

NATALIE BRAZ PONSONI

DIREITO DO MAR NA CONSTITUIÇÃO DE 1988

O IMPACTO DAS USINAS NUCLEARES NO MEIO AMBIENTE MARINHO

Dissertação apresentada à banca examinadora da Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo como exigência parcial para obtenção do grau de Mestre em Direito, sob a orientação da Professora Livre Docente Maria Garcia.

São Paulo

2007

BANCA EXAMINADORA

DEDICATÓRIA

Aos meus pais.

À Dra. Maria Garcia, exemplo para a vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e familiares, sempre.

Aos meus amigos, para sempre.

À Profa. Maria Garcia, fonte de sapiência, paciência, apoio e amizade.

*SE A RAÇA HUMANA QUISE CHEGAR À
DEGENERAÇÃO RAPIDAMENTE, A
TECNOLOGIA PODE AJUDÁ-LA A CHEGAR LÁ A
JATO. NÃO MUDARÁ O DESEJO OU A
DIREÇÃO, MAS PODERÁ ACELERAR
ENORMEMENTE O PERCURSO.*

CHARLES M. ALLEN

RESUMO

No Primeiro Capítulo da presente Dissertação de Mestrado é apresentado em linhas gerais a situação biológica do ecossistema marinho, considerando sua variada composição.

No Capítulo seguinte é oferecida uma explanação sobre a tutela jurídica dos mais diversos recursos vivos presentes no ecossistema marinho.

Já no Terceiro Capítulo adentra-se na situação da tutela ambiental no ordenamento jurídico brasileiro, mormente a Constituição Federal de 1988, norma ápice de todo o sistema jurídico pátrio.

O último Capítulo dedica-se ao estudo das usinas nucleares e os impactos que suas instalações provocam no meio ambiente.

Finalmente, nas Conclusões são trazidos alguns aspectos que permitem assegurar a inconstitucionalidade do “sonho nuclear”.

ABSTRACT

In the First Chapter of this Master's Thesis is presented in general aspects the biological situation of the maritime ecosystem, taking into account its several composition.

The next Chapter offers an explanation of the legal guardianship of those various resources living in the maritime ecosystem.

Yet in the Third Chapter the environmental protection takes part in the situation of the Brazilian juridical structure, specially the Federal Constitution of 1988, major law of all juridical system.

The last Chapter devotes itself to the study of the nuclear reactors and the impacts of its installations over the environment.

Finally, in Conclusions some aspects are brought up assuring the unconstitutionality of the "nuclear dream".

ÍNDICE

		PÁGINA
INTRODUÇÃO		10
CAPÍTULO 1	O ECOSISTEMA MARINHO	
	HISTÓRICO	17
	O PLANETA TERRA	20
	A ÁGUA	23
	FATORES ABIÓTICOS	23
	FATORES BIÓTICOS	28
	VERTEBRADOS MARINHOS	47
CAPÍTULO 2	TUTELA DOS RECURSOS VIVOS DO MAR	
	ASPECTOS HISTÓRICOS	64
	ÁGUAS INTERIORES	69
	MAR TERRITORIAL	70
	ZONA CONTÍGUA	74
	ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA	74
	PLATAFORMA CONTINENTAL	76
	FUNDOS MARINHOS	77
	ALTO-MAR	78
	A TUTELA JURÍDICA HISTORICAMENTE	80
	A TUTELA À LUZ DA CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O DIREITO DO MAR DE MONTEGO BAY, 1982	88
	A TUTELA, DE MONTEGO BAY À DECLARAÇÃO DO RIO DE JANEIRO DE 1992	98
CAPÍTULO 3	DO MEIO AMBIENTE – CONCEITO E TUTELA CONSTITUCIONAL	
	INTRODUÇÃO	108

	A CONSTITUIÇÃO DE 1988	112
	DEVER DO PODER PÚBLICO NA TUTELA DO MEIO AMBIENTE	125
	PROTEÇÃO ESPECIAL ÀS MACRORREGIÕES	135
	O DIREITO À INFORMAÇÃO NA GESTÃO AMBIENTAL	136
	A PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA TUTELA DO AMBIENTE	139
CAPÍTULO 4	O IMPACTO DAS USINAS NUCLEARES NO MEIO AMBIENTE MARINHO	
	ENERGIA NUCLEAR	144
	USINAS NUCLEARES	151
	IMPACTO CAUSADO NO MEIO AMBIENTE	158
CONCLUSÕES		164
BIBLIOGRAFIA		169

INTRODUÇÃO

A água – juntamente com o ar, o solo, a fauna e a flora – constitui um dos recursos que correlacionam-se com a vida. Aliás, ela particularmente participa de forma inequívoca da composição dos organismos e dos seres vivos em geral.

Suas funções biológicas e bioquímicas são essenciais, e por este motivo considera-se que a água é o elemento constitutivo da vida. No ecossistema Planetar figura junto aos biomas como integrante da cadeia alimentar e dos processos biológicos e como condicionante do clima e dos *habitats* diversos.¹

Embora $\frac{3}{4}$ da superfície terrestre seja coberta pela água, apenas 2,5% desse total são formados por água doce, isto é, aproveitável imediatamente. Desta pequena porção, há de se considerar que 80% deste total se encontra nas geleiras dos pólos, o que inviabiliza sua utilização num primeiro instante.²

A maior parcela encontra-se no oceano em sua forma salina, não tendo sido desenvolvido por ora um mecanismo que viabilize seu aproveitamento.

A moderna civilização urbano-industrial exacerbou a demanda de água à medida que suas atividades foram se diversificando. Assim, diante das limitações hidrográficas, bem como do aumento da demanda por força da pressão populacional e da ampliação dos usos da água, surgiu a questão elementar que pauta a sociedade moderna: como administrar os recursos hídricos?

¹ MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 171.

Deve se atentar para o fato de que a preservação da saúde pública e da saúde ambiental são requisitos essenciais para o sucesso da qualidade da água. Somente depois seria possível preocupar-se com a compatibilização dos usos preponderantes a partir de uma classificação dos corpos de água, quais sejam: doce, salobra e salina³.

A busca da qualidade das águas está ameaçada predominantemente por dois grupos de riscos: contaminação por microorganismos patogênicos e modificação intrínseca ou extrínseca das características físicas e químicas dos corpos de água.⁴

Essa busca, contudo, confronta com a realidade que se verifica diariamente pela constante poluição causada às águas, mormente devida aos: esgotos domésticos, efluentes industriais, agrotóxicos e pesticidas, detergentes sintéticos, mineração, poluição térmica, e focos dispersos e não específicos ligados à agricultura e pecuária.⁵

O organismo humano é bastante sensível aos efeitos da poluição hídrica, porém seu privilégio do saber lhe permite adotar o que melhor lhe convém. Sendo assim, impõe-se a ele a obrigação de zelar pela saúde de toda a biota.

Considerando-se o fato de não serem conhecidas em detalhes as conseqüências do impacto da poluição hídrica na fauna e na flora, mas apenas e tão somente no homem, seria de se imaginar uma visão antropocêntrica da questão ambiental. Contudo, já restou continuamente comprovada a necessidade de se visualizar a questão

² *Idem.* p. 171.

³ Informação em conformidade com a Resolução CONAMA 020, de 18.06.1986. *In* MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 174.

⁴ *Ibidem.*

da proteção ao meio ambiente de um ponto de vista amplo e geral, a fim de que a preservação e o equilíbrio ecológicos almejados sejam plenamente alcançados.

Nesse diapasão, o controle da qualidade dos recursos hídricos deve ser assumido com todo empenho não apenas pelo Poder Público, mas também pela própria sociedade.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O recurso água, como possuidor de um ecossistema essencial à vida em todas as suas formas, é um bem jurídico tutelado pela legislação brasileira, que confere ao ambiente aquático uma ampla proteção jurídica.

A Constituição Federal, em seu artigo 20, inciso III, declara que são *propriedade da União* os rios, lagos e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham. Os incisos V e VI também colocam sob o domínio da União o Mar Territorial, os recursos naturais da Plataforma Continental e da Zona Econômica Exclusiva.⁶

Na própria Carta Magna, já no artigo 26, inciso I, consta a inclusão entre os bens do Estado as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas as decorrentes de obra da União.⁷

Também no artigo 21, inciso XIX, consta que compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir

⁵ *Idem.* p. 174.

⁶ MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 177.

⁷ *Ibidem.*

critérios de outorga de direitos de seu uso. Ainda, o artigo 22, inciso IV, estabelece a competência privativa da União para legislar sobre as águas.⁸

Mesmo nas águas de domínio estadual, a este apenas compete mobilizar seus órgãos públicos para que apliquem a legislação federal correspondente, instituindo uma política para desenvolvimento sustentável e impondo restrições para preservação da qualidade da água, tudo em conformidade com as peculiaridades regionais.

AMBIENTE MARINHO

O ecossistema marinho engloba em seu âmbito as águas marinhas – formadas pelo Mar Territorial, Zona Contígua e Alto-Mar –, a Plataforma Continental e a Zona Econômica Exclusiva⁹.

A tutela do meio ambiente marinho encontra-se esparsa em vários diplomas nacionais e internacionais, dentre os quais merece destaque a Terceira Convenção da ONU, realizada em Montego Bay, na Jamaica, em 1982, por versar de forma específica sobre o Direito do Mar¹⁰.

Seus artigos 192 e 196 prevêm a obrigação dos Estados de proteger e preservar o meio ambiente marinho. Tal obrigação foi confirmada pelo advento da Lei nº 8.617, de 04 de janeiro de 1993, que delimitou os espaços marítimos brasileiros, conforme os termos e limites estipulados pela Convenção.

⁸ *Idem.* p. 177.

⁹ Com relação à esta denominação específica falaremos no Capítulo 2. *In* MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 179.

¹⁰ Maiores considerações serão tecidas a respeito desta Convenção no Capítulo 2 desta obra.

POLUIÇÃO

A Resolução CONAMA 006, de 17 de outubro de 1990 dispõe sobre a produção, importação, comercialização e uso de dispersantes químicos empregados nas ações de controle dos derrames de petróleo e seus derivados. A Portaria Normativa IBAMA 64N, de 19 de junho de 1992, juntamente com a Instrução Normativa 1, de 14 de julho de 2000, estabelecem critérios a serem adotados pelo órgão federal de controle ambiental para concessão de registro aos dispersantes químicos empregados nas ações de combate a derramamentos de petróleo e seus derivados. A Agência Nacional de Petróleo, através da Portaria ANP 3, de 10 de janeiro de 2003, estabeleceu o procedimento para comunicação de incidentes, a ser adotado pelos concessionários e empresas autorizadas pela ANP a exercer as atividades de exploração, produção, refino, processamento, armazenamento, transporte e distribuição de petróleo, seus derivados e gás natural, no que couber.¹¹

A Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, que revogou expressamente a Lei nº 5.357 de 1967, dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. Essa lei estabelece regras básicas a serem obedecidas na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios em águas interiores e marinhas.¹²

¹¹ Vide MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 181.

¹² *Ibidem*.

CRIME

A Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas em matéria ambiental, em seu artigo 54, tipifica o crime de poluição como: “Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortalidade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena – reclusão, de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa”.

Como se percebe, a objetividade jurídica deste tipo penal é a proteção do meio ambiente, em sentido amplo, bem como a saúde pública. Porém, alguns autores como PAULO JOSÉ DA COSTA JUNIOR e ÉDIS MILARÉ¹³ defendem que o tipo é demasiadamente aberto, ferindo o princípio da legalidade, afinal utiliza-se de expressões vagas e equívocas que não possuem um grau preciso de identificação. Ademais, a Lei nº 9.605 não define um conceito de poluição, deixando essa tarefa aos operadores da lei.

No mesmo diploma normativo, entretanto, o parágrafo 2º, inciso III do mesmo artigo 54, prevê a modalidade agravada do crime de poluição, quando leciona: “§ 2º. Se o crime: (...) III – causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade; (...) Pena – reclusão, de 1 (um) a 5 (cinco) anos”.

Poluição hídrica resultante do lançamento no leito das águas dos produtos, que lhe alteram as propriedades físicas, químicas ou biológicas, tornando-as impróprias ao uso doméstico, às finalidades agrícolas, recreativas ou industriais, tanto para o homem quanto para a fauna e flora.

¹³ Vide sua obra conjunta Direito Penal Ambiental, p. 147.

O problema que se põe é concluir quando a poluição hídrica é tal que impõe a interrupção do abastecimento público de água da comunidade. Não há um critério garantido que assegure a certeza do direito e da aplicação da agravante. A Resolução do CONAMA que estabeleceu os níveis toleráveis de poluição será suficiente a ponto de garantir os limites toleráveis da poluição hídrica, tão nefasta e grave?

INFRAÇÃO ADMINISTRATIVA

O Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, prevê sanções administrativas para quem provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécies da fauna aquática existente, nos termos do artigo 18, ou causar poluição hídrica, nos termos do artigo 41, *caput*, e § 1º, III.

A Lei nº 9.966/2000 também prevê infrações e sanções específicas em caso de inobservância de seus comandos.¹⁴

¹⁴ Vide MILARÉ, Édís. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 182.

CAPÍTULO 1

O ECOSISTEMA MARINHO

HISTÓRICO

Baseando-se nos estudos realizados em materiais coletados do solo terrestre e de amostras retiradas do fundo marítimo, os cientistas estimam que a Terra tenha uma idade aproximada de 4,5 bilhões de anos.¹⁵

¹⁵ FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 6.

Os oceanos, não obstante, apareceram apenas há 2,5 bilhões de anos, segundo apontam esses mesmos estudos.¹⁶

No início dos tempos, o solo do planeta Terra era bastante irregular, diferentemente dos dias atuais. A superfície caracterizava-se por grandes elevações e enormes depressões, onde predominavam incessantes atividades vulcânicas, que expeliam não apenas magma incandescente, mas também gases como o metano, a amônia, o hidrogênio e o vapor de água.¹⁷

Este último dava origem a extensas e densas nuvens que viriam a se precipitar em forma de chuva. Esta água decorrente da chuva, em contato com o magma incandescente, formava novo vapor de água que retornava à atmosfera para mais tarde volver em forma de chuva.

Presume-se que esse ciclo durou milhões de anos.¹⁸

Após esse período, a temperatura do nosso Planeta foi diminuindo gradualmente, o que provocou uma chuva torrencial por algumas centenas de anos.¹⁹

A água, em volume inimaginável, vinha desgastando o solo magmático, arrastando com si alguns elementos químicos até seus depósitos mais profundos, quais eram as enormes depressões da crosta.²⁰

¹⁶ FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 6.

¹⁷ *Idem*. p. 6.

¹⁸ *Ibidem*.

¹⁹ Informação extraída de FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 6.

²⁰ *Ibidem*.

Após milhões de anos de ocorrência desse fenômeno, nos locais onde anteriormente havia profundas depressões, formaram-se as bacias oceânicas.²¹

O estudo mais conceituado sobre o fenômeno da formação terrestre é o do pesquisador alemão ALFRED WEGENER, que, em sua obra *A Origem dos Continentes e Oceanos* de 1915 lançou mão de uma teoria explicativa: a Teoria Tectônica de Placas ou Teoria da Deriva dos Continentes.²²

Nela, o renomado cientista defendia haver uma única área emersa que formava um supercontinente – por ele denominado PANGÉIA – e uma certa quantidade de água represada no interior desse enorme complexo continental – o qual denominou MAR DE TÉTIS.

Fundamenta-se a teoria supra citada no fato de que o solo terrestre é formado por granito e o fundo oceânico por basalto. Devido ao fato de o primeiro ser um elemento menos denso que o segundo, eles não poderiam ter surgido da mesma forma.

Foi assim que WEGENER²³ chegou à brilhante conclusão de que, num dado momento da história do nosso Planeta, há aproximadamente 55 milhões de anos, as placas de granito que formavam a PANGÉIA romperam-se, deslizando e afastando-se – num processo semelhante aos *icebergs* – até que resultaram nos continentes, mares e oceanos por nós conhecidos.

Desde então até as pesquisas mais recentes – como o estudo dos fósseis e do magnetismo terrestre – corroboram a validade da teoria

²¹ In FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 6.

²² In FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p.7.

²³ Na mencionada obra obra *A Origem dos Continentes e Oceanos* de 1915. *Ibidem*.

de WEGENER para explicar as transformações ocorridas com o Planeta Terra.²⁴

Os oceanos tiveram participação marcante na história das civilizações humanas. Alimentaram os homens pré-históricos, serviram de inspiração para os primeiros estudos dos sábios da Antigüidade, transportaram as caravelas dos grandes navegadores da Idade Média e ainda foram palco das disputas de poder durante a Segunda Guerra Mundial.

Hodiernamente o homem não dá o devido respeito ao ecossistema marinho, embora este seja abrigo das mais variadas espécies de organismos e fonte incomparável de recursos, benéfico a todos os seres vivos do Planeta.

Este primeiro capítulo tem por fim elucidar, em poucas palavras, o conhecimento sobre o ambiente submerso para que esse possa ser utilizado sabiamente.

O PLANETA TERRA

Muito embora seja ávida a tentativa do homem em percorrer todos os Planetas do Sistema Solar por meio de naves espaciais exploratórias não-tripuladas, em nenhum Planeta ou asteróide foi constatada a presença de água.²⁵

Apenas recentemente foi possível localizar indícios de gelo em uma gigantesca cratera na Lua, que está sendo incessantemente investigado.²⁶

²⁴ FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 7.

²⁵ Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 8.

²⁶ Conforme FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 8.

Desta sorte, o Planeta Terra parece ser o único com condições especiais, como a temperatura da superfície, que possibilitam a existência de água nas formas gasosa – atmosfera –, sólida – pólos –, e líquida – cobrindo quase toda a superfície terrestre.²⁷

Graças à água a Terra consegue manter uma infinidade de organismos, desde pequenas bactérias até desenvolvidos e complexos vegetais e animais. Todos eles, com exceção do vírus, são formados por células que contêm 71% de água.²⁸

Essa mesma porcentagem aproximada é utilizada para descrever a quantidade de espaço que os ambientes marinhos ocupam em relação à superfície terrestre. Isto é, de um total de 515 milhões de quilômetros quadrados as águas ocupam quase 362 milhões, sendo que seu volume total é estimado em 1,33 bilhão de quilômetros cúbicos.²⁹

Essa imensa quantidade de líquido teve seu estudo sistemático iniciado somente após 1872, quando uma expedição britânica – a bordo do navio *Challenger* – percorreu 111.000 quilômetros navegando quase todos os oceanos, com exceção apenas do Ártico.³⁰

Desde então, vários países têm se esforçado em investir no preparo de profissionais e no desenvolvimento tecnológico para a área oceanográfica. A oceanografia, neste sentido, tem por finalidade precípua a interpretação e compreensão dos meios marítimos pela utilização de vários ramos científicos.³¹

²⁷ *Ibidem.*

²⁸ *Idem.* p. 8.

²⁹ Informação extraída de FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 8.

³⁰ *In* FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 9.

³¹ *Idem.* p. 9.

Os barcos e navios oceanográficos são equipados para realizar coletas de organismos bentônicos ³², nectônicos ³³ e planctônicos ³⁴ - estudados mais especificamente adiante. Essas coletas visam conhecer a diversidade e a abundância desses organismos, bem como sua distribuição ao longo do fundo oceânico. ³⁵

Embora o Brasil seja um país com enorme extensão litorânea – são mais de 4.000 quilômetros –, a oceanografia sequer é reconhecida como profissão pelo Ministério do Trabalho. Além do que existe apenas um único barco oceanográfico em todo o país, qual seja um antigo sobrevivente, de propriedade da Universidade de São Paulo. ³⁶

³² BENTOS é o conjunto de organismos que vivem aderidos ou enterrados no substrato. Apesar de se tratar de um substantivo masculino plural, a expressão “bentos” é usada correntemente pelos biólogos como um substantivo de dois números.

³³ NÉCTON é o conjunto de organismos marinhos capacitados para a natação, que podem vencer a força das correntes marinhas.

³⁴ PLÂNCTON é o conjunto de organismos aquáticos, geralmente microscópicos, que flutuam ou nadam vagarosamente. É dividido em fitoplâncton – microalgas – e zooplâncton – animais.

³⁵ Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 10-11.

³⁶ *Idem*. p. 9.

A ÁGUA

A grande quantidade de água em estado líquido que recobre a superfície terrestre não é homogênea em toda sua extensão e profundidade.³⁷

Sua diversidade decorre de dois fatores: os abióticos³⁸ e os bióticos³⁹. Os primeiros exercem forte influência sobre os segundos, interferindo na sua distribuição e determinando comportamentos diferenciados, já que todas as espécies precisam estar adaptadas ao meio em que vivem. O inverso também é verdadeiro: os fatores bióticos também alteram os abióticos.⁴⁰

FATORES ABIÓTICOS

CORRENTES

Correntes marinhas são movimentos que deslocam massas de água de um local para outro. De forma geral, são identificadas duas correntes principais: aquela formada em áreas tropicais cujas águas se deslocam na superfície, e aquelas originadas nas zonas polares cujo deslocamento ocorre abaixo daquela.⁴¹

Durante o percurso essas duas correntes vão se interligando de forma a provocar uma troca de calor, de sais e de gases, movimento esse que pode gerar o surgimento de outros tipos de correntes ou subcorrentes.

³⁷ In FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 12.

³⁸ É formado pelas substâncias dissolvidas na água – mormente os sais e os gases – pela temperatura, pela turbidez, pela pressão hidrostática, pelas correntes, pelas ondas, e ainda pelas marés.

³⁹ Composto pelos seres vivos consistentes nas bactérias, protozoários, vegetais e animais.

⁴⁰ Vide FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 12.

⁴¹ *Idem*. p. 12-13.

O aspecto mais interessante do movimento circular das águas na superfície é sua direção: a corrente gira no sentido horário no Hemisfério Norte e no sentido contrário no Hemisfério Sul. Essa movimentação específica, porém, não se deve apenas aos fatores inerentes à água, mas é também influenciada pelos ventos alíseos ⁴² e pela rotação terrestre. ⁴³

Próximo à zona costeira, as correntes marinhas recebem influência direta dos declives submarinos, dos paredões rochosos e das baías, que vêm modificar sua velocidade e direção. ⁴⁴

Um dos principais fenômenos das correntes é a ressurgência marinha, que contribui em muito para a manutenção do ecossistema marinho. Consiste ela em um choque entre as correntes do fundo e alguma barreira – como por exemplo a plataforma continental – fazendo com que as águas das correntes mudem de direção, sendo levadas à superfície. Devido esse movimento ascendente a superfície recebe nutrientes que estavam depositados no fundo, como nitrogênio e potássio, fazendo com que a vida dos organismos ali presentes dêem início à cadeia alimentar ⁴⁵.

⁴² Ventos alíseos são aqueles que sopram incessantemente sobre os oceanos, vindo das superfícies emersas do planeta.

⁴³ *Ibidem.*

⁴⁴ *Idem.* p. 13.

⁴⁵ Um notável exemplo desse fenômeno ocorre no Oceano Pacífico junto ao litoral peruano: os nutrientes que ascendem somam-se ao guano – isto é, excremento de certas aves também muito rico em nitrogênio e potássio – e são assimilados pelas microalgas, que passam a se reproduzir muito mais rapidamente. Muitos organismos herbívoros alimentam-se dessas algas que, por sua vez, são atrativos alimentícios para pequenos peixes – como manjubas e sardinhas –, sendo estes últimos capturados por grandes peixes como cavalas e anchovas. Por isso o litoral peruano é uma área muito piscosa durante quase todo o ano. In FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 13-14.

Outro fenômeno essencial ao ecossistema marinho é a corrente da superfície, que é responsável pelo transporte de milhares de ovos e larvas de peixes das regiões de desova para as áreas de alimentação e crescimento.⁴⁶

ONDAS

Este fenômeno ocorre devido à ação dos ventos que atuam sobre a superfície dos oceanos, transmitindo energia às moléculas de água que passam a se mover em forma de ondulações que normalmente apenas cessam ao atingir a praia.

Mas não apenas os ventos ocasionam a formação de ondas, podendo estas serem formadas a partir de terremotos submarinos ou mesmo pela pressão atmosférica.⁴⁷

Quando um abalo sísmico no fundo marinho tem elevada amplitude, transmitindo às águas uma energia descomunal, ele provoca ondulações atípicas, com tamanho imenso. Estas, ao se aproximarem do litoral, formam os maremotos ou tsunamis⁴⁸, arrasadores às vilas e cidades à beira-mar.⁴⁹

⁴⁶ *Idem.* p. 14.

⁴⁷ In FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 14.

⁴⁸ O mesmo fenômeno é conhecido como maremoto – na área do Oceano Atlântico – ou tsunami – no Oceano Pacífico – sendo que a incidência no litoral asiático é freqüente.

⁴⁹ *Ibidem.*

MARÉS

São elas conseqüências das ações gravitacionais ⁵⁰ que agem sobre a Terra provocando um movimento constante de avanço e recuo das massas de água do mar.

A maré alta pode alcançar a elevação marítima em até 10 metros, sendo que em certos locais onde áreas continentais avançam para o mar formando enseadas semi-abertas, tanto a maré alta quanto a maré baixa causam uma corrente de águas muito forte. ⁵¹

SAIS

Não apenas o cloreto de sódio ⁵² faz parte da composição química da água dos oceanos, embora seja este o elemento dominante.

A salinidade – medida de sais dissolvidas em 100 partes de água – não é a mesma em todos os oceanos devido à enorme influência de fatores como chuvas, evaporação, deságüe de rios, congelamento da água e correntes marinhas. ⁵³

Quanto a origem dos sais existentes na água, sua existência primeira ainda é muito discutida, mas a ideologia prevalente nos dias de hoje defende ser resultado do magma recebido pelo oceano desde o início de sua formação. ⁵⁴

EQUILÍBRIO OSMÓTICO

⁵⁰ São as ações gravitacionais exercidas pelo Sol e principalmente pela Lua sobre todos os corpos que contenham água, como forças invisíveis e imperceptíveis.

⁵¹ Informações extraídas de FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 15.

⁵² NaCl, ou seja, o mesmo elemento químico utilizado para a fabricação do sal utilizado para a alimentação humana.

⁵³ In FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 16.

Os seres vivos são formados por células, sendo que estas possuem uma película que as envolve e protege – a membrana plasmática. Sua principal função é a seletiva, regulando a entrada e saída de substâncias da célula.

Porém nem todos os fenômenos de troca de substâncias pode ser controlado pela membrana plasmática, sendo a osmose o principal destes. A osmose é o processo pelo qual as concentrações de sais dentro e fora da célula tendem a se igualar quando há desproporção.

Os seres vivos marinhos, por residirem em ambiente aquoso e salino, possuem diferentes estratégias de sobrevivência. Os invertebrados, na sua maioria, possuem aproximadamente as mesmas proporções salinas encontradas no seu habitat. Já os vertebrados, por possuírem uma concentração salina menor que a do meio, utilizam-se da técnica do transporte ativo⁵⁵ ou simplesmente não ingerem a água do mar.⁵⁶

TEMPERATURA

Embora o Sol aqueça as águas dos oceanos, devido aos movimentos de rotação e translação terrestre, as águas oceânicas não recebem a mesma intensidade de calor. Assim, enquanto os trópicos recebem grande quantidade de radiação solar durante todo o ano, os pólos terrestres recebem muito pouco calor.

Outro fator que interfere na temperatura aquática é a profundidade, sendo que nos locais mais próximos à superfície a água tende a ser mais quente.⁵⁷

⁵⁴ Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 16.

⁵⁵ Mecanismo fisiológico de eliminação do excesso de sais das células que gasta energia.

⁵⁶ Neste caso retiram a água necessária à sua sobrevivência dos alimentos ingeridos. Conforme FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 16.

⁵⁷ Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 17.

GASES

Todos os gases encontrados na atmosfera também fazem parte do componente oceânico. Os principais são o oxigênio, o nitrogênio e o dióxido de carbono, além da amônia, do hélio e do neônio. O hidrogênio existe, porém em quantidade ínfima.

A maior fonte de oxigênio que abastece a vida marinha é resultante da atividade fotossintética das algas – principalmente das que compõem o plâncton. Por isso deve ser ressaltada a importância do gás carbônico dissolvido na água, que não apenas é essencial para a fotossíntese como também auxilia na combinação química para a formação do carbonato de cálcio necessário às conchas, crustáceos e corais.⁵⁸

FATORES BIÓTICOS

DISTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA

BENTOS

Trata-se do conjunto de seres vivos que vivem diretamente associados ao substrato, dos quais seus mais consagrados representantes são as esponjas, os crustáceos, os equinodermos, as ascídias e alguns peixes, ou seja, os chamados bentônicos.⁵⁹

Geralmente possuem corpo achatado e coloração semelhante ao fundo para que passem despercebidos pelos predadores. Essas espécies também têm garras ou patas desenvolvidas que são

⁵⁸ *Idem.* p. 17.

⁵⁹ Denominação conferida por FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 10.

utilizadas para suportar o embate das ondas e também para defender-se das presas de seus predadores.⁶⁰

NÉCTON

Este conjunto de seres vivos é composto por seres que nadam ativamente. Conhecidos por nectônicos, compõem esse grupo: lulas, peixes, tartarugas, pingüins, baleias e golfinhos.

Por viverem em ambientes onde não existem esconderijos, dependem tão somente de sua habilidade para conseguir alimento e fugir de predadores.⁶¹

Para tanto têm os sentidos da visão e da audição bastante aguçados, além de uma musculatura de nadadeiras bastante desenvolvida. Ademais, também são auxiliados pela sua coloração, que permite sua camuflagem.⁶²

PLÂNCTON

Este é o conjunto de seres vivos, geralmente microscópicos, que vivem flutuando ou nadando lentamente pela água.

Os estudiosos costumam separar o plâncton vegetal – fitoplâncton – do animal – zooplâncton. O primeiro é composto por algas microscópicas que vivem geralmente em profundidades que variam de 5 a 40 metros. Já o segundo é constituído por diferentes organismos, dentre eles animais em fase larval.⁶³

⁶⁰ *Ibidem.*

⁶¹ *Idem.* p. 11.

