

# Realidade e limites do arcabouço legal de prevenção, controle e fiscalização da introdução de espécies marinhas exóticas no Brasil

Anderson Eduardo Silva de Oliveira  
Carlos José Saldanha Machado e  
Denise Setsuko Okada

## Sumário

1. Introdução. 2. Uma breve caracterização do problema. 3. Os conceitos de espécies exóticas e espécies exóticas invasoras. 4. A interface entre os acordos internacionais e a legislação brasileira. 5. A introdução de espécies em águas brasileiras e a legislação. 5.1. Introdução intencional por maricultura. 5.2. Introdução accidental por água de lastro. 5.3. Introdução accidental por bioincrustação. 6. Monitoramento como ferramenta de prevenção. 7. Erradicação e controle de espécies exóticas invasoras. 8. Considerações finais.

Anderson Eduardo Silva de Oliveira é Biólogo formado pelo Centro Universitário da Cidade. Mestre em Botânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Carlos José Saldanha Machado é Cientista Social formado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Política de Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Doutor em Antropologia Social pela Université Paris V – René Descartes. Pesquisador em saúde pública da Fundação Oswaldo Cruz e professor do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Denise Setsuko Okada é Advogada. Procuradora da Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro. Mestre em Direito da Cidade pela UERJ. Doutoranda em Planejamento Urbano pelo IPPUR/UFRJ. Membro da Comissão de Direito Ambiental da OAB/RJ.

## 1. Introdução

Os instrumentos normativos constituem condição *sine qua non* para a institucionalização de uma política pública. Dessa forma, tomando-se como objeto de estudo o ambiente marinho brasileiro, o presente estudo objetiva inventariar e analisar os mais expressivos instrumentos legais e normativos aplicáveis à questão de espécies exóticas no ambiente marinho brasileiro, privilegiando a esfera federal. Cabe mencionar que as águas marinhas são objeto de jurisdição federal; sendo assim, mostra-se a esfera mais adequada à abordagem. A partir de tal análise, busca-se contribuir para a formação de uma política pública nacional de prevenção, controle e fiscalização da introdução de espécies exóticas no

Brasil. Entendendo-se ainda a importância da relação dos instrumentos internacionais nesse contexto, quando aplicável, os autores analisaram de maneira sucinta a relação entre os instrumentos internacionais e nacionais.

A escolha do ambiente marinho como objeto central das nossas análises deve-se: (i) à representatividade do transporte marinho para o comércio internacional brasileiro (CAMACHO, 2007, p. 191-222); (ii) à extensão da costa brasileira; (iii) à riqueza de recursos naturais e econômicos localizados na costa brasileira; e (iv) ao número expressivo de dispositivos jurídicos correlatos ao tema em tela.

Em termos metodológicos, a análise basear-se-á na leitura dos instrumentos regulamentares pertinentes, da literatura científica e de documentos diversos, produzidos e disponibilizados pelas instituições cuja linha de atuação seja correlata ao tema. A apresentação do texto privilegia ainda a opinião quase unânime de que a prevenção é uma das principais estratégias de abordagem do problema; e, quando não for possível, buscar a detecção precoce, seguida de rápida resposta sob a forma de controle ou erradicação de espécie exótica invasora.

Para alcançar os objetivos supracitados, inicialmente apresenta-se uma breve caracterização do problema relacionado com a introdução de espécies exóticas, seguida de uma breve discussão sobre alguns conceitos de grande importância na abordagem proposta, para então inventariar os principais acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário. Posteriormente, apresentam-se os documentos legais inseridos nos componentes correlatos aos vetores de introdução operantes em águas marinhas brasileiras. Finalmente, concluímos constatando o atual estágio de fragmentação da legislação aplicável e indicamos a abordagem emergencial de pontos críticos de forma a alcançar a maior coerência entre estes e o fortalecimento de uma política pública de enfrentamento desse problema no Brasil.

## 2. Uma breve caracterização do problema

Apesar de ser um tema ainda muito pouco explorado ou mesmo desconhecido do meio acadêmico brasileiro (MACHADO; OLIVEIRA, 2009, p. 22,23), a exploração do tema “invasões biológicas” iniciou-se há mais de um século, ganhando um importante marco com a publicação do livro *The ecology of invasions by animals and plants* por Charles Elton em 1958. Meio século após sua efetiva introdução à comunidade científica internacional, este é considerado um dos mais polêmicos temas de pesquisa da atualidade, devido aos impactos causados por espécies introduzidas além de sua área de distribuição natural por seres humanos e pela incrível dimensão que o fenômeno tomou em uma era de globalização (CARLTON, 2000, p. 31-53; PYSEK et al., 2008, p. 237-244; SIMBERLOFF, 2004, p. 247-254).

No ambiente marinho, as invasões biológicas são responsabilizadas por diversos impactos, tais como a exclusão competitiva e/ou extinção local de espécies nativas; a alteração na composição da comunidade e na biodiversidade local; a alteração do funcionamento dos ecossistemas; prejuízo econômico devido à contaminação de recursos pesqueiros economicamente relevantes e consequente suspensão de consumo e comercialização desses produtos, além de risco à saúde humana devido à ingestão de organismos marinhos contaminados (FERNANDÉZ; SHUMWAY; BLANCO, 2003, p. 657-692; LOPES et al., 2005, p. 1-7; PROENÇA; FERNANDES, 2004, p. 77-97; SOUZA; CALAZANS; SILVA, 2009, p. 35-41). Ou seja, a dimensão dessa ameaça, não só para o ecossistema marinho, mas também para todos os demais ecossistemas, representa a segunda maior à biodiversidade, além de causar prejuízos à economia e colocar em risco a saúde humana (PIMENTEL et al., 2001, p. 1-7; MCGEOCH; CHOWN; KALWIJ, 2006, p. 1635-1646; CONVENTION..., 2002).

A complexidade e a abrangência das consequências das invasões biológicas so-

bre os recursos naturais e sobre os seres humanos têm levado à mobilização mundial e ao desenvolvimento de ações articuladas e abrangentes, o que inclui a consolidação de estratégias nacionais e/ou políticas específicas (MILLER; GUNDERSON, 2004, p. 1-22). Todavia, no Brasil constata-se, simultaneamente, um número expressivo e crescente de ocorrências de bioinvasão e a desarticulação entre as diversas iniciativas, evidenciando a ausência de uma política pública nacional (OLIVEIRA; MACHADO, 2008, p. 1-14; 2009, p. 23-26).

