadas à produção de farinha para a alimentação animal. Assim, ao final da década de 1970, a captura de espécies pelágicas já era o dobro da referente às demersais, sendo 90% de seu volume destinados à fabricação de farinha.

Essa série de inovações permitiu uma rápida expansão da indústria pesqueira. Entre 1900 e 1970, a produção mundial de pescado marinho passou de quatro para 70 milhões de toneladas anuais, o que correspondeu a uma taxa de crescimento maior que a de qualquer outro setor de produção de alimentos. A partir de 1972, o declínio da captura da anchoveta peruana marcou a redução do índice de crescimento da pesca mundial, estimada hoje em torno de 82 milhões de toneladas/ano (25, 43). Quando se consideram as possíveis estimativas de totais descartados e as pescarias classificadas como *illegal, unreported and unregulated fishing (IUU)*, pode-se supor totais anuais superiores a 140 milhões de toneladas (44). O total de pescado descartado, nas diversas pescarias mundiais, foi estimado em cerca de 27 milhões de toneladas anuais, podendo variar entre 18 e 40 milhões de toneladas (2).

A expansão constante das pescarias, para novas espécies e novas áreas, produziu alterações nos padrões de exploração, levando o fenômeno da sobre-exploração, antes restrito a casos isolados, a um número significativo de estoques pesqueiros mundiais.

O impacto principal das pescarias se refere à redução na abundância das espécies-alvo. Com o declínio das populações dos grandes predadores, observa-se também uma redução no nível trófico médio das capturas, devido à remoção gradual dos indivíduos de maior porte e longevidade (fenômeno conhecido como *fishing down the food web*). A remoção dos predadores não leva necessariamente ao aumento das populações das espécies-presa, podendo ocorrer incrementos populacionais de espécies previamente limitadas, frequentemente invertebrados, sem interesse comercial. A simplificação das teias alimentares, em conjunto com a redução das classes etárias nas populações das espécies-alvo, ambas induzidas pela pesca, contribuem para que a biomassa remanescente dependa bastante do recrutamento anual (44).

Os ecossistemas mais afetados pela atividade pesqueira passam por uma redução da biodiversidade, a qual, por sua vez, tende a diminuir sua estabilidade e seu potencial de recuperação dos estoques sobrepescados (62).

Como já mencionado, a intensificação da atividade pesqueira, a partir do início do século XX, especialmente após a década de 1930, rapidamente eliminou as dúvidas quanto aos efeitos causados pela pesca comercial sobre as populações naturais. Os primeiros modelos, apesar de simplificadores, permitiram estimativas de produção máxima sustentável – *maximum sustainable yield (MSY)*, para diferentes estoques pesqueiros submetidos à pesca comercial. Outros índices foram adaptados, a partir do MSY, como, por exemplo, aquele que corresponderia ao nível de atividade pesqueira que viabilizaria o melhor rendimento econômico – *maximum economic yield (MEY)*.

No entanto, a extrema interdependência das espécies (relações presa–predador) e o caráter pouco previsível dos fatores ambientais, que interferem diretamente sobre o processo de recrutamento de juvenis à população adulta, além dos aspectos econômicos e sociais envolvidos nos processos pesqueiros, levaram a que se procurassem novos modelos, que permitissem a adoção de critérios mais abrangentes de sustentabilidade.

O conceito de gestão pesqueira com base na abordagem ecossistêmica, a despeito de sua complexidade – necessidade da consideração de interações tróficas e impactos ambientais diferenciados para as várias artes de pesca – vem sendo gradativamente aplicado em escalas mais amplas. Não obstante, o insucesso dos modelos baseados em estoques isolados teve como causa básica não apenas sua simplificação, mas, antes de tudo, a inobservância dos resultados das avaliações que prognosticavam menor esforço de pesca (44).

O reconhecimento da inadequação das técnicas tradicionais simplificadas, baseadas na avaliação de estoques de espécies isoladas de seu contexto, biótico e abiótico, vem estimulando a adoção do princípio da precaução, tendo como meta de longo prazo a sustentabilidade dos ecossistemas. A aplicação do princípio à avaliação de estoques pesqueiros pode envolver medidas de ordenamento, tais como a manutenção das populações em níveis de abundância não substancialmente inferiores àqueles característicos de suas flutuações naturais; a avaliação da eficiência de novos petrechos e técnicas de pesca, previamente à sua introdução na pescaria; e o estabelecimento de áreas protegidas (16). Trata-se de medidas expeditas, capazes de funcionar como alternativas aos modelos mais complexos, para evitar a depleção dos estoques pesqueiros.

Por exemplo, a ideia de preservar áreas de forma seletiva, excluindo-se apenas algumas práticas pesqueiras mais destrutivas, ou totalmente, estabelecendo-se áreas de reserva – *marine protected areas (MPA)*, começa a ser entendida como uma forma simples de garantia de preservação, diante das incertezas inerentes à avaliação de estoques pesqueiros (20). A interdição de áreas, além de sua eficiência como medida de preservação, é mais facilmente controlável e não induz a nenhum tipo de efeito perverso, decorrente das medidas de contenção tradicionais.

A importância das áreas marinhas protegidas como ferramenta para a gestão das pescarias e a conservação da biodiversidade já está bem estabelecida. No entanto, as *MPA* não podem ser entendidas como uma panaceia. No caso das pescarias voltadas para espécies com alta mobilidade e com pouco ou nenhum impacto sobre os ecossistemas associados – descartes associados à espécie-alvo e degradação do substrato – as reservas proveem menos benefícios do que as técnicas usuais de gestão. O uso adequado das áreas protegidas vai requerer, portanto, a avaliação, caso a caso, da estrutura espacial de pescarias impactadas, ecossistemas e comunidades humanas envolvidas (33).

Medidas ainda mais radicais vêm sendo cogitadas, com base na premência de mudança na visão de que o mar deve permanecer como um espaço aberto, com exceção de pequenas áreas protegidas, para, ao contrário, sugerir que os oceanos devem permanecer vedados à pesca, com pequenas exceções (37).

O aumento da jurisdição nacional para as águas da ZEE não definiu até onde podem ir os

direitos de propriedade, no sentido de que se possa dispor livremente dos recursos vivos nela existentes, mas, sim, os direitos de soberania quanto a seu uso, dentro de critérios bem estabelecidos de preservação. As regras gerais relativas à conservação e ao uso dos recursos pesqueiros foram estabelecidas pelo Artigo 61 da CNUDM:

1. O Estado costeiro fixará as capturas permissíveis dos recursos vivos em sua zona econômica exclusiva.
2. O Estado costeiro, tendo em conta os melhores dados científicos de que disponha, assegurará, por meio de medidas apropriadas de conservação e gestão, que a preservação dos recursos vivos da sua zona econômica exclusiva não seja ameaçada por um excesso de captura. O Estado costeiro e as organizações competentes sub-regionais, regionais ou mundiais, cooperarão, conforme o caso, para tal fim.
3. Tais medidas devem ter também a finalidade de preservar ou restabelecer as populações das espécies capturadas em níveis que possam produzir o máximo rendimento constante. Esses níveis são determinados a partir de fatores ecológicos e econômicos pertinentes, incluindo as necessidades econômicas das comunidades costeiras que vivem da pesca e as necessidades especiais dos Estados em desenvolvimento. Levam ainda em conta os métodos de pesca, a interdependência das populações e quaisquer outras normas mínimas internacionais, assim como os padrões mínimos recomendados, sejam sub-regionais, regionais ou mundiais.
4. Ao tomar tais medidas, o Estado costeiro deve ter em conta seus efeitos sobre as espécies associadas às espécies capturadas, ou delas dependentes, a fim de preservar ou restabelecer as populações de tais espécies, associadas ou dependentes, acima de níveis em que sua reprodução possa ficar seriamente ameaçada.
5. Periodicamente devem ser comunicadas ou trocadas informações científicas, estatísticas de captura e de esforço de pesca e outros dados pertinentes para a conservação das populações de peixes, por intermédio das organizações internacionais competentes, sejam elas sub-regionais, regionais ou mundiais, quando apropriado, e com a participação de todos os Estados interessados, incluindo aqueles cujos nacionais estejam autorizados a pescar na zona econômica exclusiva.

O atendimento a essas premissas (ambientais, econômicas e sociais) exige a definição de formas de controle que tendem a restringir o livre acesso aos recursos pesqueiros. A primeira questão a considerar-se é "porque a sociedade (o conjunto dos cidadãos) deve ceder direitos de uso àqueles que vão, efetivamente, apropriar-se do recurso? Que benefícios serão gerados (para a sociedade), a partir dessa concessão?" (15). A questão é irrelevante, enquanto não se interfere no livre acesso ao recurso, mas torna-se procedente, quando o acesso é restrito, regionalmente (reservado para uma ou mais comunidades), ou por meio de um sistema de licenças especiais. Trata-se de uma postura pragmática da sociedade que se permite, em troca, impor e exigir o cumprimento de medidas de preservação e sustentabilidade.

São muitas as formas pelas quais esse controle pode ser exercido, podendo variar desde a limitação de licenças de acesso, de esforço e/ou poder de pesca, de áreas ou épocas de pesca, e o estabelecimento de cotas de caráter global ou individual, até a adoção de mecanismos de gestão participativa e de autorregulação. Enquanto essas duas últimas opções são, em geral, aplicadas em pescarias de pequena escala, restritas a uma ou mais comunidades, as demais formas têm uso corrente nas diversas pescarias, implicando aspectos positivos e negativos.

A interdição de áreas e épocas de pesca – "defeso" – é um mecanismo tradicional de contenção do esforço de pesca, podendo visar à proteção de ecossistemas costeiros, de áreas de criadouro e de épocas de desova e recrutamento. Trata-se, no entanto, de mecanismo não quantificável, em termos de definição de níveis de captura sustentável.

Sempre que se pode estimar, com algum grau de certeza, uma captura máxima permissível, para uma dada estação de pesca, é possível a adoção do sistema de cotas. A captura total

permissível – *total allowable catch (TAC)* – vem sendo usada como mecanismo de controle em diversas pescarias mundiais, mas tem como principal problema as dificuldades inerentes aos métodos e conceitos científicos utilizados para a determinação da biomassa disponível, além do fato de seu estabelecimento dar-se a partir de acordos com as partes interessadas (indústrias de pesca e frotas), o que tende a pressionar os valores para cima. Dois outros critérios de uso mais recente vêm sendo amplamente discutidos: as cotas individuais negociáveis – *individual transferable quotas (ITQ)* –, para pescarias industriais, e o direito de uso territorial – *territorial use rights in fisheries (Turf)* – para pescarias artesanais.