⁶² *Ibidem.*

⁶³ FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 11.

Suas principais adaptações são: expansões laterais e prolongamento do corpo, e acúmulo de gotículas de óleo e gordura. Sua coloração opaca facilita seu disfarce no ambiente. ⁶⁴

SERES VIVOS MARINHOS

A evolução orgânica, qual seja um processo longo e contínuo que vem se desenrolando há milhões de anos, resultou na grande diversidade de espécies atuais de seres vivos marinhos.

Acreditam os cientistas que os primeiros seres vivos da Terra – semelhantes à uma bactéria – originaram-se nas águas rasas dos mares, quando estes ainda estavam em formação. Este processo teria sido possível devido a um bem-sucedido rearranjo inicial entre as moléculas que constituíam os gases atmosféricos. As combinações químicas que surgiram, algumas denominadas de aminoácidos, iam sendo levadas até os mares pela água das chuvas. ⁶⁵

No ambiente marinho, estes aminoácidos formaram grandes moléculas que deram origem aos coacervados. Diante das diferentes necessidades de adaptação ao meio, nem todos os coacervados ficaram idênticos, sendo que alguns se tornaram seres complexos: possuíam uma película envolvente – a membrana – que separava o conteúdo interno do meio exterior. Dentre seu conteúdo interno podiam ser observadas enzimas e ácidos nucléicos, que proporcionavam as reações químicas úteis à vida que se iniciava, dentre elas a reprodução. A partir do cruzamento desses coacervados surgiram os primeiros seres vivos do planeta. ⁶⁶

⁶⁴ *Ibidem.*

⁶⁵ In FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 18.

⁶⁶ FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 18.

Para a obtenção de energia esses organismos primeiros utilizavam-se da técnica da fermentação ⁶⁷ – também chamada de respiração anaeróbica porque não envolve a participação de oxigênio –, ou seja, a membrana da célula selecionava quais substâncias que se encontravam diluídas na água do mar poderiam adentrar nas células. Destas substâncias eram extraídos energia e outros materiais necessários à vida celular. Resíduos das operações ocorridas eram expelidos – dentre eles o gás carbônico – e se acumulavam na água e na atmosfera. ⁶⁸

Depois de decorrido um longo período de tempo uma nova linhagem de células evoluiu, dando origem às células autótrofas, quais sejam aquelas capazes de sintetizar o próprio alimento utilizando-se da energia solar, do gás carbônico, da água e de enzimas encontradas nas próprias células – ou seja, aquelas que fazem fotossíntese. Com o surgimento deste processo o Planeta foi sendo abastecido de oxigênio, resultado da fotossíntese. ⁶⁹

Depois de transcorrido mais um período de tempo, alguns milhões de anos atrás, o oxigênio da atmosfera e da água do mar possibilitou dois importantes eventos para o aumento da diversidade da vida:

- a formação da camada de ozônio ⁷⁰, que hodiernamente é utilizada como proteção ante a nociva radiação ultravioleta do sol, e

⁶⁷ Segundo a hipótese heterotrófica, a mais aceita dentre os pesquisadores.

⁶⁸ *Ibidem.*

⁶⁹ *Idem.* p. 19.

⁷⁰ O ozônio (O₃) é um gás formado pela combinação do oxigênio molecular (O₂), produzido na fotossíntese, com o átomo de oxigênio (O). Na atmosfera o ozônio forma uma camada de concentração máxima de 30 quilômetros de altura, na estratosfera. Esta camada

- a evolução de outras células heterótrofas – ou de respiração aeróbica – que absorviam e combinavam o oxigênio nas relações de nutrição, retirando, assim, muito mais energia dos alimentos.⁷¹

Os seres vivos marinhos que conhecemos atualmente originaram-se das formas uni e multicelulares marinhas, seguindo caminhos diferentes de evolução orgânica devido à sua capacidade adaptativa ao meio ambiente em que se encontrava. Alguns organismos não conseguiram a adaptação necessária ao meio e foram extintos, sendo hoje em dia conhecidos pelos registros fósseis encontrados. Aqueles que sobreviveram multiplicaram-se e estenderam o domínio de sua espécie: primeiro foram os invertebrados marinhos, seguidos pelos vertebrados e pelos peixes.⁷²

O considerável aumento das variedades de formas de vida marinha animal causou a escassez de espaço e alimento. Então, para que o ambiente marítimo não ficasse sobrecarregado, alguns organismos foram se aventurando na exploração dos ambientes terrestres e aéreos, até então desconhecidos.⁷³

Os animais aventureiros que conseguiram adaptar-se ao novo meio ambiente – criando um revestimento protetor, tal qual os répteis – conseguiram, lenta e gradualmente, modificarem o ecossistema.

O mecanismo evolutivo de que se valeram os seres vivos, desde a sua criação até sua proliferação, é muito lento, mas pode ser detectado

funciona como um filtro natural contra a radiação ultravioleta do Sol e sem ela nenhuma forma de vida seria possível.

⁷¹ Em FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 19.

⁷² Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 20.

⁷³ *Idem*. p. 20.

pela genética ⁷⁴. Assim, para que se possa compreender a evolução orgânica, é necessário que se aborde alguns esclarecimentos antes da elucidação que seguirá:

- as células são as unidades fundamentais de qualquer ser vivo, exceto no caso dos vírus ⁷⁵, sendo que elas sempre provêm de outras preexistentes;
- as células possuem ácidos nucléicos ⁷⁶, sendo o mais importante deles o ácido desoxirribonucléico, ou DNA, pois nele encontram-se todas as informações genéticas que constituem uma espécie;
- o DNA pode sofrer modificações espontâneas, chamadas de mutações, sendo que essas transformações podem ser transmitidas aos gametas;
- o gameta que herdou o gene alterado, ao se encontrar com outro gameta para a fecundação, forma uma única e nova célula, denominada ovo ou zigoto;
- o futuro organismo que será originado deste zigoto poderá manifestar uma característica nova ⁷⁷, tendo em vista possuir um gene alterado; e
- o ambiente selecionará, naturalmente, as mutações que serão consideradas vantajosas, ou seja, que conseguirem adaptar-se com maior facilidade ao meio ambiente. ⁷⁸

⁷⁴ Ciência que estuda o material hereditário, importantíssima para revelar alguns mistérios da evolução.

⁷⁵ Estes possuem apenas uma estrutura de proteína.

⁷⁶ São moléculas grandes e complexas que carregam com si a bagagem hereditária.

⁷⁷ Como por exemplo a modificação da coloração.

Tendo em vista os eventos geológicos do nosso Planeta, foi elaborada uma tabela que demonstra, cronologicamente, as eras e períodos por que passou a evolução dos seres vivos:⁷⁹

ERAS	PERÍODOS	TEMPO (em milhões de anos)
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO	de 2 até atualmente
	TERCIÁRIO	de 65 a 2
	CRETÁCEO	de 130 a 65
MESOZÓICA	JURÁSSICO	de 180 a 130
	TRIÁSSICO	de 230 a 180
	PERMIANO	de 280 a 230
PALEOZÓICA	CARBONÍFERO	de 350 a 280
	DEVONIANO	de 400 a 350
	SILURIANO	de 450 a 400
	ORDOVICIANO	de 500 a 450
	CAMBRIANO	de 570 a 500
PROTEROZÓICA		de 2 000 a 570
ARQUEOZÓICA		de 4 500 a 2 000

⁷⁸ Importante ressaltar, no entanto, que o meio ambiente não dirige nem determina as mutações ocorridas nos genes. Sobre o assunto vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 21.

⁷⁹ Conforme FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 22.

CLASSIFICAÇÃO

Devido à grande diversidade de espécies de seres vivos foi estabelecido, mundialmente, critérios e normas de nomenclatura e classificação.

A teoria desenvolvida para a designação da nomenclatura dos seres vivos – chamada taxonomia ou sistemática – foi desenvolvida por CAROLUS LINNAEUS, conhecido como LINEU, sendo utilizada até os dias de hoje.⁸⁰

Trata-se do sistema binomial, segundo o qual os organismos devem receber dois nomes em latim: o primeiro designando o seu nome genérico e o segundo seu nome específico, de tal sorte que o nome do gênero pode ser usado isoladamente, ao contrário do nome da espécie, que somente faz sentido se acompanhada do nome genérico. A inicial do primeiro nome é sempre maiúscula, devendo ambos os nomes estarem destacados, seja em itálico, negrito ou sublinhado.⁸¹

Com o passar dos anos, a sistemática de LINEU foi se mostrando insuficiente, motivo pelo qual foi aperfeiçoada incluindo na nomenclatura dos seres vivos outras categorias.

Assim, as principais categorias taxonômicas de classificação dos seres vivos passaram a ser: espécie, gênero, família, ordem, classe, filo e reino.⁸² Tomemos o exemplo do homem:

⁸⁰ Sua obra *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus differentiis, synonymis, locis* foi publicada em latim em 1735. Esta primeira edição possuía apenas 10 páginas, que evoluíram para 3000 a cabo da 13ª edição, em 1770. Extraído do texto original em inglês disponível em <http://www.linnean.org/index.php?id=47>. Acesso em 26 jun. 2007.

⁸¹ Vide FUTEMA, Édson. *O ecossistema marinho*. São Paulo, Ática, 2004. p. 22-23.

⁸² *Idem*. p. 23.

Reino	Animal
Filo	Cordado
Classe	Mamífero
Ordem	Primata
Família	Hominidae
Gênero	<i>Homo</i>
Espécie	<i>Homo sapiens</i>

REINO VEGETAL

As algas – representantes primeiras deste Reino Vegetal no oceano⁸³ –, são consideradas seres inferiores porque são, em sua maioria, unicelulares. Mesmo as multicelulares não possuem tecidos e órgãos com funções definidas, ao contrário das plantas terrestres.⁸⁴

Não obstante, por sintetizarem o próprio alimento, são a base alimentar do ecossistema marinho, sustentando direta ou indiretamente todos os outros seres vivos. Além do que são responsáveis pela liberação de quase a totalidade do oxigênio da Terra.⁸⁵

⁸³ As algas, embora sejam as representantes dos vegetais nos oceanos, têm sua classificação controversa. Para alguns especialistas elas são separadas em reinos distintos: as espécies microscópicas – microalgas – estão no Reino Protista, e as espécies multicelulares – macroalgas – estão no Reino Vegetal. Outros estudiosos, no entanto, consideram que ambas pertencem ao Reino Vegetal, Filo Talófitas, sendo este posicionamento o adotado para fins deste estudo.

⁸⁴ In FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 24.

⁸⁵ *Idem*. p. 24.

As algas, por serem seres fotossintetizantes, dependem da luz. Por isso sua distribuição nas profundezas do oceano não ultrapassa os 50 metros de profundidade, excepcionalmente sendo encontrado a 100 metros em águas muito claras. Para crescerem e se multiplicarem, necessitam assimilar nutrientes, encontrados dissolvidos na água, principalmente: nitrogênio, fósforo e potássio.⁸⁶

As algas são classificadas em subdivisões, de acordo com os pigmentos capazes de captar a energia luminosa, o tipo da parede celular e as substâncias resultantes da fotossíntese, que armazenam como reserva. Porém, apenas a duas delas daremos destaque no presente trabalho, devido à sua importância econômica: crisófitas e rodófitas.⁸⁷

As crisófitas mais conhecidas e abundantes são as diatomáceas, quais sejam algas unicelulares cuja maioria das espécies vive flutuando, embora algumas estejam aderidas aos grãos de areia e às rochas submersas.

As diatomáceas possuem pigmentos – clorofila e fucoxantina – e armazenam óleo como substância de reserva. Sua membrana plasmática é revestida por sílica, que forma uma sorte de carapaça. Quando a alga perde suas funções vivas este material é depositado no fundo marinho, o que ocasiona a formação de uma camada de diatomito, isto é, a matéria-prima dos produtos abrasivos e das pontas de foguetes e aviões.⁸⁸

Já a outra espécie – as rodófitas – são algas multicelulares, também conhecidas por algas vermelhas. Ao contrário das anteriores, vivem

⁸⁶ *Ibidem.*

⁸⁷ *Ibidem.*

⁸⁸ FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 24-25.

aderidas às rochas, sendo que seus pigmentos fotossintetizantes são a clorofila, a xantofila e as ficobilinas. Armazenam amido, suas membranas celulares são revestidas por celulose e sua importância econômica consiste na extração de agar-ágar e carragenina, isto é, substâncias gelatinosas utilizadas para dar consistência a alimentos.⁸⁹

REINO MONERA

Neste Reino estão reunidas as bactérias e as cianobactérias, estas também conhecidas pela denominação algas azuis.⁹⁰

As primeiras são organismos unicelulares cuja estrutura celular é muito rudimentar por não possuir estruturas membranosas internas e ter seu material genético disperso no citoplasma.⁹¹

As bactérias marinhas são encontradas na superfície da água e também aderidas ao substrato, até a profundidade de 3 000 metros de profundidade, quando, pelas ventas hidrotérmicas⁹², aderem ao substrato. Pela quimiossíntese – que consiste na oxidação de substâncias inorgânicas para retirar a energia necessária à síntese do alimento – produzem alimento para muitos organismos, tal qual os vegetais nas águas claras e iluminadas.⁹³

⁸⁹ *Idem.* p. 25.

⁹⁰ *Idem.* p. 25.

⁹¹ *Ibidem.*

⁹² Descobertas recentemente pelos pesquisadores nas regiões abissais, as ventas hidrotérmicas assemelham-se a chaminés, expelindo no meio ambiente marinho água superaquecida carregada de sulfatos provinda do núcleo terrestre. O calor e a elevada pressão transformam os sulfatos em ácido sulfúrico, que, por sua vez, constituem matéria-prima para que as bactérias produzam compostos de material energético e nutritivo – carboidratos.

⁹³ Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 26.

A corrente marinha ascendente – fator abiótico indispensável à vida marinha – é responsável por levar para a superfície os produtos da decomposição bacteriana, que serão assimilados pelas micro e macroalgas.

Já as cianobactérias são aquelas bactérias – de estrutura similar às primeiras – mas que possuem pigmentos fotossintetizantes.⁹⁴

REINO PROTISTA

- FILO DOS PROTOZOÁRIOS

Os protozoários são organismos unicelulares heterótrofos. Apresentam estrutura celular mais complexa que as bactérias por possuírem um conjunto de membranas internas que envolvem inclusive o seu material genético formando uma membrana porosa – a membrana nuclear ou carioteca.

Dentro deste Filo merecem destaque os radiolários e os fominíferos, que elaboram uma carapaça externa dura, resistente e ornamentada, de origem carbônica.⁹⁵

⁹⁴ *Ibidem.*

⁹⁵ Baseado em FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 26-27.

REINO ANIMAL

- FILO DOS PORÍFEROS

Conhecidos popularmente como esponjas marinhas, são os animais mais primitivos da natureza. Basicamente consistem em um agregado de várias células – que não formam órgãos – demonstrando organização rudimentar.

Sua principal função é a filtração das águas marítimas, função esta que lhe permite a extração de oxigênio e alimentos necessários à sua subsistência.⁹⁶

- FILO DOS CNIDÁRIOS

Dentre as espécies mais conhecidas deste filo estão os corais, as anêmonas e as medusas. Os dois primeiros vivem aderidos ao substrato, já a última é espécie flutuante.

Diferentemente do filo anterior, os cnidários possuem uma maior organização celular, apresentando cavidade digestiva, fibras musculares e uma rede de células nervosas.

Sua característica mais marcante é a presença de células especiais – os cnidoblastos – que servem para paralisar e capturar a presa. Estes são ativados por ação química e mecânica, isto é, quando tocados projetam na presa um fio longo e farpado com veneno.⁹⁷

As células urticantes do cnidoblasto localizam-se nos tentáculos que rodeiam a única abertura destes animais ao meio externo, sendo que esta funciona, ao mesmo tempo, como boca e ânus.⁹⁸

⁹⁶ *Idem.* p. 27.

⁹⁷ FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 28.

⁹⁸ *Ibidem.*

- FILO DOS CTENÓFOROS

Os ctenóforos são animais flutuantes encontrados apenas nos mares e oceanos que, à primeira vista, podem facilmente ser confundidos com as medusas.

Os mais comuns são conhecidos como beróis, sendo que possuem o corpo ovalado, transparente e com uma organização interna celular que apresenta inclusive um órgão sensorial que permite ao animal corrigir sua posição durante a natação. Por toda a extensão longitudinal externa do seu corpo eles possuem uma fileira de pequenos cílios que, ao se movimentarem proporcionando seu movimento, refletem a luz solar, produzindo um bonito efeito visual.

Os integrantes deste filo são carnívoros, utilizando-se dos coloblastos – células adesivas – para capturar e consumir organismos marinhos flutuantes, como o pequeno camarão.⁹⁹

- FILO DOS MOLUSCOS

Os moluscos são organismos que se caracterizam por possuir corpo mole e revestimento em forma de concha, seja externa ou internamente. Na sua forma externa atua como revestimento protetor e na forma interna como esqueleto.

A partir deste filo o desenvolvimento já permite que a estrutura interna seja composta por sistemas complexos, como o digestivo, o nervoso, o circulatório e o excretor.¹⁰⁰

⁹⁹ FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 28-29.

¹⁰⁰ Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 29-30.

Os moluscos são representados por espécies bastante diversificadas, que podem ser agrupadas em classes. Dentre as principais classes que possuem representantes marinhos temos: ¹⁰¹

- GASTRÓPODES

Popularmente chamados de caramujos, constituem a classe mais numerosa. Possuem concha externa, em sua maioria, tendo também hábitos alimentares variados. Sua estrutura básica para a nutrição, porém, não varia, sendo constituída pela rádula, que cumpre funções específicas: cortar o talo das algas para as espécies herbívoras ou perfurar conchas para as carnívoras.

- BIVALVES

Os mais conhecidos são as ostras, os mexilhões e os vôngoles. Sua denominação refere-se ao fato de que a concha desses organismos é composta por duas peças – as valvas – articuladas entre si por uma forte musculatura.

Vivem aderidos inteira ou parcialmente ao substrato, filtrando a água do mar através de suas brânquias bem desenvolvidas, utilizadas para retirar oxigênio e alimento da água.

- CEFALÓPODES

Representados pelos polvos, lulas, náutilos, sépias e clamares. No caso desses animais a concha é interna e reduzida – chamada de pena – exceto no caso dos náutilos, únicos representantes que possuem concha externa.

¹⁰¹ Divisão adotada de FUTEA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 29-30.

Todos seus representantes possuem a boca rodeada por tentáculos com ventosas, cuja função precípua é a apreensão de pequenos peixes e camarões para alimentação.

Seu deslocamento no meio marinho se dá por jato-propulsão, isto é, movimentam-se eliminando jatos de água pelo canal do reto.

Dentre os animais componentes deste filo são considerados os mais inteligentes dada sua complexa organização interna, inclusive contando com a um sistema nervoso dotado de cérebro.

- FILO DOS ANELÍDEOS

Estes são animais alongados, de corpo mole, cuja característica marcante é a segmentação corporal em forma de anéis, seja externa seja internamente.

Suas espécies marinhas são chamadas de poliquetas por possuírem, em cada segmento lateral, muitas cerdas, também chamadas de quetas.¹⁰²

Estas espécies exibem diversos modos de vida no ambiente marítimo, o que os torna pouco perceptíveis sendo esta sua forma de comportamento adaptativo.

Os poliquetas podem ser rastejantes e carnívoros, sendo que neste caso se locomovem lentamente abaixo das rochas, podem ser transparentes e flutuantes, alimentando-se de pequenos animais e larvas, ou também podem viver dentro de tubos, produzidos estes por

¹⁰² Conforme FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 30.

células secretoras, filtrando a água do mar e retirando partículas alimentícias através de brânquias externas.¹⁰³

- FILO DOS ARTRÓPODES

Este filo é representado por animais que possuem o corpo segmentado e apêndices articuladas, como antenas e patas. Por ser bastante abrangentes, reúne animais bastante diversificados como moscas, caranguejos, centopéias e aranhas.

A classe predominantemente marinha é a dos crustáceos. Estes são revestidos por uma carapaça que serve à sua proteção e defesa, formada por quitina¹⁰⁴ e endurecida por cálcio, que dá muita rigidez. Por este motivo a carapaça não acompanha o crescimento do animal, sendo abandonada sempre que fica pequena, quando então uma nova carapaça se forma.¹⁰⁵

¹⁰³ *Idem.* p. 30-31.

¹⁰⁴ Um tipo de proteína.

¹⁰⁵ Este tipo de crescimento é chamado de muda ou ecdise. Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 31.

- FILO DOS EQUINODERMOS

Os equinodermos, compostos por exemplo das estrelas-do-mar e dos ouriços-marinhos, são animais exclusivamente marinhos que possuem espinhos recobrando o corpo, seja eles grandes ou reduzidos.¹⁰⁶

Os equinodermos são divididos nas seguintes classes:¹⁰⁷

- CRINÓIDES

Popularmente conhecidos como lírios-do-mar, são os únicos equinodermos que vivem aderidos ao substrato rochoso e que possuem a boca na região dorsal, rodeada por longos braços que são utilizados para a captura de partículas alimentares em suspensão na água do mar.

- ASTERÓIDES

São as estrelas-do-mar. Carnívoras vorazes, utilizam os pés para locomoção e também como ferramenta para abrir as válvulas dos moluscos e se alimentar deles.

- EQUINÓIDES

Nesta categoria inserem-se os ouriços-do-mar e as bolachas-da-praia, sendo que ambos são herbívoros.

- HOLOTURÓIDES

São os pepinos-do-mar, que vivem no substrato da areia, se alimentando de detritos, bactérias e algas.

¹⁰⁶ In FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 31-32.

- OFIURÓIDES

São as serpentes-do-mar, assim denominadas devido aos movimentos dos longos e finos braços que zigzagueiam pelo substrato, assemelhando-se a cobras. Não obstante, não possuem qualquer veneno, nem sequer atacam organismos que alcancem mais de 2 centímetros, embora sejam carnívoras.

▪ FILO DOS CORDADOS

As principais características comuns a todos os cordados – peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos etc – e que os distinguem dos demais animais são a notocorda, o tubo nervoso dorsal e as fendas branquiais, que surgem ainda durante seu desenvolvimento embrionário.

A notocorda é um bastão de células mais ou menos flexível localizado na região dorsal cuja função primordial é a sustentação do corpo. Sobre e percorrendo toda a extensão da notocorda está o tubo nervoso oco, que se dilata na região anterior podendo evoluir-se em um encéfalo no caso dos vertebrados mais complexos.

Os pares de fendas branquiais formam-se nos lados da faringe, evoluindo para brânquias no caso das ascídias, anfioxos e peixes, e regredindo no caso dos anfíbios, répteis, aves e mamíferos.¹⁰⁸

O filo dos cordados pode ser subdividido em três subfilos, tendo esta classificação como critério de divisão a notocorda:¹⁰⁹

¹⁰⁷ Classes apresentadas por FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 32.

¹⁰⁸ Dados apresentados por FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 32-33.

¹⁰⁹ *Idem*. p. 33.

- 1) UROCORDADOS: encontrados somente nos mares, são representados pelas ascídias, que podem viver solitárias ou em colônias. Ficam fixas no substrato rochoso e filtram a água do mar para obter o seu alimento. A notocorda, neste caso, localiza-se na região caudal e está presente nas larvas, desaparecendo gradualmente na fase adulta.
- 2) CEFALOCORDADOS: os anfioxos são os mais conhecidos, vivendo somente no mar, parcialmente enterrados no substrato arenoso filtrando a água e recolhendo partículas alimentares. A notocorda dos cefalocordados se estende desde a cabeça até a cauda e persiste em todas as fases do animal.
- 3) VERTEBRADOS: cordados mais numerosos e diversificados, possui espécies aquáticas, terrestres e aéreas. A notocorda dos vertebrados presente nos embriões é substituída durante o crescimento pela coluna vertebral, também surgindo a caixa craniana, extensão da coluna na região anterior que protege o encéfalo e prende a mandíbula articulada, uma importante aquisição evolutiva. Somente alguns vertebrados, como lampreias e feiticeiras não possuem mandíbula.

VERTEBRADOS MARINHOS

PEIXES

Os peixes foram os primeiros vertebrados mandibulados a aparecer na Terra, há mais de 500 milhões de anos, durante o Período Ordoviciano.¹¹⁰

¹¹⁰ In FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 34.

A maioria das espécies de peixe apresenta respiração por meio de brânquias, escamas cobrindo o corpo, e nadadeiras que são utilizadas para a locomoção.

Existem mais de 20 000 espécies de peixes catalogadas. Podem ser encontradas em pequenos volumes de água, a mais de 2 000 metros de altitude, e até em profundidades abissais de 4 000 metros, nos oceanos. ¹¹¹

Os peixes são divididos em condrictes – espécies com esqueleto cartilaginoso e resquícios da notocorda – e osteíctes – espécies com esqueleto ósseo e vértebras, sendo estes os mais numerosos e conhecidos. ¹¹²

CONDRICTES

Foram catalogadas mais ou menos 600 espécies deste tipo, entre raias – ou arraias –, tubarões e quimeras.

As raias são achatadas dorsoventralmente e adaptadas a viver no fundo marinho arenoso. Alimentam-se preferencialmente de moluscos, triturando sua dura concha com força mandibular. São inofensivas, com exceção de algumas raras espécies.

Os tubarões têm aparência robusta e são perfeitamente adaptados ao ambiente marinho. O corpo alongado e cilíndrico afunila-se na parte anterior, formando uma espécie de focinho, e na região posterior possuem as nadadeiras caudais, bifurcadas, fortes e responsáveis pela propulsão, que gera uma natação veloz e ágil.

¹¹¹ *Ibidem.*

¹¹² Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 34-37.

A grande boca dos tubarões possui inúmeros e afiados dentes, que se apresentam dispostos em séries, na arcada. Apenas uma ou duas dessas séries, porém, são funcionais, servindo efetivamente para morder e desgarrar pedaços das presas. Comumente, durante os ataques, eles perdem alguns dentes, que prontamente são substituídos por aqueles que se encontram na série imediatamente posterior.

As quimeras são habitantes de águas profundas e frias, por isso de rara ocorrência no litoral brasileiro.¹¹³

OSTEÍCTES

- MORÉIAS

Vivem entocadas entre os buracos e frestas de fundos rochosos, entre 2 e 40 metros de profundidade. Possuem corpo comprido, robusto e liso. Sua grande boca se situa na região anterior do corpo, permitindo à essas predadoras ativas, de apetite noturno voraz, alimentar-se de peixes e crustáceos.

As moréias não possuem escamas ou nadadeiras, assemelhando-se, à primeira vista, às cobras.¹¹⁴

- CAVALOS-MARINHOS

Também chamados de cavalos-do-mar, habitam áreas onde o desenvolvimento de algas tem maior ocorrência, especialmente do tipo sargaço. Com sua cauda preênsil agarram-se e penduram-se nos talos dos vegetais, o que lhes asseguram a

¹¹³ De FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 34.

¹¹⁴ *Idem*. p. 35.

posição vertical, com a cabeça formando um ângulo reto com o resto do corpo.

Seu hábito alimentar inclui diminutos crustáceos, sugados por sua boca tubular, que produz um forte estalo quando consegue capturar o alimento.

Suas nadadeiras são bem reduzidas, o que não lhes permitem ser exímios nadadores.

A diferença entre macho e fêmea é notada pela região terminal do abdômen. Nos machos essa região é muito mais abaulada e recebe o nome de bolsa incubadora; já nas fêmeas o abdômen termina abruptamente pela inexistência de bolsa incubadora. Ou seja, a gestação dos filhotes se dá na bolsa incubadora dos machos, que, até a chegada da fase larval permanece com os filhotes, sendo que sua expulsão provoca exaustão e debilitação do macho, provocando, em alguns casos, até sua morte.¹¹⁵

- PEIXES-PESCADORES

Vivem no ambiente bentônico rochoso. O seu corpo arredondado não tem escamas, mas pequenas protuberâncias dérmicas. As nadadeiras, modificadas, são semelhantes a pequenos pés, por isso permanecem muito tempo imóveis, camuflados nas rochas devido sua coloração laranja ou marrom, com alguns pontos escuros, variando sua profundidade de 5 a 150 metros.

Esses peixes possuem, ainda, um espinho longo e móvel com uma projeção carnosa na ponta, consistente em eficaz instrumento para captura de camarões e pequenos peixes.

¹¹⁵ *Idem.* p. 35-36.

Enquanto permanecem imóveis seu espinho vibra, tornando-se isca perfeita uma vez que atrai sua presa com grande facilidade.

116

- LINGUADOS

São peixes costeiros que habitam preferencialmente os fundos de areia, em profundidades que variam de 20 a 200 metros. A sua adaptação aos hábitos do fundo do oceano é surpreendente: ao saírem da fase larvária, achatam-se lateralmente para permanecer em contato permanente com a areia, na posição horizontal. Como consequência desta necessidade natural, paulatinamente a evolução permitiu que houvesse rotação do seu crânio, inclusive com o deslocamento de um dos seus olhos até um local próximo ao outro.

Em sua pele encontram-se dispersas células especiais, chamadas de cromatóforos, cuja ação é controlada por estímulos nervosos e hormonais, fazendo com que o peixe modifique sua coloração conforme a necessidade do ambiente.

117

- SARDINHAS

Estes peixes convivem em enormes cardumes, que habitam as águas costeiras, preferencialmente as camadas superficiais até a profundidade de 100 metros. Seu corpo é fusiforme¹¹⁸ e o seu tamanho não ultrapassa os 25 centímetros.

¹¹⁶ *Idem.* p. 36.

¹¹⁷ *Ibidem.*

¹¹⁸ Isto é, em forma de fuso.

Escamas prateadas recobrem todo seu corpo, que possui nadadeiras ágeis. Sua alimentação baseia-se em zooplâncton.

119

- PEIXES-VOADORES

Capazes de planar acima da superfície da água, até a altura máxima registrada de 3 metros por uma distância de 100 metros.