### 3. Os conceitos de espécies exóticas e espécies exóticas invasoras

O conceito de “espécie exótica” apresentado na Convenção de Diversidade Biológica (CDB), da qual o Brasil é signatário<sup>1</sup>, consiste em uma espécie, subespécie ou *táxon* de hierarquia inferior introduzido além de sua área de distribuição natural passada ou presente; incluindo qualquer parte, gametas, sementes, ovos ou propágulos de tal espécie que possam sobreviver e, subsequentemente, reproduzir-se (CONVENTION..., 2002). Na legislação brasileira, o termo “espécie exótica” é usualmente empregado para descrever um organismo cujo *habitat* natural não inclui o território brasileiro e suas águas jurisdicionais. Ambos os conceitos encontram limitações evidenciadas quando se busca aplicá-los em um país de dimensões territoriais como o Brasil e com a diversidade ecossistêmica que apresenta. Iluminando essa questão, Valery et al. (2008, p. 1345-1351) propuseram o emprego de critérios geográficos ou biogeográficos na distinção entre espécies exóticas e nativas em vez de critérios geopolíticos. Apesar de tratar exclusivamente de fauna, Moura (2004, p. 641-648) elaborou um dos poucos estudos que analisou a

relevância da incorporação da abordagem biogeográfica para a conceituação de espécies exóticas na legislação brasileira. Esse mesmo estudo pontuou a importância da evolução e da adequação da legislação ao momento em que se reconhece a relevância da presença e dos impactos das espécies exóticas invasoras no território brasileiro. Uma análise criteriosa da legislação brasileira revela que ainda é muito incipiente a incorporação dessa ótica nos diplomas legais. Entretanto, mister se faz pontuar que esse é um dos aspectos incorporados à Proposta de Resolução cujo conteúdo pretende normatizar a introdução, reintrodução, translocação e outras movimentações de organismos aquáticos pelo Grupo Técnico do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). A distinção entre os organismos nativos em seu *habitat* natural é especialmente importante na aplicabilidade de instrumentos que preconizam ações que objetivam o controle ou a erradicação de espécies exóticas e espécies exóticas invasoras. Da mesma forma, é fundamental a distinção entre espécies exóticas e espécies exóticas invasoras. Segundo Van Den Bergh et al. (2002, p. 59-74), quando uma espécie tem uma rápida disseminação, causando impactos negativos aos ecossistemas ou bens humanos, ela é considerada uma espécie invasora. A distinção entre espécies exóticas e espécies exóticas invasoras ainda não é contemplada na legislação brasileira. Tal distinção mostra-se extremamente importante na tomada de decisão da necessidade e do tipo de intervenção a ser feita. Releva-se pontuar que muitas das espécies exóticas são introduzidas em novos ambientes por serem benéficas, especialmente aquelas com valores econômicos agregados<sup>2</sup>.

Percebe-se, então, que as lacunas conceituais identificadas podem ter sérios reflexos sobre a eficácia ou não do enfrentamento desse problema. A obscuridade conceitual

<sup>1</sup> O governo brasileiro assinou a Convenção de Diversidade Biológica em 5 de junho de 1992 e incorporou esta convenção a legislação brasileira através do Decreto nº 2.519, de 16 de Março de 1998.

<sup>2</sup> Considera-se aqui como valor econômico agregado aquele decorrente do reconhecimento de um uso comercial, real ou potencial, de uma espécie.

pontuada pode ser considerada como um dos fatores que dificulta a operacionalização das ações de enfrentamento por parte das instituições brasileiras com tais atribuições. Dessa forma, identifica-se a necessidade da uniformização da terminologia do tema, com um claro estabelecimento e difusão de um glossário a ser empregado para orientar o estabelecimento de instrumentos normativos futuros e a retificação, por meio de alterações daqueles existentes.

#### 4. *A interface entre os acordos internacionais e a legislação brasileira*

A ordem internacional e os ordenamentos nacionais formam sistemas jurídicos independentes e distintos, pelo conteúdo e pela fonte. Dada a diversidade de interesses oriundos de uma norma internacional e a independência de cada sistema, para que a norma internacional tenha incidência em âmbito interno do País, faz-se necessário a recepção normativa pelo sistema nacional, por meio de regra de transformação. Decorre da Constituição Federal que normas constantes de tratados, acordos ou atos internacionais firmados pelo Brasil não são possíveis de serem aplicadas diretamente, sendo necessário submetê-las a um processo de transformação, denominado recepção ou regra de transformação dos tratados internacionais, para que passem a integrar o ordenamento jurídico interno brasileiro (JEVEAUX, 2006, p. 85-98).

Assim, a assinatura de um tratado (acordo ou ato) internacional gera apenas responsabilidade com relação aos demais signatários e não obrigação na ordem interna, sendo necessário que o Congresso Nacional aprove o tratado, mediante Decreto Legislativo, para então ser ratificado e promulgado pelo Presidente da República em um único ato, com a edição do Decreto do Executivo. Com a publicação de tal Decreto do Executivo, as normas previstas nos tratados internacionais adquirem vigência no ordenamento jurídico interno brasileiro,

ingressando então no ordenamento jurídico brasileiro como atos normativos infraconstitucionais, ou seja, com hierarquia de lei federal ordinária. Entretanto, apesar de não ser regra, registram-se casos em que instituições brasileiras equivocadamente adotam normas internacionais sem a sua recepção, o que pode resultar em conflito entre normas internacional e nacional.

A legislação se presta a regulamentar a conduta humana e das instituições, estabelecendo direitos e responsabilidades entre os agentes envolvidos no sentido de preservar e garantir os direitos fundamentais constantes do texto constitucional. Assim, a legislação pode e deve regular as atividades e processos relativos à introdução de espécies exóticas no País, proibindo ou restringindo, de forma a reduzir os fatores de risco que possam tornar as suas condições mais vulneráveis. Essas leis e normas permeiam práticas navais, gerenciamento de descarte ou política de controle de condições bióticas e abióticas. Porém, atos unilaterais dos Estados frequentemente são insuficientes para gerenciar ampla gama de vetores, etapas, atividades e processos que podem causar a introdução, estimular a reprodução, crescimento e dispersão de espécies exóticas. É particularmente verdadeiro que, no manejo do ambiente marinho, onde as fronteiras são fluidas, os efeitos de espécies exóticas podem facilmente alcançar uma dimensão internacional. Assim, visando adotar e implementar uma política efetiva, a cooperação internacional entre países frequentemente passa por acordos globais ou regionais. O comprometimento do Brasil com acordos internacionais, particularmente aqueles correlatos ao comércio internacional, moldam consideravelmente os instrumentos regulatórios internos, especialmente aqueles relacionados com a temática.