As cotas individuais correspondem a uma extensão da ideia da cota global, com a significativa diferença de que podem ser negociadas livremente no mercado. A ideia inicial sugeria o estabelecimento de cotas fixas, sendo o governo obrigado a comprá-las, caso quisesse impor uma redução sobre a captura total permissível. O sistema evoluiu para a adoção de cotas variáveis, de tal modo que correspondessem a uma fração da captura total, também variável, de um ano para o outro. Dessa forma, caso o pescador quisesse alterar seu poder de pesca (barcos maiores, novas tecnologias, etc.), teria de adquirir mais cotas no mercado, ampliando seus direitos sobre o estoque em questão. O sistema, em sua forma ideal, deveria levar à concentração de cotas para aqueles que se configurassem como agentes econômicos mais eficientes. Na prática, a transferência de cotas passou a dar-se em função do peso econômico, levando grandes indústrias e armadores a adquirirem maior quantidade, tendendo a eliminar o pescador tradicional.

Essa não é a única crítica ao sistema. Como as cotas se aplicam, em geral, à pesca de uma dada espécie, o sistema pode induzir a comportamentos danosos ao equilíbrio ambiental, à medida que o pescador tenda a aumentar a rejeição de espécies da fauna acompanhante, de modo a reservar todo o seu espaço de armazenamento para a espécie-alvo, ou, ao contrário, devolvendo ao mar a espécie-alvo, capturada além do limite permitido, para continuar pescando as acompanhantes. O sistema também pode induzir a uma certeza ilusória (14), quanto às quantidades de peixe, passíveis de captura, durante determinada estação de pesca, dificultando ajustes para menos da captura total, porventura necessários, em função do acompanhamento da evolução da pescaria.

Outro aspecto negativo do sistema se refere às tentativas de maximizar o rendimento individual pelo descarte de peixes de menor tamanho (e menor valor). Este comportamento, conhecido como *highgrading*, tende a aumentar os custos de fiscalização e de manutenção do sistema como um todo (58).

A adoção do direito de uso territorial, na pesca artesanal, apesar de garantir às comunidades envolvidas o acesso exclusivo às áreas de pesca, tem seu lado negativo, pois é possível estar impondo formas de uso dos recursos que poderiam ser mais bem gerenciados por meio de mecanismos de autorregulação ou de gestão participativa.

5.2. Gerenciamento dos recursos pesqueiros no Brasil

Em 5 de junho de 2016, entraram em vigor as medidas para prevenir, impedir e eliminar a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada, aprovadas em 2009. Este é um marco e constituiu um fator decisivo na luta da comunidade internacional contra a pesca criminal (24).

O gerenciamento dos recursos pesqueiros no Brasil ainda é feito de forma bastante empírica, baseando-se, tradicionalmente, na política de concessão de permissões, para limitação direta do esforço de pesca, e na definição de épocas de defeso, para as principais pescarias industriais – camarão rosa, nas costas norte e sudeste-sul, lagosta, sardinha verdadeira etc. A proibição de emprego de determinadas artes de pesca, em faixas de largura variável, ao longo do litoral, é comum na legislação nacional.

Pescarias de recursos de profundidade foram objeto de regulamentação mais abrangente. Para a pesca dos caranguejos-de-profundidade e do peixe-sapo foram estabelecidas restrições à

captura total anual, ao número de embarcações atuantes, às profundidades de operação e aos petrechos de pesca empregados. Para o peixe-sapo, foram adotadas, ainda, áreas de exclusão à operação da frota permissionada.

Em 1996, o Ibama deu início a um processo de discussão (10), visando ao estabelecimento de instrumentos para a administração participativa, voltada para a pesca artesanal. Foram propostas normas específicas, denominadas "acordos de pesca", que deveriam reger a atividade pesqueira em áreas geograficamente definidas.

Os acordos de pesca, conforme as normas estabelecidas, apesar de visarem a resguardar os interesses dos pescadores de uma área específica, não permitem a exclusão de outros interessados, em função de sua localidade de origem. Como os acordos devem ser obtidos por consenso, o poder público, após sua legitimação, afasta-se da área, no que concerne à aplicação de penalidades e multas, deixando, portanto, às comunidades envolvidas, a tarefa de implementar sua aplicação prática.

Aparentemente, a definição dos acordos surgiu em função de conflitos em áreas de pesca continental, mais ou menos isoladas, o que permitiu deixar de lado uma definição mais precisa de direito de uso territorial. Quando se trata de áreas marinhas, de fácil acesso a interessados de outras regiões, as restrições devem ser mais explícitas. Enquadram-se nessa categoria as Reservas Extrativistas Marinhas, como a de Arraial do Cabo, no Estado do Rio de Janeiro, criada por decreto de 3 de janeiro de 1997. O decreto, em seu artigo 2º, determina que "a Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo tem por objeto garantir a exploração autossustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis, tradicionalmente utilizados para pesca artesanal, por população extrativista do Município de Arraial do Cabo".

Fica clara a concessão dos direitos de uso de um dado recurso (os tradicionalmente utilizados para pesca artesanal), para um grupo de interessados bem definido (população extrativista do Município de Arraial do Cabo).

A Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP)³, órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), vem trabalhando com os pescadores na região da baía da Ilha Grande – Rio de Janeiro, desde 2014, visando à implementação de acordos de pesca. O Acordo de Pesca da Baía de Ilha Grande é conhecido como o primeiro a ser implementado no mar. A proposta tem forte sustentação participativa e, entre outras medidas, pretende: promover o zoneamento das áreas de pesca na baía; estabelecer áreas de pesca por tecnologia, petrechos ou barcos de tamanhos diferentes; determinar o tamanho mínimo de malhas de rede, por tipo de pescado de maior importância comercial; e discriminar áreas que possam ser usadas por pescadores, dentro dos acordos de pesca e, alternativamente, aquelas a serem consideradas como intocáveis, para pesca de turismo e outras atividades (7).

Mais recentemente, em reunião da Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em setembro de 2015, na cidade de Nova York, que contou com a presença de chefes de Estado, de Governo e principais representantes da Organização das Nações Unidas, foi adotada a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, a qual inclui os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), para todos os países. A Agenda 2030 propõe uma ação mundial coordenada entre os governos, empresas, academia e a sociedade civil, a fim de alcançar os 17 ODS e suas 169 metas, que visam a erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites da sustentabilidade e do planeta (49).

Entre os 17 ODS estabelecidos, o de número 14 se refere à conservação e ao uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos, para o desenvolvimento sustentável. Para o

³ A Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP) substituiu, na reforma ministerial de outubro de 2015, o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA).

atingimento de tal objetivo, foram estabelecidas dez metas:

- Meta 14.1 – até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes;
- Meta 14.2 – até 2020, gerir de forma sustentável e proteger os ecossistemas marinhos e costeiros para evitar impactos adversos significativos, inclusive por meio do reforço da sua capacidade de resiliência, e tomar medidas para a sua restauração, a fim de assegurar oceanos saudáveis e produtivos;
- Meta 14.3 – minimizar e enfrentar os impactos da acidificação dos oceanos, inclusive por meio do reforço da cooperação científica em todos os níveis;
- Meta 14.4 – até 2020, regular a coleta de modo efetivo, acabar com a sobrepesca ilegal não reportada e não regulamentada e as práticas de pesca destrutivas, e implementar planos de gestão com base científica, para restaurar populações de peixes no menor tempo possível, pelo menos a níveis que possam produzir rendimento máximo sustentável, como determinado por suas características biológicas;
- Meta 14.5 – até 2020, conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional, e com base na melhor informação científica disponível;
- Meta 14.6 – até 2020, proibir certas formas de subsídios à pesca, que contribuem para a sobrecapacidade e a sobrepesca, e eliminar os subsídios que contribuam para a pesca ilegal não reportada e não regulamentada, e abster-se de introduzir novos, reconhecendo que o tratamento especial e diferenciado adequado e eficaz para os países em desenvolvimento e os de menor desenvolvimento relativo deve ser parte integrante da negociação sobre subsídios à pesca da Organização Mundial do Comércio;
- Meta 14.7 – até 2030, aumentar os benefícios econômicos para os Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento - *Small Island Developing States (SIDS)* e para os países de menor desenvolvimento relativo, a partir do uso sustentável dos recursos marinhos, inclusive por meio de uma gestão sustentável da pesca, da aquicultura e do turismo;
- Meta 14.a – aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de pesquisa e transferir tecnologia marinha, tendo em conta os critérios e orientações sobre a transferência de tecnologia marinha da Comissão Oceanográfica Intergovernamental, a fim de melhorar a saúde dos oceanos e aumentar a contribuição da biodiversidade marinha para os países em desenvolvimento dos países em desenvolvimento, em particular os *SIDS* e os países de menor desenvolvimento relativo;
- Meta 14.b – proporcionar o acesso dos pescadores artesanais de pequena escala aos recursos marinhos e mercados; e
- Meta 14.c – assegurar a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos pela implementação do direito internacional, como refletido na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que provê o arcabouço legal para a conservação e utilização sustentável dos oceanos e dos seus recursos, conforme registrado no parágrafo 158, do “Futuro Que Queremos”⁴.

6. Maricultura⁵

Com base em estatísticas reveladas pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – *Food and Agriculture Organization (FAO)*, a produção aquícola mundial atingiu, em 2012, 90,47 milhões de toneladas, no valor de US\$ 144,4 bilhões. A produção mundial de moluscos, por exemplo, aumentou substancialmente em 60 anos, passando de cerca de 1 milhão de toneladas, em 1950, para aproximadamente 14,6 milhões de toneladas, em 2010 (55).

Estudos recentes de peritos, organizações internacionais, indústria e representantes da

⁴ Trata-se do documento “*The Future We Want*”, emitido ao final da Conferência Rio + 20.

⁵ O Capítulo VII – Maricultura trata especificamente do assunto.

sociedade civil coincidem em destacar o enorme potencial dos oceanos e águas interiores em contribuir para a segurança alimentar e nutricional de uma população mundial esperada de 9,7 bilhões de habitantes, em 2050 (24). Dentro deste escopo, a maricultura é responsável por metade da produção mundial da aquicultura, que se divide igualmente entre plantas aquáticas e peixes/invertebrados. (40).

Estima-se que a maricultura contribua com uma produção mundial em torno de 20 milhões de toneladas anuais (5), envolvendo aproximadamente 200 espécies diferentes de peixes, crustáceos e moluscos. A maricultura do camarão e do salmão é responsável por cerca de 30% dos totais consumidos globalmente, tendo como principais produtores de camarão, em sistemas intensivos, Tailândia, Filipinas, Malásia e Austrália, e de salmão, Chile, Noruega e Reino Unido (25).