Esse comportamento deve-se à sua estratégia de fuga, quando acometidos por perigo iminente. Sua estrutura corporal adaptada – com uma ágil nadadeira caudal e duas grandes nadadeiras peitorais, além do formato fusiforme do corpo, que não ultrapassa 30 centímetros – permite sua sobrevivência nas águas de mar aberto, onde se alimentam de plâncton.¹²⁰

- ATUNS, BONITOS E CAVALAS

Habitantes típicos das águas oceânicas não muito profundas – de 10 a 150 metros, no máximo – formam extensos cardumes bastante ativos, que nadam incessantemente, o que provoca um alto consumo metabólico. Para tanto, sua musculatura é irrigada por inúmeras artérias e veias, fazendo com que sua temperatura corpórea ultrapasse a temperatura da água em até 5º Celsius.

São animais carnívoros, alimentando-se de peixes e lulas, utilizando, para sua captura, a rápida natação e sua excelente visão.¹²¹

- PEIXES-ESPADA, AGULHÕES-BANDEIRA E MARLINS-AZUIS

¹¹⁹ *Idem.* p. 36-37.

¹²⁰ *Idem.* p. 37.

¹²¹ *Ibidem.*

São considerados autênticos representantes dos peixes oceânicos. Dotados de corpo alongado, robusto e fusiforme, os adultos alcançam 3 metros e chegam a pesar mais de 600 quilos.

Sua cabeça é grande e localizada na região anterior, possuindo uma modificação dos maxilares – principalmente do superior – que se prolonga vários centímetros à frente, em forma de bico. Este prolongamento é utilizado para a caça de atuns, peixes-voadores, cavalas e lulas.

Vivem solitariamente, eventualmente aos pares, e habitam as águas de mar aberto, raramente se aproximando da costa.¹²²

PEIXES ABISSAIS

Até o início do século XX o homem presumia não haver vida marinha que ultrapassasse os 500 metros de profundidade. Porém, diante do aperfeiçoamento dos equipamentos oceanográficos, pôde ser constatada a existência de diferentes formas de vida situadas abaixo dessa profundidade.

Atualmente as pesquisas mais recentes apontam que 90% da vida marinha se concentra nos primeiros 200 metros de profundidade, não obstante, podem ser encontrados espécimes viventes abaixo de 1 500 metros de profundidade – a chamada região abissal.¹²³

¹²² *Ibidem.*

¹²³ Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 38-39.

Os fatores mais vertentes que limitam a proliferação dos organismos na região abissal são a pressão hidrostática ¹²⁴ e a escassez de alimentos ¹²⁵.

Não obstante todas essas dificuldades apontadas, ainda assim existem alguns organismos que vivem nessa região, embora deva se alertar que sejam poucos os estudos sobre essas espécies e sua biologia. ¹²⁶

Já foram descritas espécies de medusas e camarões planctônicos, além de peixes abissais. Estes, como o peixe dentado, possuem aparência bem diferente, sendo que a maioria das espécies não ultrapassa os 15 centímetros de comprimento. Outra característica diz respeito à sua necessária adaptação para a captura de pouco alimento disponível: nada do que submergir das camadas superiores pode escapar. Para tanto, a mudança morfológica mais marcante é a mandíbula, dotada de dentes longos e pontiagudos, totalmente desproporcional ao tamanho do seu corpo, que pode desarticular-se para abocanhar presas maiores.

Uma outra peculiar sofisticação adaptativa é a bioluminescência – emissão de luz como conseqüência de reações químicas celulares – que têm a finalidade de atrair presas famintas e desatentas. ¹²⁷

RÉPTEIS MARINHOS

¹²⁴ Esta pressão é exercida pela própria água do mar, devido ao peso da atmosfera sobre a superfície marinha e o próprio peso da água. Como a cada 10 metros de profundidade a pressão hidrostática aumenta em 1 atm/cm², nas águas profundas, frias e escuras a pressão chega a 210 atm/cm², ou seja, o equivalente a uma tonelada.

¹²⁵ A total ausência de luz impede o desenvolvimento de algas, qual seja a base alimentar que sustenta os animais.

¹²⁶ Conforme FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 38.

¹²⁷ *Idem*. p. 39.

Estes foram os primeiros vertebrados a conseguir conquistar, definitivamente, o ambiente terrestre. Algumas importantes aquisições, como pele seca – que os protege da dessecação – e a presença de pulmões possibilitaram a esses animais tornarem-se independentes do meio aquático.

A reprodução tornou-se seu principal aspecto inovador: a fecundação passou a ser interna, com machos dotados de órgão copulador – pênis – e com a desapareção da fase larvária, substituída pela aposição na terra dos ovos, protegidos por sua casca.¹²⁸

LAGARTOS MARINHOS

Os únicos representantes dos lagartos existentes nos mares são as iguanas da espécie *Amblyrhynchus cristatus*, animais estes que habitam somente as águas costeiras das ilhas Galápagos, no Oceano Pacífico.

Desajeitados em terra, as iguanas marinhas são ágeis nadadoras. Vivem em bandos, aquecendo-se sobre as costas rochosas e escarpadas do litoral. Durante o amanhecer e ao final da tarde vão para a água alimentar-se nos bancos de macroalgas. Devido sua origem aquática podem permanecer submersas de 20 a 40 minutos em cada mergulho.¹²⁹

SERPENTES MARINHAS

Existem cerca de 50 espécies marítimas. Estão elas distribuídas nas porções dos oceanos Índico e Pacífico, no Hemisfério Norte, não tendo ocorrências no hemisfério Sul.

¹²⁸ FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 40.

¹²⁹ *Ibidem*.

São exímias nadadoras e mergulhadoras, sendo que somente algumas espécies necessitam do ambiente terrestre na época da reprodução.

Para capturar peixes, sua principal fonte de alimentos, utilizam seu poderoso veneno, capaz de matar até o equivalente a 50 homens.¹³⁰

TARTARUGAS MARINHAS

São os répteis marinhos mais conhecidos por estarem amplamente distribuídos, principalmente em águas tropicais e subtropicais.

Mais antigas que os dinossauros, poucas mudanças sofreram nos últimos 180 milhões de anos, segundo demonstram registros fósseis. Seu corpo é recoberto de uma carapaça de origem óssea, impregnada externamente de queratina, o que lhe confere muita rigidez.

Ao contrário dos seus semelhantes terrestre – cágados e jabutis – não possuem cabeça retrátil, sendo que seus membros evoluíram-se para tornar-se nadadeiras.

Alimentam-se principalmente de macroalgas, mas acrescentam uma porção de pequenos animais em sua dieta.¹³¹

AVES MARINHAS

Possuem, dentre outras características, bico, emitem som e voam. Também são vertebrados que mantêm a temperatura corporal constante, independentemente do meio externo, graças a um complexo metabolismo, ao aperfeiçoamento do sistema circulatório e de algumas outras inovações, como o corpo recoberto por penas, que impedem a perda de calor.

¹³⁰ *Idem.* p. 41.

¹³¹ *Idem.* p. 41.

As aves marinhas possuem asas maiores e mais fortes, sendo capazes de suportar tempestades oceânicas e longas travessias. Dentre elas, as aves aquáticas podem nadar e mergulhar sem encharcar as penas, devido à presença da glândula uropigeanas.¹³²

Dentre elas podemos destacar:¹³³

- ALBATROZES

São aves oceânicas, sendo deste que retiram seu principal alimento: os peixes. Buscam locais inabitados apenas para acasalar e nidificar – isto é, fazer ninho – a cada um ou dois anos.

A fim de permanecerem tanto tempo no ar os albatrozes fazem vôos planados – com suas asas cuja envergadura chega a 3 metros – que aproveitam as correntes de vento, economizando, assim, energia.¹³⁴

- GAIVOTAS

Amplamente distribuídas pelo Planeta, são reconhecidas pela coloração diferenciada: preta no dorso e branca no ventre.

Aves costeiras, vivem no cume de ilhas desertas e alimentam-se de peixes e camarões.¹³⁵

- FRAGATAS

¹³² Trata-se de glândula localizada na base das penas da cauda que secreta uma substância oleosa que as aves passam no restante do corpo com o bico, evitando, pela impermeabilização das penas, que afundem.

¹³³ Vide FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 42-43.

¹³⁴ *Idem*. p. 42.

¹³⁵ *Idem*. p. 43.

Aves marinhas costeiras que normalmente dividem com as gaivotas o cume das ilhas e os rochedos dos desertos. Seu longo bico serve para cortar a superfície da água e capturar pequenos peixes.

Como não possuem glândula uropigeana, não são habilitadas para a natação. Por isso, para conseguirem alimento, roubam comumente o produto da pesca das gaivotas por meio de vôos acrobáticos e intimidantes. ¹³⁶

- PINGÜINS

Aves bem adaptadas ao ambiente marinho que perderam a capacidade de voar e são desajeitados em terra, em compensação são ágeis nadadores e mergulhadores, podendo permanecer submersos por 30 minutos sem respirar, à procura de peixes e krill ¹³⁷.

Existem 17 diferentes espécies de pingüim, sendo que todas vivem em águas costeiras do Hemisfério Sul, a maioria no Círculo Polar Antártico. ¹³⁸

MAMÍFEROS MARINHOS

A principal característica dos mamíferos é a presença de pêlos e glândulas mamárias, desenvolvidas e funcionais nas fêmeas, capazes de secretar leite para alimentar os filhotes. Também nas fêmeas

¹³⁶ *Ibidem.*

¹³⁷ Pequenos crustáceos planctônicos, semelhantes ao camarão.

¹³⁸ *Ibidem.*

distingue-se uma cavidade, chamada de útero, que serve de abrigo e proteção ao filhote desde a fecundação até o nascimento ¹³⁹.

Dentre os seres vivos são os mamíferos aquáticos que ocupam um dos mais altos níveis de complexidade orgânica. Sofreram modificações radicais quanto às características de seus ancestrais terrestres, o que lhes permitiu conquistar e prosperar no ambiente aquático, tanto nos mares e oceanos quanto nos rios e lagos.

Todos os mamíferos marinhos possuem corpo fusiforme, com as extremidades afiladas. Suas nadadeiras caudais ficam em posição horizontal, diferindo, assim, das nadadeiras dos peixes. De cada lado do corpo, na região peitoral, os ossos do braço e antebraço encurtaram, transformando-se em nadadeiras que, na água, estabilizam e dão equilíbrio necessário ao auxílio da natação. ¹⁴⁰

Assim como as aves, possuem temperatura externa constante, porém tem capacidade de agüentar as águas frias das profundezas do oceano, bem como das regiões polares. Para que se mantenham aquecidos, desenvolveram uma espessa camada de gordura sob a pele, que impede a perda de calor para o ambiente.

A permanência prolongada debaixo d'água é conseqüência da capacidade adquirida de prender a respiração e segurar o ar por muito mais tempo que outros organismos, devido aos volumosos pulmões. Além disso, o oxigênio transportado pelo sangue, durante o mergulho, é levado apenas para as estruturas mais importantes, como o cérebro e os músculos das nadadeiras.

¹³⁹ Existe apenas uma exceção à esta regra: os ornitorrincos que, por serem mamíferos primitivos, geram seus filhotes por meio de ovos. In FUTUREMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 44-45.

¹⁴⁰ Vide FUTUREMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 44.

Para enfrentarem os problemas decorrentes da ingestão de água do mar, possuem rins mais eficazes que os mamíferos terrestres, embora evitem ingerir a água salgada, retirando dos alimentos toda a água necessária para viver.¹⁴¹

CETÁCEOS

Popularmente conhecidos como golfinhos – ou botos – e baleias, são subdivididos em odontocetos e misticetos.

Os primeiros são os representantes que possuem dentes, sendo seus espécimes mais conhecidos o cachalote, os golfinhos, a orça e o narval – todos carnívoros.

O maior representante do grupo é o cachalote, que ultrapassa os 18 metros, enquanto o restante atinge apenas 8 metros, em média. Também ele é o recordista no mergulho, chegando a ultrapassar 1 200 metros de profundidade em busca de lulas, seu principal alimento.¹⁴²

Os golfinhos são os mamíferos aquáticos mais conhecidos, sendo distribuídos em oceanos e águas doces. Vivem sempre em grupo de 12 a 20 indivíduos e são dotados de excepcional agilidade e inteligência.

A orca, dentre os odontocetos, é o animal mais feroz. Sua dieta se compõe de focas, pingüins e grandes peixes oceânicos. Suas características mais marcantes são a coloração – branca no ventre e preta no dorso – e uma proeminente nadadeira dorsal – a dos machos maior e mais afilada.

¹⁴¹ *Idem.* p. 45.

¹⁴² FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 45.

Os narvais são os odontocetos mais diferenciados: os machos desta espécie adquirem, durante sua fase adulta, um dente cônico que cresce continuamente, projetando-se para fora da boca e formando uma espécie de lança, que serve para afugentar outros machos na época da reprodução. Esta é uma espécie tipicamente ártica.¹⁴³

Os mysticetos, por sua vez, são cetáceos que possuem barbatanas no lugar dos dentes da arcada superior. Têm a finalidade de filtrar a água e reter o plâncton, principal alimento desses animais. Dentre esta classificação encontramos as grandes baleias, na qual destacam-se a jubarte e a azul.

A baleia-azul é o maior mysticeto, chegando a atingir mais de 30 metros, pesando 90 toneladas. Nos meses de novembro e dezembro migram para a Antártida, lá permanecendo até fevereiro ou março a fim de abastecer-se de seu alimento diário: três toneladas de krill. Pesquisas recentes, entretanto, demonstram que esse animal só se alimenta durante o período em que permanece na Antártida, e por isso precisa de muita reserva nutritiva.

Já a baleia-jubarte tem comprimento médio de 15 metros. Exibe um comportamento que lhe é peculiar: dá saltos para fora d'água, sem que se saiba exatamente o porquê.¹⁴⁴

PINÍPEDES

Estes são os leões, elefantes e lobos-marinhos, além das focas e morsas.

Todos eles são carnívoros, alimentando-se principalmente de peixes. Passam parte de suas vidas em terra – para acasalar e cuidar dos

¹⁴³ Todos em FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 46.

¹⁴⁴ *Idem*. p. 47.

filhotes – e possuem as patas transformadas em nadadeiras, semelhantes a remos.¹⁴⁵

As focas têm o corpo recoberto por pêlos curtos e espessos e não possuem orelhas. São exímias nadadoras, mas rastejam em terra porque suas patas não dobram para frente.

Os leões e lobos-marinhos, ao contrário das focas, possuem corpo liso e sem pêlos, têm orelhas e são relativamente ágeis em terra, pois suas patas podem dobrar-se para frente. Têm comportamento pacífico e são muito inteligentes, por isso são facilmente domesticáveis.

Os elefantes-marinhos não possuem pêlos nem orelhas. São maiores do que as focas, os lobos e os leões-marinhos. Durante o período de acasalamento o focinho dos machos infla, tornando-se ainda maior, para que possa lutar com outros machos.¹⁴⁶

As morsas são os pinípedes mais pesados, podendo chegar até a uma tonelada, o que provoca sua lentidão no movimento na terra. Os machos adultos possuem os dentes caninos superiores muito maiores que os das fêmeas; com quase 1 metro de comprimento esses dentes servem para a alimentação, além de assustarem machos menores no período de acasalamento.¹⁴⁷

SIRÊNIOS

São eles representados pelos peixes-boi, ou manatis, e pelos dogongos. Têm poucos pêlos dispersos pelo corpo e não possuem membros posteriores. Os membros anteriores assemelham-se a

¹⁴⁵ Vide explanação de FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 47.

¹⁴⁶ *Idem*. p. 48.

¹⁴⁷ *Idem*. p. 49.

remos e a cauda é achatada, por isso não são bons nadadores, apesar de encontrarem-se bem adaptados ao ambiente aquático.¹⁴⁸

¹⁴⁸ Obra de FUTEIMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. p. 49.

CAPÍTULO 2

TUTELA DOS RECURSOS VIVOS DO MAR

ASPECTOS HISTÓRICOS

A tendência contemporânea de reformulação e codificação do direito do mar considerando-se balizadores os mandatórios ecológicos, as perspectivas de cooperação internacional e do desenvolvimento econômico, por vezes choca-se com as práticas mercantis categóricas vigentes, de origem consuetudinária, que remontam à Idade Média.¹⁴⁹

¹⁴⁹ ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 25.

A divisão do espaço marítimo tem delimitações a partir do século XIII, introduzindo a distinção entre distritos e pélagos: as águas territoriais seriam vinculadas ao Estado ribeirinho e no Alto Mar prevaleceria o princípio da liberdade.¹⁵⁰

Diante da liberdade total concedida sobre os oceanos, o direito do mar caminhou cada vez mais para uma ótica individualista, com éticas e posturas próprias que justificavam o comportamento egoístico dos Estados costeiros, que reivindicavam soberania irrestrita sobre os recursos naturais da zona marítima que fosse adjacente ao seu ecossistema terrestre – designado Mar Territorial.¹⁵¹

Os postulados tradicionais da época – mormente indicados por HUGO GRÓCIO¹⁵² – indicavam serem os recursos marítimos inexauríveis¹⁵³, por isso não havendo justificativa aos Estados ribeirinhos para qualquer tipo de proibição e/ou de fiscalização da pesca nos limites territoriais que excedessem seu Mar Territorial – o Alto Mar.

Mesmo CHARLES ROUSSEAU¹⁵⁴, ao criticar a idéia do Mar como *res communis*, por não ver qualquer elemento condominial, achou por bem conceituar o Mar como *res nullius*, isto é, uma coisa singular que não é de ninguém, sendo inclusive insuscetível de apropriação, e sobre a qual os Estados exercem determinadas competências.

¹⁵⁰ RANGEL, Vicente Marotta. Natureza jurídica e delimitação do mar territorial. São Paulo, Revista dos Tribunais, 1966. p. 156.

¹⁵¹ ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. *ob cit.* p. 25.

¹⁵² *In Jus belli ac pacis*. Lib. v. II, c3. *Apud* ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 26.

¹⁵³ Ou, como preferia WOLFF, *mare vastum res usus iseshauti est*. *In Jus gentium scientifica pertractatum*. § 12, Ed. 1964. *Apud* ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 26.

¹⁵⁴ Em Derecho Internacional Publico. Madrid, Ariel, 1957. p. 344.

Entretanto, tal posicionamento irrestrito levou a uma situação favorável apenas às potências marítimas. Tendo em vista a desvantagem visível, os Países latino-americanos, a partir do final da Segunda Guerra Mundial, adotaram posição marcante na revisão e reestruturação do direito do mar.¹⁵⁵

Os fatos apresentados – aumento crescente dos transportes marítimos internacionais; e avanço tecnológico que permite a exploração de recursos da água, solo e subsolo anteriormente inatingíveis – viabilizaram a percepção de que os conflitos de interesses que vieram surgindo careciam de regulamentação. Neste contexto surge o conceito de Zona Econômica Exclusiva – a ZEE.¹⁵⁶

A concepção atual apresentada pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar – CONVEMAR, assinada em Montego Bay em 1982 – foi concluída depois de quase nove anos de negociação, compondo-se de trezentos e vinte artigos e vários anexos.

Restou formulada a partir de um verdadeiro sistema interamericano que introduziu o conceito de zona marítima nacional, com a extensão de duzentas milhas, bipolarizada em dois níveis de tutela jurídica: referente ao aproveitamento e utilização dos recursos naturais adjacentes ao Mar Territorial, e referente a reivindicações territorialistas que pretendiam o estabelecimento do Mar Territorial em duzentas milhas.¹⁵⁷

¹⁵⁵ ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 26.

¹⁵⁶ *Ibidem*.

¹⁵⁷ Vide ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 29-34.

O caminho percorrido pelo processo evolutivo do conceito de ZEE foi tortuoso e paradoxal. Os principais antecedentes que poderiam ser citados seriam:

- Proclamações de Truman de 1945, que estabeleceram jurisdição e controle do Estado ribeirinho em relação aos recursos naturais do subsolo e do fundo oceânico da Plataforma Continental, sob o Alto-Mar, adjacentes às costas dos Estados Unidos, criando zonas de conservação dos recursos marinhos em face de atividades de pesca em Alto Mar contíguo ao Mar Territorial norte-americano.
- Declaração Chilena de 1947 referente à proteção e controle do Estado ribeirinho numa faixa de duzentas milhas marítimas.
- Declaração de Santiago de 1952 ¹⁵⁸ que reconhece como norma de política internacional marítima para o Chile, Equador e Peru a soberania e jurisdição exclusiva desses Estados sobre os espaços marítimos adjacentes às suas costas, na extensão de duzentas milhas marítimas. Nesta criou-se uma “zona marítima” na qual, de forma idêntica à atual ZEE, reivindicam-se direitos soberanos.

Em 1958 a Organização das Nações Unidas se mobilizou, realizando a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que foi seguida prontamente pela Segunda Conferência, em 1960. Delas emergiu a elaboração do conceito de direito mais amplo do Estado costeiro para exploração de recursos marítimos, isto é, do

¹⁵⁸ É importante ressaltar que a análise teórico-prospectiva desta Declaração evidenciou que estão nela contidos os princípios essenciais que a CONVEMAR consagrou em 1982, mas que já se encontravam consagrados pelo Direito Internacional consuetudinário.

reconhecimento internacional da jurisdição exclusiva do Estado costeiro sobre a pesca além do Mar Territorial ¹⁵⁹.

A prática dos Estados ribeirinhos – antes e depois das Conferências – apresentaram uma clara tendência em matéria de extensão da autoridade dos próprios Estados reivindicando a exploração dos recursos pesqueiros em zonas mais amplas que a simples extensão do Mar Territorial. ¹⁶⁰

Considerando-se em uma perspectiva histórica, o movimento de criação de novos espaços marítimos está estreitamente ligado ao estabelecimento – pelo Estado costeiro – de zonas de jurisdição especial de pesca e de conservação de recursos marinhos, que se estendiam além do Mar Territorial. ¹⁶¹

A Terceira Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar – realizada em Montego Bay em 1982 – analisa a questão acima, adotando como meio-termo a criação de um espaço anexo ao Mar Territorial ao qual se convencionou chamar de Zona Econômica Exclusiva. ¹⁶²

Assim, a CONVEMAR – como é denominada a Convenção resultante da Terceira Conferência – tornou-se a principal codificação marítima das regras que disciplinam a utilização dos espaços marítimos.

¹⁵⁹ Neste parâmetro, referia-se apenas a um Direito de caráter funcional. Contudo auxiliaram na culminação da CONVEMAR, conforme analisado adiante.

¹⁶⁰ Vide FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 11.

¹⁶¹ *Idem*. p. 14.

¹⁶² FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 99.

ÁGUAS INTERIORES

Existem, no âmbito espacial da soberania de todos os Estados, águas interiores estranhas ao Direito do Mar ¹⁶³, tal o caso dos rios e lagos de água doce, bem como dos pequenos mares interiores. Também são consideradas como águas interiores, para fins jurídicos internacionais, as águas de mar aberto que se situam aquém das linhas de base do Mar Territorial – quais sejam as águas salgadas que se comunicam livremente com a superfície terrestre em razão da existência de baías, portos e ancoradouros, ou mesmo de um litoral de recortes bastante acentuados ¹⁶⁴.

Neste caso, entretanto, só se justifica o deslocamento da linha de base – assumindo a natureza de águas internas – às concavidades que tenham 180° no mínimo de envergadura – tendo por diâmetro a linha de entrada, que também não pode exceder o comprimento de 24 milhas marítimas. São excetuadas, neste caso, as bacias consideradas históricas, quais sejam: Hudson, no Canadá; Grandville, na França; e La Plata, entre Argentina e Uruguai. ¹⁶⁵

As instalações portuárias permanentes consideram-se parte da costa, sendo assim contornadas pela linha de base. As ilhas costeiras, por sua vez, não deslocam a linha de base relativa ao litoral do continente, mas geram direito, por si mesmas, a uma faixa de Mar Territorial que as circunde. ¹⁶⁶

REGIME JURÍDICO

¹⁶³ Como se verá no Capítulo seguinte, este fator fez com que a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar de 1982 – a CONVEMAR –, assinada em Montego Bay, versasse apenas sobre uma pequena parte desta modalidade de água.

¹⁶⁴ Trata-se apenas de uma interiorização de águas por ficção jurídica.

¹⁶⁵ *Ibidem*.

Sobre essas águas – consideradas interiores – o Estado costeiro exerce soberania ilimitada, não havendo sequer direito de passagem inocente, sendo, portanto, necessário que tanto os navios mercantes quanto os navios de guerra que ostentem pavilhão estrangeiro obtenham autorização da capitania para que possam atracar nos portos.¹⁶⁷

MAR TERRITORIAL

A soberania do Estado costeiro estende-se, além do seu território e das suas Águas Interiores, a uma zona de mar adjacente – designada por Mar Territorial. Em tal caso a soberania alcança não apenas as águas, mas também o leito do mar, o respectivo subsolo e ainda o espaço aéreo a ele sobrejacente.

A soberania a que nos referimos, entretanto, não é absoluta – como no caso do território ou das Águas Interiores – porque sofre uma restrição ditada pela antiga regra costumeira internacional que prevê o direito de passagem inocente a qualquer navio – mercante ou de guerra – de qualquer Estado.¹⁶⁸

Não obstante, há de se ressaltar que a passagem inocente deve ser contínua e rápida, não podendo ser degenerada sob pena de considerar-se ato ilícito. Assim, são proibidas manobras militares, atos de propaganda, pesquisas, busca de informações, atividades de pesca, levantamentos hidrográficos – enfim, tudo o que não seja

¹⁶⁶ *Idem.* p. 100.

¹⁶⁷ Vide FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 115.

¹⁶⁸ Conforme FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 77.

estritamente relacionado ao simples ato de passar pelas águas. Aos submarinos é necessário que naveguem pela superfície e arvoreem seu pavilhão.

O direito de passagem inocente também não é absoluto, afinal cabe ao Estado costeiro regulamentar essa passagem de modo a prover à segurança da navegação, à proteção de instalações e equipamentos diversos, à proteção do meio ambiente e à prevenção de infrações à própria disciplina da passagem. Com relação à segurança da navegação o Estado pode até estabelecer rotas marítimas a ser seguidas pelos barcos transeuntes, quando necessário.¹⁶⁹

Não pode o Estado costeiro, por outro lado, impor obrigações que frustrem ou dificultem a passagem inocente, nem tampouco discriminar navios em função de sua nacionalidade ou da nacionalidade a qual o navio está servindo.

Também é defeso ao Estado cobrar taxas – ou qualquer outro tipo de cobrança monetária – pelo simples fato da passagem. Não obstante, aos navios de guerra é possível ordenar sua retirada imediata quando afrontem a disciplina do local, afinal possuem imunidade de jurisdição.

170

HISTÓRICO

A idéia de soberania do Estado costeiro no Mar Territorial relaciona-se, na origem, com o imperativo de defesa do território. Ao romper do século XVIII adotava-se generalizadamente uma faixa com a largura

¹⁶⁹ *Idem.* p. 79.

¹⁷⁰ *Ibidem.*

de 3 milhas marítimas, visto que tal era o alcance máximo da artilharia naval e costeira.¹⁷¹

Já no século XX, diante do aprimoramento das técnicas de guerra frente à necessidade surgida com a Segunda Guerra Mundial, alguns Estados passaram a estender a largura dessa área para 4, 6, 9 e até 12 milhas marítimas – sempre por meio de atos unilaterais.¹⁷²

A partir de 1952, a começar pelo Chile, Equador e Peru, diversos países da América Latina decidiram estender a duzentas milhas marítimas seus mares territoriais, justificando a medida pela invocação de imperativos de ordem econômica. O Brasil passou a adotar a mesma postura por advento do Decreto-Lei nº 1.098, de 25 de março de 1970.¹⁷³

As repúblicas que assim procederam fizeram questão de acalmar os demais Países, afirmando não se tratar de uma afirmação arrogante de soberania, mas tão somente de medida protetiva das necessidades econômicas dos referidos Países, dependentes dos recursos do mar e ao imperativo da necessidade de preservar estes contra o esgotamento.¹⁷⁴

A CONVEMAR determina que seja de 12 milhas marítimas a largura máxima do Mar Territorial de todo Estado costeiro, mas, por outro

¹⁷¹ Em FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 80.

¹⁷² *Idem*. p. 81.

¹⁷³ *Ibidem*.

¹⁷⁴ *Idem*. p. 84.

lado, consagra a delimitação das 200 milhas a título de Zona Econômica Exclusiva.¹⁷⁵

DELIMITAÇÃO

A largura da faixa entendida como Mar Territorial há de ser medida a partir da linha de base, isto é, da linha litorânea mensurada durante a maré baixa, alternada com a linha de reserva das Águas Interiores quando houver ocorrência de baías ou portos.

Não se pode olvidar que as ilhas devem dispor de faixa própria, em igual extensão, o que determina a conjugação de suas águas territoriais com as do continente, quando estiverem muito próximas. Deve se ressaltar que ilhas artificiais e plataformas não possuem Mar Territorial próprio, bem como os baixios a descoberto¹⁷⁶, sendo que estes serão computados apenas e tão somente quando se encontrarem, no todo ou em parte, dentro da faixa de águas territoriais do continente ou de uma ilha autêntica, sendo que neste caso a linha de base deverá contorná-los.

O critério de equidistância foi trazido da usualidade costumeira para a normatização da CONVEMAR deverá ser utilizado para a delimitação do Mar Territorial no caso dos Estados costeiros adjacentes ou confrontantes, a menos que hajam por bem acordar de forma diversa.

¹⁷⁷

ZONA CONTÍGUA

¹⁷⁵ Conforme FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 85.

¹⁷⁶ São as porções de terra semelhantes às ilhas, mas que submergem durante o período de maré alta.

¹⁷⁷ *Ibidem*.

Cuida-se de uma segunda faixa adjacente ao Mar Territorial – e, em princípio, de igual largura – onde o Estado costeiro pode tomar medidas de fiscalização para defesa do seu território e de suas águas.