O Brasil é signatário de mais de 20 acordos envolvendo esse tema, entre os quais destacam-se *Convention on Biological Diversity* (CBD), *International Convention for*

*the Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL 73/78), *International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships* (N.I.F.), *ICES Code of Practice on the Introduction and Transfer of Marine Organisms e Model Ballast Water Management Plan*. Alguns desses acordos foram incorporados por transcrição integral à legislação brasileira, como é o caso da Convenção de Diversidade Biológica, ao passo que outros alicerçaram alguns dos diplomas legais aplicáveis, mas nem sempre essa transposição do conteúdo sofreu as adequações necessárias à realidade brasileira. Esse aspecto será adequadamente abordado nos próximos itens da exposição.

### 5. A introdução de espécies em águas brasileiras e a legislação

A introdução de espécies exóticas em águas marinhas brasileiras tem ocorrido de forma intencional e acidental por diversos vetores, destacando-se entre esses as atividades de maricultura, o lastro<sup>3</sup> e a bioincrustação em embarcações (LOPES et al., 2005, p. 1-7). Apesar disso, no Brasil, os instrumentos normativos aplicáveis à questão de espécies exóticas em águas brasileiras encontram-se dispersos, inexistindo uma estrutura legal ou normativa específica voltada para tal temática.

#### 5.1. Introdução intencional por maricultura

O Brasil, assim como muitos outros países colonizados por europeus, recebeu uma intensa carga de introdução de espécies, que ajudaram a sustentar o modo de vida durante o período de colonização. Mas, especificamente com relação à introdução de organismos no ambiente marinho, o auge do processo ocorreu como consequência do dramático crescimento do interesse global em maricultura entre as décadas de 1950 e 1960. As importações para maricultura

<sup>3</sup> Lastro consiste em qualquer material usado para aumentar o peso e consequentemente promover a maior estabilidade de embarcações.

tornaram-se um dos vetores-chave para a introdução de espécies exóticas (GOLLASCH, 2007, p. 353-359). Em aquicultura<sup>4</sup>, o uso de espécies exóticas é muito frequente, não obstante o risco de escaparem do confinamento e se tornarem espécies invasoras.

No Brasil, os primeiros instrumentos legais que demandaram cuidados na introdução de espécies foram os Decretos nº 24.114, de 12 de abril de 1934, e nº 24.548, de 3 de julho de 1934. Entretanto, à época, a instituição desses diplomas refletia a preocupação exclusivamente com os sistemas produtivos. Por isso as instituições cuja missão seria de fiscalizar a aplicação desses instrumentos focaram exclusivamente as introduções em ecossistemas continentais, negligenciando aquelas realizadas em ecossistemas marinhos. A proibição expressa da introdução de espécies exóticas de fauna no Brasil apareceu também no artigo 4º, da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967 (Lei de Proteção à Fauna). Essa lei determinou que nenhuma espécie poderia ser introduzida no país sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida na forma da Lei. No entanto, a normatização dos procedimentos só foi feita em 1994, por meio da Portaria IBAMA nº 29, de 24 de março de 1994, revogada pela Portaria IBAMA nº 93, de 7 de julho de 1998, que estabeleceu padrões técnicos de importação e exportação de organismos vivos, produtos e subprodutos da fauna nativa e exótica brasileira.

A preocupação com a dispersão de espécies exóticas importadas é evidenciada no item 'e' da Portaria IBAMA nº 93/1998, segundo o qual, "para a solicitação de autorização de introdução de espécies exóticas no Brasil, deve-se garantir a segurança da capacidade de suporte do ambiente, da saúde humana e do patrimônio público e privado contra uma fuga acidental da espécie

<sup>4</sup> Aquicultura é o cultivo de qualquer organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos ou crustáceos, enquanto que a maricultura refere-se especificamente a aquicultura marinha.

cie". Em adição, o artigo 7º dessa Portaria nº 93/1998 permite ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), antes de autorizar uma introdução, consultar especialistas nos taxa<sup>5</sup> e instituições ambientais sediadas na região. Mas, considerando que as espécies apresentam respostas ecológicas e comportamentais diferentes a diferentes condições ambientais, dever-se-ia esperar que as análises fossem feitas caso a caso; fato que nem sempre ocorre, quando a espécie já é manejada em outras regiões do país. É importante questionar ainda o fato de as portarias tratarem exclusivamente da introdução de espécies vindas de outros países, negligenciando a potencial transposição de espécies entre as bacias da costa brasileira.

Outrossim, insere-se a recomendação do artigo 14 da CBD, que trata do emprego de Avaliação de Impacto Ambiental para todas as atividades que tenham efeitos adversos e significativos ao meio ambiente (SHINE; WILLIAMS; BURHENNE-GUILMIN, 2005, p. 233-284). Apesar de a introdução intencional de espécies exóticas em novos ambientes ser uma atividade identificada, pela literatura internacional, como de alto risco ambiental, para os ambientes receptores, a Avaliação de Impacto Ambiental é uma ferramenta quase nunca empregada para a avaliação da viabilidade da atividade em território brasileiro. O fato toma contornos mais evidentes ao averiguarmos que a Avaliação de Impacto Ambiental de outras atividades potencialmente danosas ao ambiente é um componente familiar na legislação ambiental e na prática de gestão ambiental nacional.

Ainda no contexto do licenciamento da introdução intencional de espécies exóticas, é importante observar o disposto na Instrução Normativa IBAMA nº 01, de 15 de abril

<sup>5</sup> Taxa é o plural de táxon, que denomina uma unidade taxonômica de qualquer nível de um sistema de classificação dos seres vivos (exs.: família, gênero ou espécie).

de 1999, e na Portaria IBAMA nº 93/1998. Nesses instrumentos, dois aspectos merecem destaque: (i) a necessidade do processo de licenciamento para a cultura de espécies exóticas e (ii) a proibição do desenvolvimento de espécies exóticas em um raio de 10km de Unidade de Conservação devido ao alto risco de introdução de espécies exóticas. O Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003, que dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, reforça a necessidade de autorização para a introdução de espécies exóticas em águas brasileiras, verificando-se que o seu artigo 9º ressalta também a atenção à aquicultura ao redor de Unidades de Conservação. Por sua vez, o artigo 19 da Instrução Normativa Interministerial nº 06, de 31 de maio de 2004, estabeleceu normas complementares para a aquicultura, destacando-se a necessidade do estabelecimento de programa de monitoramento para o desenvolvimento de aquicultura em águas brasileiras, inexistente até então.