Devido à sua privilegiada extensão litorânea (8.500 km), sua Zona Econômica Exclusiva (ZEE) de 200 M (3.540.000 km²), e mais de 2,5 milhões de hectares de áreas estuarinas, e às favoráveis condições de profundidade e velocidade de corrente adequadas à instalação de gaiolas e palangres (38), o Brasil apresenta excepcionais condições para a expansão da maricultura. De acordo com especialistas, avanços significativos vêm sendo observados neste sentido, principalmente com o cultivo de moluscos no sul do país, responsável por 46% da produção aquícola em 2007, e de camarões na região Nordeste, que concentra mais de 90% desse cultivo no país (47), o que vem possibilitando o aumento da participação da maricultura na produção de pescado.

Alternativa importante para a maricultura nacional é o cultivo de algas. Apesar de existirem estudos científicos desde a metade do século passado, o cultivo de algas no Brasil ainda é incipiente, estando concentrado em pequenos empreendimentos ligados a entidades públicas de pesquisa e extensão que geralmente utilizam métodos artesanais. Mais recentemente, o interesse pela piscicultura marinha tem crescido no país, principalmente pelo cultivo do beijupirá (*Rachycentron canadum*), espécie naturalmente encontrada no litoral brasileiro e que apresenta uma excepcional taxa de crescimento.

O cultivo de plantas aquáticas marinhas é uma atividade relativamente nova no Brasil. A maioria das iniciativas de cultivo comercial ocorre em escala familiar e é fomentada por órgãos governamentais e/ou entidades internacionais como a FAO (47).

Apesar do crescimento da maricultura e de suas potencialidades, seus fatores limitantes parecem aumentar na mesma proporção de seu desenvolvimento. E, apesar de muitas vezes estar associada à pesca, a maricultura possui um sistema de produção muito próximo ao aplicado no setor rural e, como este, deve-se considerar que a gestão de tais recursos naturais e a conservação dos seus processos ecológicos são atividades intrínsecas e essenciais ao seu desenvolvimento (DUFUMIER 1992 in 47).

As expectativas derivadas do senso comum de que, assim como a agricultura sucedeu à coleta de frutos e raízes e a pecuária substituiu a caça, a maricultura poderia vir a ocupar o lugar da pesca mostraram-se, rapidamente, inadequadas. A complexidade dos ciclos de nutrientes e as incertezas decorrentes da variabilidade do oceano aberto restringiram a maricultura à estreita faixa litorânea, onde as condições ambientais podem ser controladas. Essa restrição colocou, simplesmente, a maricultura como mais uma atividade econômica a disputar o uso dos ecossistemas costeiros. A expansão urbana e as atividades relacionadas ao turismo, por um lado, e a necessidade de preservação ambiental, por outro, vêm limitando, de maneira drástica, a margem de crescimento da maricultura. Não obstante, estudo sobre a domesticação de animais marinhos (21) mostra que a taxa de crescimento em número de espécies marinhas cultivadas (3,3% ao ano) é cerca de 100 vezes superior àquela observada para animais e plantas de origem terrestre, considerando-se os períodos nos quais o esforço de domesticação foi mais intenso para cada um

dos dois grupos.

Além dos efeitos, muitas vezes devastadores, de doenças causadas pela alta densidade nos tanques de cultivo, a poluição e a degradação ambiental derivadas da maricultura contribuem para o questionamento de sua eficiência econômica. A destruição de manguezais imposta pelo cultivo de camarão e a contaminação de baías fechadas devida à maricultura do salmão, ou ainda, o risco de escape de indivíduos de espécies exóticas ou alterados geneticamente para o meio ambiente, tudo isso vem determinando uma postura cautelosa, no que diz respeito à relação custo-benefício da atividade.

Mesmo em termos de eficiência na conversão de energia, a maricultura, voltada para produtos de alto valor de mercado, mostra-se inadequada, exigindo, por exemplo, 3 kg de farinha de peixe para a produção de 1 kg de salmão(41).

Ainda no contexto mais amplo de sustentabilidade, caso o valor das "externalidades", inerentes aos processos de cultivo, tais como a poluição e a degradação ambiental, fosse adequadamente contabilizado e integrado ao preço do produto final, a estrutura de preços dos produtos derivados do cultivo, assim como da pesca extrativa, seria drasticamente alterada.

Os mesmos princípios propostos para a garantia do uso sustentável dos recursos vivos marinhos podem ser empregados como moldura para a análise da maricultura. Por exemplo, a maricultura do camarão, com baixa densidade populacional, utilizando métodos tradicionais na China, permite a redução do acúmulo de poluentes em condições ambientais muito menos destrutivas, produzindo resultados próximos a 75% daqueles obtidos em cultivos de alta densidade.

Apesar de não ser uma prática tradicional de maricultura, por não abranger o ciclo biológico completo do cultivo, o confinamento de juvenis de peixes com alto valor de mercado, em tanques-rede, tem sido adotado em diversas regiões do mundo, como alternativa à pesca pura e simples. A manutenção de juvenis do atum azul para engorda em tanques-rede é prática comum no Mediterrâneo, no México e na Austrália, induzida pelo alto preço do peixe no mercado japonês. Nos Estados Unidos, já se buscam opções de confinamento para engorda, associadas a plataformas de petróleo desativadas. Parte das capturas dirigidas para engorda não é legalmente reportada, determinando um problema a mais para a correta gestão dos estoques do atum azul, considerados como extremamente ameaçados pela sobrepesca. A pesca dirigida aos indivíduos jovens que não mais contribuirão para a desova e reposição populacional é criticada como um "caminho para o colapso populacional" (22).

Para avanço mais consistente à maricultura no país, há que se superar vários entraves existentes, incluindo a definição de políticas públicas efetivas que garantam o desenvolvimento dos diversos tipos de cultivo de forma sustentável.

7. Biodiversidade

O valor da biodiversidade como indicativo da saúde ambiental e elemento-chave para o funcionamento dos ecossistemas é, hoje, amplamente reconhecido. A biodiversidade é, provavelmente, o mecanismo mais importante adotado pelos ecossistemas para fazer face à variabilidade ambiental, garantindo sua resiliência e explicando o porquê da coexistência de espécies potencialmente redundantes, do ponto de vista funcional. Uma composição flexível, em termos específicos, contribuindo, em ciclos alternados, para a composição majoritária da biomassa total, pode ser uma garantia de estabilidade funcional para os ecossistemas. Assim, em muitos sistemas, uma alteração na composição específica, que possa afetar seus processos de regulação, pode alterar tanto sua dinâmica quanto seu valor. Tem sido cada vez mais comum a observação de ecossistemas em desequilíbrio, como resultado da ação humana, com a dominância de espécies de menor valor comercial, ocupando os nichos liberados por espécies sobre-explotadas ou mais

sensíveis à degradação ambiental.

O item 15.3, do artigo 15, da Agenda 21 aborda a questão, enfatizando a necessidade do melhor conhecimento da biodiversidade, como pré-condição para seu uso sustentável:

[...] Os recursos biológicos constituem um capital com grande potencial de produção de benefícios sustentáveis. Urge que se adotem medidas decisivas para conservar e manter os genes, as espécies e os ecossistemas, com vistas ao manejo e ao uso sustentável dos recursos biológicos. A capacidade de aferir, estudar e observar sistematicamente e avaliar a diversidade biológica precisa ser reforçada no plano nacional e no plano internacional.

É preciso que se adotem ações nacionais eficazes e que se estabeleça a cooperação internacional para a proteção *in situ* dos ecossistemas, para a conservação *ex situ* dos recursos biológicos e genéticos e para a melhoria das funções dos ecossistemas.

A participação e o apoio das comunidades locais são elementos essenciais para o sucesso de tal abordagem.

Os progressos realizados recentemente no campo da biotecnologia apontam o provável potencial do material genético contido nas plantas, nos animais e nos micro-organismos para a agricultura, a saúde, o bem-estar e para fins ambientais.

Ao mesmo tempo é particularmente importante, nesse contexto, sublinhar que os Estados têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos biológicos, de acordo com suas políticas ambientais, bem como a responsabilidade de conservar sua diversidade biológica, de usar seus recursos biológicos de forma sustentável e de assegurar que as atividades empreendidas, no âmbito de sua jurisdição ou controle, não causem dano à diversidade biológica de outros Estados ou de áreas além dos limites de jurisdição nacional.

Até muito recentemente, a maior parte das discussões travadas a respeito da conservação da biodiversidade esteve centrada nos ecossistemas terrestres, basicamente em função do conceito que identificava o oceano profundo como um ambiente quase desértico. Apesar de contar com um espaço potencialmente habitável, muito superior ao terrestre, prevalecia a ideia da ausência de diversidade e da dominância de espaços vazios.

Em termos de espécies conhecidas, o ambiente terrestre continua sendo mais diversificado que o marinho. Contudo, cerca de três quartos da biodiversidade terrestre são devidos apenas ao sucesso evolutivo de um único grupo sistemático – os insetos. Ao contrário, os oceanos apresentam uma maior diversidade em termos das categorias mais altas (filos), utilizadas para descrever a hierarquia sistemática de animais e plantas. 32 dos 33 filos conhecidos ocorrem no mar, sendo 15 deles exclusivamente marinhos, o que indica uma enorme diversidade genética, trófica e funcional.

Evidências mais recentes, trazidas pela utilização de técnicas modernas de investigação do oceano profundo, indicam que mesmo a diversidade específica pode ser muito superior àquela reconhecida atualmente, o que sugere a existência, apenas no substrato oceânico, de um milhão ou mais de novas espécies (39, 57). Essas estimativas, se corretas, levam a outro tipo de indagação, visto que não existem estruturas físicas tão diversificadas nos fundos marinhos que possam suportar tal fragmentação genética. Enquanto em águas rasas a complexidade ambiental poderia apoiar uma infinidade de *micro-habitats*, para o oceano profundo a hipótese mais viável seria a da estabilidade ambiental ao longo do tempo, que teria tornado possível a evolução de espécies com requisitos ambientais mais limitados (4).

O conhecimento da biodiversidade marinha, em especial da microbiológica, é de fundamental importância para a compreensão dos ciclos do carbono e dos nutrientes. Esse conhecimento será essencial para a intervenção em processos de enriquecimento em mar aberto, pela introdução de micronutrientes naturalmente limitantes, para incremento da produção primária e absorção de CO₂, como forma de minorar o efeito estufa.

A despeito de sua importância como reguladora do equilíbrio dos ecossistemas, deve-se o

foco principal de interesse sobre a biodiversidade a seu potencial como fonte de recursos biotecnológicos, para as indústrias química e farmacêutica. O ambiente marinho vem se configurando como um reservatório excepcional de produtos naturais bioativos, muitos dos quais exibem características estruturais não encontráveis no ambiente terrestre (56). Em 2009, quase 20.000 produtos naturais novos, derivados de organismos marinhos, estavam identificados⁶. Esses compostos envolvem uma grande variedade de estruturas químicas, potencialmente adequadas para uso farmacêutico, tais como antibióticos e outros agentes terapêuticos. Entre os produtos isolados, 25% derivaram de algas e 33% de esponjas (4).