As disciplinas concernem à alfândega, à imigração, à saúde, e à disciplina regulamentar dos portos e do trânsito pelas águas territoriais.¹⁷⁸

ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA

Trata-se de uma faixa adjacente ao Mar Territorial – sobrepondo-se à Zona Contígua – cuja largura máxima é de 200 milhas marítimas, contadas a partir da linha de base utilizada para mensuração do Mar Territorial¹⁷⁹.

Embora seja satisfatória a enumeração de direitos que os Estados – costeiros ou não – têm na ZEE, a CONVEMAR se absteve de definir a natureza desta Zona como Alto-Mar propriamente dito ou apenas com regime jurídico diferenciado. A mesma problemática envolve a Zona Contígua.

A definição, entretanto, parece estar definida na estrutura da própria CONVEMAR, que favorece a idéia de que essas áreas são conceitualmente distintas, sendo o Alto-Mar apenas aquela faixa onde

¹⁷⁸ FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 86-91.

¹⁷⁹ Utiliza-se a delimitação máxima em 200 milhas marítimas contadas a partir da linha de base porque podem existir Países que adotem um Mar Territorial inferior às 12 milhas permitidas, fazendo com que sua Zona Econômica Exclusiva tenha mais de 188 milhas, como seria usual. Em conformidade com FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 94.

alguns autores enxergam a não incidência de regime jurídico algum, ou seja, com total liberdade de uso comum.¹⁸⁰

DIREITOS DO ESTADO COSTEIRO

Sobre sua ZEE o Estado é limitada e especificamente soberano, isto é, ele exerce naquela fatia “direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais” existentes na água, no leito e no subsolo, e para quanto mais conseguir extrair aproveitamento econômico.

Também exerce o Estado costeiro jurisdição sobre a ZEE, em matéria de preservação do meio marinho, investigação científica e instalação de ilhas artificiais.¹⁸¹

DIREITOS DIFUSOS

Todos os Estados gozam da prerrogativa da navegação – mais extensa que a simples passagem inocente –, do sobrevôo, e da colocação de cabos ou dutos submarinos sobre a ZEE de qualquer dos Estados costeiros.

Inclusive, ao Estado costeiro que não possua capacidade para o pleno aproveitamento das explorações econômicas possíveis, deverá tornar acessível o excedente a outros Estados – capacitados –, mediante estipulação por atos convencionais.

Mister se faz ressaltar, ainda, que os Estados sem litoral têm direito de participar, em base eqüitativa, do aproveitamento do excedente dos

¹⁸⁰ Observações de FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 101.

¹⁸¹ *Idem*. p. 107.

recursos vivos ¹⁸² das ZEE de seus vizinhos. Os termos e condições dessa participação deverão ser abordados mediante acordos bilaterais e/ou regionais. ¹⁸³

PLATAFORMA CONTINENTAL

Cuida-se neste tópico daquela parte do leito do mar adjacente à costa, cuja profundidade em geral não excede 200 metros, e que, a uma distância relativamente grande do litoral, cede lugar às inclinações abruptas que conduzem aos fundos marinhos. Sobre essa Plataforma e seu subsolo o Estado costeiro exerce direitos soberanos de exploração dos recursos naturais. ¹⁸⁴

Nos termos da CONVEMAR, o limite exterior da Plataforma Continental coincide com o da ZEE – ou seja, 200 milhas a partir da linha de base – com a ressalva expressa no caso específico em que o “bordo exterior da margem continental” ¹⁸⁵ estiver ainda mais distante. Neste caso o bordo será delimitado pelo limite da Plataforma, desde que esta não ultrapasse a extensão total de 350 milhas marítimas. ¹⁸⁶

Os direitos econômicos do Estado costeiro sobre sua Plataforma Continental são exclusivos, isto é, nenhum outro Estado pode pretender compartilhá-los, mesmo que o próprio Estado costeiro não

¹⁸² Conforme se depreende da expressa redação da norma, apenas aos recursos vivos é passível essa participação, sendo excluídos expressamente os recursos não vivos como os minerais, por exemplo.

¹⁸³ *Idem.* p. 111-115.

¹⁸⁴ FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 119.

¹⁸⁵ Isto é, o limiar da área dos fundos marinhos.

¹⁸⁶ *Idem.* p. 127.

os aproveite, afinal esses direitos não dependem de ocupação nem de qualquer pronunciamento.

O Estado costeiro, entretanto, não pode impedir que outros Países ali coloquem dutos ou cabos submarinos – desde que observada certa disciplina –, haja vista sua soberania dizer respeito apenas à exploração dos recursos naturais da plataforma.¹⁸⁷

FUNDOS MARINHOS

Ao leito do mar e ao fundo marinho a CONVEMAR dá o nome de Área. Esta se situa além dos limites de jurisdição nacional, ou seja, das diversas Plataformas Continentais. Sobre ela assentam as águas do mar e o respectivo espaço aéreo. Seus recursos de maior vulto são minerais de variada natureza, em especial os nódulos polimetálicos.¹⁸⁸

A Área e seus recursos constituem patrimônio comum da humanidade¹⁸⁹. Para sua administração a CONVEMAR instituiu uma Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos – Organização esta que deverá ser integrada pelos Estados-partes –, que poderá autorizar a exploração pelos Estados ou por uma empresa, desde que o procedimento seja controlado por ela.¹⁹⁰

ALTO-MAR

PRINCÍPIO DA LIBERDADE

¹⁸⁷ *Idem.* p. 149.

¹⁸⁸ Vide FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 245.

¹⁸⁹ Este foi o motivo pelo qual os Estados Unidos repudiaram a Convenção. Para seu benefício, gostariam que os fundos marinhos permanecessem na categoria jurídica de *res nullius*, à espera de que algum País com tecnologia avançada o suficiente pudesse explorá-los.

A liberdade do Alto-Mar é ampla: diz respeito à navegação e a todas as formas possíveis de aproveitamento, porém com um padrão mínimo de disciplina proposto pelo moderno direito convencional.

A liberdade, assim, concerne à navegação, ao sobrevôo por aviões de qualquer natureza, à colocação de cabos e dutos submarinos, à construção de ilhas artificiais e instalações congêneres, à pesca, e à investigação científica.¹⁹¹

RESTRIÇÕES À LIBERDADE

O Alto-Mar deve ser utilizado para fins pacíficos, sendo que no exercício de suas liberdades, cada Estado deve se obrigar a levar em consideração os interesses dos demais. Assim, a todos se impõe o dever de colaborarem na conservação dos recursos vivos do Alto-Mar, bem como na repressão ao tráfico de escravos, ao trânsito e comércio ilícito de drogas, da pirataria e das transmissões não autorizadas partidas do oceano.

Cumpra esclarecer, primeiramente, que pirataria é o saque, depredação ou apresamento de navio ou aeronave, em geral mediante violência, para fins privados. Não se exige que o “navio-pirata” seja apátrida. Porém, não constitui pirataria a apropriação temporária de um navio a título de manifesto político, exatamente pela falta do requisito “apropriação para fins privados”. As naus de guerra de qualquer pavilhão podem apresar, em Alto-Mar, embarcações piratas para que seu Estado exerça jurisdição sobre elas.

¹⁹⁰ *Idem.* p. 291.

¹⁹¹ FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. p. 198.

A transmissão não autorizada é a geração de programas radiofônicos e televisivos dirigidos ao público em geral, do Alto-Mar, sem que Estado algum tenha a emissora sob registro e controle. Neste caso as naus de guerra de qualquer pavilhão também podem apresiar os navios infratores, porém estes terão competência e jurisdição do Estado pátrio, bem como do Estado cujo território recebe as transmissões e/ou sofre suas interferências.¹⁹²

NAVEGAÇÃO NO ALTO-MAR

Presume-se, pela redação do texto da CONVEMAR, que todo navio em Alto-Mar se encontra sob a jurisdição do seu Estado patriarcal, sendo que os navios de guerra podem exercer autoridade sobre os navios mercantes de igual bandeira.

Se, no entanto, houver fundada suspeita de que o navio mercante de outra nacionalidade seja responsável por pirataria, tráfico ou transmissões clandestinas – como visto anteriormente –, ou de que o pavilhão não represente sua verdadeira nacionalidade, o navio de guerra poderá constrangê-lo por meio do direito de visita.

No caso da perseguição contínua ou *hot pursuit* a CONVEMAR consagrou a regra costumeira que abonava a prerrogativa que têm as naus de guerra de um Estado costeiro de prosseguir, Alto-Mar adentro, no encalço de navio mercante que tenha infringido as normas aplicáveis ao seu Mar Territorial ou Zona Contígua. Para ser lícita, no entanto, essa perseguição há de ter começado no espaço afeto ao Estado costeiro, e não pode ter sofrido interrupção. Caso o barco faltoso ingresse no Mar Territorial de seu próprio Estado ou mesmo de terceiros deverá cessar de todo modo a perseguição.¹⁹³

¹⁹² *Idem.* p. 203-307.

¹⁹³ *Idem.* p. 226-240.

A TUTELA JURÍDICA HISTORICAMENTE

A pesca como atividade humana predatória remonta à pré-história da Humanidade, segundo indicações arqueológicas e etnológicas que evidenciam o papel importante que essa atividade desempenhou como fonte de alimentação.¹⁹⁴

No mundo clássico a alusão à pesca é freqüente, embora os temas a ela relacionados estejam estritamente ligados à finalidades específicas de navegação, comércio e colonização.¹⁹⁵

Na Idade Média a questão da pesca ressurgiu em um novo cenário consuetudinário internacional: a necessidade de formação de um ordenamento jurídico marítimo que consagrasse o princípio da liberdade do Alto-Mar¹⁹⁶ e que conciliasse também o direito exclusivo do Estado ribeirinho sobre a pesca em suas águas territoriais.¹⁹⁷

Neste momento se desencadeou um complexo sistema jurídico para os oceanos, com ênfase sempre nos aspectos econômicos e políticos da utilização dos recursos vivos do mar, tendentes, obviamente, à favorecer às potências marítimas.

O primeiro documento jurídico que sistematizou as relações de comércio e navegação na Europa disciplinando a pesca em face das

¹⁹⁴ Conforme ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 29-30.

¹⁹⁵ *Idem*. p. 30.

¹⁹⁶ Apontado e defendido por GRÓCIO em sua Teoria da Liberdade dos Oceanos.

¹⁹⁷ *Ibidem*.

técnicas de preservação ambiental foi a Ordenação Francesa sobre a Marinha, de 1681.¹⁹⁸

Não obstante, somente em 1931 as primeiras medidas ecológico-ambientais vinculadas à utilização dos recursos vivos do mar tomaram o conhecimento internacional, por meio do Congresso Internacional sobre Pesca de Paris.¹⁹⁹

Tais medidas obtiveram sucesso imediato, sendo incorporadas à legislação interna da Grã-Bretanha em 1933 e à Convenção Internacional de Londres, em 1937, onde foram estabelecidas zonas de interdição de pesca.²⁰⁰

A partir da Segunda Guerra Mundial, o direito de pesca clássico que dividia os espaços marítimos em Mar Territorial e Alto-Mar tornou-se insuficiente para resolver as situações fáticas oriundas da intensificação e modificação dos tradicionais usos dos espaços marinhos.²⁰¹

A consequência, do ponto de vista jurídico internacional, foi a revisão do alcance dos princípios formadores do Direito do Mar além do surgimento de novos fatores que condicionaram a exploração dos

¹⁹⁸ THOMAZI, A. Histoire de la pêche. Paris, Rayas, 1947. p. 552. *Apud* ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 30.

¹⁹⁹ THOMAZI, A. Histoire de la pêche. Paris, Rayas, 1947. p. 614 e ss. *Apud* ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 30.

²⁰⁰ ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 30.

²⁰¹ *Idem*. p. 31.

oceanos – a emergência dos princípios informativos do direito ambiental.

202

A evolução do direito de utilização dos recursos vivos do mar caminhava para a elaboração de um regime jurídico específico para a pesca além dos limites estipulados pelo Mar Territorial.

No plano das relações internacionais surgiram Tratados Bilaterais – e até Multilaterais – que adotavam técnicas específicas de exploração do meio marinho sem que se prejudicasse o ecossistema do local.

Dentre eles, podemos citar a Convenção sobre Pesca e Conservação dos Recursos Vivos no Alto-Mar, assinada em Genebra, em 1958; a Convenção Internacional para a Regulamentação da Pesca da Baleia, também assinada em Genebra, em 1931; a Convenção Internacional para a Regulamentação da Pesca da Baleia assinada em Washington, em 1946; o Tratado da Antártida, também assinado em Washington; sendo que todos eles designavam matérias relativas às espécies protegidas, às zonas de interdição de pesca, ao sistema de informações sobre a captura, bem como ao estabelecimento de zonas de paz.²⁰³

O Direito do Meio Ambiente propriamente dito foi posteriormente expresso na Conferência de Estocolmo de 1972, onde se enfatizava a importância dos recursos naturais da Terra, recomendando aos Estados a adoção de todas as medidas possíveis para impedir a contaminação dos mares por substâncias que pudessem colocar em perigo a saúde do homem e causar danos aos recursos vivos e à vida

²⁰² *Ibidem.*

²⁰³ RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 1988. *Apud* ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos

marinha, bem como que pudessem interferir, de qualquer forma, com os usos legítimos do mar ²⁰⁴. Previa, assim, uma obrigação geral dos Estados de assegurarem que as atividades sob suas jurisdições ou controle não prejudicassem o meio ambiente de outros Estados, ou mesmo Zonas situadas fora de qualquer jurisdição nacional. ²⁰⁵

Os princípios declarativos, no dizer de MAROTTA RANGEL, significam o primeiro ato de reconhecimento de novos princípios de conduta e responsabilidade por parte da Comunidade Internacional. São *soft law* destinadas a preparar o advento das normas propriamente coercitivas, ou *hard law*. ²⁰⁶

Estas, por sua vez, não demoraram a surgir. A Declaração do Panamá de 1939 estabelecendo uma jurisdição sobre o mar em favor dos Estados americanos, especificamente uma zona de defesa do hemisfério, exceto Canadá, para fins de segurança continental. Os Princípios do México de 1956, que afirmaram a competência do Estado para fixar seu Mar Territorial dentro dos limites razoáveis, atendendo a fatores geográficos, geológicos e biológicos, bem como às necessidades econômicas da sua população e sua segurança e defesa. A Declaração de Montevideu de 1970 firmada por Chile, Peru, Equador, Panamá, El Salvador, Argentina, Uruguai, Brasil e Nicarágua

recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 31-32. Ou MAZZUOLI, Valério de Oliveira. Coletânea de direito internacional. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004.

²⁰⁴ Princípio 7 da referida Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Humano de Estocolmo.

²⁰⁵ In MAZZUOLI, Valério de Oliveira. Coletânea de direito internacional. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 577 e ss.

²⁰⁶ Vide RANGEL, Vicente Marotta. Problemas brasileiros. *Apud* ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 33.

²⁰⁷, reconhecendo a existência de um nexo geográfico, econômico e social entre o mar, a terra e o homem que a habita, considerando que o progresso científico e tecnológico vinculado à exploração dos recursos naturais do mar cria um perigoso correlato da depredação dos recursos biológicos por práticas extrativas irracionais e abusivas e interfere nas condições ecológicas, fundamentando o Direito do Estado ribeirinho tomar as medidas necessárias à proteção dos referidos recursos em zonas jurisdicionais mais amplas que as tradicionais, e aí regular as atividades de pesca e caça aquática.

Também se inserem nesse paradigma a Declaração dos Estados Latino-Americanos sobre o Direito do Mar de Lima, assinada em 1970, cujo instrumento – substancialmente semelhante à Declaração de Montevideu – introduziu a noção de razoabilidade, adotada desde os Princípios do México, para fixar os limites da soberania dos Estados no âmbito marítimo, estabelecendo também o direito de o Estado ribeirinho adotar medidas para prevenir a contaminação das águas e outros efeitos perigosos e nocivos que possam resultar do uso, exploração e exploração do meio adjacente às suas costas. A Declaração de São Domingos de 1972, subscrita pelo México, Colômbia, Costa Rica, Guatemala, Haiti, Honduras, Nicarágua, República Dominicana, Trinidad Tobago e Venezuela, que formulou um reconhecimento expreso das noções diferenciais de Mar Territorial e Mar Patrimonial, referindo-se a direito de soberania do Estado costeiro sobre os recursos naturais, renováveis e não renováveis, que se encontram nas águas, leito e subsolo de uma zona adjacente ao Mar Territorial, denominada de Mar Patrimonial. As Recomendações oriundas do Seminário Regional dos Estados Africanos sobre Direito do Mar, feitas em Yaoundé em 1979. A

²⁰⁷ Documento fundamental da doutrina latino-americana sobre o Direito do Mar.

Resolução do Comitê Jurídico Interamericano de 1973, cujo Princípio 7 declara: “Em relação à Zona que se estende das 12 às 200 milhas náuticas, os Estados ribeirinhos exercerão as seguintes atividades: a) regulamentar e exercer a exploração do mar, leito e subsolo e à exploração dos recursos vivos e não vivos que aí se encontram, podendo reservar para si ou permitir a terceiros tais atividades, segundo sua legislação interna ou acordos internacionais celebrados para tal objetivo; b) regulamentar e adotar as medidas necessárias com o objetivo de prevenir, atenuar ou eliminar os danos e riscos de contaminação e demais efeitos nocivos e perigosos para o sistema ecológico do meio marinho e os recursos vivos do meio marinho”.²⁰⁸

Uma nova ordem internacional inicia-se na década de setenta, quando é possível vislumbrar-se a elaboração de diplomas legais adotando, em nível do Direito Internacional positivo, o conteúdo do Novo Direito do Mar. Este marcha no sentido de uma ampliação crescente de seu conteúdo material, estando a fluir de uma perspectiva unifuncional para outra plurifuncional, à medida que os espaços oceânicos assumem uma natureza complexa e multifacetária, a de instrumento de comunicação entre os povos, teatro de operações estratégicas, manancial de recursos biológicos, e fonte de riquezas minerais.²⁰⁹

Alguns dos diplomas legais desta Nova Era são:

- Convenção para Conservação das Focas na Antártida, Londres 1972;

²⁰⁸ Tudo em FERNANDEZ, Javier Illanes. El derecho del mar y sus problemas actuales. Buenos Aires, Universitária de Buenos Aires, 1974. p. 14-50. *Apud* ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 32-33.

²⁰⁹ Conforme ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 34.

- Acordo entre Brasil e Estados Unidos sobre a Conservação do Camarão, Brasília 1972;
- Acordo entre União das Repúblicas Socialistas Soviéticas e Estados Unidos referente à Operações de Pesca no Pacífico, Moscou 1973;
- Convenção sobre Pesca e Conservação dos Recursos Vivos do Mar Báltico e as Faixas Gdansk, 1973;
- Acordo referente à Pesca Norueguesa em Águas da Islândia, 1976;
- Acordo referente à Pesca Britânica nas Águas da Islândia, 1976;
- Acordo sobre relações de Pesca entre Canadá e União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, Moscou 1976;
- Acordo entre União das Repúblicas Socialistas Soviéticas e Estados Unidos referente à Pesca além das Costas dos Estados Unidos, Washington 1976;
- Acordo entre Comunidade Econômica Européia e Estados Unidos referente à Pesca além das Costas dos Estados Unidos, Washington 1977;
- Acordo entre Estados Unidos e Canadá de Reciprocidade de Pesca, Washington 1977;
- Acordo entre Estados Unidos e Cuba referente à Pesca além das Costas dos Estados Unidos, Havana 1977 etc.²¹⁰

²¹⁰ Todos disponíveis em MAZZUOLI, Valério de Oliveira. Coletânea de direito internacional. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. Ou RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2000. 774 p. Ou ainda RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002.

A questão da pesca à luz de imperativos ecológicos emerge na década de 80, onde se inicia a introdução de um sistema que evidencia a importância do vínculo entre o meio ambiente marinho e a gestão adequada dos recursos vivos do mar, nos moldes da Conferência de Estocolmo de 1972 e da Carta da Natureza de 1982, anteriormente mencionadas.

É Estocolmo o marco institucional a sistematizar a questão ambiental em perspectiva global, apresentando princípios informativos básicos emergentes do direito ecológico. O antropocentrismo da Declaração de Estocolmo inicia nova era no plano do Direito Internacional, com ênfase na utilização equilibrada da biosfera em benefício do próprio homem.²¹¹

A Declaração chama a atenção para a necessidade de preservação dos recursos naturais da terra, imputando aos Estados a obrigação geral de prevenir a poluição dos mares por substâncias que possam pôr em perigo a saúde do homem e causar danos aos recursos vivos do meio marinho.²¹²

A TUTELA À LUZ DA CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O DIREITO DO MAR DE MONTEGO BAY, 1982

O processo de codificação e desenvolvimento progressivo do Direito Internacional do Mar tem início no âmbito da Sociedade das Nações e na Conferência de Haia de 1930 – com caráter restrito ao Mar Territorial – culminando com o maior trabalho da Diplomacia Internacional, já no âmbito da Organização das Nações Unidas: a

²¹¹ Vide MAZZUOLI, Valério de Oliveira. Coletânea de direito internacional. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 577 e ss.

²¹² *Ibidem*.

Terceira Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar ²¹³, mostrando-se um desencadeamento lento e complexo de sucessivos debates.

Nesta conferência pôde ser observado nitidamente os interesses conflitantes dos Estados na utilização dos recursos vivos do ecossistema marinho e na distensão do conteúdo material do novo Direito do Mar transformando-se de unidimensional em pluridimensional.

A magnitude teleológica dessa Conferência e seu impacto decisivo na sistematização do Direito do Mar, criando um verdadeiro *corpus juris*, tem seu apogeu na elaboração da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, de Montego Bay, Jamaica, de 1982 – CONVEMAR –, momento máximo do processo de codificação do novo Direito do Mar. ²¹⁴

A Conferência apoiou-se em três diretrizes fundamentais:

- interrelação dos temas sobre os espaços marinhos;
- adoção de uma Convenção de alcance universal; e
- tomada de decisões por consenso ²¹⁵.

²¹³ Convocada pela Resolução 3067 (XXVII), de 16.11.73, pela Assembléia Geral das Nações Unidas.

²¹⁴ Ver em RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. p. 361-583.

²¹⁵ Princípio este que se manteve até os últimos dias da Conferência, quando os Estados Unidos manifestaram seu desacordo com o texto do acordo final, em face da Parte XI da Convenção, referente ao regime jurídico dos fundos oceânicos, considerados “Patrimônio Comum da Humanidade”. Vide ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 53.

Nesta Conferência a questão das relações marítimas entre os Estados foi analisada à luz de fatores geográficos, geológicos, econômicos, tecnológicos, estratégicos e político-jurídicos, que influenciaram o novo Direito do Mar.

Em suma, o novo Direito do Mar visa disciplinar os limites da jurisdição nacional sobre os espaços marinhos, a exploração e conservação dos recursos biológicos e a pesquisa científica.

Assim, tomando em consideração a estrutura diversificada dos espaços marítimos, a CONVEMAR os define e rege mediante duas dimensões básicas: a horizontal e a vertical. Na primeira constam o Mar Territorial, a Zona Contígua, a Zona Econômica Exclusiva e o Alto-Mar. Já na segunda, considerados “Patrimônio Comum da Humanidade”, encontramos a Plataforma Continental e os Fundos Oceânicos.²¹⁶

Enfim, os debates da Conferência que resultaram na CONVEMAR refletiram o claro desejo da Comunidade Internacional de discutir e aprovar, por consenso, um conjunto de normas que constitui base de uma cooperação internacional duradoura em relação à exploração dos oceanos.

Essa postura é consequência de seis fatores principais:²¹⁷

- as Conferências anteriores não solucionavam adequadamente a questão do uso dos mares;
- conscientização da natureza finita dos recursos naturais;

²¹⁶ RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. p. 361-583.

²¹⁷ Apontados por ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 54-55.

- ausência de efetividade das regras internacionais que tutelam os recursos vivos do mar;
- introdução de novas tecnologias no meio ambiente marinho;
- necessidade de redução das disparidades econômicas entre as Nações; e
- reconhecimento da insuficiência do antigo Direito do Mar.

Na batalha da Terceira Conferência todos os países, sejam territorialistas, patrimonialistas, preferencialistas etc, reivindicavam poder sobre o mesmo tema: a exploração, exploração e proteção dos recursos naturais situados nas águas, no leio marinho e no subsolo.

Convencionou-se, por fim, adotar-se o modelo da Zona Econômica Exclusiva na CONVEMAR, que prevê: ²¹⁸

- vínculo existente entre o Estado costeiro e a ZEE, com natureza jurídica de direitos de soberania, com conteúdo econômico-funcional em relação à exploração dos recursos vivos e não vivos;
- jurisdição do estado costeiro para determinadas matérias (colocação de ilhas artificiais, investigação científica marinha, proteção e preservação do meio marinho);
- direitos e obrigações do Estado Costeiro e de Terceiros Estados *vis-à-vis* a utilização dos recursos vivos da ZEE; e
- regimes específicos para as espécies altamente migratórias, mamíferos marinhos, anádromos, catádromos e sedentários.

²¹⁸ RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. p. 361-583.

NATUREZA JURÍDICA DO VÍNCULO ENTRE O ESTADO COSTEIRO E A ZEE

O artigo 56 da CONVEMAR – ao mencionar o direito de soberania do estado costeiro para fins de exploração, aproveitamento, conservação e gestão dos recursos vivos da ZEE, ao dar-lhe jurisdição sobre esta, no que se refere à investigação científica marinha e proteção e preservação do meio marinho – reflete dois temas nodais do novo Direito do Mar: os direitos de soberania concebidos com alcance funcional, e jurisdição do Estado ribeirinho em matérias específicas.²¹⁹

Ao depararmos-nos com tal dispositivo, surge uma indagação: o que devemos tomar por soberania e jurisdição, nos exatos termos da norma do mar?

Primeiro abordaremos a questão da soberania. A análise fáctica contemporânea revela o impacto das modificações das estruturas das

²¹⁹ *In verbis: Artigo 56 Direitos, Jurisdição e Deveres do Estado Costeiro na Zona Económica Exclusiva. 1. Na zona económica exclusiva, o Estado costeiro tem: a) direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão de recursos naturais, vivos ou não vivos das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar e seu subsolo, e no que se refere a outras actividades com vista à exploração e aproveitamento da zona para fins económicos, como a produção de energia a partir da água, das correntes e dos ventos; b) jurisdição, de conformidade com as disposições pertinentes da presente Convenção, no que se refere a: i) colocação e utilização de ilhas artificiais, instalações e estruturas; ii) investigação científica marinha; iii) protecção e preservação do meio marinho; c) outros direitos e deveres previstos na presente Convenção. 2. No exercício dos seus direitos e no cumprimento dos seus deveres na zona económica exclusiva nos termos da presente Convenção, o Estado costeiro terá em devida conta os direitos e deveres dos outros Estados e agirá de forma compatível com as disposições da presente Convenção. 3. Os direitos enunciados no presente artigo referentes ao leito do mar e ao seu subsolo devem ser exercidos de conformidade com a Parte VI da presente Convenção. Vide RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. p. 391-392.*

relações internacionais sobre o conceito tradicional de soberania – no dizer de MARIA HELENA ROLIM o “eclipse da soberania”.²²⁰

A este fato merece atenção a três fatores preponderantes:

- surgimento de novos atores no cenário internacional, o Estado deixando de ser o sujeito exclusivo da política;
- tendência contemporânea de colaboração internacional imprescindível e cada vez mais estreita entre os Estados, inclusive com o surgimento do fenômeno do transnacionalismo;
- e
- o desenvolvimento de um Direito Internacional convencional, pós guerra, caracterizado por amplo processo de negociação entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, em fóruns de âmbito regional e universal.

Com relação à ZEE o Direito Internacional não apresenta, no termo técnico-jurídico do termo, limitação ao exercício da soberania do Estado costeiro, mas estabelece uma nova tipologia de direitos, de origem convencional, que revela a atipicidade inerente ao próprio espaço oceânico a que se destina reger. Isto é, a ZEE não é nem Mar Territorial nem Alto-Mar, portanto não se aplicam plenamente os princípios informativos da soberania tampouco as regras da liberdade que regem o Alto-Mar.

Assim, nada mais nos resta senão tratarmos essa porção de espaço oceânico de forma *sui generis*, refletindo sua noção transacional. Conseqüentemente, não é possível a aplicação dos princípios norteadores da soberania (embora esta devesse ser repensada em

²²⁰ ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 55.

análise teórico-prospectiva) nem das regras da liberdade, sob pena de recair-se contrariamente às regras do *jus cogens* internacional.²²¹

DIREITOS E OBRIGAÇÕES DOS ESTADOS – COSTEIROS E NÃO COSTEIROS – FRENTE À ZEE

A cristalização de um costume internacional que consagra uma zona econômica adjacente ao Mar Territorial dentro da qual o Estado ribeirinho exerce direito somente para fins de exploração dos recursos naturais com conteúdo econômico, está tipificada claramente no artigo 56 da CONVEMAR.²²²

O mesmo documento jurídico internacional reflete o reconhecimento, pelo Direito Internacional, através da resolução nº 1.803 da Assembléia Geral das Nações Unidas, de 1962, da “Soberania Permanente sobre os Recursos Naturais”. Isto é, o direito inalienável de todos os Estados de dispor livremente de seus recursos naturais de acordo com seu interesse nacional, direito que deve ser exercido em benefício do desenvolvimento e bem estar do Estado interessado²²³.

A CONVEMAR, entretanto, também tutela os “interesses difusos” dos Estados membros em relação à ZEE de Estados ribeirinhos que não tenham capacidade de efetuar a totalidade de captura permissível, tendo particularmente em conta os direitos dos Estados sem litoral e/ou geograficamente desfavorecidos da mesma região ou sub-região

²²¹ Em consonância com o posicionamento de ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 57.

²²² Vide nota 219.

²²³ No mesmo sentido: Resolução nº 3.171 (XXVIII) da AG/ONU de 17.12.1973, e Resolução nº 3.281 (XXXIX) de 1974. *In* ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 67-69.

²²⁴. Este acesso far-se-á mediante acordo ou qualquer outra forma de ajuste internacional.