Em resposta ao risco de efeitos adversos oriundos da introdução de espécies exóticas marinhas, mundialmente buscou-se adotar práticas preventivas agrupadas no Código ICES – *Code of Practice on the Movement and Translocation of Non-native Species for Fisheries Enhancement and Mariculture Purposes*. A primeira versão do código foi editada em 1973, com alterações subsequentes propostas por um grupo de trabalho estabelecido em 1978 e posteriormente em 1979. O Código de 1979 tornou-se um padrão para a política internacional e foi extensivamente usado, citado e traduzido por cerca de 10 anos. A mais recente versão do Código ICES foi editada e publicada em 2005; incorpora todas as recomendações expressas dos códigos anteriores e acrescenta a postura de precaução adotada pelos princípios da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), com o objetivo de reduzir o risco de dispersão de espécies exóticas (GOLLASCH, 2007, p. 353-359).

Essa versão reforça a necessidade de uma postura preventiva no manejo de espécies exóticas. Mas permanece insolúvel um dos principais problemas da introdução intencional, o fato de que muitas das espécies comercialmente introduzidas são possíveis vetores de introdução de vírus ou fungos que afetam espécies nativas (TAVARES; MENDONÇA JUNIOR, 2004, p. 59-76; GOLLASCH, 2007, p. 353-359). Mesmo com a adoção de quarentena, registram-se diversos casos em que espécies introduzidas intencionalmente funcionaram como vetores de outras que se tornaram danosas aos ecossistemas e às populações nativas. Então, espécies não-focais (ex.: parasitas) acabam sendo acidentalmente importadas. Nem sempre os cuidados dedicados às espécies principais consideram os efeitos da presença de parasitas. Nota-se então uma dupla vulnerabilidade, primeiramente porque a legislação brasileira ainda não apresenta mecanismos de controle de parasitas e posteriormente porque os monitoramentos e a fiscalização dos locais de maricultura, que seriam etapas de detecção precoce de espécies exóticas invasoras em ambientes naturais, não são adequadamente implementados. Conseqüentemente, perde-se a oportunidade de enfrentar o eventual problema em sua etapa inicial, quando existe maior probabilidade de controle ou erradicação.

### 5.2. Introdução acidental por água de lastro

Segundo a Diretoria de Portos e Costas - DPC (2009), cerca de 95% de todo o comércio exterior do país é realizado por via marítima; conseqüentemente, o lastro representa um dos vetores mais importantes de introdução de espécies exóticas aquáticas no Brasil (SILVA et al., 2002, p. 38-43). Mundialmente, o interesse científico no lastro como vetor de introdução de espécies exóticas ampliou-se enormemente devido aos dramáticos impactos ecológicos e econômicos provocados por espécies invasoras (DRAKE; DOBLIN; DOBBS,

2007, p. 333-341). Como resultado do aumento do conhecimento científico, houve um significativo aprimoramento mundial dos instrumentos normativos que regem o emprego do lastro.

McConnell (2002, p. 150) apresentou uma das mais importantes revisões sobre o tema, que considerou os aspectos legais como um dos mais relevantes componentes dos trabalhos do GEF/UNDP/IMO *Global Ballast Water Management Program*, do qual participa o Brasil. De acordo com esse autor, uma das mais importantes regras internacionais sobre o tema é a MARPOL 73/1978, que se propôs a padronizar as formas de poluição decorrentes de embarcações, incluindo substâncias nocivas. A incorporação em âmbito interno da MARPOL 73/1978 deu-se com a promulgação do Decreto nº 2.508, de 4 de março de 1998, importando registrar que se encontra em trâmite o Projeto de Decreto Legislativo para aprovar várias modificações (Emendas à MARPOL 73/78) feitas pelo Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho (COMISSÃO..., 2008).

Outro importante instrumento de gestão da introdução acidental de espécies exóticas devido ao descarte do lastro é a Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, cujo conteúdo muito semelhante à MARPOL faz citações diretas a esse acordo, dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição pelo lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. Em seu artigo 2º, inciso XI, resta definida como substância nociva ou perigosa: “qualquer substância que, se descarregada nas águas, é capaz de gerar riscos ou causar danos à saúde humana, ao ecossistema aquático ou prejudicar o uso da água e de seu entorno.” As sanções aplicáveis aos casos de descarga de substâncias nocivas ao mar encontram-se dispostas no Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002.

Duas Normas da Autoridade Marítima (NORMAM) são consideradas como das

mais concretas ações de prevenção de introdução de espécies exóticas por água de lastro no Brasil. A NORMAM 08/DPC/2000, aprovada pela Portaria nº 106/DPC, de 16 de dezembro de 2003, que sofreu dez alterações até o momento, sendo validada atualmente pela Portaria nº 74/DPC, de 10 de julho de 2009; E a NORMAM 20/DPC/2005, aprovada pela Portaria nº 52/DPC, de 14 de junho de 2005, que sofreu quatro alterações e atualmente é validada pela Portaria nº 125/DPC, de 26 de novembro de 2008. Mas somente as alterações incidentes sobre a NORMAM 20/DPC/2005 tratam do assunto em tela.

Em seu Capítulo 3, a NORMAM 08/DPC/2000 trata da fiscalização por autoridades nacionais, incluindo regras para a quarentena e o relatório de água de lastro, discutidos a seguir. A quarentena é um dos mais antigos mecanismos conhecidos pela humanidade para evitar o estabelecimento e a dispersão de “pestes” e/ou doenças que ameacem a saúde de homens, plantas e animais (SHINE; WILLIAMS; GÜNDLING, 2000, p. 138). A citação evidencia a relação entre a aplicação de medidas quarentenárias e o comércio internacional, que, por essa razão, precisam ser consideradas não somente as garantias e proteções estabelecidas no plano interno, mas também o regime legal que estabelece o desenvolvimento do livre comércio mundial.

Diversos acordos quarentenários disciplinam medidas fitossanitárias, com técnicas e protocolos estabelecidos. Tais restrições são estabelecidas pelo *International Health Regulations* e visam quase exclusivamente proteger bens de consumo, sistemas produtivos e a saúde humana. No Brasil, no caso de introduções intencionais, a quarentena é prevista em instrumentos como a Portaria IBAMA nº 93/98 e a Portaria IBAMA nº 145-N, de 29 de outubro de 1998, cujos critérios haviam sido aprovados previamente pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento. De acordo com o artigo 4º do Anexo da Resolução ANVISA – RDC

nº 217, de 21 de novembro de 2001, é previsto que a escala em portos brasileiros seja condicionada à conformidade com as disposições legais vigentes, que inclui medidas quarentenárias, mesmo nos casos em que se faz necessário o abastecimento de água potável e combustível. Dessa forma, ainda são carentes os procedimentos e instrumentos legais abrangentes, capazes de proteger recursos naturais vulneráveis aos efeitos da introdução de espécies exóticas invasoras. Cabe mencionar ainda que o aprimoramento dessas medidas é preconizado no Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002 (Política Nacional da Biodiversidade).