A origem dessa diversidade bioquímica parece dever-se às condições mais extremas e limitantes impostas aos organismos marinhos, ao longo do processo evolutivo, que levou à necessidade de produção de toxinas e outros produtos necessários à fixação no substrato e à redução da palatabilidade, como mecanismos de sobrevivência num meio hostil. O uso da biodiversidade dá-se de forma radicalmente diferente da atividade pesqueira, por exemplo, na qual se pretendem garantir volumes significativos de proteína para consumo humano e animal. No caso da biodiversidade, o esforço está dirigido para a coleta de amostras, a identificação e o isolamento de estruturas, pela aplicação de técnicas sofisticadas de farmacologia bioquímica e molecular, e manipulação de DNA.

O problema principal está, portanto, em sua preservação, diante das ameaças derivadas das diversas atividades humanas, que resultam na poluição e na destruição ou degradação de *habitats*, ou que podem contribuir com perturbações de larga escala, tais como o efeito estufa e a elevação do nível do mar. Isso implica, mais uma vez, que o princípio da precaução deva ser aplicado a todas as atividades que possam vir a ter impactos potencialmente negativos sobre a biodiversidade marinha.

Poucos são os projetos brasileiros voltados para a pesquisa da biodiversidade marinha, em escala nacional. Uma descrição sintética da matéria (3) sugere um conhecimento insatisfatório para os invertebrados bentônicos no Brasil, principalmente com relação à micro e à mesofauna. O número de espécies endêmicas é relativamente alto e a região mais estudada está limitada à zona entremarés até aproximadamente 20 m de profundidade. A biodiversidade de peixes demersais e pelágicos foi considerada uniforme entre as grandes regiões e o endemismo relativamente baixo (<5%), restrito às espécies recifais. A sobre-exploração para consumo ou comércio de peixes ornamentais, a degradação e a descaracterização de *habitats*, a introdução de espécies exóticas, o turismo desordenado e a poluição foram apontados como fatores de ameaça às espécies marinhas.

O Programa Revizee, que teve como objetivo principal o levantamento dos potenciais sustentáveis de captura na ZEE brasileira, também possibilitou ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade marinha. Até a publicação de seu Relatório Executivo, em 2006, haviam sido descritas seis novas espécies de peixes e 55 novas espécies de organismos bentônicos. Também para o bentos foi registrada a ocorrência de cerca de 130 espécies e gêneros, e dez famílias, que ainda não haviam sido observadas, para o Brasil ou para o Atlântico Sul (31).

8. Zona costeira⁷

Um aspecto, especialmente crítico, relativo ao uso dos recursos marinhos, é sua concentração espacial na região costeira, favorecendo a exploração preferencial pelas populações: sabe-se que a distribuição dos seres humanos sobre a terra prioriza os espaços litorâneos, com o consequente aumento da pressão e dos impactos sobre aquela região.

"A zona costeira é uma fonte de grande riqueza e prazer para a humanidade. Nós devemos, também, aceitar que a zona costeira é um recurso finito e um sistema complexo e sensível, que

⁶ *Apud Marine Literature Database, 2009 (MarinLit).*

⁷ O Capítulo XI – Ecossistemas Costeiros, trata especificamente desse assunto.

abriga uma extraordinária inter-relação de processos e pressões" (4).

A ZC, como região de interface dos ecossistemas terrestres e marinhos, contribui com uma ampla gama de funções ecológicas, incluindo a prevenção de inundações, a intrusão salina e a erosão costeira, bem como a proteção contra tempestades; a reciclagem de nutrientes e substâncias poluidoras; e a provisão de *habitats* para uma variedade de espécies exploradas, direta ou indiretamente (cerca de 90% da produção pesqueira mundial compõem-se de espécies que dependem das regiões costeiras, ao menos em parte de seu ciclo de vida).

Os sistemas costeiros contêm, igualmente, uma alta proporção da biodiversidade. Por isso, a conversão deles para outros usos pode levar não somente à perda da biodiversidade em si, como também dos serviços derivados das espécies atingidas. Por exemplo, a conversão de áreas de manguezais para uso agrícola ou para aquicultura pode resultar em aumento substancial dos custos de prevenção de danos causados por tempestades à linha de costa, à medida que obras de engenharia deverão restabelecer as funções de proteção (redução da energia das ondas), antes providas pelos manguezais.

Usa-se o conceito de ativos ambientais para caracterizar as "coleções de recursos naturais prestadores de serviços ambientais economicamente valoráveis" (19). A caracterização dos ativos exige, pois, a valoração de funções (interações de seus componentes) e atributos (características complexas resultantes do inter-relacionamento de funções) dos ecossistemas, que transcendam seu uso mais explícito (pesca, madeira etc.) e incorporem as variáveis decorrentes de seu uso indireto, pelas populações humanas.

A análise dos ecossistemas, com base nos conceitos de funções, atributos e ativos, possibilita a avaliação dos impactos e dos principais conflitos de uso dos ecossistemas costeiros. O conhecimento dos impactos e vetores de desenvolvimento mais importantes (taxas de crescimento demográfico e de expansão urbana, projetos agroindustriais, serviços básicos de infraestrutura etc.) permite a determinação dos níveis de criticidade de gestão, facilitando os processos de gestão participativa das zonas costeiras.

No Brasil, o esforço de definição dos indicativos de prioridade na ZC, visando à sua preservação e à sua gestão participativa, data de 1985, a partir da elaboração do primeiro Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC. Os instrumentos legais fundamentais para a gestão costeira no Brasil foram publicados em 1988 (lei nº 7.661) e 2004 (decreto nº 5.300).

9. Erosão costeira⁸

A relevância do assunto sugere que, embora já anteriormente abordado, tenha aqui algum desdobramento.

Estudos recentes estimam que cerca de 80% das linhas de costa do mundo estão submetidas à erosão. Isto tem despertado a atenção de cientistas e gestores públicos em muitos países, visando à compreensão de suas causas e as formas de serem minimizados os prejuízos materiais decorrentes.

A erosão costeira resulta da combinação de vários fatores, tanto de origem natural como decorrentes da intervenção humana, operando em diferentes escalas. Incluem-se, por exemplo, entre os fatores naturais, as ondas, as correntes litorâneas e o aumento relativo do nível do mar e, entre os antrópicos, a construção de barragens nos rios, as explorações de óleo e gás e a ocupação de terrenos próximos ao mar.

Existem duas formas de atuação, de acordo com a situação costeira. No caso de costas ainda não sujeitas à erosão, ou com processos erosivos incipientes, devem ser implantadas políticas públicas de ordenamento territorial que impeçam a ocupação dos terrenos sob a influência da dinâmica costeira, como o pós-praia e as dunas frontais, em faixa adicional aos 33 m de terrenos

de marinha, já estabelecidos na atual legislação nacional. Em situações, críticas o senso comum é favorável à resistência em relação ao mar, com intuito de proteger o patrimônio natural e as estruturas públicas e privadas.

A praia, principal destino turístico do mundo, além de ser uma estrutura recreativa, é a melhor feição natural de proteção contra a erosão costeira. Mantém o balanço sedimentar do litoral e amortiza a energia das ondas que alcançam a costa. Sua recuperação e a sua revitalização – possíveis graças ao emprego de técnicas já bem conhecidas – são elementos-chave para a continuação da prática do turismo.

No Brasil, de acordo com registros bibliográficos, há centenas de praias onde o processo de erosão é bastante severo, requerendo medidas de recuperação ou contenção. Exemplo marcante de recuperação de praias é o caso da praia de Copacabana, no Rio de Janeiro, fruto de um processo de “engordamento”, por meio de aterro hidráulico, no início da década de 70, que evitou, definitivamente, os prejuízos causados pelas ressacas temporárias do mar, que chegavam a inundar as garagens dos prédios.

O relatório especial “Impactos, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas”, divulgado a 05 de junho de 2017, na cidade do Rio de Janeiro, pelo Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), organismo científico criado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), avaliou os cenários de mudanças para o Brasil. Os dados revelam que 18 das 42 regiões metropolitanas estão situadas na zona costeira ou sofrem influência dela. Ainda de acordo com o relatório, os cenários mais pessimistas apontam que o nível do mar pode chegar a um valor mais alto que o atual cerca de 40 cm, até 2050, provocando perdas econômicas de até US\$ 12 bilhões para as 22 maiores cidades costeiras latino americanas. O relatório não menciona, até o momento, o valor econômico subtraído para o Brasil (45).

A Secretaria Executiva do PBMC, na oportunidade, apresentou recomendação visando à adoção de políticas públicas pela União, estados e municípios, capazes de atenuar os impactos causados pela erosão.

Embora a erosão marinha seja tema bastante abordado nas instituições nacionais de pesquisa em geociências, as políticas de planejamento e ordenamento territorial pouco têm incorporado os conhecimentos adquiridos. Vale salientar a ocupação das dunas frontais, na maioria dos casos, por meio de loteamentos legalizados. A ocupação desses terrenos induziu rapidamente a atuação de processos erosivos, que começaram a colocar em risco as edificações lá existentes. Além disso, não existem estratégias oficiais para o enfrentamento do problema e suas causas em quaisquer dos níveis governamentais (desconsideradas algumas iniciativas embrionárias), e as intervenções assumem sempre caráter emergencial. Tal lacuna dá lugar a intervenções de caráter "individual", tanto por parte de proprietários de bens afetados pela erosão, quanto dos próprios municípios, com ações desarticuladas e de resultados incertos.

Desta maneira, torna-se imprescindível o estabelecimento de um Plano de Proteção e Recuperação das Praias para tratar do assunto de forma efetiva, a exemplo de outros países.

10. O ponto de vista econômico

Em que medida a ciência econômica ajuda a compreender os processos relativos ao desenvolvimento sustentável? Numa questão dessa natureza, podem-se considerar, por exemplo, os problemas derivados da emissão de gases estufa com as seguintes contribuições principais:

- a análise dos custos e benefícios resultantes da estabilização nas emissões;
- a estimativa do valor das alterações causadas ao meio ambiente;

- a avaliação dos impactos intersetoriais e inter-regionais, derivados das medidas de contenção; e
- o desenvolvimento de mecanismos e incentivos flexíveis, capazes de aumentar a eficiência e a relação custo/benefício das medidas propostas (12).

No entanto, quando se consideram as questões mais amplas subjacentes ao desenvolvimento sustentável dos recursos marinhos e costeiros, o escopo da análise econômica vai transcender a simples análise de custos e benefícios. Torna-se necessária a compreensão das forças dinâmicas condicionantes das atividades que afetam os oceanos, o que vai demandar o desenvolvimento da capacidade de modelagem das interações numa vasta gama de processos ecológicos e econômicos (48).