A análise desses dispositivos nos remete à reflexão sobre a forma de detectar o limite de capturas permissíveis, sendo este tema vinculado à investigação científica marinha, que põe em xeque a assimetria entre Estados em desenvolvimento e Países industrializados no que concerne a capacitação para o desenvolvimento de pesquisas oceanográficas.²²⁵

Por haver uma premente exigência em compreender-se o comportamento integral do sistema oceânico mundial, a Investigação Científica Marinha deve ser tomada em uma dimensão interdisciplinar e global, evocando a ação conjunta dos Estados e a coordenação internacional das organizações interessadas.

Porém, para atender ao espírito de proteção dos oceanos, imputa-se ao Estado costeiro a obrigação geral de conservação do ecossistema marinho – nos termos dos artigos 56, 61 e 62 da CONVEMAR – e também obrigações específicas, para Terceiros Estados, em matéria ecológico-ambiental – conforme os artigos 4º, 69, dentre outros.²²⁶

Resultante da adoção das posições contidas na Declaração de Estocolmo, a Terceira Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar – se refletindo diretamente na CONVEMAR – rege a matéria

²²⁴ Conforme artigos 62, 69 e 70 da CONVEMAR. In RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. p. 396-397 e 401-404.

²²⁵ Reflexão de ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 67-69.

²²⁶ RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. p. 391-392 e 395-397.

referente à poluição dos mares com base em seis princípios fundamentais:²²⁷

- 1º) DIREITO DE SOBERANIA DOS ESTADOS SOBRE SEUS RECURSOS NATURAIS – definido no artigo 193, conquista da Nova Ordem Econômica Internacional e condição essencial ao desenvolvimento dos Estados, deve ser exercido à luz de uma política ambiental e acompanhado da obrigação geral de preservar o meio marítimo²²⁸.
- 2º) PROIBIÇÃO DA POLUIÇÃO TRANSFONTEIRIÇA – expresso no artigo 194, nº 2, fenômeno que se reporta às origens da interdição em matéria de poluição e evoca o real problema da inexistência de fronteiras dos oceanos. Aqui, a convenção transforma em *hard law* o Princípio 21 de Estocolmo que menciona a obrigação de o Estado assegurar que as atividades dentro de sua jurisdição, ou sob seu controle, não prejudiquem o meio ambiente do outro Estado ou de zona fora de sua jurisdição nacional²²⁹.
- 3º) COOPERAÇÃO INTERNACIONAL – sistematizado nos artigos 197 a 237 da CONVEMAR, fundamentando-se em mecanismos específicos no âmbito do Direito Internacional: a) notificação de danos iminentes ou reais; b) planos de emergência contra poluição; c) trocas de informações; d) investigação científica; e e) assistência técnica. Esta regulamentação é desdobramento

²²⁷ Conforme ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 57 e 79-83.

²²⁸ Esse princípio foi reafirmado pela Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, de 1992.

²²⁹ Regra essa também adotada na Declaração do Rio, que também imputa ao Estado a obrigação específica de notificação prévia e informações relevantes sobre atividades potencialmente causadoras de impacto transfronteiriço (artigo 19).

do Princípio 24 de Estocolmo que enfatiza a cooperação através de acordos multilaterais ou bilaterais ou outros meios apropriados, essência dos efetivos controle, prevenção, redução e eliminação dos efeitos adversos ao meio ambiente ²³⁰.

4º) DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – disciplinado nos artigos 204 a 206. Essas regras internacionais prevêm controle sistemático dos riscos de poluição ou efeitos de poluição e avaliação dos efeitos potenciais de atividades que possam causar uma alteração considerável ao meio marinho. O princípio apresenta uma evolução a partir das regras de Estocolmo ²³¹.

5º) PREVENÇÃO DE DANOS – sistematizado nos artigos 207 a 212 da CONVEMAR, estabelecem obrigação específica para os Estados de adotar legislação nacional e internacional para prevenir, reduzir e controlar a poluição do meio marinho originada de diversas fontes: a) terrestre; b) atividades relativas aos fundos oceânicos considerados Patrimônio Comum da Humanidade; c) alijamento; d) embarcação; e e) atmosfera. O novo Direito do Mar, adotando quadro orientados consentâneo

²³⁰ Neste sentido, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento coloca a questão como núcleo para a solução do problema ambiental, e a Declaração do Rio entende primordial para o estabelecimento de nova e justa parceria global (Preâmbulo).

²³¹ Desenvolvimento sustentável seria o que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderes a suas próprias necessidades. Neste sentido, a Declaração do Rio proclama o “direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas eqüitativamente as necessidades de gerações presentes e futuras”, inserindo a proteção ambiental no processo de desenvolvimento. O Princípio representa um elo entre Estocolmo e a Conferência do Rio. A avaliação de impacto ambiental, definida no Princípio 16 da Declaração do Rio, como instrumento a ser utilizado para atividades planejadas que possam vir a ter impacto negativo ao meio ambiente, é o mecanismo jurídico fundamental para o estabelecimento do novo regime de preservação ambiental em face das suas exigências.

com a política moderna do meio ambiente incorpora os princípios de Estocolmo e antecede os debates preparatórios à Conferência das Nações Unidas sobre o meio Ambiente e Desenvolvimento.

6º) RESPONSABILIDADE – tipificado no artigo 23. 5 da CONVEMAR, que expressamente prevê: “os estados devem zelar pelo cumprimento de suas obrigações internacionais relativas à proteção e preservação do meio marinho e serão responsáveis de conformidade com o Direito Internacional”. Sobre esse tema fundamental duas regras universais são as diretrizes: a) obrigação de manter os compromissos assumidos; e b) obrigação de reparar o mal injustamente causado a outrem. A responsabilidade internacional do Estado deve ser analisada sob duas dimensões que, não se opondo, complementam-se: o fundamento da responsabilidade estatal e a conseqüente imputação da responsabilidade. No primeiro caso enfrenta-se o problema do descumprimento por parte do estado, direta ou indiretamente, de uma obrigação internacional que lhe é imputada. No segundo caso apresenta-se a questão da reparação do dano causado. Na verdade, o conteúdo da obrigação de prevenir e preservar o meio-ambiente é o dever de tomar todas as medidas necessárias para a consecução desta finalidade, expressas na CONVEMAR.

A TUTELA, DE MONTEGO BAY À DECLARAÇÃO DO RIO DE JANEIRO DE 1992

Embora historicamente tivesse sido observada uma mudança na percepção dos problemas ambientais, o tratamento diferenciado dado à questão pelos diferentes países bem como a não ratificação da

CONVEMAR por muitos dos países formou um panorama internacional marcado pelos paradoxos e pelas complexidades.²³²

O impacto da Parte XII da Convenção, dedicada à Tutela do Meio Marinho, é perceptível no desenvolvimento do Direito Ambiental internacionalmente.

Sua importância rendeu-lhe uma reafirmação dos seus princípios perante a Comissão Econômica para América Latina e Caribe e Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que adaptou o regramento da CONVEMAR à nova realidade mundial: as palpitantes e crescentes diferenças entre os países industrializados e aqueles em desenvolvimento, sendo que em ambos os casos a degradação ao meio ambiente alastra-se de forma assustadora.

É nesse contexto que se inicia a fase do “desenvolvimento sustentável”, definindo-se uma nova ordem internacional de respeito aos princípios ambientais.²³³

A Declaração de Brasília sobre o Meio Ambiente de 1989 reconhece a necessidade de manutenção e restabelecimento do equilíbrio entre o desenvolvimento sócio-econômico e a proteção e conservação do meio ambiente. Este equilíbrio deve ser alcançado por intermédio de gerenciamento adequado dos recursos naturais, pela reafirmação da soberania do Estado em relação aos seus recursos naturais, e pela cooperação nos planos nacional e internacional.²³⁴

Considerando-se o panorama mundial, o controle sobre os mares resta dependente de uma cooperação internacional que pretenda a

²³² ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 83.

²³³ *Idem*. p. 84.

²³⁴ *Ibidem*.

interligação dos sistemas ecológicos e econômicos dos oceanos, independentemente da jurisdição ou não do Estado costeiro, afinal os efeitos ambientais não ficarão contidos apenas nas fronteiras jurídicas da ZEE do Estado ribeirinho, mas afetarão toda a comunidade internacional.

Dentro do espírito da cooperação pela Humanidade a XLIII Assembléia Geral das Nações Unidas de 1989 aprovou a resolução 43/196, que determinou a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, mencionando, pela primeira vez, o princípio da maior responsabilidade dos países desenvolvidos pela degradação ambiental, aprovado por consenso geral e adotado como tal da Declaração do Rio de 1992.²³⁵

Especificamente em relação dos oceanos, as Nações Unidas reportase a Montego Bay afirmando a importância da CONVEMAR como constituidora primeira de um Direito Internacional, um marco jurídico para o meio marinho, que estabeleceu um sistema para o uso e aproveitamento sustentável dos espaços e recursos marinhos.²³⁶

A AGENDA XXI

O antropocentrismo imprimido em Estocolmo foi objeto de reformulação na elaboração e no desenvolvimento do Direito Internacional Ambiental contemporâneo, uma vez que se encontram no centro da problemática social, econômica e política que aflige a Humanidade tanto o homem quanto a natureza.

Nesse diapasão, o direito fundamental do homem a um meio ambiente saudável foi inserido na Constituição Brasileira de 1988 – em seu

²³⁵ In ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 85.

²³⁶ *Idem*. p. 86.

artigo 225²³⁷ –, bem como em outros sistemas jurídicos internacionais, inclusive tendo sido objeto de debates no seio da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento por refletirem um “consenso mundial e um compromisso político no nível

²³⁷ *In verbis: Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público: I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. § 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei. § 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. § 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. § 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais. § 6º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.*

mais alto no que diz respeito a desenvolvimento e cooperação ambiental”²³⁸.

Considerando-se a proposta de uma parceria mundial com ênfase na cooperação internacional a fim de acelerar o desenvolvimento sustentável dos Países em desenvolvimento, bem como o reconhecimento do meio ambiente marinho como componente básico do sistema que possibilita existência da vida na Terra, o Capítulo 17 da Agenda XXI dedicou-se à proteção dos oceanos, de todos os tipos de mares, das regiões costeiras, e proteção, uso racional e desenvolvimento de seus recursos vivos.²³⁹

Esse novo regime jurídico adotado para o ecossistema marinho, que incorporou o marco ecológico ao processo de exploração dos oceanos, respeitou os moldes definidos da CONVEMAR e os princípios internacionais voltados ao desenvolvimento sustentável do meio ambiente marítimo e de seus recursos.

A Agenda XXI adotou também alguns programas especiais para o uso sustentável e conservação dos recursos vivos, sob jurisdição nacional, que representam 95% das pescas marítimas, apontando as diretrizes fundamentais para a concretização da Nova Ordem Internacional do Oceanos:²⁴⁰

- a) Obrigação específica, imputada aos Estados, de conservar e utilizar, de forma sustentável, os recursos marinhos; manter ou reconstituir as populações de espécies em níveis capazes de produzir a coleta máxima sustentável dentro dos limites

²³⁸ Preâmbulo da Agenda XXI. In ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 87.

²³⁹ *Ibidem*.

estabelecidos por fatores ambientais e econômicos pertinentes; proteger e reconstituir as espécies marinhas ameaçadas; identificar ecossistemas marinhos que apresentem altos níveis de biodiversidade e produtividade.

- b) Cooperação internacional no planos financeiro, científico e tecnológico. Este é o sistema básico para disciplinar a questão dos estoques localizados no limite das 200 milhas – ou estoques partilhados – e das espécies altamente migratórias.
- c) Informação, individualmente ou através de cooperação bilateral ou multilateral, promovendo a intensificação da coleta e intercâmbio de dados necessários à conservação e uso sustentável dos recursos marinhos vivos sob a jurisdição nacional.
- d) Gerenciamento integrado e desenvolvimento sustentável das ZEE.

²⁴⁰ Compilados por ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 87-88.

A DECLARAÇÃO DO RIO DE JANEIRO, 1992

A Declaração de Princípios adotada pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento do Rio de Janeiro de 1992 revelou o impacto dos mecanismos jurídicos, que não haviam sido definidos pelo artigo 38 do Estatuto da Corte Internacional de Justiça ²⁴¹, na elaboração e no desenvolvimento do Direito Internacional.

O sistema jurídico internacional positivo de proteção ao meio marinho não incorporava, em sua plenitude, o conceito de desenvolvimento sustentável, núcleo da preocupação da Declaração do Rio, que objetiva estabelecer uma nova justa parceria global com ênfase para a cooperação internacional. ²⁴²

A Declaração bipolariza a questão ambiental no plano dos Direitos Humanos ²⁴³ e do Direito ao Desenvolvimento ²⁴⁴, adotando sete Princípios Fundamentais para a proteção do meio ambiente como um

²⁴¹ Artigo 38. 1. A Corte, cuja função é decidir de acordo com o direito internacional as controvérsias que lhe forem submetidas, aplicará: a) as convenções internacionais, quer gerais, quer especiais, que estabeleçam regras expressamente reconhecidas pelos Estados litigantes; b) o costume internacional, como prova de uma prática geral aceita como sendo o direito; c) os princípios gerais de direito, reconhecidos pelas nações civilizadas; d) sob ressalva da disposição do art. 59, as decisões judiciais e a doutrina dos juristas mais qualificados das diferentes nações, como meio auxiliar para a determinação das regras de direito. 2. A presente disposição não prejudicará a faculdade da Corte de decidir uma questão ex aequo et bono, se as partes com isto concordarem. RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. p. 86-87.

²⁴² ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 88-89.

²⁴³ Princípio 1. In ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 89.

²⁴⁴ Princípio 2. In ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. p. 89.

todo. São eles: princípio do desenvolvimento sustentável, princípio da equidade, princípio da cooperação internacional, princípio da responsabilidade por poluição transfronteiriça, princípio da assistência aos países em desenvolvimento, princípio da precaução e princípio do poluidor-pagador.²⁴⁵

A análise teleológica dos princípios contidos na Declaração do Rio esclarece a indicação de “diretrizes fundamentais”, *standards* de comportamento dotados de eficácia jurídica. Para MARIA HELENA FONSECA ROLIM a Declaração do Rio deve ser entendida como um “Guia de Conduta” a ser transformado em *hard law* através de sua adoção por tratados internacionais, servindo de pressuposto para o desenvolvimento progressivo do Direito Internacional, no campo do desenvolvimento sustentável²⁴⁶.

A definição de desenvolvimento sustentável adotada pela Declaração do Rio tem por perspectiva a concepção elaborada por KISS²⁴⁷: “there are contrasting views on the impact of environmental measures on economic development. One view sees measures to control pollution as inflationary. A contrasting perspective is that effective environmental policies can stimulate technological progress and create new forms of enterprise and economic development”.

Desenvolvimento sustentável e equidade encontram-se expressamente definidos no Princípio 3 da Declaração: o direito do desenvolvimento deve ser exercido do modo a permitir que sejam

²⁴⁵ *Ibidem*.

²⁴⁶ Princípio 27. *Idem*. p. 89.

²⁴⁷ International environmental law. New York, Transnational, 1991. p. 51. *Apud* ROLIM, Maria Helena. *Ob cit.* p. 90.

atendidas equitativamente as necessidades de gerações presentes e futuras.²⁴⁸

O dever de cooperação internacional encontra-se definido no Princípio 7: os Estados devem cooperar, em um espírito de parceria global, para a conservação, proteção e restauração da saúde e da integridade do ecossistema terrestre.²⁴⁹

No âmbito da Declaração do Rio de 1992, os Estados têm responsabilidades comuns, contudo fica reconhecida a maior responsabilidade dos países desenvolvidos em face das pressões recebidas por suas autoridades sobre o meio ambiente planetário e das tecnologias e também frente aos recursos financeiros que controlam.²⁵⁰

Com relação à cooperação internacional, a Declaração, no Princípio 8, destaca a questão da poluição transfronteiriça: “os Estados devem notificar outros Estados imediatamente sobre quaisquer desastres naturais ou outras emergências que possam gerar efeitos nocivos, súbitos sobre o meio ambiente destes últimos, todos os esforços devem ser empreendidos pela comunidade internacional para auxiliar os Estados costeiros”.²⁵¹

O princípio 19 traz a necessidade de notificação prévia e informação sobre atividades potencialmente causadoras de impactos transfronteiriços sobre o meio ambiente.²⁵²

²⁴⁸ ROLIM, Maria Helena. *Ob cit.* p. 90.

²⁴⁹ *Idem.* p. 91.

²⁵⁰ *Ibidem.*

²⁵¹ *Ibidem.*

²⁵² *Ibidem.*

No Princípio 6 a Declaração do Rio de 1992 menciona a obrigatoriedade do auxílio aos Países em desenvolvimento, principalmente com relação àqueles que possuem maior vulnerabilidade ambiental, consagrando regra já trazida pela CONVEMAR.²⁵³

Finalmente, a Declaração assenta dois Princípios que se completam na dialética da questão ambiental, quais sejam o Princípio da Precaução e o do Poluidor-pagador.

O primeiro acolhe medidas profiláticas, transformando-se de *soft law* em *hard law*, incorporando-se ao ordenamento jurídico internacional positivado. A própria Agenda XXI já sugeria a necessidade da prevenção antecipada da degradação do meio ambiente marinho, mais do que a reação posterior.

A CONVEMAR adotou o primeiro princípio no seu artigo 194, já trazendo conceito de poluição irreversível ou de difícil reversão frente à degradação total do ecossistema marinho por algumas fontes poluidoras, principalmente as não degradáveis e/ou estranhas ao meio ambiente.

Já o segundo Princípio atua como forma de responsabilização indenizatória pelo não cumprimento do disposto no princípio antecedente. A CONVEMAR já trazia, em seu artigo 235, imputava ao Estado o dever de pronta indenização ao Estado prejudicado pela poluição sofrida.

²⁵³ ROLIM, Maria Helena. *Ob cit.* p. 92.

Na Declaração do Rio esse Princípio vem mencionado sob o número 16, onde consubstancia a necessidade da pronta reparação dos danos sofridos em decorrência de uma poluição.²⁵⁴

²⁵⁴ ROLIM, Maria Helena. *Ob cit.* p. 92-94.

CAPÍTULO 3

DO MEIO AMBIENTE – CONCEITOS E TUTELA CONSTITUCIONAL

INTRODUÇÃO

A expressão meio ambiente (*milieu ambient*) foi provavelmente introduzida por GEOFFROY ST.-HILAIRE em 1835²⁵⁵.

Em seu significado filosófico corrente trazido por ABBAGNANO, apresenta a seguinte definição: “um complexo de relações entre

²⁵⁵ Abordagem em sua obra *Études progressives d'un naturaliste*. In ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de filosofia. São Paulo, Martins Fontes, 2000. p. 36. Também mencionado por MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 77.

mundo natural e ser vivo, que influem na vida e no comportamento do mesmo ser vivo”.²⁵⁶

Conforme exposição de AMÉRICO LUÍS MARTINS DA SILVA, entende-se por meio ambiente:

- a) *as circunvizinhanças de um organismo , incluindo as plantas, os animais e os microorganismos com os quais ele interage;*²⁵⁷
- b) *o mundo biótico (de seres vivos) e abiótico (de coisas sem vida);*²⁵⁸
- c) *o meio físico, químico e biológico de qualquer organismo vivo;*²⁵⁹
- d) *o conjunto de todas as condições e influências externas que afetam a vida e o desenvolvimento de um organismo.*²⁶⁰

Para JOSÉ AFONSO DA SILVA, por outro lado, o meio ambiente pode ser dimensionado como: “a interação do conjunto de elementos naturais,

²⁵⁶ ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de filosofia. São Paulo, Martins Fontes, 2000. p. 36.

²⁵⁷ RICKLEFS, R. E. A economia da natureza. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996. p. 35. *Apud* SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 1. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 52.

²⁵⁸ MORÁN, E. F. A ecologia humana das populações da Amazônia. Rio de Janeiro, Vozes, 1990. p. 29. *Apud* SILVA, Américo Luís Martins da. *Ob cit.* p. 52.

²⁵⁹ POPE, 1991. *Apud* ANDRADE, Sueli Amália de. Fundamentos de ecologia básica. In LEITE, Ana Lúcia Tostes de Aquino & MININNI-MEDINA, Naná (Coord). Educação ambiental – curso básico à distância: questões ambientais: conceito, história, problemas e alternativas. Vol. 2. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2001. p. 149. *Apud* SILVA, Américo Luís Martins da. *Ob cit.* p. 52.

²⁶⁰ BATALHA, Ben-Hur. Glossário de engenharia ambiental. Rio de Janeiro, Nuclebrás, 1987. p. 41. *Apud* SILVA, Américo Luís Martins da. *Ob cit.* p. 53.

artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas”²⁶¹.

ALEXANDRE DE MORAES²⁶² aponta que a preocupação com o meio ambiente remonta às Ordenações Filipinas, que previam no Título LXXV do Livro Quinto uma pena de açoite e degredo à África por quatro anos ao agente que cortasse uma árvore ou fruto e gerasse um dano mínimo. Caso o dano fosse maior, o degredo seria eterno.

No caso brasileiro as primeiras legislações com referência ao meio ambiente surgiram na década de 30. No entanto foi na década de 60 que iniciou-se a pressão mundial pela necessidade de preservação ao meio ambiente.²⁶³

Nesse ambiente foi elaborada a Declaração sobre o Ambiente Humano, durante a Conferência das Nações Unidas em Estocolmo em 1972, que previu:²⁶⁴

O homem (...) é portador solene de obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras. (...) Os recursos naturais da Terra, incluídos o ar, a água, o solo, a flora e a fauna e, especialmente, parcelas representativas dos ecossistemas naturais, devem ser preservados em benefício das gerações atuais e futuras, mediante um

²⁶¹ SILVA, José Afonso da. Direito ambiental constitucional. São Paulo, Malheiros, 2002. p. 20.

²⁶² In MORAES, Alexandre de. Direito constitucional. São Paulo, Atlas, 2005. p. 741.

²⁶³ BENJAMIN, Antônio Herman. O meio ambiente na Constituição federal de 1988. In KISHI, Sandra Akemi Shimada & SILVA, Solange Teles da & SOARES, Inês Virgínia Prado (Org). Desafios do direito ambiental no século XXI. São Paulo, Malheiros, 2005. p. 370.

²⁶⁴ Vide MAZZUOLI, Valério de Oliveira. Coletânea de direito internacional. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 1213-1214.

cuidadoso planejamento ou administração adequados. Deve ser mantida e, sempre que possível, restaurada ou melhorada a capacidade da Terra de produzir recursos renováveis vitais. O homem tem a responsabilidade especial de preservar e administrar judiciosamente o patrimônio representado pela flora e fauna silvestres, bem assim o seu 'habitat', que se encontram atualmente em grave perigo, por uma combinação de fatores adversos. Em consequência, ao planificar o desenvolvimento econômico, deve ser atribuída importância à conservação da natureza, incluídas a flora e a fauna silvestres.

Coadunando com os interesses mundiais, o Brasil, a partir dos anos de 1980 e 1990, construiu um ordenamento ambiental exemplar, cujo ápice pode ser considerado a própria Constituição de 1988.²⁶⁵

Consagra a Constituição Pátria o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida. Para garantir efetividade ao mandamento constitucional, impõe a obrigatoriedade de zelo tanto pelo Poder Público quanto pela coletividade.²⁶⁶

A CONSTITUIÇÃO DE 1988

No texto da Constituição de 1988 encontram-se várias remissões ao meio ambiente, além do capítulo próprio a ele destinado. As

²⁶⁵ BENJAMIN, Antônio Herman. O meio ambiente na Constituição federal de 1988. In KISHI, Sandra Akemi Shimada & SILVA, Solange Teles da & SOARES, Inês Virgínia Prado (Org). Desafios do direito ambiental no século XXI. São Paulo, Malheiros, 2005. p. 370.

²⁶⁶ FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. Curso de direito constitucional. São Paulo, Saraiva, 2006. p.372.

obrigações da sociedade e do Estado encontram-se esparsas em vários dispositivos, dentre os quais merecem destaque: ²⁶⁷

- Artigo 5º, incisos XXIII, LXXI e LXXIII; ²⁶⁸
- Artigo 20, incisos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI e Parágrafos 1º e 2º; ²⁶⁹

²⁶⁷ Destaques apresentados por SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 1. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 501-507.

²⁶⁸ Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: (...)XXIII - a propriedade atenderá a sua função social; (...) LXXI - conceder-se-á mandado de injunção sempre que a falta de norma regulamentadora torne inviável o exercício dos direitos e liberdades constitucionais e das prerrogativas inerentes à nacionalidade, à soberania e à cidadania; (...) LXXIII - qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência; (...).

²⁶⁹ Art. 20. São bens da União: I - os que atualmente lhe pertencem e os que lhe vierem a ser atribuídos; II - as terras devolutas indispensáveis à defesa das fronteiras, das fortificações e construções militares, das vias federais de comunicação e à preservação ambiental, definidas em lei; III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; IV - as ilhas fluviais e lacustres nas zonas limítrofes com outros países; as praias marítimas; as ilhas oceânicas e as costeiras, excluídas, destas, as que contenham a sede de Municípios, exceto aquelas áreas afetadas ao serviço público e a unidade ambiental federal, e as referidas no art. 26, II; V - os recursos naturais da plataforma continental e da zona econômica exclusiva; VI - o mar territorial; VII - os terrenos de marinha e seus acrescidos; VIII - os potenciais de energia hidráulica; IX - os recursos minerais, inclusive os do subsolo; X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos; XI - as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios. § 1º É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar

- Artigo 21, incisos XIX, XX, XXIII (alíneas a, b e c), e XXV;²⁷⁰
- Artigo 22, incisos IV, XII e XXVI;²⁷¹
- Artigo 23, incisos I, III, IV, VI, IX e XI;²⁷²
- Artigo 24, incisos VI, VII e VIII;²⁷³

territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração. § 2º A faixa de até cento e cinquenta quilômetros de largura, ao longo das fronteiras terrestres, designada como faixa de fronteira, é considerada fundamental para defesa do território nacional, e sua ocupação e utilização serão reguladas em lei.

²⁷⁰ Art. 21. Compete à União: (...) XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso; XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos; (...) XXIII - explorar os serviços e instalações nucleares de qualquer natureza e exercer monopólio estatal sobre a pesquisa, a lavra, o enriquecimento e reprocessamento, a industrialização e o comércio de minérios nucleares e seus derivados, atendidos os seguintes princípios e condições: a) toda atividade nuclear em território nacional somente será admitida para fins pacíficos e mediante aprovação do Congresso Nacional; b) sob regime de permissão, são autorizadas a comercialização e a utilização de radioisótopos para a pesquisa e usos médicos, agrícolas e industriais; c) sob regime de permissão, são autorizadas a produção, comercialização e utilização de radioisótopos de meia-vida igual ou inferior a duas horas; (...) XXV - estabelecer as áreas e as condições para o exercício da atividade de garimpagem, em forma associativa.

²⁷¹ Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre: (...) IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão; (...) XII - jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia; (...) XXVI - atividades nucleares de qualquer natureza; (...).

²⁷² Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: I - zelar pela guarda da Constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público; (...) III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos; IV - impedir a evasão, a destruição e a descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico ou cultural; (...) VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora; (...) IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico; (...) XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios; (...).

- Artigo 43, Parágrafos 2º (inciso IV) e 3º; ²⁷⁴
- Artigo 49, incisos XIV e XVI; ²⁷⁵
- Artigo 91, *caput* e Parágrafos; ²⁷⁶
- Artigo 129, inciso III; ²⁷⁷

²⁷³ Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: (...) VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico; (...).

²⁷⁴ Art. 43. Para efeitos administrativos, a União poderá articular sua ação em um mesmo complexo geoeconômico e social, visando a seu desenvolvimento e à redução das desigualdades regionais. (...) § 2º Os incentivos regionais compreenderão, além de outros, na forma da lei: (...) IV - prioridade para o aproveitamento econômico e social dos rios e das massas de água represadas ou represáveis nas regiões de baixa renda, sujeitas a secas periódicas. § 3º Nas áreas a que se refere o § 2º, IV, a União incentivará a recuperação de terras áridas e cooperará com os pequenos e médios proprietários rurais para o estabelecimento, em suas glebas, de fontes de água e de pequena irrigação.

²⁷⁵ Art. 49. É da competência exclusiva do Congresso Nacional: (...) XIV - aprovar iniciativas do Poder Executivo referentes a atividades nucleares; (...) XVI - autorizar, em terras indígenas, a exploração e o aproveitamento de recursos hídricos e a pesquisa e lavra de riquezas minerais; (...).

²⁷⁶ Art. 91. O Conselho de Defesa Nacional é órgão de consulta do Presidente da República nos assuntos relacionados com a soberania nacional e a defesa do Estado democrático, e dele participam como membros natos: (...) § 1º Compete ao Conselho de Defesa Nacional: I - opinar nas hipóteses de declaração de guerra e de celebração da paz, nos termos desta Constituição; II - opinar sobre a decretação do estado de defesa, do estado de sítio e da intervenção federal; III - propor os critérios e condições de utilização de áreas indispensáveis à segurança do território nacional e opinar sobre seu efetivo uso, especialmente na faixa de fronteira e nas relacionadas com a preservação e a exploração dos recursos naturais de qualquer tipo; IV - estudar, propor e acompanhar o desenvolvimento de iniciativas necessárias a garantir a independência nacional e a defesa do Estado democrático. § 2º A lei regulará a organização e o funcionamento do Conselho de Defesa Nacional.

- Artigo 170, inciso VI; ²⁷⁸
- Artigo 174, Parágrafos 3º e 4º; ²⁷⁹
- Artigo 176, *caput* e Parágrafos; ²⁸⁰
- Artigo 182, *caput* e Parágrafos; ²⁸¹

²⁷⁷ Art. 129. São funções institucionais do Ministério Público: (...) III - promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos; (...).

²⁷⁸ Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: (...) VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (...).