Relatórios e inspeções da água de lastro são partes dos requisitos de inspeção aplicáveis no Brasil sob instrução da legislação sanitária no contexto da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A instrução requer que embarcações em viagens nacionais e internacionais preencham o formulário de informações sobre água de lastro (baseado no formulário de orientações da IMO), entregue ao agente da ANVISA na entrada do porto. Esse formulário é parte da aplicação para o Certificado de Livre Prática, que inclui ainda outros aspectos de quarentena. Relatórios fraudulentos são considerados crimes. É observado ainda que qualquer descarga, no Brasil, de água de lastro feita em um local que ponha em risco a saúde humana ou o ambiente requer permissão da autoridade sanitária, além de consulta ao Ministério do Meio Ambiente e à Autoridade Naval (Marinha do Brasil) (MCCONNELL, 2002, p. 150). O relatório de água de lastro e a inspeção da ANVISA eram exigidos pela Resolução ANVISA – RDC nº 217/2001, parcialmente revogada pela Resolução ANVISA – RDC nº 89, de 27 de dezembro de 2007.

Alguns autores, como, por exemplo, McConnell (2002, p. 150), consideram que o conteúdo da Resolução IMO A.868(20) incorpora as mais importantes orientações para prevenção e controle da introdução de espécies por água de lastro. Essa resolução



prevê a atualização de técnicas de tratamento e descarga de água de lastro, buscando a redução do risco. Essa resolução também apresenta claras definições, mecanismos de disseminação das informações, procedimentos de coleta de informações e procedimentos operacionais.

O artigo 4º da NORMAM-20/DPC/2005, que trata da Gestão da Água de Lastro, determina que é responsabilidade da autoridade marítima a realização de inspeções de veículos aquáticos (barcos, embarcações, navios e plataformas, etc.) objetivando assegurar o meio ambiente e a saúde humana contra poluição oriunda desses veículos. Essa NORMAM apresenta correlações com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Lei de Política Nacional de Meio Ambiente), Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997 (Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário), e Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais).

Em 1982, passou a ser adotada a Convenção das Nações Unidas sobre O Direito de Mar, também conhecida como *The United Nations Law of the Sea Convention* (UNCLOS). Essa convenção, que foi recepcionada pelo Brasil por intermédio do Decreto nº 99.165, de 12 de março de 1990<sup>6</sup>, institui, entre outras questões, direitos e responsabilidades aos países no sentido de prevenir a dispersão de organismos patogênicos ou danosos por operações de lastreamento de embarcações.

A Agenda 21, a qual não se constitui em um instrumento legal internacional, e sim em um manual orientador para a prática de políticas de desenvolvimento sustentável, apresenta influência substancial nos aspectos legal e institucional do país, pois, como plano global de gerenciamento de recursos naturais para o alcance do desenvolvimento sustentável, embasou diversos documentos

<sup>6</sup>Desde a promulgação da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito de Mar por meio do Decreto nº 99.165/1990, diversas alterações foram realizadas no Brasil, sendo o conteúdo validado em diferentes decretos.

desenvolvidos em quase todos os setores de atividades humanas que possuem interface ambiental. Em seu Capítulo 17, faz considerações diretas sobre a adoção de práticas apropriadas para trocas de água de lastro para prevenir a dispersão de organismos não indígenas.

As informações apresentadas evidenciam a situação dos instrumentos aplicáveis aos casos de introdução de espécies exóticas por lastro no Brasil. A preocupação com o tema é evidenciada também pela contratação de estudo pela Câmara dos Deputados, consolidado em Juras (2003). Contraditoriamente ao que foi apresentado, neste estudo, a autora cita a NORMAM nº 08/DPC/2000 como único instrumento legal aplicável ao caso brasileiro, concluindo ainda que não cabe nenhuma medida legislativa no sentido de disciplinar a matéria, uma vez que existem incertezas tecnológicas aplicáveis e a perspectiva de novos acordos internacionais que regulamentariam o tratamento da água de lastro. Casos como esses mostram-se extremamente prejudiciais ao esforço de enfrentamento desse problema, além de ser uma potencial fonte de propagação de erros.

É importante pontuar que o aprimoramento da legislação resulta do desenvolvimento tecnológico e científico e da percepção humana da necessidade de ajustes nas condutas. Não é o curso natural da história que o desenvolvimento tecnológico e científico venha a reboque da legislação, mas sim o contrário. A perspectiva e o reconhecimento da necessidade de aprimoramento científico e tecnológico devem ser percebidos como referenciais para ajustes da legislação à medida que surgem novidades, e não justificativas para a inoperância. A legislação brasileira relacionada à água de lastro mostra-se muito sobreposta, em parte, devido à incorporação de muitos instrumentos e acordos internacionais sem adequação compatível. Mas a tramitação no Congresso Nacional do Projeto de Lei nº 217/2007, que estabelece princípios para o

gerenciamento da água de lastro no Brasil, aponta para a possibilidade de uma organização desse componente e demonstra a já mencionada necessidade de disciplinar a matéria.

### *5.3. Introdução acidental por bioincrustação*

Como a maioria dos demais países, o Brasil não tem uma legislação que trate especificamente do controle de introduções biológicas pela bioincrustação no casco das embarcações. Em parte, essa situação decorre da falsa percepção de que esse constitui um vetor de introdução desprezível. Por outro lado, a situação também pode ser explicada pela carência de tecnologias que garantam resultados satisfatórios e tenham custos condizentes.

Recentemente, alguns estudos sobre o funcionamento de vetores de introdução concluíram que a bioincrustação é menos importante do que a água de lastro como vetor de introdução, mas não desprezível. Esses estudos têm sido mal interpretados e usados como base de argumentação para a não implementação de medidas preventivas adequadas. Entre as razões para a menor importância da bioincrustação como vetor, devem-se destacar: (i) o uso de tintas anti-incrustantes, que expandiu vastamente durante o século XX; (ii) a redução do tempo dos navios em portos (e com isso reduz-se a oportunidade para a colonização do casco); e (iii) o aumento da capacidade de tráfego dos navios atuais, com velocidade consideravelmente maior, o que faz com que poucos organismos consigam se manter grudados ao casco diante da força de tração (CARLTON, 1985, p. 313-371; FOFONOFF et al., 2003, p. 152-182).

Mas, a partir do momento em que se percebeu que a interferência causada pela comunidade incrustante refletia na eficiência das embarcações, iniciou-se um grande esforço mundial para o desenvolvimento de tecnologias para reduzir o processo. Um dos principais mecanismos desenvolvidos

foi o sistema de tintas anti-incrustantes à base de tributil estanho, que nas últimas décadas mostrou-se extremamente tóxico e impactante para a biota aquática.