A dificuldade da análise econômica baseia-se na ausência de valores de mercado, que permitam a quantificação dos custos, para a sociedade, dos efeitos externos resultantes da atividade humana sobre o meio ambiente. Apesar de ser possível fazer-se a estimativa desses custos, assim como dos valores relativos aos serviços oceânicos, trata-se de números inerentemente incertos. Assim como é possível estimar valores de acordo com o uso provável de certo elemento do sistema, pode-se considerar um valor derivado do "não uso", em função de características éticas ou culturais – como a preservação de espécies em função de seus próprios direitos, a conservação de recursos visando às gerações futuras etc.

A confrontação do usuário com o custo social de suas decisões, no que se refere aos efeitos ambientais, pode ser conseguida por diversos meios, tais como a aplicação de taxas, multas, licenças etc. Desde que tais custos sociais terminem por ser integrados ou se reflitam no preço final do produto, está-se contribuindo para tornar interno o que antes era externo, sem valor de medida.

Outra forma consagrada, de controle da sobre-exploração de bens comuns, é a imposição de alguma forma de restrição de acesso. Os recursos pesqueiros, tanto em águas internacionais, quanto em águas sob jurisdição nacional, são exemplos típicos, pois sobre eles é exercida alguma forma de controle baseada no estabelecimento de cotas ou na limitação do número de participantes. Enquanto nas áreas sob jurisdição nacional é possível o controle explícito sobre o cumprimento de determinadas regras de proteção, por parte da autoridade local, nos casos em que diversos países estão envolvidos, torna-se necessária alguma forma de acordo entre as partes.

Os acordos internacionais, mesmo quando intermediados por instituições multinacionais, em geral não preveem autoridade legal para imposição de suas deliberações. Isso determina que tais acordos devam ser, na medida do possível, autorreguláveis, isto é, não deve haver incentivos (econômicos ou políticos) que possam levar a defecções entre os signatários. Acordos internacionais visando à redução das emissões globais de poluentes são um exemplo das dificuldades para que se atinja um nível mínimo de consenso, especialmente quando não se têm relações de causa e efeito suficientemente bem estabelecidas e quando a não adesão pode significar ganhos econômicos de curto prazo.

O estabelecimento de cotas globais para a limitação das capturas de estoques de peixes migratórios coloca em questão sua repartição entre os diversos países interessados. Em geral, a divisão é feita levando em conta as médias das capturas históricas para cada país. Nem sempre o consenso é facilmente alcançável, principalmente quando se confrontam países com pescarias tradicionais àqueles em que a pesca é recente, porém com potencial de desenvolvimento. Outro fator complicador ocorre quando as áreas de pesca, percorridas pelo estoque em questão, englobam diferentes ZEEs, além do alto-mar. Em 1996, a Comissão para a Conservação do Atum Atlântico – *International Commission for the Conservation of the Atlantic Tunas (Iccat)*, determinou a limitação da captura do espadarte no Atlântico Sul, com a definição de cotas nacionais, tendo por

base as médias históricas de captura dos principais países interessados – Espanha (40%), Japão (27%), Brasil (16%), Uruguai (5%) e outros países (12%) (42). Para o ano de 2009, a Comissão estipulou uma captura máxima de 17.000 t, com as pescarias da Comunidade Europeia e do Brasil limitadas, respectivamente, a 32% e 26%. Uruguai (8 5%), Namíbia (8%), África do Sul (7%), Japão (6%), Taiwan (3%), Senegal (3%) e China (2%) tiveram o acesso a uma cota total de cerca de 6.500 t (35).

Note-se que, apesar de a área de pesca em questão englobar grande parte da ZEE brasileira, nem por isso deixaram de ser contempladas as frotas da Comunidade Europeia e da Ásia, em função de seus resultados progressos.

Acordos internacionais podem, também, ser mediados por um sistema de incentivos ou compensações, geridos por um fundo comum, de tal forma que sejam utilizados por países que, por exemplo, precisem adequar seu sistema produtivo a um determinado limiar de emissão de poluentes, ou ainda, que necessitem subsidiar o deslocamento da mão de obra em excesso do setor pesqueiro para outras atividades produtivas.

Em linhas gerais, existem duas alternativas para a orientação dos agentes econômicos na direção socialmente desejável (54): o estabelecimento de taxas e incentivos, visando à redução dos impactos negativos sobre o ambiente, ou a regulamentação, por meio de acordos ou do controle direto.

A aplicação de taxas que penalizem os processos produtivos, responsáveis em grande parte pela degradação ambiental, tem sido proposta, a partir da ideia geral de taxas ecológicas. A ideia é passar a taxar, prioritariamente, os efeitos ecológicos negativos, em lugar dos valores positivos, tais como o trabalho e a renda – como bem caracterizado no jogo de palavras em inglês: *to tax 'bads' rather than 'goods'*.

O sistema de taxas e tarifas pode eventualmente ser aplicado, tanto para desestimular a depleção do capital natural, quanto para a internalização dos custos ecológicos no sistema de preços (17), conforme abaixo descrito:

- a) Taxa correspondente à depleção do capital natural – tem por objetivo reduzir a destruição do capital natural. Assim, por exemplo, para que se evitasse a taxação, o uso de recursos naturais não renováveis teria de ser compensado por investimentos em recursos naturais renováveis. As taxas seriam repassadas ao consumidor, de modo a apontar a sustentabilidade relativa de cada produto e induzir o consumo na direção de um conjunto de produtos com características mais sustentáveis;
- b) Taxa correspondente à poluição precautória – tem por objetivo forçar a incorporação do custo dos prejuízos ecológicos aos preços dos produtos, derivados de processos potencialmente danosos. Seriam considerados os danos conhecidos, assim como aqueles potencialmente deriváveis da incerteza dos processos em questão. Isso daria ao produtor um incentivo imediato para melhorar seu desempenho ambiental, de modo a reduzir as taxas sobre seus produtos; e
- c) Sistema de tarifas ecológicas – sistema de tarifas especiais que deveria ser adotado para o comércio internacional, de modo a não estimular a mudança dos produtores, à busca de países onde as taxas a) e b) acima descritas não se aplicassem. Parte dos recursos arrecadados a partir da tarifação especial poderia ser aplicada em projetos voltados para o meio ambiente global.

A aplicação do sistema, em termos ideais, deveria trazer aos produtores os incentivos necessários para o desenvolvimento de novas tecnologias, maior eficiência e desempenho, do ponto de vista ambiental. As objeções ao sistema partem de sua concepção original, que traria,

implícita, uma licença para poluir, além das óbvias dificuldades de monitoramento, necessário à aplicação das taxas, que comprometeriam sua exequibilidade. Do ponto de vista ético, a concessão de uma licença para poluir, mesmo sobretaxada, pareceria legitimar degradação ambiental (54).

Não obstante, a ideia da aplicação de taxas às diversas atividades exercidas pelo homem, na busca dos recursos oceânicos, poderia constituir-se um poderoso instrumento para o gerenciamento daqueles recursos, em escala global. Por exemplo, a taxa da pesca, por organizações internacionais ou inter-regionais, favoreceria a criação de um fundo comum, responsável pela coleta de informações científicas e pela alocação de recursos, conforme as necessidades de redução de esforço de pesca e de transferência de pescadores para outros setores produtivos (16).

A aplicação do desenvolvimento sustentável para os recursos oceânicos implica o atendimento a princípios que, em muitos casos, envolvem custos ainda não perfeitamente contabilizados. Trata-se de prejuízos, se é que cabe a palavra, derivados da imposição de restrições à atividade econômica pela autoridade constituída, geralmente relacionadas à proteção ambiental ou à limitação quantitativa ou qualitativa da exploração de recursos naturais. Quando se exige, por exemplo, a instalação de equipamentos para limitar a emissão de poluentes, ou quando se proíbe a atividade pesqueira sobre um dado estoque, durante uma fase do ano, impõem-se custos extras à atividade econômica. A proibição do uso de equipamentos de captura mais eficientes, do ponto de vista da espécie-alvo, porém impactantes sobre o meio ambiente ou, ainda, indutores da prática de rejeição da fauna acompanhante, implica a contenção de inovações tecnológicas ao processo de pesca. Trata-se, no entanto, de valores muito limitados, quando comparados a uma possível adoção de taxas, que incorporem os danos ambientais, reais e potenciais, ao custo dos produtos.

Os acordos internacionais de pesca são de importância fundamental para todos os países participantes da pescaria, visto que o incremento das capturas individuais poderia levar a uma queda do rendimento global, bem como à instabilidade e ao comprometimento da sustentabilidade do recurso. No entanto, mesmo que a cota global tenha sido estabelecida a partir de evidências estatísticas e científicas incontestáveis, sua alocação percentual, para os países interessados, sempre determinará ganhadores e perdedores.

O mesmo critério se aplica a qualquer empreendimento que oponha interesses concorrentes, quanto ao uso do espaço costeiro ou marinho. Mesmo quando definida a alternativa menos impactante, a partir da avaliação de inúmeras opções e compromissos, sempre haverá alguma polarização, em decorrência de valores conflitantes. Para cada escolha, haverá benefícios claros para alguns, prejuízos para outros e ainda consequências incertas para terceiros, muitas vezes não perceptíveis em curto prazo; as prioridades nacionais frequentemente não serão coincidentes com aquelas de nível local ou regional; e, mesmo tendo em conta informações científicas acuradas, muitas decisões permanecerão sem consenso (39).

O uso sustentável dos recursos oceânicos e sua preservação, assim como da biodiversidade que garante a estabilidade funcional dos ecossistemas, exigirá serem definidos e aplicados novos mecanismos regulatórios, talvez ainda mais restritivos. Se, por um lado, esses mecanismos implicam ineficiências de curto prazo na alocação de recursos econômicos, por outro tornar-se-ão, provavelmente, fundamentais para a garantia da sustentabilidade.

Outro aspecto importante refere-se à contraposição de pescarias artesanais e industriais, em termos do uso eficiente dos recursos naturais. Em que medida a manutenção das comunidades, que na atividade pesqueira corresponde à pesca artesanal ou de pequena escala, não comprometeria a maximização dos rendimentos econômicos? Ou, mais diretamente, não se estaria fazendo uma concessão social, pela manutenção de atividades econômicas atrasadas, impedindo o desenvolvimento de economias de escala?

A resposta deve ser estabelecida levando-se em conta as características próprias da pesca artesanal, de suas áreas de atuação e dos recursos capturados.