²⁷⁹ Art. 174. Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado. (...) § 3º O Estado favorecerá a organização da atividade garimpeira em cooperativas, levando em conta a proteção do meio ambiente e a promoção econômico-social dos garimpeiros. § 4º As cooperativas a que se refere o parágrafo anterior terão prioridade na autorização ou concessão para pesquisa e lavra dos recursos e jazidas de minerais garimpáveis, nas áreas onde estejam atuando, e naquelas fixadas de acordo com o art. 21, XXV, na forma da lei.

²⁸⁰ Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra. § 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o *caput* deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas. § 2º É assegurada participação ao proprietário do solo nos resultados da lavra, na forma e no valor que dispuser a lei. § 3º A autorização de pesquisa será sempre por prazo determinado, e as autorizações e concessões previstas neste artigo não poderão ser cedidas ou transferidas, total ou parcialmente, sem prévia anuência do Poder concedente. § 4º Não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida.

- Artigo 186;²⁸²
- Artigo 200, incisos VII e VIII;²⁸³
- Artigo 216, inciso V e Parágrafos 1º, 3º e 4º;²⁸⁴

²⁸¹ Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. § 1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. § 2º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor. § 3º As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro. § 4º É facultado ao poder público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir, nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de: I - parcelamento ou edificação compulsórios; II - imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo; III - desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.

²⁸² Art. 186. A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos: I - aproveitamento racional e adequado; II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; III - observância das disposições que regulam as relações de trabalho; IV - exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

²⁸³ Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: (...) VII - participar do controle e fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos; VIII - colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho.

²⁸⁴ Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: (...) V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. § 1º O poder público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas

- Artigo 231, *caput* e Parágrafos; ²⁸⁵
- Artigo 232; ²⁸⁶
- Artigo 43 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias; ²⁸⁷ e

de acautelamento e preservação. (...) § 3º A lei estabelecerá incentivos para a produção e o conhecimento de bens e valores culturais. § 4º Os danos e ameaças ao patrimônio cultural serão punidos, na forma da lei.

²⁸⁵ Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens. § 1º São terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. § 2º As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes. § 3º O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei. § 4º As terras de que trata este artigo são inalienáveis e indisponíveis, e os direitos sobre elas, imprescritíveis. § 5º É vedada a remoção dos grupos indígenas de suas terras, salvo, ad referendum do Congresso Nacional, em caso de catástrofe ou epidemia que ponha em risco sua população, ou no interesse da soberania do País, após deliberação do Congresso Nacional, garantido, em qualquer hipótese, o retorno imediato logo que cesse o risco. § 6º São nulos e extintos, não produzindo efeitos jurídicos, os atos que tenham por objeto a ocupação, o domínio e a posse das terras a que se refere este artigo, ou a exploração das riquezas naturais do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes, ressalvado relevante interesse público da União, segundo o que dispuser lei complementar, não gerando a nulidade e a extinção direito a indenização ou a ações contra a União, salvo, na forma da lei, quanto às benfeitorias derivadas da ocupação de boa-fé. § 7º Não se aplica às terras indígenas o disposto no art. 174, §§ 3º e 4º.

²⁸⁶ Art. 232. Os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o Ministério Público em todos os atos do processo.

- Artigo 44 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.²⁸⁸

Pela enumeração acima podemos perceber o caráter interdisciplinar abrangente do direito do meio ambiente, conforme apontado por PAULO DE BESSA ANTUNES²⁸⁹.

Percebe-se, nos dizeres de ANTÔNIO HERMAN BENJAMIN²⁹⁰, que a Constituição de 1988 “sepultou o paradigma liberal que via no Direito apenas um instrumento de organização da vida econômica”.

PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE COMO PRINCÍPIO DA ORDEM ECONÔMICA

²⁸⁷ Art. 43. Na data da promulgação da lei que disciplinar a pesquisa e a lavra de recursos e jazidas minerais, ou no prazo de um ano, a contar da promulgação da Constituição, tornar-se-ão sem efeito as autorizações, concessões e demais títulos atributivos de direitos minerários, caso os trabalhos de pesquisa ou de lavra não hajam sido comprovadamente iniciados nos prazos legais ou estejam inativos.

²⁸⁸ Art. 44. As atuais empresas brasileiras titulares de autorização de pesquisa, concessão de lavra de recursos minerais e de aproveitamento dos potenciais de energia hidráulica em vigor terão quatro anos, a partir da promulgação da Constituição, para cumprir os requisitos do art. 176, § 1º. § 1º Ressalvadas as disposições de interesse nacional previstas no texto constitucional, as empresas brasileiras ficarão dispensadas do cumprimento do disposto no art. 176, § 1º, desde que, no prazo de até quatro anos da data da promulgação da Constituição, tenham o produto de sua lavra e beneficiamento destinado a industrialização no território nacional, em seus próprios estabelecimentos ou em empresa industrial controladora ou controlada. § 2º Ficarão também dispensadas do cumprimento do disposto no art. 176, § 1º, as empresas brasileiras titulares de concessão de energia hidráulica para uso em seu processo de industrialização. § 3º As empresas brasileiras referidas no § 1º somente poderão ter autorizações de pesquisa e concessões de lavra ou potenciais de energia hidráulica, desde que a energia e o produto da lavra sejam utilizados nos respectivos processos industriais.

²⁸⁹ Direito ambiental. Rio de Janeiro, Lumen Juris, 1998. p. 41. *Apud* SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 1. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 508.

²⁹⁰ O meio ambiente na Constituição federal de 1988. In KISHI, Sandra Akemi Shimada & SILVA, Solange Teles da & SOARES, Inês Virgínia Prado (Org). Desafios do direito ambiental no século XXI. São Paulo, Malheiros, 2005. p. 366.

Conforme preceitua o artigo 170, *caput* e inciso VI da Carta Magna, a ordem econômica brasileira, “fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa”, tem, como um dos seus princípios, a “defesa do meio ambiente”.

Exatamente aqui reside o principal avanço constitucional da Carta de 1988 com relação à tutela ambiental: a limitação da livre iniciativa pelo sentido e alcance do princípio da defesa do meio ambiente.

As atividades decorrentes da iniciativa privada ²⁹¹ que violam a proteção do meio ambiente estão em desconformidade com a Constituição Federal, não podendo, portanto, prevalecer. Isto significa que a propriedade privada, embora base da ordem econômica constitucional, perde sua função social ²⁹² quando se insurge contra o meio ambiente.

Neste sentido já se pronunciou o Supremo Tribunal Federal:

Meio ambiente — Direito à preservação de sua integridade (CF, art. 225) — Prerrogativa qualificada por seu caráter de metaindividualidade — Direito de terceira geração (ou de novíssima dimensão) que consagra o postulado da solidariedade — Necessidade de impedir que a transgressão a esse direito faça irromper, no seio da coletividade, conflitos intergeracionais — Espaços territoriais especialmente protegidos (CF, art. 225, § 1º, III) — Alteração e supressão do regime jurídico a eles pertinente — Medidas sujeitas ao princípio constitucional da reserva de lei — Supressão de

²⁹¹ As atividades de iniciativa pública são brecadas pelo princípio consubstanciado no artigo 225 da Constituição, pois não é aplicável a livre iniciativa nestes termos à atividade Estatal.

²⁹² Elementar para a garantia constitucional.

*vegetação em área de preservação permanente — Possibilidade de a administração pública, cumpridas as exigências legais, autorizar, licenciar ou permitir obras e/ou atividades nos espaços territoriais protegidos, desde que respeitada, quanto a estes, a integridade dos atributos justificadores do regime de proteção especial — Relações entre economia (CF, art. 3º, II, c/c o art. 170, VI) e ecologia (CF, art. 225) — Colisão de direitos fundamentais — Critérios de superação desse estado de tensão entre valores constitucionais relevantes — Os direitos básicos da pessoa humana e as sucessivas gerações (fases ou dimensões) de direitos (RTJ 164/158, 160-161) — A questão da precedência do direito à preservação do meio ambiente: uma limitação constitucional explícita à atividade econômica (CF, art. 170, VI) — Decisão não referendada — conseqüente indeferimento do pedido de medida cautelar. A preservação da integridade do meio ambiente: expressão constitucional de um direito fundamental que assiste à generalidade das pessoas.*²⁹³

O MEIO AMBIENTE COMO BEM JURÍDICO AUTÔNOMO

A Carta Brasileira de 1988 foi a primeira a erigir o meio ambiente à categoria de valores ideais da ordem social, dedicando-lhe um capítulo próprio²⁹⁴, além das menções em vários outros dispositivos do Diploma.

²⁹³ ADI 3.540-MC, Rel. Min. Celso de Mello, DJ 03/02/06.

²⁹⁴ Capítulo VI do Título VIII (Da Ordem Social), que abrange todo o artigo 225. In BASTOS, Celso Ribeiro. Curso de direito constitucional. São Paulo, Saraiva, 1999. p. 491.

Assim, é no artigo 225 que se insere o núcleo primordial da proteção do meio ambiente consagrado pela Constituição de 1988.

Segundo o artigo 225, *caput* da Constituição Federal, o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito de todos, sendo bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, por isso impondo-se a necessidade de responsabilização do cidadão e do Poder Público pela sua defesa e preservação para as presentes e futuras gerações.²⁹⁵

²⁹⁵ Art. 225. *Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

§ 1º - *Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:*

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º - *Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.*

A proclamação do meio ambiente como bem de uso comum do povo – isto é, bem cujos usuários são anônimos, indeterminados, sendo passível de utilização por todos os membros da coletividade sem possibilidade de concessão de uso exclusivo ou privilégio no uso daquele bem ²⁹⁶ – foi reconhecida sua característica de direito público subjetivo, exigível e exercitável em face do Estado, que também tem missão de protegê-lo.

Frente a esta previsão constitucional dotada de eficácia e aplicabilidade imediata, pois tratada pelo Texto Constitucional de forma direta e autônoma ²⁹⁷, qualquer afronta ao dispositivo em questão é passível de arguição de inconstitucionalidade.

A proteção ao meio ambiente, ademais, é pressuposto para o atendimento de um outro valor fundamental consubstanciado na Constituição: o Direito à Vida. Assim, nosso ordenamento

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

²⁹⁶ MEIRELLES, Hely Lopes. Direito administrativo brasileiro. São Paulo, Malheiros, 2001. p. 484.

²⁹⁷ Embora as normas constitucionais tenham eficácia e valor jurídico diversos umas das outras, não há de negar-lhes juridicidade, afinal não existe norma constitucional de valor meramente moral ou aconselhável, sendo que todo princípio inserto em uma Constituição rígida adquire dimensão jurídica, mesmo aqueles de caráter acentuadamente ideológico-pragmático. In FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. Curso de direito constitucional. São Paulo, Saraiva, 2006. p. 372.

constitucional cuidou de prescrever várias garantias e mecanismos eficazes para que se assegure aos cidadãos a tutela jurisdicional do meio ambiente.

Neste momento é necessário elucidar o enunciado do artigo 225, cujo dispositivo compreende, para JOSÉ AFONSO DA SILVA²⁹⁸, três conjuntos de normas.

O primeiro insere-se no *caput*, onde surge a “norma-matriz” reveladora do direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. O segundo encontra-se no § 1º, e todos os seus incisos, que versam sobre os instrumentos de garantia e efetividade do direito enunciado no *caput*. Já o terceiro compreende os §§ 2º a 6º, que tratam de um conjunto de determinações particulares a objetos e setores que, por tratarem de áreas e situações de elevado conteúdo ecológico, mereceram proteção constitucional específica.

Assim, pode-se observar que o referido artigo, em primeiro lugar, cria um direito constitucional fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Como todo direito fundamental, é ele indisponível, sendo esta característica acentuada na Constituição Federal pelo texto do artigo que menciona a necessidade de preservação do meio ambiente não apenas no interesse das gerações presentes, mas também das futuras.²⁹⁹

²⁹⁸ In SILVA, José Afonso da. Direito ambiental constitucional. São Paulo, Malheiros, 2002. p. 52.

²⁹⁹ O Supremo Tribunal Federal já pronunciou-se sobre a necessidade de preservação integral do meio ambiente, *in verbis*: *O direito a integridade do meio ambiente — típico direito de terceira geração — constitui prerrogativa jurídica de titularidade coletiva, refletindo, dentro do processo de afirmação dos direitos humanos, a expressão significativa de um poder atribuído, não ao indivíduo identificado em sua singularidade, mas, num sentido verdadeiramente mais abrangente, a própria coletividade social. Enquanto os direitos de primeira geração (direitos civis e políticos) — que compreendem as liberdades*

Em um segundo plano, o meio ambiente foi elevado à categoria de bem de uso comum do povo, por ser entidade autônoma. Isto significa que ele não pertence a indivíduos isolados, mas à generalidade da sociedade, como, aliás, já estava consagrado pela Lei nº 6.938/81, que qualificava o meio ambiente como patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo ³⁰⁰.

A terceira consideração refere-se ao fato de que o meio ambiente não é apenas bem de uso comum do povo, mas é reputado como bem essencial à sadia qualidade de vida, isto é, sem respeito a ele não há que se falar em qualidade de vida. Para tanto, nossa Magna Carta dispôs de um conjunto de determinações particulares, com relação tanto a objetos quanto a setores ³⁰¹, que, por conterem em seu bojo áreas e situações de eminente caráter ecológico, mereceram proteção constitucional de plano ³⁰².

clássicas, negativas ou formais — realçam o princípio da liberdade e os direitos de segunda geração (direitos econômicos, sociais e culturais) — que se identificam com as liberdades positivas, reais ou concretas — acentuam o princípio da igualdade, os direitos de terceira geração, que materializam poderes de titularidade coletiva atribuídos genericamente a todas as formações sociais, consagram o princípio da solidariedade e constituem um momento importante no processo de desenvolvimento, expansão e reconhecimento dos direitos humanos, caracterizados, enquanto valores fundamentais indisponíveis, pela nota de uma essencial inexauribilidade. In MS 22.164, Rel. Min. Celso de Mello, DJ 17/11/95. No mesmo sentido: RE 134.297, 22/09/95. Vide SILVA, José Afonso da. Direito ambiental constitucional. São Paulo, Malheiros, 2002. p. 54.

³⁰⁰ Informação constante do inciso I do artigo 2º. Vide SILVA, José Afonso da. Direito ambiental constitucional. São Paulo, Malheiros, 2002. p. 55.

³⁰¹ Vide §§ 2º a 6º.

³⁰² In SILVA, José Afonso da. *Ob Cit.* p. 52.

Para ALEXANDRE DE MORAES identifica-se quatro diferentes grupos de regras no Texto Constitucional, quais sejam:³⁰³

- regra de garantia do inciso LXXIII do artigo 5º;
- regras de competência dos artigos 23; 24; e 129, III;
- regras gerais dispostas difusamente nos artigos 170, VI; 173, § 5º; 174, § 3º; 186, II; 200, VIII; 216, V; e 231, § 1º; e
- regras específicas do artigo 225.

DEVER DO PODER PÚBLICO NA TUTELA DO MEIO AMBIENTE

O dever estatal de defesa do meio ambiente é inquestionável, embora se encontre fragmentado em vários deveres constitucionalmente dispersos no nosso Diploma Constitucional. Dentre eles, podemos enumerar, conforme segue abaixo.

PRESERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DOS PROCESSOS ECOLÓGICOS ESSENCIAIS

Este dever encontra amparo específico na primeira parte do inciso I do parágrafo 1º do artigo 225 da Magna Carta³⁰⁴ e pode ser entendido como um dispositivo que cuida de garantir, através de ações conjugadas de todas as esferas e modalidades do Poder Público, o

³⁰³ MORAES, Alexandre de. Direito constitucional. São Paulo, Atlas, 2005. p. 742.

³⁰⁴ Art. 225. *Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I – preservar e restaurar processos ecológicos essenciais (...)*

que se encontra em boas condições originais e de recuperar o que foi degradado.

A expressão 'processos ecológicos essenciais', segundo entende ÉDIS MILARÉ, compreende "aqueles que garantem o funcionamento dos ecossistemas e contribuem para a salubridade e higidez do meio ambiente"³⁰⁵.

Desta forma, considerando que a presença da sociedade humana no Planeta promove a permanente interação dos seres humanos com os componentes bióticos e abióticos da Natureza, deve se recordar que a saúde humana depende da saúde ambiental. Por isso toda e qualquer intervenção no meio ambiente deve sempre visar sua preservação e sua recuperação de qualidade, visto que o interesse desta conduta é mútuo.

PROMOÇÃO DO MANEJO ECOLÓGICO DAS ESPÉCIES E ECOSSISTEMAS

Obrigação constante da segunda parte do inciso I do § 1º do artigo 225.

A expressão 'manejo ecológico' deve ser tomada por seu significado de gestão ambiental, ou seja, utilizar os recursos do ecossistema de tal sorte que não se afetem suas características principais, quais sejam as reconhecidas pelas Ciências específicas.

Ao mencionar o manejo ecológico como acima elucidado, o Texto Constitucional refere-se a dois modelos distintos: as espécies vegetais e animais, e os ecossistemas.

Quanto ao manejo da fauna e da flora, este deverá respeitar princípios científicos, aplicações técnicas e tecnologias apropriadas a fim de

³⁰⁵ In MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 309.

manter tais recursos compatíveis com suas características e condições naturais.

Com relação aos ecossistemas, deverão ser usados como unidades de planejamento (físico ou econômico) com observância absoluta à preservação dos biomas nacionais (ou macroecossistemas, como nos sugere ÉDIS MILARÉ³⁰⁶). Esta preservação, não obstante, apenas seria viável se houver um estudo prévio que incluísse o uso do solo, o macrozoneamento, as formas e limites do adensamento urbano, a exploração racional e sustentável, além de outros procedimentos compatíveis.

PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E CONTROLE DAS ENTIDADES DE PESQUISA E MANIPULAÇÃO DE MATERIAL GENÉTICO

Dever constante do inciso II do § 1º mesmo artigo 225.

A biodiversidade, ou diversidade biológica, vem a ser toda a variedade de seres que compõem a vida no Planeta Terra. Nos parâmetros apontados pela Convenção da Biodiversidade, trata-se da “variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”³⁰⁷.

A fim de que a biodiversidade possa ser preservada é necessário que se reconheça, inventarie e mantenha a variedade desses organismos. Não obstante, a ciência não conhece 10% da biodiversidade do Planeta, sem contar o fato de que grande parte desse tesouro já se

³⁰⁶ *In Ob Cit* p. 310.

³⁰⁷ Artigo 2º. Vide MAZZUOLI, Valério de Oliveira. Coletânea de direito internacional. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 1062.

perdeu, motivo pelo qual a busca pela proteção ambiental vem sendo a cada dia intensificada.³⁰⁸

Nesse contexto, a preocupação dos ambientalistas não mais se restringe à proteção das espécies ameaçadas de extinção, mas também abrange uma preocupação centrada no patrimônio genético formado ao longo de milhões de anos.

A fim de regulamentar a matéria em comento, foi editada a Lei nº 8.974, em 05 de janeiro de 1995, que estabeleceu normas de segurança e mecanismos de fiscalização, pelo Poder Público, das entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético, disciplinando também o uso de técnicas de Engenharia Genética e a liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados.

O Decreto regulamentador da lei supra mencionada – Decreto nº 1.752, de 20 de dezembro de 1995 – criou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), cuja missão precípua é a de “acompanhar o desenvolvimento e o progresso técnico e científico na biossegurança e em áreas afins, objetivando a segurança dos consumidores e da população em geral, com permanente cuidado à proteção do meio ambiente”³⁰⁹.

Em complemento, foram criadas algumas outras normas e projetos de lei, que, por ora, em nada contribuíram com a atual situação ecológica.

³⁰⁸ Conforme consta de estimativas colhidas por ÉDIS MILARÉ (p. 311) *entre 1500-1850 foi presumivelmente eliminada uma espécie a cada dez anos. Entre 1850-1950 uma espécie por ano. A partir de 1990 está desaparecendo uma espécie por dia. A seguir este ritmo, no ano 2000 desaparecerá uma espécie por hora (Leonardo Boff. Ecologia: grito da Terra, grito dos pobres. São Paulo, Ática, 1995. p. 15). Cabe lembrar que estamos no ano de 2003!*

³⁰⁹ Artigo 2º, inciso II.

DEFINIÇÃO DE ESPAÇOS TERRITORIAIS PROTEGIDOS

Consubstanciado no inciso III do § 1º do artigo 225.

A figura ‘espaços territoriais especialmente protegidos’, por força de determinação da Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989, é um dos instrumentos jurídicos utilizados para a implementação do direito constitucional ao ambiente hígido e equilibrado, em particular no que se refere à estrutura e funções dos ecossistemas.

São quatro as categorias fundamentais de espaços territoriais protegidos de forma especial: ‘Áreas de Proteção Especial’, ‘Áreas de Preservação Permanente’, ‘Reservas Legais’, e ‘Unidades de Conservação’.

A primeira tem por objetivo prevenir a lesão aos bens e valores ambientais estratégicos decorrentes dos processos de urbanização³¹⁰. A segunda veda o exercício de atividades econômicas em virtude da essencial importância da manutenção da sua cobertura vegetal em virtude da fragilidade dos ecossistemas naturais e das formações geomorfológicas e paisagísticas em que se inserem³¹¹.

A terceira, por sua vez, estipula certa área de cada propriedade rural particular que deve ser destinada à preservação da cobertura vegetal natural, em percentuais variáveis conforme a fitofisionomia e a região do País, onde não é permitido o corte nem a alteração do uso do solo ou a exploração comercial³¹².

³¹⁰ Constante do inciso I do artigo 13 da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei de Parcelamento do Solo Urbano.

³¹¹ Prevista nos artigos 2º e 3º do Código Florestal de 1965. Vide MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 313.

³¹² Consubstanciada a obrigação no artigo 16 do mesmo Código Florestal. *Ibidem*.

Finalmente, a quarta, e última, trata dos espaços territoriais (e marinhos) e seus respectivos recursos ambientais, declarados pelo Poder Público como relevantes, sobre os quais incidem garantias adequadas de proteção ³¹³.

REALIZAÇÃO DE ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi inspirado no direito norte-americano ³¹⁴ e introduzido em nosso Direito positivo primeiramente regulado pela Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e posteriormente consubstanciado no inciso IV do parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal.

O objetivo central do Estudo de Impacto Ambiental é evitar que um projeto (obra ou atividade qualquer), justificável sob o parâmetro econômico ou particular do seu executor, revele-se catastrófico ao meio ambiente. ³¹⁵

Valoriza-se, por esse mecanismo, a vocação preventiva do Direito Ambiental, afinal há necessidade de que o Estudo mencionado seja elaborado antes do início da execução ou antes do início dos atos preparatórios do projeto.

³¹³ Nos termos do inciso I do artigo 2º da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. *Ibidem*.

³¹⁴ National Environmental Policy Act – NEPA, de 1969. Para maiores considerações sobre o sistema americano ver UNITED NATIONS DIVISION FOR OCEAN AFFAIRS AND THE LAW OF THE SEA, OFFICE OS LEGAL AFFAIRS. Marine mineral resources. New York, United Nations and International Seabed Authority, 2004.

³¹⁵ MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 320.

A publicidade exigida pela norma constitucional ao EIA possibilita a participação popular nas discussões do projeto, bem como na aferição do conteúdo dos estudos, contribuindo para o seu aprimoramento ³¹⁶.

CONTROLE DA PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS, MÉTODOS E SUBSTÂNCIAS NOCIVAS À QUALIDADE DE VIDA E AO MEIO AMBIENTE

O inciso V do § 1º do artigo 225 da Constituição da República permite a interferência do Poder Público nas atividades econômicas privadas para impedir práticas danosas ao meio ambiente.

Para analisarmos o conteúdo dessa autorização mister se faz esclarecer os conceitos das expressões nela contidas.

Por ‘substâncias nocivas’ quanto as ‘técnicas e métodos’ danosos ao meio ambiente ÉDIS MILARÉ entende significar que tecnologias e processos produtivos obsoletos, inadequados ou impróprios, de qualquer forma atentatórios à saúde ambiental, não podem ser produzidos, comercializados nem utilizados. ³¹⁷

Para que o controle previsto na nossa Carta Magna seja completamente satisfeito, não basta ao Poder Público simplesmente fiscalizar, sendo necessária a sua atuação direta no controle do emprego das técnicas e da manipulação das substâncias no fabrico de produtos que comprometem o equilíbrio do meio ambiente.

No ordenamento infraconstitucional, o controle público indicado encontra ressonância na Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, alterada

³¹⁶ A realização de audiências públicas foi disciplinada pela Resolução CONAMA nº 009, de 3 de dezembro de 1987, publicada no DOU em 5 de julho de 1990. *In MILARÉ, Édis. Ob cit.* p. 314.

³¹⁷ MILARÉ, Édis. *Ob cit.* p. 316.

pelas Leis nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e nº 9.974, de 6 de junho de 2000.³¹⁸

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Embora não se deva condenar o progresso, é necessário que se promova e compatibilize o desenvolvimento econômico-social com os ditames ambientais. Isto é, “utilizando e conservando de modo racional os recursos naturais e solidarizando-se sincronicamente³¹⁹ e diacronicamente³²⁰ com toda a humanidade”³²¹.

Nesses termos o constituinte brasileiro fez consagrar na Constituição de 1988, no inciso VI do § 1º do artigo 225, o princípio da necessidade de se prover uma educação ambiental de âmbito nacional.

Assim, a educação ambiental deve permear todas as grades curriculares de todos os níveis de ensino para que a população possa ser conscientizada acerca da necessidade de se preservar o meio ambiente, atendendo-se dessa forma a ordem constitucional.

É importante ressaltar que esse é o anseio de grande parte da população do Brasil, conforme aponta uma pesquisa realizada pelo IBOPE/ISER em janeiro de 1997. Nele, 94% dos entrevistados acreditaram ser necessária e desejável a inclusão da educação ambiental nos currículos escolares.³²²

³¹⁸ *ibidem*.

³¹⁹ Isto é, nos tempos presentes.

³²⁰ Ou seja, através dos tempos sucessivos.

³²¹ MILARE, Édis. *Ob cit.* p. 319.

³²² Encomendada pelo Ministério do Meio Ambiente ao IBOPE/ISER, a pesquisa foi realizada em janeiro de 1997 com duas mil pessoas. O resultado, publicado pelo Estado de São Paulo em 7 de março de 1997, na sua página A18, aponta para a necessidade de ampliação do nível de formação dos brasileiros sobre o meio ambiente. Com efeito, apenas 1% dos entrevistados considerava-se bem informado a respeito do meio ambiente; apenas

Atendendo parcialmente a determinação da Carta Magna, foi instituída em âmbito nacional a ‘Política Nacional de Educação Ambiental’³²³ cujo objetivo principal foi exatamente dar eficácia ao inciso VI do § 1º do artigo 225, bem como ao próprio artigo 205 da Constituição Federal.

Também a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – insere a educação ambiental como parte curricular da Educação Fundamental por intermédio dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

PROTEÇÃO À FAUNA E À FLORA

O inciso VII do § 1º do artigo 225 da Constituição Federal de 1988 impõe ao Poder Público a incumbência de proteger a fauna, não criando distinção quanto às espécies, dotando todos os seres vivos de valor, função e importância ecológica como espécie e como indivíduo.

Em razão da imensidão de seres abrangida pela norma constitucional, ÉDIS MILARÉ³²⁴ sugere a criação de uma norma infraconstitucional específica para cada espécie protegida, uma vez que esta poderá considerar as características peculiares de ordem ecológica, cultural, científica e econômica.

Nesse sentido a própria Constituição reservou tratamento diferenciado aos locais especificados no § 4º do mesmo artigo 225, quais sejam: a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, o pantanal Mato-Grossense e a

4% sabia o que era a “Agenda 21”; só 21% entendia o conceito de perda da biodiversidade; só 28% compreendia o processo de desertificação dos solos; e somente 46% sabiam o que era o efeito estufa. MILARÉ, Édis. *Ob cit.* p. 320-321.

³²³ Instituída pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002.

³²⁴ MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 324.

Zona Costeira. O estudo analítico deste dispositivo encontra-se adiante, não cabendo aqui tecermos maiores considerações a respeito do tema.

Ao inciso VII do § 1º do artigo 225 coube determinar ao Poder Público a incumbência de proteger a fauna e a flora, além de vedar, na forma da lei, “as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção das espécies ou submetam animais à crueldade”, *in verbis*.

Ao instituir essa vedação a Carta Magna estendeu sua proteção além do ser vivo, abrangendo também quaisquer outros seres vivos, respeitando, assim, o enquadramento anteriormente delimitado.

Visto que a extinção de espécies representa como consequência a perda substancial da biodiversidade e dos ecossistemas como um todo, preocupou-se o constituinte em vedar também as práticas potencialmente exterminadoras.³²⁵

Considerando que a Constituição Federal não trouxe em seu bojo um rol taxativo enumerados das situações que podem ser consideradas degradantes, que coloquem em risco a função ecológica ou que exterminem a fauna e a flora, caberá ao intérprete constitucional e ambiental decidir no caso concreto, sob a luz da hermenêutica jurídica, quais condutas serão constitucionalmente vedadas.

Cumprido esclarecer que a nossa Constituição reconheceu o valor dos animais, em si mesmo considerados, enquanto seres vivos dignos de

³²⁵ MILARE, Édis. *Ob cit.* p. 325.

respeito, protegendo-os contra qualquer molestação ou violência à sua integridade física.³²⁶

PROTEÇÃO ESPECIAL ÀS MACRORREGIÕES

Dentre todos os biomas brasileiros, cinco foram erigidos pelo constituinte a tomarem posto como Macrorregiões sujeitas a regime especial, conforme dispõe o § 4º do artigo 225 da Carta Maior: a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira.

Devido à sua importância internacionalmente reconhecida, o legislador constituinte considerou-as “patrimônio nacional”, estabelecendo uma limitação substancial ao seu uso que será definida na forma de *lei* e dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente.