Além do uso de tintas anti-incrustantes, que se encontra em aprimoramento, com relação à prevenção do aporte de espécies por bioincrustação, historicamente destaca-se a raspagem, prática atualmente empregada quase exclusivamente com o objetivo de reduzir o atrito com a água durante o deslocamento, convertendo-se assim em economia de tempo e combustível. Entretanto, essa ou qualquer outra prática de prevenção à introdução de espécies exóticas necessita de aprimoramento metodológico e legal.

### *6. Monitoramento como ferramenta de prevenção*

O Brasil é um dos maiores países do mundo, com mais de 7000km de litoral, além de possuir em seu território 89 portos comerciais e terminais especiais (de petróleo, industriais e outros), dos quais 17 dos 22 mais importantes em volume de carga e descarga são marítimos (SILVA et al., 2002, p. 38-43). Essas características já evidenciam a dificuldade de monitoramento preventivo. Em adição, destacam-se as lacunas de conhecimento da biodiversidade nacional, evidenciada pela identificação das áreas prioritárias para conservação, consolidada pelo Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia legal (2002, p. 404). Esforços nesse sentido têm sido feitos nos últimos anos mediante programas de biodiversidade (ex.: Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO, instituído pelo Decreto nº 4.703, de 21 de maio de 2003). Cabe mencionar que a carência de inventário nacional é apontada como um dos pontos críticos para a consolidação de uma legislação adequada à ameaça da biodiversidade em outros países em desenvolvimento como Argentina (Cf. DI PAOLO; KRAVETZ, 2004, p. 71-88) e África do Sul (Cf. STEIN, 2004, p. 51-70).

Esforços no sentido de implementar o monitoramento de espécies exóticas marinhas foram previstos para os casos de introduções intencionais, por meio da Instrução Normativa Interministerial nº 06/2004, e de água de lastro, por meio das ações do *Global Ballast Water Management Program*, anteriormente descrito. Mas esses monitoramentos, quando efetivamente realizados, não tornam públicos seus dados com periodicidade suficiente para que os resultados sejam efetivamente empregados em ações preventivas de controle ou erradicação de espécies exóticas que venham colocar em risco os ambientes. De acordo com a Lei nº 6.938/1981, cabe ao Governo Federal, por meio de seus entes, informar sobre as tarefas relacionadas à preservação e proteção do meio ambiente, incluindo-se entre essas tarefas a de monitoramento.

As demandas governamentais (legais e institucionais) de monitoramento foram descritas por Dias (2001, p. 17-28), que destacou, entre outras questões, as falhas na implementação e divulgação de dados de monitoramentos no Brasil e a necessidade premente de implantação de sistemas integrados de monitoramento. Curiosamente, o autor destacou, entre os temas prioritários para o monitoramento, a introdução de espécies exóticas. Mas previu apenas as introduções relacionadas aos sistemas produtivos e as relacionadas com os processos de urbanização.

As preocupações com as deficiências de monitoramento identificadas no final da década de 1990 materializaram-se como parte do conteúdo do Decreto nº 4.339/2002, que instituiu a Política nacional de Biodiversidade. No componente 4 desse decreto, é prevista a elaboração de ações cujo objetivo é estabelecer formas para o desenvolvimento de sistemas e procedimentos de monitoramento direcionados para a prevenção e a mitigação de impactos sobre a biodiversidade. Destaca-se, então, como um dos objetivos específicos o desenvolvimento de metodologias e de indica-

dores para o monitoramento dos impactos ambientais causados pela introdução de espécies exóticas invasoras.

Cabe mencionar ainda que, com base na responsabilidade compartilhada, as atividades de monitoramento deveriam ser ampliadas, de modo a cobrir mais áreas sujeitas ao risco de introdução de espécies exóticas acidentalmente ou intencionalmente. Essa abordagem tornar-se-ia enormemente mais eficiente com a disponibilização e troca de informações geradas.

### *7. Erradicação e controle de espécies exóticas invasoras*

O estabelecimento de sistemas de monitoramento é especialmente relevante no caso da necessidade de intervenções de controle e/ou erradicação. Essas atividades encontram como principal dificuldade o fato de que, em um ambiente fluido, as intervenções apresentam limitações técnicas. Menções diretas e indiretas aos processos de controle e erradicação das espécies exóticas invasoras são presentes na legislação brasileira, sendo a mais explícita a Instrução Normativa IBA-MA nº 141, de 19 de dezembro de 2006. Essa instrução normativa trata exclusivamente do controle e erradicação de fauna sinantrópica nociva, definida como aquela que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública.

No contexto amplo do enfrentamento da problemática das espécies exóticas invasoras, pode-se considerar o diploma um tanto quanto restrito por duas razões. Primeiramente, a instrução normativa contempla somente animais, ao passo que são registrados casos de espécies exóticas invasoras em quase todos os grupos de organismos (Cf. PYSEK et al., 2008, p. 237-244). Em segundo lugar, ao definir como fauna sinantrópica aquela registrada em áreas antrópicas, deixam descobertas as áreas ainda com formações naturais.

A erradicação e/ou controle de espécies exóticas invasoras foram considerados no princípio 2 do Decreto nº 4.339/2002. De acordo com esse princípio, cabe ao Poder Público determinar medidas eficazes em termos de custo para evitar a degradação ambiental quando for evidenciado risco sério e irreversível à diversidade biológica.

Entre os componentes da Política de Nacional de Biodiversidade, instituída pelo decreto supracitado, está prevista a promoção da prevenção, a erradicação e o controle de espécies exóticas invasoras que possam afetar a biodiversidade, além do apoio às ações do órgão oficial de controle fitossanitário com vistas a evitar a introdução de pragas e espécies exóticas invasoras em áreas no entorno e no interior de unidades de conservação.

No que diz respeito ao enfrentamento por meio de ações de controle e erradicação, registra-se o potencial conflito destas com os acordos relacionados com a preservação de espécies inclusas na lista CITES. Isso porque algumas espécies inclusas nessa lista devido à vulnerabilidade em seus *habitats* naturais foram introduzidas e estão tornando-se invasoras em águas brasileiras (ex.: as espécies de cnidários *Tubastraea tagusensis* e *Tubastraea coccinea*).

Além desses aspectos, deve-se observar que a internalização dos custos ambientais é prevista na legislação por meio do princípio de que o poluidor deverá suportar o custo da poluição. Mas como, em geral, a dispersão de espécies exóticas e os efeitos nocivos daquelas que se tornam invasoras são detectados somente a médio ou longo prazo, torna-se difícil comprovar a responsabilidade.