As pescarias artesanais constituem um setor dinâmico mais frequentemente voltado para os mercados domésticos e para o consumo de subsistência, sendo, portanto, fundamentais para a manutenção da segurança alimentar. A atividade artesanal caracteriza-se pelo uso intensivo de mão de obra, tanto na captura, quanto no processamento e na distribuição do pescado (25).

Avaliações mais consistentes mostraram que as pescarias artesanais são responsáveis por uma fração dos desembarques globais, tão importante quanto aquele proveniente das pescarias industriais, ao menos quando se considera o pescado dirigido ao consumo humano (43).

No Brasil, o segmento artesanal desempenha um papel importante no cenário da pesca nacional, correspondendo a 53% da produção marinha e estuarina, registrada entre 2000 e 2003. Em termos regionais, apresenta maior importância nas Regiões Norte (89%), Nordeste (76%) e Central (95%), contribuindo com um menor percentual na Região Sudeste–Sul (15%) (31). A atividade artesanal não significa, contudo, uma garantia de sustentabilidade em relação aos recursos biológicos, alvo das pescarias. De forma similar às práticas industriais, pode levar à sobrepesca e à ruptura da economia das comunidades envolvidas, quando o aumento do esforço e do poder de pesca se dá de forma não compatível à magnitude dos recursos disponíveis.

11. Considerações finais e sugestões

11.1. A moldura econômica

Os processos de exploração dos recursos naturais renováveis, de modo especial a atividade pesqueira, têm, como característica singular, sua continuidade temporal. Em contrapartida, não é possível estabelecer taxas de extração, de acordo com necessidades ou injunções de ordem puramente econômica. Por exemplo, reservas minerais ou de petróleo podem, dentro de certos limites, ser mantidas intocadas ou mesmo exploradas de acordo com as flutuações dos preços internacionais. Ao contrário, não há como reservar recursos vivos, tendo em vista que a mortalidade natural (predação, doenças, senilidade etc.) compete com a mortalidade por pesca. A dinâmica populacional de um dado recurso, bem como suas interações bióticas e abióticas, impõe sua própria taxa de exploração sustentável.

O conceito de sustentabilidade ampliada envolve, além das questões ecológicas imediatas, valores econômicos, de manutenção do capital natural e dos rendimentos pertinentes; sociais, relacionados à distribuição equitativa daqueles rendimentos e à manutenção da estrutura e da coesão das comunidades; e institucionais, de modo que se possa garantir a capacidade de ordenamento.

Fica bastante evidente, a partir das discussões anteriores, como o mercado se torna um instrumento inadequado ao estabelecimento de padrões para a exploração dos recursos naturais, à medida que não tem a capacidade de tornar presentes, na estrutura de preços, os diversos fatores externos à atividade econômica, que se manifestam como degradação ambiental e riscos para a sustentabilidade.

A gestão dos recursos oceânicos, ao envolver bens públicos, vai exigir a participação da autoridade nacional, quando se trata de recursos sob sua jurisdição, ou de entidades globais ou inter-regionais, quando vários países estão envolvidos. Por exemplo, na atividade pesqueira, o controle exercido pela autoridade pública, além de garantir a conservação biológica dos recursos e ecossistemas marinhos e sua sustentabilidade, deve, também, evitar as ineficiências econômicas associadas a superinvestimentos, tanto na indústria de processamento como nas frotas pesqueiras, fenômeno comum e recorrente nas grandes pescarias comerciais (30).

Um exemplo de regulação estatal é dado pela implementação de programas de

descomissionamento de frotas em diversos países, incluindo Estados Unidos, Canadá, Espanha e Reino Unido. A iniciativa prevê o pagamento de indenização aos proprietários de embarcações que desejem transferi-las para entidades públicas ou sem fins lucrativos, entidades estrangeiras governamentais de pesquisa e treinamento, ou similares, ou, simplesmente, afundá-las. No entanto, a medida pode ser entendida, em última instância, como subsídio aos barcos remanescentes, que terão reduzida a competição pelos recursos pesqueiros.

Os subsídios concedidos à atividade pesqueira em escala global são estimados em US\$ 15 a 20 bilhões anuais. Seus efeitos envolvem um aumento da capacidade e do esforço de pesca, além da distribuição de rendimentos, visto que seus detentores são privilegiados, em detrimento dos setores não atendidos. Os recursos são obtidos a partir de impostos e taxas pagas pela sociedade, mas a retribuição na forma de pesca mais barato é apenas transitória; em longo prazo, os subsídios levam à escassez do pescado e a preços comparativamente mais altos (45).

Com frequência, é proposto o estabelecimento de instituições supranacionais como responsáveis pela exploração de recursos oceânicos, variando, apenas, quanto ao escopo de suas atribuições. A CNUDM, ao definir os fundos oceânicos, exteriores às ZEEs, como patrimônio comum da humanidade, propôs um sistema paralelo para a exploração de seus minerais, envolvendo uma organização internacional (a chamada "Empresa"), que faria a mineração em proveito da comunidade mundial, e outras organizações privadas e estatais. Essas organizações devem solicitar licença para exploração à "Autoridade Internacional para os Fundos Oceânicos", especificando sempre duas áreas de igual valor comercial. A Autoridade cederá um dos locais à "Empresa" e o outro à organização solicitante. Esse arranjo exemplifica a extensão das possibilidades de convivência futura entre organismos reguladores e usuários dos recursos oceânicos.

A busca pela sustentabilidade não implica somente custos, podendo, ao contrário, estimular vendas. A disseminação mundial da consciência ecológica, expressa como preocupação quanto à preservação dos recursos naturais e materializada pelo apoio a movimentos conservacionistas, adquire força política, muitas vezes impondo à autoridade governamental padrões mais rígidos de ordenamento e fiscalização. Em consonância, novos valores, antes relegados a segundo plano, adquirem importância, passando a pesar nas opções de consumo. Detergentes biodegradáveis, produtos sem CFC⁸ (isto é, inofensivos para a camada de ozônio), alimentos cultivados sem agrotóxicos, entre outros, passam a incorporar valor, quando destinados às camadas da população mais sintonizadas, ideologicamente, com a sustentabilidade. Na esteira desses produtos, selos de qualidade ambiental são utilizados como indicadores de processos não poluentes ou que incorporem mecanismos de preservação ambiental. Um exemplo é o selo *Dolphin Safe*, que pretende identificar conservas de atum processadas a partir de capturas por métodos que não impliquem mortalidade de golfinhos.

Outra certificação de alcance global é do *Marine Stewardship Council (MSC)*. O *MSC* foi criado em 1997 pelo *World Wildlife Fund (WWF)* e pela *Unilever* e é responsável pela certificação de pescarias sustentáveis e gerenciadas corretamente. Apesar dos esforços bem sucedidos, há problemas intrínsecos, tais como a dificuldade de rastreamento, rotulagens sem base em procedimentos estabelecidos, alteração de denominação comercial, além da ênfase da certificação em espécies isoladas. Muitos problemas associados às pescarias não envolvem apenas impactos negativos às espécies-alvo, mas também àquelas incluídas nas capturas acidentais e à destruição de *habitats* (37).

A Comunidade Europeia publicou, em 2008, o Regulamento (CE) nº 1.005, estabelecendo

⁸ O clorofluorcarboneto (CFC) é um composto baseado em carbono, que contém cloro e flúor, responsável pela redução da camada de ozônio. Usados, antigamente, como aerossóis e gases para refrigeração, seu uso é proibido, na atualidade, em vários países.

que qualquer importação de produtos provenientes da pesca extrativa marinha por países membros da Comunidade somente será autorizada se acompanhada de um "Certificado de Captura", por meio do qual a autoridade competente do país de bandeira das embarcações fornecedoras de matéria prima garante que aquele produto não foi gerado por atividade de pesca ilegal, não reportada ou não regulamentada.

Em 2009, o então Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), hoje Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP/Mapa), como já mencionado anteriormente, instituiu o "Regime Nacional de Certificação de Capturas" (RCC) para os produtos de origem da pesca extrativa marinha. Com isso, pretende certificar que o produto exportado atende às exigências da Comunidade Europeia (11).

11.2. As políticas brasileiras para a sustentabilidade

O Brasil foi o primeiro país a assinar a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Para implementar os compromissos assumidos pelo país junto à convenção, foi instituído, em 1994, por meio do decreto nº 1.354, no âmbito do MMA, o Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio), visando a promover parceria entre o Poder Público e a sociedade civil na conservação da diversidade biológica, na utilização sustentável de seus componentes e na repartição justa e equitativa dos benefícios dela decorrentes.

As duas grandes iniciativas do Pronabio foram o estabelecimento do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio) e do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio). Em 2002, a partir de um amplo processo de discussão, foram identificadas as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, incluindo aquelas situadas na ZC. Em 2007, foi realizada uma nova avaliação, objetivando maior detalhamento das áreas prioritárias. As novas áreas foram reconhecidas formalmente pela portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007.

Em 2002, a Política Nacional da Biodiversidade (decreto nº. 4.339/ 2002) estabeleceu como princípio que a diversidade biológica possui valor intrínseco, pois cada forma de vida é única, merecendo respeito independentemente de seu valor para o ser humano.

O Brasil possui também um extenso sistema de áreas protegidas federais que promovem a conservação da biodiversidade, incluindo mais de 6% do território terrestre em unidades de conservação e 12% em terras indígenas, além de extensas áreas de preservação permanente e de reservas florestais legais. Essa rede de áreas protegidas conta com 646 unidades de conservação, cobrindo uma área total de mais de 50 milhões de hectares.

As unidades de conservação (UC) marinhas incluem: dois parques nacionais, Fernando de Noronha, com 11.270 ha, e Abrolhos, com 88.249 ha; o Parque Estadual Marinho de Parcel Manuel Luís – Maranhão, com 45.238 ha; o Parque Estadual Marinho de Laje de Santos – São Paulo, com 5.000 ha; e o Parque Municipal Marinho de Recife de Fora – Bahia, com 1.750 ha. Também integram o sistema: as reservas biológicas marinhas de Atol das Rocas, com 36.249 ha, e Arvoredo - Santa Catarina, com 17.600 ha; as áreas de proteção ambiental de Fernando de Noronha, com 93.000 ha, Costa dos Corais – Pernambuco/Alagoas, com 413.563 ha, e Baleia Franca – Paraná, com 156.100 ha, além de outras APAs estaduais e reservas extrativistas marinhas, totalizando pouco mais de um milhão de hectares.

Mais recentemente foi diplomada pelo ICMBio e o Ministério do Meio Ambiente, em 17 de junho de 2010, o bioma marinho APA Costa das Algas. A área ocupada pela unidade é de 114.803,20 hectares.

A extensão das áreas de proteção e conservação marinhas acima indicadas dá margem a uma primeira interpretação errônea de que as políticas públicas de conservação no Brasil atingem

bons índices, o que não é o caso.