A expressão “patrimônio nacional” utilizada no dispositivo não possui a intenção de conferir a esses biomas a característica de *propriedade*, mas tão somente de reconhecer suas *riquezas* herdadas pelo País com a obrigação intrínseca de preservar e transmitir às gerações futuras.³²⁷

O DIREITO À INFORMAÇÃO NA GESTÃO AMBIENTAL

Inscrito como um dos objetivos principais da Política Nacional do Meio Ambiente, e tendo como substrato o sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente, o direito à informação nasce como imperativo categórico para a participação ativa da comunidade na defesa do

³²⁶ BECHARA, Erika. A proteção da fauna sob a ótica constitucional. São Paulo, Juarez de Oliveira, 2003. p. 31.

³²⁷ MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 327.

patrimônio ambiental nacional e para o controle sobre as políticas estatais de proteção ambiental.³²⁸

Por ser um postulado básico do regime democrático, corolário do princípio da publicidade previsto no *caput* do artigo 37 da Constituição Federal de 1988 e do princípio da educação ambiental acima abordado, deve o acesso à informação garantir a participação da comunidade nos debates e nas deliberações acerca dos assuntos de seu interesse.

Nesse ponto é necessário salientar a imposição de zelo feita pelo *caput* do artigo 225 da Constituição de 1988 ao Estado e à coletividade, constituindo-se em um dos princípios fundamentais do direito ambiental.

O cidadão bem informado possui todos os requisitos necessários ao controle e à fiscalização do Poder, contribuindo para diminuir – quiçá fazer cessar – as freqüentes situações de abuso decorrentes da irresponsabilidade estatal amparada por normas fragmentadas e falhas.

Mas o controle e fiscalização dos povos não é privilégio brasileiro, derivando da obrigação contida em diversos documentos internacionais, dentre os quais podemos citar:³²⁹

- *Declaração Universal dos Direitos Humanos*, artigo 19: “Toda pessoa tem direito à liberdade de opinião e expressão; este direito inclui a liberdade de, sem interferências, ter opiniões e de procurar, receber e transmitir informações e idéias por quaisquer meios e independentemente de fronteiras”;

³²⁸ Art. 5º, XIV da Constituição Federal e artigos 4º, V; e 9º, VII da Lei nº 6.938/81. Vide MILARÉ, Édis. *Ob cit.* p. 330.

- *Declaração de Estocolmo*, princípios 19 e 20: realçam a importância da educação, da divulgação de informações, da pesquisa científica e do livre intercâmbio de experiências e de informações, com vistas a garantir o acesso dos países em desenvolvimento às tecnologias ambientais;
- *Declaração do Rio*, Princípios 10, 18 e 19: menciona as obrigações recíprocas entre os Estados de notificação em casos de desastres naturais ou outras emergências, cujos efeitos possam ultrapassar suas fronteiras; a obrigatoriedade de informação sobre atividades potencial ou efetivamente causadoras de considerável impacto ambiental transfronteiriço; o direito à informação perante as autoridades públicas; e o dever dos Estados de disponibilizar informação para a coletividade; e
- *Agenda 21*, Capítulo 40: institui os Programas de redução das diferenças em matéria de dados e de melhoria da disponibilidade da informação.

O direito à informação efetiva-se pela publicidade obrigatória do Estudo Prévio de Impacto Ambiental e pelo dever de conscientizar a sociedade em prol da defesa do ambiente.³³⁰

O Estado de São Paulo foi um dos pioneiros na tentativa de instrumentalizar o direito constitucionalmente previsto, editando, pela Secretaria do Meio Ambiente, a Resolução SMA 066, de 17 de dezembro de 1996.

Tal norma prevê a obrigação do Estado de dar publicidade aos processos administrativos ambientais em trâmite perante a Secretaria

³²⁹ Exemplos citados por MILARÉ, Edis. *Ob Cit* p. 343-344.

³³⁰ *Ibidem*.

do Meio Ambiente, bem como institucionaliza o dever dos órgãos de meio ambiente de disponibilizar ao acesso público toda e qualquer informação ambiental sob sua guarda.³³¹

No âmbito federal o legislador permanecia omissa na edição de uma legislação que instrumentalizasse o procedimento necessário à efetivação do direito à informação, impedindo o acesso da população aos dados relativos à qualidade ambiental da região onde vivem³³².

Apenas com o advento da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003 passou-se a facilitar o acesso público aos dados e às informações existentes no SISNAMA.

Aos órgãos integrantes do SISNAMA ficou estabelecido que devem apresentar um relatório anual de qualidade do meio, semelhante ao Relatório de Qualidade do Meio Ambiente divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA –, instrumento este de importância vital para a Política Nacional do Meio Ambiente³³³.

A PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA TUTELA DO AMBIENTE

³³¹ MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 345.

³³² É necessário fazer referência a algumas leis a esse respeito: Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991, que instituiu a Política Nacional de Arquivos Públicos e Privados; Lei nº 9.051, de 18 de maio de 1995, que estabeleceu normas procedimentais para o requerimento de certidões perante o Poder Público; e Lei nº 9.433/97, que tratou da Política Nacional de recursos Hídricos, instituindo o *Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos*, que se destina a produzir e divulgar informações relativas à situação das águas interiores brasileiras. Cumpre ressaltar que as duas primeiras normas sequer tratam especificamente da informação ambiental, tampouco instrumentalizam de forma eficaz a disponibilização e divulgação de informações ao público. *In* MILARÉ, Édis. *Ob cit.* p. 346-347.

³³³ Conforme dispõe o inciso X do artigo 9º da Lei nº 6.938/81. *In* MILARÉ, Édis. *Ob cit.* p. 347.

A Magna Carta de 1988 foi generosa no sentido de consagrar o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental de toda a humanidade, impondo não apenas ao Estado, mas a toda a comunidade, o dever de preservá-lo e protegê-lo.

O envolvimento comunitário na problemática ambiental desenvolve-se conforme o crescimento da tomada de consciência da situação, do amadurecimento político das instituições civis e da solidariedade humana para com a Terra.³³⁴

Não mais se consideram suficientes os órgãos de representação institucional estatal – embora válidos e necessários – sendo imperativa a entrada da sociedade civil organizada por diversas formas, como meio de ampliar sua atuação sobre este ‘bem comum’.³³⁵

Insta analisar em que medida a legislação brasileira possibilita a participação popular na proteção ao meio ambiente. Para tanto devemos adotar como paradigma a excelente exposição de ÁLVARO MIRRA³³⁶, que divide a possibilidade de atuação popular em três diferentes óticas:

- participando nos processos de criação das normas ambientais;
- participando na formulação e na execução das políticas ambientais; e
- atuando por intermédio do Poder Judiciário.

³³⁴ *Idem.* p. 350.

³³⁵ *Ibidem.*

³³⁶ Divisão apresentada na mesa-redonda denominada A legislação sobre meio ambiente e suas tendências em Congresso promovido pela Câmara Americana de Comércio para o Brasil, efetuado em São Paulo em 4 de dezembro de 1989. *In* MILARÉ, Edis. *Ob Cit* p. 353.

PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NOS PROCESSOS DE CRIAÇÃO DE NORMAS AMBIENTAIS

PARTICIPAÇÃO NO PROCESSO LEGISLATIVO ³³⁷

Esta forma de participação tem lugar com a possibilidade de apresentação de iniciativas populares formuladas por meio de projetos de leis, sejam complementares ou ordinárias, sejam no âmbito federal, estadual ou municipal.

A iniciativa popular possui alguns requisitos para sua formulação, que envolvem um grande número de cidadãos signatários, o que inviabiliza sua aplicação prática, segundo preleciona ÉDIS MILARÉ. ³³⁸

Existe também a possibilidade de ser realizado *referendum* a respeito de uma lei que tenha como objeto uma matéria ambiental, sendo este procedimento, embora presente expressamente em nossa Constituição Federal, muito pouco explorado. ³³⁹

PARTICIPAÇÃO EM ÓRGÃOS COLEGIADOS DOTADOS DE PODERES NORMATIVOS

A presença de representantes da comunidade, indicados pelas associações civis, nos conselhos e órgãos de defesa do meio ambiente também enseja a atuação efetiva da coletividade na criação do Direito Ambiental.

PARTICIPAÇÃO POPULAR NA FORMULAÇÃO E EXECUÇÃO DE POLÍTICAS AMBIENTAIS

³³⁷ Artigos 14, II e III; 29, XI; e 61, § 2º da Constituição Federal. No que tange à Constituição Estadual de São Paulo, as normas autorizativas encontram-se nos artigos 22, IV e 24 § 3º, nº 1 e nº 2.

³³⁸ MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 355.

³³⁹ *Ibidem*.

O segundo meio pelo qual a população pode participar de forma direta na proteção do meio ambiente consiste na criação e implementação de políticas ambientais.

Não obstante a existência desse mecanismo de participação dos cidadãos na tutela do meio ambiente, a ausência de comunicação entre o Estado e a sociedade e a composição não paritária dos órgãos colegiados inviabilizam a efetividade desse direito-dever.³⁴⁰

Em função dessa realidade assume maior importância o Estudo de Impacto Ambiental anteriormente analisado, afinal é no momento de elaboração e discussão do EIA e seu RIMA, normalmente feito por audiência pública, que a coletividade pode vir a influir na elaboração e nas formas de execução dos planos e atividades que repercutem no meio ambiente.

Outra forma de soberania popular emerge dentro deste importante cenário, qual seja o *plebiscito*³⁴¹. Este instrumento constitucional poderia ter importante papel na legitimação ou reprovação das condutas de política ambiental adotadas. Contudo, à semelhança do que ocorre com o *referendum*, não é comum sua utilização em nosso sistema pátrio.

Atento ao problema da abertura de canais aos grupos sociais intermediários, o constituinte paulista fez consignar na sua Lei Maior que o Estado, ao dar consecução à sua política ambiental, dará garantias técnicas às associações de proteção ao meio ambiente para

³⁴⁰ SILVA, José Afonso da. Direito ambiental constitucional. São Paulo, Malheiros, 2002. p. 291.

³⁴¹ Artigo 14, I da Constituição federal e artigo 24, § 3º da Constituição do Estado de São Paulo. In MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. p. 356.

que estas opinem a respeito, erigindo como formas de garantias sua autonomia e independência de atuação ³⁴².

PARTICIPAÇÃO POPULAR ATRAVÉS DO PODER JUDICIÁRIO

Por ser o meio ambiente um “bem de uso comum do povo” ³⁴³, insuscetível de apropriação, portanto, não bastou ao constituinte originário erigir o cidadão a mero fiscal da natureza que se reporta ao Ministério Público ³⁴⁴. Era de rigor se assegurar o efetivo acesso direto ao Judiciário dos grupos sociais intermediários e do próprio cidadão, quando se trata da defesa do meio ambiente.

Prescreveu, deste modo, os seguintes remédios para a defesa do meio ambiente:

- Ação Direta de Inconstitucionalidade de lei ou ato normativo (artigos 102, I, a; 103; e 125, § 2º da Magna Carta);
- Ação Civil Pública (artigo 129, III e § 1º da Lei Maior);
- Ação Popular Constitucional (artigo 5º, LXXIII da Constituição Federal);
- Mandado de Segurança Coletivo (artigo 5º, LXX da Carta Magna); e
- Mandado de Injunção (artigo 5º, LXXI da Constituição da República).

³⁴² Artigo 193, *caput* e inciso XVIII da Constituição Estadual de São Paulo.

³⁴³ Conforme preceitua o *caput* do artigo 225 da Carta Magna.

³⁴⁴ Artigo 6º da Lei nº 7.343/85.

CAPÍTULO 4

O IMPACTO DAS USINAS NUCLEARES NO MEIO AMBIENTE MARINHO

ENERGIA NUCLEAR

Para iniciarmos o entendimento sobre a energia nuclear é necessária uma breve explicação sobre os átomos.³⁴⁵

O átomo é formado por um núcleo central composto de dois tipos de partículas: os prótons e os nêutrons. Ao redor deste núcleo existe uma

³⁴⁵ Explicação baseada em GOLDEMBERG, José. Energia nuclear: vale a pena? São Paulo, Scipione, 2001. p. 9 – 11.

região denominada eletrosfera, composta de outro tipo de partícula: os elétrons.

Os prótons possuem carga elétrica positiva. Os elétrons negativa. Já os nêutrons não possuem carga elétrica.

Os átomos dos elementos químicos são caracterizados pelo número de prótons contido em seu núcleo ³⁴⁶. Sendo assim, modificado o número de prótons contido no núcleo de um determinado átomo, seu elemento químico será alterado.

A larga maioria dos átomos é estável, o que significa que seus núcleos não sofrem variação ao longo do tempo. Existem alguns, contudo, instáveis, cujo núcleo pode sofrer variação do número de prótons, causando sua conseqüente mutação.

O átomo de urânio, possuidor de noventa e dois prótons integrando seu núcleo, é um dos exemplos de instabilidade química. Sua instabilidade provoca o rompimento do núcleo do átomo de urânio, que dá origem a dois novos átomos: o estrôncio, com trinta e oito prótons compondo seu núcleo; e o xenônio, com cinqüenta e quatro prótons em seu núcleo.

A reação química de rompimento do núcleo do átomo é chamada de reação nuclear de fissão, ou simplesmente fissão nuclear.

No caso do urânio, a reação natural de fissão nuclear demora milhões de anos para ocorrer. Existem, porém, meios que permitem sua aceleração.

³⁴⁶ Assim, à guisa de exemplo, podemos citar: o átomo de hidrogênio, que possui apenas um próton em seu núcleo; o átomo de carbono, com seis prótons; o átomo de chumbo, com oitenta e dois prótons; o átomo de urânio, com noventa e dois prótons.

No final da década de 30 descobriu-se que a fissão do núcleo do átomo de urânio poderia ser provocada em laboratório pelo bombardeamento do núcleo por partículas de nêutrons. Quando o nêutron penetra no núcleo do átomo de urânio como um projétil este se torna instável, provocando uma fissão nuclear.

Durante esta reação nuclear de fissão uma quantidade enorme de energia é liberada, e é esta energia que recebeu a denominação de energia nuclear.

FÍSICA NUCLEAR ³⁴⁷

Em 1789, no seio da Revolução Francesa, MARTIN KLAPROTH descobriu o urânio.

A revelação científica da energia do átomo teve início em 1895 quando WILHEIM KONRAD RONTGEN descobriu a existência de uma energia invisível capaz de atravessar o corpo humano e revelar os ossos, a qual convencionou chamar Raio X.

Em 1898 JOSEPH-JOHN THOMSON percebeu que a energia elétrica se propaga graças à transmissão de partículas, as quais batizou de elétrons.

Em 1900 MAX PLANCK fundou os estudos da física quântica, cujo objetivo era explicar as características das radiações eletromagnéticas, que nem sempre obedeciam à lei mecânica newtoniana.

³⁴⁷ Menções históricas fornecidas por STRATHERN, Paul. Oppenheimer e a bomba atômica. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1998. GOODCHILD, Peter. Oppenheimer o pai da bomba atômica. Rio de Janeiro, Imago, 1987. BANDEIRA, F. P. Menezes. Energia nuclear – alguns aspectos. In Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2005. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/comissoes/cmads/cmads/gruposdetrabalho/index.html>. Acesso em 26 jun. 2007.

Já em 1905 ALBERT EINSTEIN desenvolveu a Teoria da Relatividade, que foi revisitada em 1907 por HERMANN MINKOWSKI a fim de adaptar sua aplicação às dimensões atômicas e cósmicas.

Em 1910 ERNEST RUTHERFORD, juntamente com NIELS BOHR, desenvolveu uma composição gráfica representativa do átomo, consistente em um núcleo fixo rodeado elipticamente por partículas de elétrons ³⁴⁸.

Em 1934, exatamente quando a América se achava em plena Depressão e a Europa estava sofrendo com o êxodo de refugiados de HITLER, ENRICO FERMI descobre a existência de uma força advinda do núcleo dos átomos.

No mesmo ano HIDEKI YUKAWA descobre que essa força nuclear une as partículas subatômicas e faz com que o átomo não se desintegre naturalmente.

Em 1938, OTTO HAHN e LISE MEITNER tentaram utilizar seus conhecimentos de física quântica aos estudos de física nuclear por meio do bombardeamento do núcleo de urânio com nêutrons. Descobriram que o núcleo do urânio se dividira em dois, produzindo bário (um elemento de peso aproximado equivalente a metade do peso do urânio) e uma grande quantidade de energia, realizam, assim, a primeira fissão do núcleo do urânio.

No dia em que HITLER invadiu a Polônia, precipitando a Segunda Guerra Mundial ³⁴⁹, foi publicado um artigo de NIELS BOHR ³⁵⁰ na

³⁴⁸ Embora no futuro tal representação gráfica tenha sofrido alterações, foi uma descoberta emblemática que deu início à física atômica.

³⁴⁹ 1º de setembro de 1939.

³⁵⁰ Físico dinamarquês erradicado nos Estados Unidos, ganhador do prêmio Nobel de física em 1922.

revista *Physical Review* sobre o mecanismo da fissão nuclear ³⁵¹. A base teórica dessa recém-revelada fissão nuclear fundou-se na Teoria da Relatividade Especial de EINSTEIN que deu origem à celebre fórmula $E = mc^2$. ³⁵²

NIELS BOHR, percebendo então que a utilização dos dois estudos de forma combinada acarretariam conseqüências inimagináveis, entrou em contato com EINSTEIN e o advertiu sobre as possibilidades desconhecidas advindas de sua fórmula. ³⁵³

Após discussão com LEO SZILARD ³⁵⁴, EINSTEIN escreveu uma carta ao então presidente FRANKLIN DELANO ROOSEVELT alertando-o sobre a situação desastrosa vindoura. ³⁵⁵

Foi então que o próprio presidente ROOSEVELT, após algumas consultas com especialistas militares e cientistas, aprovou um projeto – denominado Projeto Manhattan – visando a construção de uma bomba atômica americana “antes que os nazistas fizessem a sua” ³⁵⁶.

O Projeto Manhattan, liderado por JULIUS ROBERT OPPENHEIMER, culminou em 6 de julho de 1945 na explosão da primeira bomba atômica do mundo, no deserto do Novo México.

³⁵¹ In STRATHERN, Paul. Oppenheimer e a bomba atômica. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1998. p. 34.

³⁵² Nesta equação E representa a medida de energia, m a massa, e c a velocidade da luz. Considerando que a velocidade da luz é de aproximadamente trezentos mil quilômetros por segundo, percebe-se que uma quantidade muito pequena de massa liberará uma enorme quantidade de energia. *Idem*. p. 35.

³⁵³ *Ibidem*.

³⁵⁴ Húngaro refugiado nos Estados Unidos, LEO SZILARD, em 1934, tentou, sem sucesso, patentear a reação da cadeia nuclear que posteriormente produziu a bomba atômica.

³⁵⁵ *Idem*. p. 36.

³⁵⁶ *Idem*. p. 37-38.

O relato de PAUL STRATHERN é impressionante:

A previsão era de que a primeira bomba atômica do mundo fosse detonada a 200 quilômetros de Albuquerque, em Alamogordo, no deserto do Novo México – o famoso “Trinity Site”. Seriam uma bomba de plutônio e seria detonada no topo de uma torre de aço de 300 metros de altura. A nova quilômetros desse “Ponto Zero”, a explosão seria monitorada por Oppenheimer e seu grupo de especialistas no interior de um bunker. Os VIPs e o pessoal menos votado veriam o show da base, a 30 quilômetros dali. (...)

Nas primeiras horas do dia 6 de julho de 1945, Oppenheimer e seu grupo reuniram-se no bunker. (...) a contagem regressiva finalmente chegou a zero às 5h30m da manhã.

A escuridão da última hora da noite foi subitamente interrompida por um clarão intenso e ofuscante, seguido de uma estranha e silenciosa rajada de calor. Em minutos, o assustador bramido da onda de choque se abateu sobre o bunker, ecoando e reecoando sobre o vale deserto, enquanto a terra estremecia e retumbava com sua potência. Os rostos no abrigo olhavam com espanto a imensa bola de fogo derretido que surgia no horizonte, mais brilhante que o Sol, lançando sua luz alaranjada sobre a superfície do deserto à medida que se lançava para o céu. Formou-se uma imensa nuvem em formato de cogumelo, subindo gradualmente 12 quilômetros em direção à atmosfera. (...) Oppenheimer estava consciente das palavras do Bhagavad-Gita que lhe vinham à mente:

*Transformei-me na Morte,
A destruidora de mundos.*³⁵⁷

VOLTA À ENERGIA NUCLEAR

Em 1942 um grupo de cientistas da Universidade de Chicago, nos Estados Unidos, conseguiu concluir o primeiro reator nuclear do mundo.³⁵⁸

Com a repercussão mundial do desastre provocado pela bomba atômica de Hiroshima e Nagasaki em 1945, o mundo se viu compelido a concentrar os estudos de física nuclear a fim de permitir a utilização de tal conhecimento para fins pacíficos.³⁵⁹

A criação de inúmeros órgãos nacionais e internacionais de controle e desenvolvimento da energia nuclear imaginava aproveitar o conhecimento advindo da fissão nuclear em cadeia como a grande solução para suprir as necessidades energéticas da humanidade.³⁶⁰

Em 1956, em Windscale, Inglaterra, foi inaugurado o primeiro reator nuclear que visava a produção comercial de eletricidade.

³⁵⁷ In STRATHERN, Paul. Oppenheimer e a bomba atômica. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1998. p. 69-70.

³⁵⁸ BANDEIRA, F. P. Menezes. Energia nuclear – alguns aspectos. In Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2005. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/comissoes/cmads/cmads/gruposdetrabalho/index.html>. Acesso em 26 jun. 2007.

³⁵⁹ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Personal reflections. Vienna, The Agency, 1997. p. 157.

³⁶⁰ FROIS, Fernanda. Aspectos constitucionais e ambientais do direito nuclear. Dissertação (Mestrado em Direito) – Departamento de Direito das Relações Sociais da Faculdade de Direito. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1999. p. 66.

Em 1995 a energia nuclear chegou a ser responsável pela fonte de 17% de toda a energia elétrica consumida no mundo ³⁶¹, sendo que os Estados Unidos possuem o maior parque nuclear do planeta, com 103 usinas em operação. ³⁶²

USINAS NUCLEARES

O mecanismo de fissão nuclear explicado anteriormente é a principal técnica empregada para a geração de eletricidade em usinas nucleares, sendo utilizada em mais de 400 centrais nucleares em todo o mundo, principalmente em países como a França, Japão, Estados Unidos, Alemanha, Suécia, Espanha, China, Rússia, Coreia do Sul, Paquistão e Índia, entre outros. ³⁶³

Como já visto anteriormente, existem três formas naturais de urânio: átomos que têm em seu núcleo 92 prótons e 143 nêutrons, átomos com 92 prótons e 142 nêutrons, e outros com 92 prótons e 146 nêutrons. ³⁶⁴

³⁶¹ Informação constante da Agência Internacional de Energia Atômica em 2002. *In* <http://www.iaea.org/>. Acesso em 27 jun. 2007.

³⁶² ELETRONUCLEAR. Energia nuclear. Disponível em <http://www.eletronuclear.gov.br/tecnologia/index.php?idSecao=2&idCategoria=19>. Acesso em 27 jun. 2007.

³⁶³ ELETRONUCLEAR. Energia nuclear. Disponível em <http://www.eletronuclear.gov.br/tecnologia/index.php?idSecao=2&idCategoria=19>. Acesso em 27 jun. 2007.

³⁶⁴ Os elementos químicos são identificados cientificamente pelo número resultante da soma dos prótons com os nêutrons – trata-se do peso atômico. Assim, no caso do urânio temos um elemento isótopo com três pesos atômicos distintos: U234, U235 e U238. *In* BANDEIRA, F. P. Menezes. Energia nuclear – alguns aspectos. *In* Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2005. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/comissoes/cmads/cmads/gruposdetrabalho/index.html>. Acesso em 26 jun. 2007.

O choque de um nêutron livre com o isótopo U235 provoca a divisão do núcleo desse átomo de urânio em duas partes, além de ocasionar uma liberação de energia. É a esse fenômeno que se dá o nome de fissão nuclear.³⁶⁵

A utilização do U235 em prejuízo dos demais isótopos se deve à sua capacidade de fissão, cujo núcleo, além de se dividir em duas partes, desprende dois ou três nêutrons que podem vir a se chocar com outro núcleo de U235 e provocar uma nova fissão. Apenas o U235 possui essa propriedade fissional de tal forma a sustentar uma reação em cadeia.

A fissão dos átomos de urânio dentro das varetas do elemento combustível aquece a água que passa pelo reator a uma temperatura de 320 graus Celsius.³⁶⁶

Para que não entre em ebulição – o que ocorreria normalmente aos 100 graus Celsius –, esta água é mantida sob uma pressão 157 vezes maior que a pressão atmosférica.³⁶⁷

O gerador de vapor realiza uma troca de calor entre as águas deste primeiro circuito e a do circuito secundário, que são independentes entre si. Com essa troca de calor, a água do circuito secundário se

³⁶⁵ *Idem.*

³⁶⁶ O combustível de um reator nuclear é o isótopo fissionável ou que pode ser convertido em fissionável por ativação neutrônica. Os exemplos mais comuns são: Urânio-235, Urânio-238, Plutônio-239, Tório-232, ou misturas destes. *In* INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Nuclear forensics support. Vienna, The Agency, 2006. p. 11-12.

³⁶⁷ ELETRONUCLEAR. Energia nuclear. Disponível em <http://www.eletronuclear.gov.br/tecnologia/index.php?idSecao=2&idCategoria=19>. Acesso em 27 jun. 2007.

transforma em vapor e movimenta a turbina – a uma velocidade de 1.800 rpm – que, por sua vez, aciona o gerador elétrico.³⁶⁸

Esse vapor, depois de mover a turbina, passa por um condensador, onde é refrigerado pela água do mar, trazida por um terceiro circuito independente.³⁶⁹

O núcleo do reator é construído dentro de um forte recipiente de aço que contém varetas do combustível feitas de materiais cindíveis (fissionáveis) colocadas dentro de tubos.³⁷⁰

Estas varetas produzem calor enquanto o combustível sofre a cisão. Varetas de controle, geralmente de boro ou cádmio – para absorver facilmente os nêutrons –, são introduzidas e retiradas do núcleo, variando a corrente de nêutrons no núcleo e, assim, controlando o ritmo de cisão e o calor produzido.³⁷¹

As varetas estão rodeadas por um moderador, que reduz a velocidade a que os nêutrons são produzidos pelo combustível.³⁷²

Percorrendo o núcleo corre um refrigerante, líquido ou gasoso, que, ao ser aquecido pelo calor libertado, gera vapor de água que será canalizado para turbinas.³⁷³

O aproveitamento e controle dessa energia liberada é feito dentro dos reatores nucleares, conforme ilustra a esquematização oferecida pelo

³⁶⁸ *Ibidem.*

³⁶⁹ *Idem.*

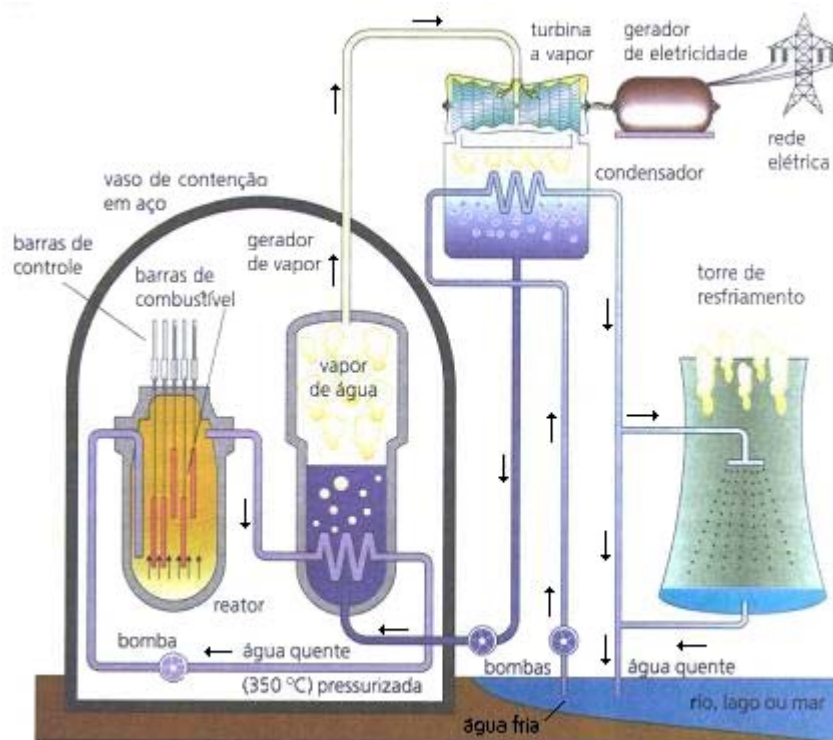
³⁷⁰ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Nuclear forensics support. Vienna, The Agency, 2006. p. 58.

³⁷¹ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Nuclear forensics support. Vienna, The Agency, 2006. p. 58.

³⁷² *Idem.* p. 59.

³⁷³ *Ibidem.*

CENTRO DE PESQUISAS NUCLEARES DA INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO:³⁷⁴



Dentre os vários elementos constitutivos de uma usina nuclear, cumpre esclarecer quais deles participam propriamente da composição da instalação nuclear. Assim, para CARLOS GOMES DE CARVALHO:³⁷⁵

(...) é considerada instalação nuclear: a) o reator nuclear, salvo o utilizado como fonte de energia em meio de transporte, tanto para sua propulsão como para outros fins. (Reator nuclear é qualquer estrutura que contenha combustível nuclear, disposto de tal maneira

³⁷⁴ Disponível em <http://fisica.cdcc.sc.usp.br/olimpiadas/02/Gabarito2.html>. Acesso em 27 jun. 2007.

³⁷⁵ CARVALHO, Carlos Gomes de. Dicionário jurídico do ambiente. São Paulo, Letras & Letras, 1991. p. 214.

que dentro dela possa ocorrer processo auto-sustentado de fissão nuclear, sem necessidade de fonte adicional de nêutrons); b) a fábrica que utilize combustível nuclear para a produção de materiais nucleares ou na qual se proceda a tratamento de materiais nucleares, incluídas as instalações de reprocessamento de combustível nuclear irradiado; c) o local de armazenamento de materiais nucleares, exceto aquele ocasionalmente usado durante seu transporte. Várias instalações nucleares situadas no local e que tenham um único operador poderão ser consideradas, pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, como uma só instalação.