### 8. Considerações finais

Como evidenciado no estudo, o Brasil conta com instrumentos diretos e indiretos de enfrentamento da problemática de espécies exóticas invasoras em águas marítimas brasileiras. Os instrumentos diretos são

aqueles que apresentam redação explícita, encontrando-se fragmentados em leis, decretos, resoluções e portarias, e os indiretos são aqueles empregados a partir da interpretação jurídica. Alguns deles apresentam sobreposições ou até mesmo conteúdo contraditório, evidenciando a necessidade de revisão do arcabouço jurídico do tema.

A implementação de algumas medidas previstas na legislação torna-se particularmente difícil devido à inexistência de um completo inventário da biodiversidade nacional, assim como sistemas consolidados de monitoramento. Entre os principais pontos observados na estrutura legal brasileira que trata de espécies exóticas em águas marinhas brasileiras, destacam-se: (i) a necessidade de uniformização dos termos empregados, com clara distinção daqueles considerados dúbios; (ii) regulamentação das questões sobrepostas por diferentes instrumentos oriundos principalmente de autarquias; (iii) regulamentação dos procedimentos em casos de introdução acidental; (iv) capacitação e aprimoramento do corpo institucional brasileiro capaz de gerenciar a questão e articular os diversos seguimentos envolvidos na questão em nível nacional; (v) instituição de sistema de monitoramento de espécies exóticas presentes no país; e (vi) instituição de sistemas de controle e erradicação de espécies exóticas que ponham em risco espécies nativas, os ecossistemas, a saúde ou bens humanos.

Apesar das deficiências evidenciadas, importantes avanços visando o aprimoramento da legislação pertinente foram registrados. O Brasil conta, ainda que fragmentadamente, com instrumentos legais que o capacitam a enfrentar a problemática das espécies exóticas invasoras. Reconhece-se, então, a necessidade de efetiva aplicação da legislação. Esse passo, em grande parte, depende de maior organização e articulação dos agentes envolvidos, o que pode ser alcançado com uma política pública específica de enfrentamento das espécies exóticas no Brasil.

## Referências

ANVISA. Resolução ANVISA – RDC nº 217, de 21 de novembro de 2001. Aprovar o Regulamento Técnico, Anexo a esta Resolução, com vistas à promoção da vigilância sanitária nos Portos de Controle Sanitário instalados no território nacional, embarcações que operem transportes de cargas e ou viajantes nesses locais, e com vistas a promoção da vigilância epidemiológica e do controle de vetores dessas áreas e dos meios de transporte que nelas circulam. *DOU*, Brasília, 21 dez. 2001.

\_\_\_\_\_. Resolução ANVISA – RDC nº 89, de 27 de dezembro de 2007. Altera artigos do Regulamento Técnico anexo à Resolução – RDC nº 217, de 21 de novembro de 2001. *DOU*, Brasília, 28 dez. 2007.

BRASIL. Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934. Aprova o Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal. *DOU*, Rio de Janeiro, 28 maio 1934.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 24.548, de 3 de julho de 1934. Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal. *DOU*, Rio de Janeiro, 14 jul. 1934.

\_\_\_\_\_. Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 5 jan. 1967.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 2 set. 1981.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 12 dez. 1997.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 13 fev. 1998.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2.508, de 4 de março de 1998. *Promulga a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, seu Protocolo, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, suas Emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V.* Brasília: 4/3/1998

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. *Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992.* *DOU*, Brasília, 17 mar. 1998.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. 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 e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 29 abr.. 2000.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 21 fev. 2002.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. *DOU*, Brasília, 23 ago. 2002.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 4.703, de 21 de maio de 2003. Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade, e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 22 maio 2003.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 26 nov. 2003.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa Interministerial nº 06, de 31 de maio de 2004. Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. *DOU*, Brasília, 31 maio 2004.

\_\_\_\_\_. Projeto de Lei nº 2.017, de 12 de setembro de 2007. *Estabelece princípios para o gerenciamento da água de lastro.* Brasília.

CAMACHO, W. N. Aspectos jurídicos acerca da poluição causada por água de lastro. *Revista de Direito Ambiental*, v. 46, p. 191-222, 2007.

CARLTON, J. T. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, v. 23, p. 313-371, 1985.

\_\_\_\_\_. Global change and biological invasions in oceans. In: MOONEY, H.; A.; HOOBS, R. J. (Ed.). *Invasive species in a changing world.* Washington, D.C.: Island Press, 2000.

COMISSÃO DE RELAÇÕES EXTERIORES E DE DEFESA NACIONAL. Mensagem nº 476, de 2008. *Aprova os textos das Resoluções MEPC 117 (52) e MEPC 118 (52), MEPC 132 (53), MEPC 141 (54), MEPC 143 (54), MEPC 154 (55), MEPC 156 (55) e MEPC 164 (56), adotadas por ocasião de realização das Sessões de nº 52ª, 53ª, 54ª, 55ª e 56ª, do Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho, que resultaram na adoção de Emendas à Conven-*

ção Internacional para a Prevenção da Poluição Marinha por Navios - MARPOL 73/78, da Organização Marítima Internacional. 2008. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/659719.pdf>>.

DI PAOLO, M. E. D.; KRAVETZ, G. Invasive alien species: legal and institutional framework in Argentina. In: MILLER, M. L.; FABIAN, R. N. (Ed.). *Harmful invasive species: legal responses*. Washington, D. C.: Environmental Law Institute, 2004.

DIAS, B. F. S. Demandas governamentais para o monitoramento da diversidade biológica brasileira. In: GARAY, I.; DIAS, B. F. S. (Ed.). *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. Portaria nº 106/DPC, de 11 de fevereiro de 2000. *Aprova as Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras - NORMAM-08/DPC*. Brasília: 16/12/2003.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 52/DPC, de 14 de junho de 2005. *Divulga a Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios (NORMAM-20/DPC) e cancela anexo da NORMAM-08/DPC*. Brasília: 27/6/2005.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 125/DPC, de 26 de novembro de 2008. *Altera a norma da autoridade marítima para o gerenciamento da água de lastro de navios - NORMAM-20/DPC*. Brasília: 28/11/2008. Disponível em: <[http://www.dpc.mar.mil.br/norman/N\\_20/Portaria125.pdf](http://www.dpc.mar.mil.br/norman/N_20/Portaria125.pdf)>.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 74/DPC, de 10 de julho de 2009. *Altera as Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras - NORMAM-08/DPC*. Brasília: 13/7/2009.

DRAKE, L. A.; DOBLIN, M. A.; DOBBS, F. C. Potential microbial bioinvasions via ships' ballast water, sediment, and biofilm. *Marine Pollution Bulletin*, v. 55, p. 333-341, 2007.

ELTON, C. S. *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*. Chicago: The University of Chicago Press, 1958.