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), realizada em 1992, indica metas relacionadas à conservação da biodiversidade, incluindo o estabelecimento de áreas protegidas nos diferentes biomas e zonas costeiras e marinhas de cada país signatário. Nesse contexto, o Brasil implementou uma série de políticas de gestão e de conservação, assim como a identificação de áreas prioritárias, com o objetivo de atingir, até 2010, uma conservação de pelo menos 30% do bioma Amazônia, e 10% dos demais biomas, incluindo-se a zona costeira marinha. Tais porcentagens foram acordadas na 8ª Conferência das Partes, (COP 8), em 2006, com adaptação posterior para as metas nacionais. Com a COP 10, em 2010, a porcentagem de conservação para 2020 manteve os 30% da Amazônia, porém aumentou para 17% a de cada um dos biomas e para 15% a das zonas costeiras e marinhas.

Deve ser levada em consideração a importância dessas zonas costeiras e marinhas para a estabilidade climática, a alimentação, o turismo e lazer, o controle de inundações e proteção do litoral etc. Contudo, existe muito pouca pesquisa e atuação governamental em relação às políticas públicas de conservação da biodiversidade de tais áreas.

De acordo com o 4º Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica Brasil (MMA, 2011), considerando apenas dados já validados e cadastrados no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), até agosto de 2010, a área total de UCs estabelecidas na zona costeira e marinha era de 70.234 km², e a meta nacional para tal ano (2010) de 370.684 km². O resultado representa apenas 18,95% da meta nacional e uma representatividade de 1,89% da zona costeira e marinha.

Trabalho recente⁹ apresenta uma análise sobre as unidades de conservação nas zonas costeira e marinha do país, por meio de documentos governamentais e da utilização do CNUC, visando à identificação das áreas protegidas com recorte marinho. Em 2010, foi atingido o total de 23,93% de conservação da Amazônia, 6,12% da caatinga, 6,34% do cerrado, 6,80% da mata atlântica, 2,63% do pampa, e somente 1,89% da zona costeira e marinha. Tais resultados evidenciam a necessidade de políticas públicas ambientais mais efetivas para que se consiga cumprir as novas metas instituídas para 2020, de 15% dessa última área, ligada ao mar.

Faz-se também necessário revisar/atualizar as unidades de conservação costeiras e marinhas descritas no texto, através do CNUC (MMA). É, ainda mister enfatizar o Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil (MMA, 2010) e desenvolver estudos sobre a capacidade de suporte das UCs costeiras e marinhas, além da sua importância para o desenvolvimento do ecoturismo, atividade sustentável de grande potencial socioeconômico para o Brasil.

Como signatário da Convenção de Zonas Úmidas de Importância Internacional ou Convenção de Ramsar, o governo brasileiro assumiu, também o compromisso de promover a conservação e o uso sustentável das zonas úmidas do território nacional, bem como manter as características ecológicas daquelas áreas incluídas na Lista de Zonas Úmidas de Importância Internacional, conhecidas como Sítios Ramsar. O Parque Estadual Marinho de Parcel Manuel Luís e o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos são sítios Ramsar brasileiros (9).

Mais especificamente em relação aos oceanos, o Brasil é signatário da CNUDM, tendo assumido, portanto, perante a comunidade internacional, o compromisso de conservação e uso sustentável dos recursos vivos da sua ZEE. Concretizando a decisão de implementar as deliberações da convenção, incorporou à Constituição de 1988 os conceitos de espaços marítimos por ela definidos, além de normatizar, pela lei nº 8.617, de 04 de janeiro de 1993, as diretrizes

⁹ Moura L. C. & Pagani M. I. (2012).

básicas para a ocupação da ZEE.

É claro que não bastam referências genéricas, tais como a CNUDM, a Agenda 21 e a Convenção sobre a Biodiversidade, sem os desdobramentos nacionais, que implementem suas determinações na forma de políticas e projetos.

Em relação aos recursos pesqueiros da ZEE brasileira, o esforço de gestão, como já visto em detalhe anteriormente¹⁰, foi atribuição da Superintendência para o Desenvolvimento da Pesca (Sudepe), subordinada a diferentes ministérios, no decorrer de sua existência. A Sudepe passou a integrar, em 1989, a estrutura do Ibama. Em 1998, o decreto nº 2.840, tendo como meta "regular atividades das embarcações pesqueiras nas zonas brasileiras de pesca", estabeleceu uma divisão de competências entre o novo Departamento de Pesca e Aquicultura (DPA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e o Ministério do Meio Ambiente (MMA). O decreto transferiu ao Mapa "o estabelecimento de medidas que permitam o aproveitamento adequado, racional e conveniente" para "espécies migratórias e que estejam subexplotadas ou inexploradas", ficando o MMA com aquelas consideradas como sobre-explotadas. Em 2000, a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (Seap) substituiu o DPA, assumindo suas funções, mantendo-se o critério de gestão bipartida dos estoques pesqueiros. Por fim, em 2009, a Seap foi transformada em Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), pela lei nº 11.958, mas a dubiedade do mandato institucional, inaugurada com a criação do DPA/Mapa, ainda perdura. Hoje, o MPA atua como Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

A legislação, provavelmente sem paralelo internacional, determinou um retrocesso no esforço de coleta de dados estatísticos e de avaliação de estoques. Pela portaria interministerial nº 2, de 13 de novembro de 2009, o então MPA e o MMA propuseram um novo "sistema de gestão compartilhada do uso sustentável dos recursos pesqueiros".

Não se trata, contudo, de um sistema unificado. A portaria prevê um complexo sistema escalonado de decisão, composto por comitês, câmaras técnicas e grupos de trabalho. Planos de Gestão para o Uso Sustentável dos Recursos Pesqueiros, elaborados pelos comitês, serão submetidos ao exame da Comissão Técnica da Gestão Compartilhada dos Recursos Pesqueiros (CTGP). Normas, critérios, padrões e medidas de ordenamento, propostos por consenso, a partir do Sistema de Gestão Compartilhada, e validados pela CTGP, serão encaminhados à decisão final e à assinatura das autoridades competentes. Quando não houver consenso nos comitês ou na Comissão Técnica Interministerial, também caberá a essas autoridades a decisão final. O desenho da proposta parece mais voltado ao atendimento de interesses políticos e à manutenção de poder de decisão setoriais do que à preservação da sustentabilidade das pescarias.

As discussões que subsidiaram o relatório apresentado à Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos (CMIO), em 1997, incorporaram conceitos econômicos à questão da sustentabilidade, incluindo a valoração de ativos ambientais, a internalização de custos ambientais aos sistemas de preços e a inibição de atividades predatórias por intermédio da taxação. Em paralelo, no cenário internacional, observou-se o fortalecimento da abordagem ecossistêmica na gestão dos recursos pesqueiros, como contraposição aos modelos simplificadores baseados em estoques isolados.

Os objetivos e metas adotados pela Cúpula de Desenvolvimento Sustentável para a Agenda 2030, já prevenindo cenários adaptáveis ao crescimento populacional, irão buscar de forma cada vez mais eficiente a mitigação dos processos de exploração e cultivo nos oceanos sem que ocorra prejuízo alimentar e nutricional à população mundial.

¹⁰ Ver item 2 do Capítulo VI – Pesca.

A evolução conceitual e os novos métodos de análise favorecem a adoção de mecanismos capazes de reforçar a busca pela sustentabilidade dos recursos naturais e, em especial, daqueles providos pelos oceanos. Não obstante, as soluções não seriam capazes de reverter o quadro de degradação dos ecossistemas marinhos, em escala global. Como observa do acima (44), o insucesso dos modelos de avaliação de estoques pesqueiros não teve como causa básica suas características simplificadoras, mas, sim, a incapacidade de contenção do esforço de pesca e enfrentamento dos interesses econômicos e políticos de curto prazo. Essa constatação levou a que se buscassem estratégias mais pragmáticas, como a implementação de "áreas marinhas protegidas", que passou a ser adotada como ferramenta importante de gestão pesqueira, dado que independe de estimativas rigorosas do tamanho dos estoques.

Do mesmo modo, a adoção de ferramentas econômicas, na forma de taxas e tarifas, vai exigir uma definição mais precisa das competências das instituições responsáveis pela gestão pesqueira. O modelo brasileiro, estruturado para acomodar interesses setoriais, ainda busca a credibilidade necessária à incursão em território inovador.

SUGESTÕES:

Considerando-se as conclusões apontadas acima, sugerem-se algumas providências pertinentes à matéria:

INSTITUIR uma câmara técnica permanente no Conama, com representantes de MMA, Ibama, ICMBio, SAP/Mapa, comunidade científica e organizações da sociedade civil, visando ao acompanhamento e à avaliação do atual sistema compartilhado de gestão pesqueira, para sua maior eficácia, em prol da sustentabilidade dos estoques.

DEFINIR novas estratégias para a implementação e a manutenção de "áreas marinhas protegidas", obrigatoriamente vinculadas às categorias do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), conforme previsto na lei nº 9.985/2000, que prevê categorias de Proteção Integral e de Uso Sustentável.

ESTABELEECER e APROVAR um plano de proteção e recuperação das praias para tratar do assunto de forma efetiva, em âmbito nacional, a exemplo de outros países.

LEVAR na devida conta a flexibilidade necessária para o estabelecimento de diferentes opções de gestão pesqueira, limitando modalidades de captura e demais usos do espaço marinho, de acordo com seu grau de impacto ao ecossistema, sem necessariamente vinculá-las a comunidades artesanais ou similares.