Pela dimensão do empreendimento nuclear, percebe-se que a escolha da localização das usinas nucleares deve envolver uma série de estudos, dentre eles o impacto ambiental provocado na localidade.³⁷⁶

No caso brasileiro, o Centro Nuclear Almirante Álvaro Alberto – formada pelo conjunto das usinas nucleares de Angra I, Angra II e, futuramente, Angra III – situa-se na praia de Itaorna, município de Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro.

Referida escolha foi precedida de vários estudos promovidos pela empresa estatal do setor de energia FURNAS Centrais Elétricas S/A, que resultaram no Relatório Preliminar de Análise de Segurança

³⁷⁶ FROIS, Fernanda. Aspectos constitucionais e ambientais do direito nuclear. Dissertação (Mestrado em Direito) – Departamento de Direito das Relações Sociais da Faculdade de Direito. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1999. p. 89-90.

devidamente aprovado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear.

³⁷⁷

A construção de Angra I teve início em 1972, com sua entrada em funcionamento apenas em 1985. Angra II e III foram iniciadas conjuntamente em 1976, tendo sido o funcionamento de Angra II encetado em 2000. Com relação à usina de Angra III, relevada para o término de sua antecessora, terá sua construção continuada a partir do segundo semestre de 2007, dependendo para tanto de audiência pública correspondente e da autorização do Conselho Nacional de Política Energética.³⁷⁸

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ANGRA

A usina de Angra I não passou pelo processo de licenciamento ambiental tal qual hoje concebido, isso porque à época o licenciamento respectivo era específico para a área nuclear.³⁷⁹

A licença nuclear de Angra I foi expedida em 1970, e sua licença de construção em 1973.³⁸⁰

³⁷⁷ *Idem.* p. 90.

³⁷⁸ Dados extraídos de reportagens jornalísticas. Vide UMA semana de aflições. *Veja*. São Paulo, 2 fev. 1977. p. 68-70. O paquiderme atômico brasileiro. *Veja*. São Paulo, 5 nov. 1986. p. 114-121. LIMA, Maurício. 14 bilhões até agora. *Veja*. São Paulo, 19 jan. 2000. Disponível em http://veja.abril.com.br/190100/p_044.html. Acesso em 9 out. 2006. CARNEIRO, Marcelo. O grande mistério atômico. *Veja*. São Paulo, 20 out. 2004. Disponível em http://veja.abril.com.br/201004/p_126.html. Acesso em 9 out. 2006. ANGRA 3 pode funcionar em 2013. *Metro*. São Paulo, 23 mai. 2007. p. 4.

³⁷⁹ *In* FROIS, Fernanda. Aspectos constitucionais e ambientais do direito nuclear. Dissertação (Mestrado em Direito) – Departamento de Direito das Relações Sociais da Faculdade de Direito. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1999. p. 100.

³⁸⁰ *Ibidem.*

A preocupação do documento residia na estocagem e acondicionamento dos materiais nucleares, bem como dos níveis de segurança das instalações.³⁸¹

Como forma de adaptar a antiga usina às necessidades atuais foi concedida pela Comissão Nacional de Energia Nuclear a Licença de Operação Permanente para Angra I, após o cumprimento das condicionantes estabelecidas na prévia Autorização de Operação Inicial.³⁸²

No caso da usina de Angra II os procedimentos atuais de licenciamento ambiental foram seguidos, com a licença do local em novembro de 1976 e a Autorização de Operação Inicial em 24 de março de 2000. Sua Licença de Operação Permanente foi requerida, porém ainda não concedida.³⁸³

A aprovação do local de Angra 3, concedida originalmente em 1980, foi referendada pela Resolução CNEN nº 11, de 19 de setembro de 2002. A sua licença de construção foi requerida, mas ainda não foi concedida.³⁸⁴

IMPACTO CAUSADO NO MEIO AMBIENTE

³⁸¹ *Idem.* p. 100.

³⁸² ELETRONUCLEAR. Licenciamento. Disponível em http://www.eletronuclear.gov.br/meio_ambiente/index.php?idSecao=6&idCategoria=32.

Acesso em 27 jun. 2007.

³⁸³ ELETRONUCLEAR. Licenciamento. Disponível em http://www.eletronuclear.gov.br/meio_ambiente/index.php?idSecao=6&idCategoria=32.

Acesso em 27 jun. 2007.

³⁸⁴ ELETRONUCLEAR. Licenciamento. Disponível em http://www.eletronuclear.gov.br/meio_ambiente/index.php?idSecao=6&idCategoria=32.

Acesso em 27 jun. 2007.

Desde a implementação das matrizes energéticas nucleares a confiança pública na energia nuclear vem sofrendo abalos devidos às preocupações econômicas, ambientais e de segurança.³⁸⁵

A maioria dos países do mundo que se utiliza da energia nuclear para geração de energia elétrica tem realizado uma ampla revisão nos seus projetos em andamento.³⁸⁶

Sendo assim – exceto os persistentes França, Japão, os países derivados da dissolução da antiga União Soviética e alguns presentes no Leste Europeu – em muitos países a rejeição social pelo uso da energia nuclear causou a cessação das encomendas, construções e licenciamentos de novos reatores.³⁸⁷

Relembra PETER MILLER:³⁸⁸

em março de 1980, o povo sueco, mediante um plebiscito, decidiu fechar todos os doze reatores nucleares existentes na Suécia (considerados os mais seguros do mundo) até o ano de 2010: a primeira unidade sueca, Barsebäck-1, foi fechada no fim do ano de 1997; a segunda, Barsebäck-2, foi programada para encerrar as atividades em julho de 2001, mas teve que continuar em operação, porque o governo sueco previu falta de energia no sul do país durante o inverno, caso não pudesse contar com a produção desta usina; o

³⁸⁵ SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 3. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2006. p. 346.

³⁸⁶ *Ibidem*.

³⁸⁷ *Idem*. p. 347.

³⁸⁸ A come back for nuclear power? Our electric future. National Geographic, v. 180, nº 2, August 1991. p. 78-79. *Apud* SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 3. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2006. p. 347.

governo da Suécia alega ainda como razões para o adiamento o aumento da importação de petróleo e das emissões de CO₂. Na Espanha , em 1984, o governo decidiu paralisar a construção de novos reatores nucleares. Na Holanda, na extinta Iugoslávia e no Reino Unido, desde a decisão espanhola entraram em decisiva moratória nuclear. Na Alemanha, acordo fechado em junho de 1997 prevê o fechamento gradativo das usinas nucleares após trinta e dois anos de operação, com possibilidade de chegar a quase quarenta anos, dependendo da produtividade destas unidades ao longo dos próximos anos; este é o tempo normal de vida útil dos reatores; como a mais nova usina alemã data de 1989, no ano 2021 ela seria a última a encerrar suas atividades, mas a data pode chegar a 2029. Em 1990, a Itália, após realização de um plebiscito, decidiu fechar os seus reatores nucleares e voltar suas necessidades para o carvão, o qual é largamente usado naquele país, em substituição à energia nuclear produzida em suas próprias terras (embora compre energia atômica da França, segundo o relatório da Électricité de France). Na Suíça, os reatores nucleares foram fechados no final da década de 90. Na Europa ocidental, somente a França mantém um programa nuclear ativo.

Dessa sorte, o Brasil ainda é um dos poucos países do mundo em que a persistência governamental, além de manter em funcionamento os

reatores nucleares em funcionamento, prossegue com a construção dos reatores planejados.³⁸⁹

A redução mundial no uso da energia nuclear para fins pacíficos deveu-se às reavaliações quanto à segurança dos sistemas dos reatores e principalmente aos acidentes registrados.³⁹⁰

O episódio de Three-Mile Island, na Pensilvânia, Estados Unidos, foi paradigmático: ocorrido em 28 de março de 1979 devido a uma soma de erros operacionais, transformou uma falha no funcionamento do reator nuclear em desastre.³⁹¹

Também o acidente na usina de Chernobyl, na Ucrânia, em 26 de abril de 1986, que foi causado por uma sucessão de falhas técnicas e humanas que derivou na explosão do reator de número 4. O incêndio resultante durou dez dias, sendo que nesse período houveram mais duas explosões.³⁹²

Mas não apenas essas devem ser preocupações presentes no debate sobre a energia nuclear, pois embora sejam de uma magnitude muito mais perceptível, são situações extremas de ocorrência eventual.

³⁸⁹ SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 3. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2006. p. 348.

³⁹⁰ Conforme BANDEIRA, F. P. Menezes. Energia nuclear – alguns aspectos. In Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2005. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/comissoes/cmads/cmads/gruposdetrabalho/index.html>. Acesso em 26 jun. 2007.

³⁹¹ *Ibidem*.

³⁹² Oficialmente os mortos foram 31, entre bombeiros e técnicos da usina. Sete anos depois, contudo, o governo ucraniano reconheceu a morte de sete mil a dez mil pessoas. Ademias, cerca de quinhentas mil pessoas foram evacuadas de cento e setenta cidades próximas devido à repercussão radiológica do acidente. In BANDEIRA, F. P. Menezes. Energia nuclear – alguns aspectos. In Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2005. Disponível

Considerando-se que as usinas nucleares situadas nas regiões costeiras utilizam-se da água do mar nos sistemas de refrigeração – tal qual ocorre com as usinas brasileiras – o impacto provocado pela simples utilização desse volume aquático no meio ambiente merece especial destaque.

A água captada junto à praia de Itaorna pelas usinas nucleares de Angra I e II, após passar no sistema de refrigeração das centrais nucleares, é lançada na enseada de Piraquara de Fora.

Segundo os ensinamentos de SÉRGIO HENRIQUE GONÇALVES DA SILVA, HELENA PASSERI LAVRADO e ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA, esse lançamento provoca três diferentes tipos de impacto na área:³⁹³

- o aquecimento das águas nas proximidades da “área de descarga”, uma vez que a água utilizada na refrigeração das usinas é expelida aquecida, causando, assim, aumentos de temperatura que podem alcançar nove graus centígrados, em medição efetuada no verão³⁹⁴;

em <http://www2.camara.gov.br/comissoes/cmads/cmads/gruposdetrabalho/index.html>.

Acesso em 26 jun. 2007.

³⁹³ Todos são pesquisadores do Laboratório de Benthos do Departamento de Biologia Marinha do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro desde julho de 2000, e encontram-se em fase de desenvolvimento do trabalho acadêmico “Efeito do efluente da Usina Nuclear de Angra dos Reis: utilização de comunidades incrustantes como bioindicadores”, pesquisa esta financiada pelo CNPq e com previsão de conclusão para 2008.

³⁹⁴ A medição se deu em fevereiro de 2006 e os resultados me foram transmitidos pelos pesquisadores por meio de correio eletrônico.

- o aumento da turbulência da água, que afeta principalmente as áreas próximas à descarga, impedindo, assim, a fixação de organismos incrustantes ³⁹⁵; e
- a dificuldade nas trocas de calor como conseqüência do lançamento do cloro, utilizado nos circuitos de refrigeração das usinas nucleares a fim de impedir a fixação de organismos incrustantes ³⁹⁶.

Segundo os pesquisadores, a elevada temperatura parece ser o impacto de maior intensidade, uma vez que atinge uma área muito maior que os demais. ³⁹⁷

A percepção dos leigos sobre o impacto causado pela central nuclear na região restou prejudicada pelo surgimento de cardumes de “peixinhos coloridos” que tornaram a região de Angra dos Reis uma das mais procuradas pelos mergulhadores tupiniquins. ³⁹⁸

É de se ponderar, contudo, que os ditos “peixinhos coloridos” são peixes de superfície, adoradores da água aquecida proporcionada pelas usinas nucleares, mas que não compõem a totalidade do

³⁹⁵ A observação dos pesquisadores se deu na mesma oportunidade, tendo sido visualizada a ausência de invertebrados marinhos – cracas, mariscos etc – e de macroalgas, muito comuns na área.

³⁹⁶ As trocas de calor são medidas biológicas utilizadas especialmente pelos organismos marinhos para a manutenção do equilíbrio da temperatura corporal. Essa observação pelos pesquisadores se deu na mesma oportunidade.

³⁹⁷ *Ibidem.*

³⁹⁸ Vide reportagem que considera Angra dos Reis um dos maiores paraísos mundiais do mergulho. *In* NAUFRÁGIO em Angra dos Reis comemora 40 anos. Revista Mergulho. São Paulo, 16 jun. 2007. Disponível em <http://www.mergulho.com.br/noticias/viewnews.php>. Acesso em 27. jun. 2007.

ecossistema marinho de Angra dos Reis, ao menos anteriormente às usinas de geração de energia nuclear.³⁹⁹

Nesse sentido cabe perguntar-se: energia nuclear, *quid prodesse?*

³⁹⁹ Observação de SÉRGIO HENRIQUE GONÇALVES DA SILVA feita pessoalmente em 19 fev. 2007.

CONCLUSÕES

O artigo 225 da Constituição Federal assim dispõe: *todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

Sendo assim, o direito ao meio ambiente é um direito difuso, transindividual e de natureza indivisível.

São titulares desse direito pessoas indeterminadas, as quais se acham acopladas entre si por circunstâncias de fato, conforme estabelecido no artigo 81, inciso I do Código do Consumidor ⁴⁰⁰.

CONCEITO DE MEIO AMBIENTE

A legislação ordinária conceitua o meio ambiente como sendo o *conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas* ⁴⁰¹.

Analisar a temática do meio ambiente a partir de uma perspectiva simplista, focando-a *de per si*, deixando de lado o ser humano, que inevitavelmente estará interagindo com o mesmo em qualquer situação, constitui-se no maior dos equívocos dos doutrinadores modernos.

⁴⁰⁰ Lei n° 8.078/90.

⁴⁰¹ Artigo 3°, inciso I da Lei Federal n° 6.938/81.

O conceito de meio ambiente deve realçar a interação homem-natureza, devendo ser um conceito interdependente e de caráter interdisciplinar.

ANÁLISE DO CONCEITO CONSTITUCIONAL

O direito ao meio ambiente é direito fundamental da pessoa humana e, como todo direito fundamental, o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado é indisponível. Ressalte-se que essa indisponibilidade vem acentuada na Constituição Federal pelo fato de mencionar que a preservação do meio ambiente deve ser feita no interesse não só das presentes, mas também das futuras gerações.

A Carta Constitucional considera, ainda, ser o meio ambiente um bem de uso comum do povo, o que equivale considerá-lo como bem de toda a coletividade, não passível de assimilação por qualquer indivíduo.

Estabelece a Carta Magna, da mesma forma, que o meio ambiente é bem essencial à sadia qualidade de vida. Determinando, outrossim, ao Poder Público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações futuras, numa evidente concretização do princípio da solidariedade entre as gerações.

DA VISÃO ANTROPOCÊNTRICA DO MEIO AMBIENTE

A idéia do domínio e submissão da Natureza a uma exploração predatória pelo uso ilimitado dos recursos naturais foi superada pela admissão de proteção do patrimônio natural pelo seu valor intrínseco, e não apenas pela utilidade que possa ter para o ser humano.

Contudo, a superação dessa visão antropocentrista clássica não autoriza, de forma alguma, adotar-se uma visão estritamente

ecocêntrica ⁴⁰². Esta visão prega que seria necessário adotar-se um modo de vida simples, baseado em uma integração completamente harmoniosa com a Natureza.

Nesse diapasão deve ser destacado o posicionamento de PAULO AFFONSO LEME MACHADO, para o qual “o terceiro caminho coloca o homem como centro das preocupações, como afirma o mencionado Princípio I ⁴⁰³, não pode significar um homem desligado e sem compromissos com as partes periféricas ou mais distantes de si mesmo. Não é o homem isolado, ou fora do ecossistema, o agressor desse ecossistema” ⁴⁰⁴.

Este terceiro caminho acima citado é justamente aquele apontado pelo afamado ‘desenvolvimento sustentável’, que trata o meio ambiente de uma perspectiva claramente antropocêntrica, sem, contudo, olvidar-se da interação do homem com o meio ambiente.

Para tanto, parte da máxima de que a Natureza tem limites e que o progresso humano não pode se dar de forma desordenada com agressão aos recursos naturais.

A idéia do desenvolvimento sustentável nada mais é que a busca incessante pelo equilíbrio entre o atendimento das necessidades humanas e o equacionamento dos problemas ambientais. Por isso devem ser consideradas as necessidades das pessoas bem como os limites dos recursos naturais e ambientais disponíveis. ⁴⁰⁵

⁴⁰² Também conhecida por biocêntrica ou geocêntrica. In MILARÉ, Édis. *Ob cit.* p. 321.

⁴⁰³ Neste ponto o autor menciona o Princípio I da ECO92, que diz: *Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a Natureza.*

⁴⁰⁴ In *Estudos de direito ambiental*. São Paulo, Malheiros, 1994. p. 18.

⁴⁰⁵ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Ib cit.* p. 19.

Cumpra salientar que nosso Direito Pátrio adota visivelmente essa terceira visão – do antropocentrismo moderado – na medida em que considera o ser humano como centro das preocupações ambientais, pretendendo a efetivação de um direito ao meio ambiente equilibrado, como bem de interesse da coletividade, essencial à qualidade de vida, exatamente conforme previsto no artigo 225 da nossa Lei Maior.

A ENERGIA NUCLEAR E O RESPEITO AO MEIO AMBIENTE

Os protecionistas da energia nuclear vislumbram nessa forma de geração de energia elétrica uma das alternativas menos poluentes para o meio ambiente, permitindo a obtenção de energia num espaço físico relativamente pequeno e reduzindo o custo de distribuição de energia uma vez que a construção das centrais nucleares pode se dar proximamente aos centros consumidores.⁴⁰⁶

Conforme demonstrado, essa alegação tem sido alvo de muitas controvérsias, mormente baseadas nos dados fáticos disponibilizados pelos acidentes nucleares ocorridos – e seus assustadores efeitos sobre os seres vivos – e pelo destino ainda não definido do lixo atômico resultante.⁴⁰⁷

Ademais, surge uma nova agravante aos resultados ambientais das centrais nucleares: o impacto da simples instalação das usinas no meio ambiente marinho.

Considerando-se o estudo pormenorizado das instituições protetivas constitucionais ambientais e do evidente dano causado pela instalação das usinas de geração de energia nuclear, conclui-se que o “sonho nuclear”, por sobrepujar os interesses econômicos aos ambientais, foi

⁴⁰⁶ Vide SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 3. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2006. p. 358.

⁴⁰⁷ *Ibidem*.

na contramão da determinação constitucional, e por isso pode-se afirmar tratar-se de uma aventura inconstitucional.

BIBLIOGRAFIA

A encruzilhada atômica. Veja. São Paulo, 20 set. 1972. p. 92-103.

A explosão vermelha. Veja. São Paulo, 7 mai. 1986. Disponível em <http://vejaonline.abril.com.br/notitia/servlet>. Acesso em 9 out. 2006.

A paz da bomba. Veja. São Paulo, 2 jul. 1969. p. 55-59.

ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de filosofia. São Paulo, Martins Fontes, 2000. 1014 p.

ANDRADE, Maria Inês Chaves de. A plataforma continental brasileira. Belo Horizonte, Del Rey, 1994. 166 p.

ANGRA 3 pode funcionar em 2013. Metro. São Paulo, 23 mai. 2007. p. 4.

BANDEIRA, F. P. Menezes. Energia nuclear – alguns aspectos. In Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2005. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/comissoes/cmads/cmads/gruposdetrabalho/index.html>. Acesso em 26 jun. 2007.

BASTOS, Celso Ribeiro. Curso de direito constitucional. São Paulo, Saraiva, 1999. 502 p.

BATES, Marston. A floresta e o mar. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, s/d. 235 p.

BECHARA, Erika. A proteção da fauna sob a ótica constitucional. São Paulo, Juarez de Oliveira, 2003. 186 p.

BLACKBURN, Simon. Dicionário Oxford de filosofia. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1997. 437 p.

BOSON, Gerson de Britto Mello. Direito internacional público. Belo Horizonte, Del Rey, 2000. 365 p.

CAPRA, Fritjof. O ponto de mutação. São Paulo, Cultrix, 2005. 447 p.

_____. O tao da física. São Paulo, Cultrix, 2006. 274 p.

CARNEIRO, Marcelo. O grande mistério atômico. Veja. São Paulo, 20 out. 2004. Disponível em http://veja.abril.com.br/201004/p_126.html. Acesso em 9 out. 2006.

CARSON, Rachel Louise. A primavera silenciosa. São Paulo, Melhoramentos,

1964. 305 p.

CARVALHO, Carlos Gomes de. Dicionário jurídico do ambiente. São Paulo, Letras & Letras, 1991. 359 p.

CASTRO, Luiz Augusto de Araújo. O Brasil e o novo direito do mar. Brasília, Fundação Alexandre de Gusmão, 1989. 88 p.

CHAUÍ, Marilena. Convite à filosofia. São Paulo, Ática, 2003. 424 p.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Centro de Memória, CNPq ano a ano. Disponível em <http://centrodememoria.cnpq.br/principais-realizacoes.html>. Acesso em 19 jun 2007.

DIAMOND, Jared. Colapso. Rio de Janeiro, Record, 2005. 686 p.

DUMONT, Santos. O que eu vi o que nós veremos. São Paulo, Hedra, 2000. 149 p.

ELETRONUCLEAR. Energia nuclear. Disponível em <http://www.eletronuclear.gov.br/tecnologia/index.php?idSecao=2&idCategoria=19>. Acesso em 27 jun. 2007.

_____. Licenciamento. Disponível em http://www.eletronuclear.gov.br/meio_ambiente/index.php?idSecao=6&idCategoria=32. Acesso em 27 jun. 2007.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1994. 687 p.

_____. Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1975. 1516 p.

FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. Curso de direito constitucional. São Paulo, Saraiva, 2006. 396 p.

FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. A propriedade no direito ambiental. Rio de Janeiro, Esplanada, 2004. 288 p.

FIORATI, Jete Jane. A disciplina jurídica dos espaços marítimos na Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e há jurisprudência internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 1999. 516 p.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Curso de direito ambiental brasileiro. São Paulo, Saraiva, 2003. 404 p.

_____ & DIAFÉRIA, Adriana. Biodiversidade e patrimônio genético no direito

ambiental brasileiro. São Paulo, Max Limonad, 1999. 254 p.

FORRESTER, Viviane. O horror econômico. São Paulo, UNESP, 1997. 154 p.

_____. Uma estranha ditadura. São Paulo, UNESP, 2001. 187 p.

FREITAS, Vladimir Passos de. A Constituição federal e a efetividade das normas ambientais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. 248 p.

FROIS, Fernanda. Aspectos constitucionais e ambientais do direito nuclear. Dissertação (Mestrado em Direito) – Departamento de Direito das Relações Sociais da Faculdade de Direito. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1999.

FUTEMA, Édson. O ecossistema marinho. São Paulo, Ática, 2004. 64 p.

GALHANO, Antônio Arthur Moreira Prado. As alterações ambientais derivadas da implantação de uma grande usina hidrelétrica: o caso da lagoa São Paulo. Monografia (Graduação em Economia) – Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1993.

GÁLVEZ, José A. Dicionário Larousse. São Paulo, Larousse do Brasil, 2005. 214 p.

GARCIA, Maria. Limites da ciência. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. 333p.

GILBERTONI, Carla Adriana Comitre. Teoria e prática do direito marítimo. Rio de Janeiro, Renovar, 2005. 590 p.

GOLDEMBERG, José. Energia nuclear: vale a pena? São Paulo, Scipione, 2001. 48 p.

_____. O que é energia nuclear? São Paulo, Brasiliense, 1980. 67 p.

GOODCHILD, Peter. Oppenheimer o pai da bomba atômica. Rio de Janeiro, Imago, 1987. 282 p.

GRAVES, Jonathan & REAVEY, Duncan. A mudança global do ambiente. Lisboa, Instituto Piaget, 1999. 605 p.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Personal reflections. Vienna, The Agency, 1997. 311 p.

_____. Nuclear forensics support. Vienna, The Agency, 2006. 67 p.

JONAS, Hans. O princípio da vida. Petrópolis, Vozes, 2004. 278 p.

JUNIOR, Paulo José da Costa & MILARÉ, Édson. Direito penal ambiental. Campinas, Millenium, 2002. 325 p.

KISHI, Sandra Akemi Shimada & SILVA, Solange Teles da & SOARES, Inês Virgínia Prado (Org). Desafios do direito ambiental no século XXI. São Paulo, Malheiros, 2005. 831 p.

KLOETZEL, Kurt. Meio ambiente. São Paulo, Brasiliense, 1998. 92 p.

LENZA, Pedro. Direito constitucional esquematizado. São Paulo, Método, 2007. 816 p.

LIMA, Maurício. 14 bilhões até agora. Veja. São Paulo, 19 jan. 2000. Disponível em http://veja.abril.com.br/190100/p_044.html. Acesso em 9 out. 2006.

MACHADO, Antonio D. Energia nuclear e sociedade. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1980. 321 p.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Recursos hídricos. São Paulo, Malheiros, 2002. 216 p.

_____. Estudos de direito ambiental. São Paulo, Malheiros, 1994. 189 p.

MARCUSE, Herbert. Eros e civilização. Rio de Janeiro, LTC, 1999. 232 p.

MARTINS, Eliane M. Octaviano. Curso de direito marítimo. Barueri, Manole, 2005. 465 p.

MARTINS, Ives Gandra & PASSOS, Fernando. Manual de introdução ao direito. São Paulo, Pioneira, 1999. 555p.

MAZZUOLI, Valério de Oliveira. Coletânea de direito internacional. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. 895 p.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito administrativo brasileiro. São Paulo, Malheiros, 2002. 765 p.

MELLO, Celso D. de Albuquerque. Alto-mar. Rio de Janeiro, Renovar, 2001. 257 p.

_____. Direito constitucional internacional. Rio de Janeiro, Renovar, 2000. 399 p.

MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. 1024

p.

MORAES, Alexandre de. Direito constitucional. São Paulo, Atlas, 2005. 926 p.

MORAU, Emilio F. Adaptabilidade humana. São Paulo, Edusp, 1994. 445 p.

MORIN, Edgard & KERN, Anne Brigitte. Terra pátria. Porto Alegre, Sulina, 1995. 189 p.

MYERS III, Desaix. O debate sobre energia nuclear. São Paulo, Cultrix, 1980. 223 p.

NAUFRÁGIO em Angra dos Reis comemora 40 anos. Revista Mergulho. São Paulo, 16 jun. 2007. Disponível em <http://www.mergulho.com.br/noticias/viewnews.php>. Acesso em 27. jun. 2007.

O paquiderme atômico brasileiro. Veja. São Paulo, 5 nov. 1986. p. 114-121.

OLIVEIRA, Amaury Porto de. O gás natural: uma energia civilizante? Brasília, Instituto de Pesquisa de Relações Internacionais, 1988. 48 p.

OST, François. A natureza à margem da lei. Lisboa, Instituto Piaget, 1995. 399 p.

PESQUISA sobre educação ambiental mostra déficit do País. O Estado de São Paulo. São Paulo, 7 mar. 1997. p. A18.

PETRELLA, Ricardo. O manifesto da água. Petrópolis, Vozes, 2002. 159 p.

RANGEL, Vicente Marotta. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2000. 774 p.

_____. Direito e relações internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2002. 798 p.

_____. Natureza jurídica e delimitação do mar territorial. São Paulo, Revista dos Tribunais, 1966. 272 p.

_____. Problemas brasileiros. Brasília, Instituto de Pesquisa de relações Internacionais, 1973. p. 251 e ss.

RECHSTEINER, Beat Walter. Direito internacional privado. São Paulo, Saraiva, 1998. 314 p.

REVERENDO, Fernando & AKAOUI, Vidal. Compromisso de ajustamento de conduta

ambiental. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2003. 285 p.

REVISTA DE DIREITO AMBIENTAL. São Paulo, Revista dos Tribunais, 1995-.

REZEK, J. F. Direito internacional público. São Paulo, Saraiva, 2002. 403 p.

ROCHA, Cármen Lúcia Antunes (coordenadora). Direito à vida digna. Belo Horizonte, Fórum, 2004. 319 p.

RODAS, João Grandino. Tratados internacionais. São Paulo, Revista dos Tribunais, 1991. 63 p.

ROLIM, Maria Helena Fonseca de Souza. A tutela jurídica dos recursos vivos do mar. São Paulo, Max Limonad, 1998. 195 p.

ROUSSEAU, Charles. Derecho Internacional Publico. Madrid, Ariel, 1957. 618 p.

SHATTUCK, Roger. Conhecimento proibido. São Paulo, Companhia das Letras, 1998. 374 p.

SILVA, Américo Luís Martins da. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 1. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2004. 784 p.

_____. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 2. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2005. 672 p.

_____. Direito do meio ambiente e dos recursos naturais. Vol. 3. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2006. 487 p.

SILVA, José Afonso da. Direito ambiental constitucional. São Paulo, Malheiros, 2002. 349 p.

SKINNER, Brian John & TUREKIAN, Karl K. O homem e o oceano. São Paulo, Edgard Blücher e Edusp, 1977. 163 p.

SOUZA, Luciana Cordeiro de. Águas e sua proteção. Curitiba, Juruá, 2005. 146 p.

STRATHERN, Paul. Oppenheimer e a bomba atômica. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1998. 93 p.

UMA forte nação pacífica. Veja. São Paulo, 2 jul. 1975. p. 131-143.

UMA semana de aflições. Veja. São Paulo, 2 fev. 1977. p. 68-70.

UNITED NATIONS DIVISION FOR OCEAN AFFAIRS AND THE LAW OF THE SEA, OFFICE OF LEGAL AFFAIRS. Marine mineral resources. New York, United Nations and International Seabed Authority, 2004. 118 p.

VARELLA, Marcelo Dias. Direito internacional econômico ambiental. Belo Horizonte, Del Rey, 2004. 435 p.

VOLTAIRE. Dicionário filosófico. São Paulo, Martin Claret, 2006. 502 p.