FERNANDÉZ, M. L.; SHUMWAY, S. E.; BLANCO, J. Management of shellfish resources. In: HALLEGRAEFF, G. M.; ANDERSON, D. M.; CEMBELLA, A. D. (Ed.). *Manual on harmful marine microalgae*. Paris: UNESCO, 2003. (Monographs on Oceanographic Methodologies, 11).

FOFONOFF, P. W. et al. In ships or on ships? Mechanisms of transfer and invasion for nonnative species to coasts of North America. In: RUIZ, G. M.; CARLTON, J. T. (Ed.). *Invasive species: vectors and management strategies*. Washington, D. C.: Island Press, 2003.

GOLLASCH, S. International collaboration on marine bioinvasions: The ICES response. *Marine Pollution Bulletin*, v. 55, p. 353-359, 2007.

IBAMA. Portaria IBAMA nº 29, de 24 de março de 1994. Normatiza a importação e exportação de animais da fauna silvestre brasileira e da fauna silvestre exótica. *DOU*, Brasília, 13 mar. 1994.

\_\_\_\_\_. Portaria IBAMA nº 93, de 7 julho de 1998. Normatiza a importação e a exportação de espécimes vivos, produtos e subprodutos da fauna silvestre brasileira e da fauna silvestre exótica. *DOU*, Brasília, 8 jul. 1998.

\_\_\_\_\_. Portaria IBAMA nº 145-N, de 29 de outubro de 1998. Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais. *DOU*, Brasília, 30 out. 1998.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa IBAMA nº 1, de 15 de abril de 1999. Estabelecer os critérios para o Licenciamento Ambiental de empreendimentos e atividades que envolvam manejo de fauna silvestre exótica e de fauna silvestre brasileira em cativeiro. *DOU*, Brasília, 16 abr. 1999.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 141, de 19 de dezembro de 2006. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. *DOU*, Brasília, de 20 dez. 2006.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Resolução IMO A.868(20), de 13 de fevereiro de 2004. *International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments*. Disponível em: <[http://www.imo.org/Conventions/Mainframe.asp?topic\\_id=867](http://www.imo.org/Conventions/Mainframe.asp?topic_id=867)>.

JEVEAUX, G. C. Os efeitos das normas internacionais nos ordenamentos jurídicos nacionais. *Revista de Informação Legislativa*, v. 43, n. 172, p. 85-98, 2006.

JURAS, L. A. G. M. *Problemas causados pela água de lastro*. Brasília: Câmara dos Deputados, 2003.

LOPES, R. M. et al. *Informe Sobre as Espécies Exóticas Invasoras no Brasil: ambiente marinho*. I Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras. Brasília: [s.n.], 2005.

MACHADO, C. J. S.; OLIVEIRA, A. E. S. Espécies exóticas invasoras: problema nacional ainda pouco conhecido. *Ciência & Cultura*, v. 61, n. 1, p. 22-23, 2009.

MCCONNELL, M. *GloBallast Legislative Review: final report*. London: IMO, 2002.

MCGEOCH, M. A.; CHOWN, S. L.; KALWIJ, J. M. A global indicator for biological invasion. *Conservation Biology*, v. 20, p. 1635-1646, 2006.

- MILLER, M. L.; GUNDERSON, L. H. Biological and cultural camouflage: the challenges of seeing the harmful invasive species problem and doing something about it. In: MILLER, M. L.; FABIAN, R. N. (Ed.). *Harmful invasive species: legal responses*. Washington, D. C.: Environmental Law Institute, 2004.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. *Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira*. Brasília: MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2002.
- MOURA, R. C. G. *A difícil definição de fauna exótica na legislação brasileira*. Congresso Internacional de Direito Ambiental – Fauna, Políticas Públicas e Instrumentos Legais, 8. São Paulo: [s.n.], 2004.
- OLIVEIRA, A. E. S.; MACHADO, C. J. S. *Quem é quem diante da presença de espécies exóticas no Brasil? Uma leitura do arcabouço institucional-legal voltada para a formulação de uma Política Pública Nacional*. IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Brasília: ANPPAS, 2008.
- \_\_\_\_\_. A experiência brasileira diante das espécies exóticas invasoras e a perspectiva de formulação de uma política pública nacional. *Ciência & Cultura*, v. 61, n. 1, p. 23-26, 2009.
- PIMENTEL, D. et al. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 84, p. 1-20, 2001.
- PROENÇA, L. A. O.; FERNANDES, L. F. Introdução de microalgas no ambiente marinho: impactos negativos e fatores controladores. In: SILVA, J. S. V.; SOUZA, R. C. C. L. (Ed.). *Água de Lastro e Bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- PYSEK, P. et al. Geographical and taxonomic biases in invasion ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 23, n. 5, p. 237-244, 2008.
- SHINE, C.; WILLIAMS, N.; BURHENNE-GUILMIN, F. Legal and institutional frameworks for Invasive Alien Species. In: MOONEY, H. et al (Ed.). *Invasive Alien Species: a new synthesis*. Washington, D. C.: Island Press, 2005.
- SHINE, C.; WILLIAMS, N.; GÜNDLING, L. A guide to designing legal and institutional frameworks on Alien Invasive Species. *IUCN*, Gland, p. 138, 2000.
- SILVA, J. S. V. et al. Água de lastro: ameaça aos ecossistemas. *Ciência Hoje*, v. 32, n.188, p. 38-43, 2002.
- SIMBERLOFF, D. A rising tide of species and literature: a review of some recent books on biological invasions. *BioScience*, v. 54, n. 3, p. 247-254, 2004.
- SOUZA, R. C. C. L.; CALAZANS, S. H.; SILVA, E. P. Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático. *Ciência & Cultura*, v. 61, n. 1, p. 35-41, 2009.
- STEIN, R. Invasive species law and policy in South Africa. In: Miller, M. L.; Fabian, R. N. (Ed.). *Harmful invasive species: legal responses*. Washington, D. C.: Environmental Law Institute, 2004.
- TAVARES, M.; MENDONÇA JUNIOR, J. B. Introdução de crustáceos exóticos no Brasil: uma roleta ecológica. In: SILVA, J. S. V.; SOUZA, R. C. C. L. (Ed.). *Água de Lastro e Bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 6, 2002, The Hague. *Decisions adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its Sixth Meeting*. Disponível em: <<http://www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-06>>.
- VALÉRY, L. et al. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. *Biological Invasions*, v. 10, p. 1345-1351, 2008.
- VAN DEN BERGH, J. C. J. M. et al. Exotic harmful algae in marine ecosystems: an integrated biological-economic-legal analysis of impacts and policies. *Marine Policy*, v. 26, p. 5.