BUSCAR recursos para ampliar os estudos relativos à biodiversidade marinha, em especial em águas com profundidades superiores a 200 m, nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil, ainda carentes de um esforço de pesquisa sistemático e adequado, tendo em vista que o conhecimento da diversidade específica é fundamental para o correto dimensionamento das políticas de preservação e uso sustentável dos recursos marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGENDA 21. CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 3-14 jun. 1992, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575&idMenu=9065>. Acesso em: abr.2010.
2. ALVERSON, D. L.; FREEBER, M. H.; MURAWSKI, S. A.; POPE, J. G. A global assessment of fisheries by catch and discards. *FAO: Fisheries Technical Papers* T339, 1994, 233p.
3. AMARAL, A. C. Z.; JABLONSKI, S. Conservation of marine and coastal Biodiversity in Brazil. *Conservation Biology* v.19, n.3, p.625-631, 2005.
4. ANDAHAZY, W.; COOK, P. J. *Ocean science and its technology*. [Apresentado à Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos]. [Manuscrito], 1997, 53p.
5. BARBIERI, J. C. Competitividade internacional e normalização ambiental. *In: IV ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. Anais [...]*. São Paulo, nov.1997.
6. BARRET, S. *Economic incentives and the oceans*. Apresentado à Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos. Manuscrito. 1997, 8 p.
7. BEGOSSI, A.; LOPES, P. F.; OLIVEIRA, L. E. C.; NAKANO, H. *Síntese baseada no relatório do diagnóstico socioambiental das comunidades de pescadores artesanais da Baía da Ilha Grande (RJ)*. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica (IBio), 2009, 80p.
8. BRASIL. AGÊNCIA 2017. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/201706/cidadescosteirassaomaisvulneraveismudancasdoclima>. Acesso em: 10/08/2017.
9. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: abr.2010.
10. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Administração participativa: um desafio à gestão ambiental*. [Manuscrito]. Brasília DF: MMA 1996 9p.
11. BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/Regime_Nacional_Certificacao_Captura/inicial.html. Acesso em: abr. 2010.
12. BRUCE, J. P.; LEE, H.; HAITES, E. F. *Climate change 1995: Economic and social dimensions of Climate change*. [S.l.]:Cambridge University Press, 1996, 458p.
13. CARTÉ, B. K. Biomedical Potential of marine natural products. *Bioscience*, v.46, n.4, p. 271-286, 1996.
14. CHARLES, A. T. Towards sustainability: the fishery experience. *Ecological Economics* v. 11, p. 201-211, 1994.
15. CHARLES, A. T. *Sustainable coastal fisheries: policy directions for improved resource management*. Apresentado à Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos. Manuscrito, 1997, 10p.
16. COOPER, R. N. The oceans as a source of revenue. *In: BHAGWATI L. N. (Ed.). The new international economic order: the north-south debate*. Cambridge Mass.: The MIT, Press p. 105-120, 1977.

17. COSTANZA, R. *The ecological economic and social importance of the oceans*. Apresentado à Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos. Manuscrito, 1997, 28p.
18. COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DEGROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; NAEEM, S.; LIMBURG, K.; PARUELO, J.; O'NEILL, R. V.; RASKIN, R.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, p. 253-260, 1997.
19. DIEGUES, A. C. S.; ROSMAN, P. C. C. *Caracterização dos ativos ambientais da zona costeira brasileira*. Brasília, DF: Programa Nacional do Meio Ambiente, 1998, 62p.
20. DOUBLEDAY, W. G. Reliability of scientific advice on fishery management measures. In: PARSONS, L. S.; LEAR, W. H. (Eds.). *Perspectives on Canadian marine fisheries management*. Ottawa: National Research Council of Canada, p. 369-383, 1993.
21. DUARTE, C. M.; MARBÁ, N.; HOLMER, M. Rapid domestication of marine species. *Science*, v. 316, p. 382-383, 2007.
22. ELLIS, R. *Tuna: a love story*. [S.l.]: Knopf, Borzoi Books, 2008, 334 p.
23. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Europe's environment: the fourth assessment*. [S.l.]: 2007, 452 p.
24. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 2016. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016*. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma, 2016, 224 pp.
25. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Advisory Committee on Fisheries Research. *Report of the second session of the working party on small-scale fisheries*. Bangkok, Thailand, 18-21 nov. 2003. Rome: FAO Fisheries, Report n. 735, 2004, 21 p.
26. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Fisheries and Aquaculture Department. *The state of world fisheries and aquaculture: 2008*. [S.l.]: 2009, 176p.
27. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 2006-2010. Fisheries Gateway. Statistics Introduction. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department, online. Rome. Updated 28 Sept. 2006. Acesso em: abr.2010.
28. FREIRE, W. *Direito ambiental brasileiro*. Rio de Janeiro: Aide, 1998.
29. GARCIA, S.M. *Artisanal fisheries*. Apresentado ao Grupo de Trabalho para a definição de projetos em avaliação de estoques pesqueiros aplicados à pesca artesanal em países em desenvolvimento. Manuscrito. U.S. Agency for International Development. Roma: mar., 1983, 3p.
30. GÓMEZLOBO, A.; JILES, J. La experiencia chilena en regulación pesquera. In: MUFIO, Z O. (Ed.). *Después de las privatizaciones hacia el estado regulador*. Santiago: CIEPLAN, p. 323-359, 1993.
31. HAIMOVICI, M.; CERGOLE, M.C.; LESSA, R.P.; MADUREIRA, L. S-P.; JABLONSKI, S.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. Panorama nacional. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Relatório executivo. Programa Revizee: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva* p.77-120, 2006.
32. HARRIS, J. *Basic principles of sustainable development*. Disponível em: http://notendur.hi.is/~bdavis/UAU101/Readings/Harris_2000_Sustainable_development.pdf. Acesso em: 11 jan.2011.

33. HILBORN, R.; STOKES, K.; MAGUIRE, J.J.; SMITH, T.; BOTSFORD, L. W.; MANGEL, M.; ORENSANZ, J.; PARMA, A.; RICE, J.; BELL, J.; COCHRANE, K. L.; GARCIA, S.; HALL, S. J.; KIRKWOOD, G. P.; SAINSBURY, K.; STEFANSSON, G.; WALTERS, C. When can marine reserves improve fisheries management? *Ocean & Coastal Management*, 47, p. 197-205, 2004.
34. INDEPENDENT WORLD COMMISSION ON THE OCEANS. *The ocean: our future*. The Report. Cambridge University Press, 1998, 248 p.
35. INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE CONSERVATION OF ATLANTIC TUNAS. *Compendium management recommendations and resolutions adopted by ICCAT for the conservation of Atlantic tunas and tuna like species*. [S.l.]: ICCAT, 2009, 245 p.
36. JACKSON, J.B.C.; KIRBY, M.X.; BERGER, W.H.; BJORN DAL, K.A.; BOTSFORD, L. W.; BOURQUE, B. J.; BRADBURY, R. H.; COOKE, R.; ERLANDSON, J.; ESTES, J.A.; HUGHES, T. P.; KIDWELL, S.; LANGE, C. B.; LENIHAN, H. S.; PANDOLFI, J. M.; PETERSON, C. H.; STENECK, R. S.; TEGNER, M. J.; WARNER, R. R. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, v. 293 p. 629-638, 2001.
37. JACQUET, J. L.; PAULY, D. The rise of seafood awareness campaigns in an era of collapsing fisheries. *Marine Policy*, 31, p. 308-313, 2007.
38. KAPETSKY, J.M.; AGUILAR MANJARREZ, J.; JENNESS, J. A global assessment of potential for offshore mariculture development from a spatial perspective. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, No. 549. Rome: FAO, 2013, 181 p.
39. LACKEY, R. T. Axioms of ecological policy. *Fisheries*, v. 31, n.6, p.286-290, 2006.
40. LAMBSHEAD, J.D. Recent developments in marine benthic biodiversity research. *Oceanis* 19(6), p. 5-24, 1993.
41. NAYLOR, R. L.; GOLDBURG, R. J.; PRIMAVERA, J. H.; KAUTSKY, N.; BEVERIDGE, M. C. M.; CLAY, J.; FOLKE, C.; LUBCHENCO, J.; MOONEY, H.; TROELL, M. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*, v. 405, p. 1017-1024, 2000.
42. NEIVA, G. S. *As negociações das cotas do Brasil para captura de espadarte (xiphias gladius) junto à ICCAT*. Presented to International Commission for the Conservation of the Atlantic Tunas. Manuscrito, 1997, 6p.
43. PAULY, D. Major trends in small-scale marine fisheries with emphasis on developing countries and some implications for the social sciences. *Maritime Studies (MAST)* 4(2), p. 7-22, 2006.
44. PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUÉNETTE, S.; PITCHER, T. J.; SUMAILA, R.; WALTERS, J.; WATSON, R.; ZELLER, D. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, v. 418, p. 689-695, 2002.
45. PAULY, D.; MACLEAN, J. *In a perfect ocean: The state of fisheries and ecosystems in the North Atlantic Ocean*. Island Press, 2003, 175p.
46. PEARCE, D.; MARKANDYA, I.; BARBIER, E. *Blueprint for a green economy*. 6. ed. London: Earthscan publications Ltd., 1994.
47. PEREIRA, L. A.; ROCHA R. M.; Maricultura e as bases econômicas, social e ambiental que determinam seu desenvolvimento e sustentabilidade. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. XVIII, n. 3, p. 41- 54, jul.-set. 2015.
48. PERRINGS C. *The economics of ocean resources*. [Apresentado à Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos]. [Manuscrito] 1997 23p.

49. PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Acompanhando a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável. Brasília: PNUD, 2015.
50. RNCREQ. Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec. Les instruments économiques et la protection de l'environnement. May 1, 1998.
51. RUCKELSHAUS, W. D. Toward a sustainable world. *Scientific American*, Sep.1989, p.166-174.
52. SACHS, I. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, RJ: Garamond 2000.
53. SACHS, I. *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo, SP: Editora Vértice, 1986.
54. STREETEN, P. *The economic uses of the oceans for sustainable development*. Apresentado à Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos. Manuscrito, 1997, 29p.
55. Suplicy, F. M. Plano Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável da Maricultura Catarinense (2015/2020). Versão preliminar para discussão e aprimoramento. Florianópolis, SC, jun. 2015. Documento elaborado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, sob encomenda da Federação das Empresas de Aquicultura – FEAq.
56. TAYLOR, P. The precautionary principle and the prevention of pollution. *Ecos*, v.124 p. 41-46, 1991.
57. THE CENSUS OF MARINE LIFE 2010. Disponível em: <http://www.coml.org/>. Acesso em: abr. 2010.
58. THE MARINE FISH CONSERVATION NETWORK. *Individual fishing quotas: environmental public trust and socioeconomic impacts*. 2004, 16 p.
59. THE WORLD BANK. Disponível em: <http://web.worldbank.org/WEBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS.html>. Acesso em: abr.2010.
60. TOZONI-REIS, M. *Educação ambiental: natureza, razão e história*. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2004. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/9648/1/EducacaoAmbientaleSustentabilidadeABuscaPelaValorizacaoDaVida/pagina1.html#ixzz1AMDcQ6KG>. Acesso em: 7 jan. 2011.
61. UNITED NATIONS. *Rio Declaration*. Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf151261annex1.htm>. 1992. Acesso em: abr.2010.
62. WORM, B.; BARBIER, E. B.; BEAUMONT, N.; DUFFY, J. E.; FOLKE, C.; HALPERN, B.S.; JACKSON, J.B.C.; LOTZE, H.K.; MICHELI, F.; PALUMBI, S. R.; SALA, E.; SELKOE, K. A.; STACHOWICZ, J. J.; WATSON, R. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314, p. 787-790, 2006.
63. ZELLER, D.; RUSS, G. R. Are fisheries 'sustainable'? A counterpoint to Steele and Hoagland. Letter to the Editor. *Fisheries Research*, 67, p. 241-245, 2004.