

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DANIEL SOBRAL TAVARES

BIODIVERSIDADE E BIOCINTEZA DO BIOPRODUÇÃO – ASPECTOS
LEGIS

CURITIBA

2014



DANIEL SOBRAL TAVARES

BIODIVERSIDADE E BIOINVASÃO POR BIODIVERSIFICAÇÃO: ASPECTOS
TEÓRICOS

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação
em Direito Ambiental

Orientador (a): Paulo de Tarso de Lara Pires
Co-orientadora: Jaqueline de Paula Hemann

Curitiba

2014

RESUMO

O estudo do fenômeno da bioinvasão ganhou nos últimos anos um significativo destaque, haja vista o elevado crescimento de publicações e livros acadêmicos sobre o tema. A invasão biológica é apontada como uma das principais causas ligada à perda da biodiversidade, todavia tem sido negligenciada do ponto de vista legal. O Brasil, país signatário da Convenção Sobre Diversidade Biológica, comprometeu-se a proteger a biodiversidade, inclusive, através do combate às espécies exóticas invasoras. O presente trabalho tem por objetivo revisar a legislação nacional sobre o tema, expondo o arcabouço normativo brasileiro, ao mesmo tempo em que propõe medidas e sugestões de revisão legal que considerada adequadas ao correto gerenciamento do problema. Assim, primeiramente, buscou-se correlacionar a biodiversidade e sua disciplina legal no Brasil. Em um segundo momento, foram apontadas as causas responsáveis pela a perda da biodiversidade. No terceiro tópico deste trabalho elaborou-se uma explanação sobre o fenômeno da bioinvasão e sobre as espécies exóticas invasoras. Em seguida, no capítulo quatro, tratou-se da legislação nacional correlata ao tema bioinvasão. O quinto capítulo dedicou-se, especificamente, às bioinvasões em ambiente marinho, onde foram destacados os seus vetores. Na sequência, tratou-se da celeuma ainda existente sobre o real potencial da bioinvasão no ambiente marinho. No sétimo ponto foi discutida a normalização do gerenciamento dos principais vetores não intencionais de introdução de espécies exóticas (bioincrustação e água de lastro). O antepenúltimo tópico versou sobre a proposta de regulação do tema bioincrustação pela International Maritime Organization. Por fim, o penúltimo capítulo tratou das iniciativas legislativas e de gestão do problema na Austrália e na Nova Zelândia, considerados referências no assunto, terminado, o último tópico, com as práticas e medidas que hoje estão sendo adotadas no Brasil.

Palavras Chave: Biodiversidade. Bioinvasão. Espécies exóticas. Vetores não intencionais. Bioincrustação.

ABSTRACT

In the last years alien species invasion issue gained significative attention as seen in the growing number of publications and academic papers about the theme. Biological invasions are considered to be one of the main causes of biodiversity loss, nevertheless it's neglected by national legislation. Brazil, as a signatory country of the Convention for Biodiversity Diversity, committed itself to protect biodiversity, including by fighting against alien species. The main purpose of this work is to review the national legislation about the theme, exposing the Brazilian legal framework and, at the same time, proposing suggestions to a legal revision and measures to the adequate management of the problem. In the first chapter the biodiversity phenomena and its legal aspects in Brazil are reviewed. In the second chapter the causes of biodiversity, including alien species invasion, are discussed. Third chapter discusses the phenomena of biological invasions and the concept of alien invasive species. Fourth chapter deals with biodiversity and Brazilian legal framework to its protection. Fifth chapter is dedicated to marine invasions and the main vectors for species dispersal, followed by the scientific disagreement about how important are marine alien species to the loss of biodiversity in those environments. Seventh chapter treats the Brazilian legal regulatory frame for management of intentional and non-intentional alien species introduction (ballasted water and bio fouling). Eighth topic discusses the International Maritime Organization regulatory proposal for addressing the bio fouling problem. Ninth chapter discusses Australia and New Zealand regulatory initiatives for bio fouling management, both considered leading countries on the subject. Last chapter treats the actions taken today by Brazil to address the issue.

Keywords: Biodiversity. Biological invasion. Alien species. Non-intentional vectors. Biofouling.

LISTA DE SIGLAS

ANVISA	– AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
CDB	– CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA
CONAMA	– CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE
CONABIO	– COMISSÃO NACIONAL DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA
CNUMAD	– CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO
DPC	– DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS
E EI	– ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS
ENE EI	– ESTRATÉGIA NACIONAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS
FUNBIO	– FUNDO NACIONAL PARA A BIODIVERSIDADE
IMO	– INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION
IBAMA	– INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE
MEPC	– MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE
MMA	– MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
NORMAM	– NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA
ONUAA	– ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO
PNB	– POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDADE
PRONABIO	– PROGRAMA NACIONAL DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA
RDC	– RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	11
2.1. OBJETIVO GERAL.....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
4. REFERENCIAL TEÓRICO	13
4.1. TUTELA DA BIODIVERSIDADE – ARCABOUÇO NORMATIVO BRASILEIRO	13
4.2. CAUSAS ASSOCIADAS À PERDA DA BIODIVERSIDADE	15
4.3. FENÔMENO DA BIOINVASÃO E ESPÉCIES EXÓTICAS	17
4.4. LEGISLAÇÃO NACIONAL E BIOINVASÃO	18
4.5. BIOINVASÃO MARINHA E SEUS VETORES.....	24
4.6. A AMEAÇA DOS INVASORES MARINHOS À BIODIVERSIDADE	27
4.7. NORMALIZAÇÃO NACIONAL DOS VETORES NÃO INTENCIONAIS DA BIOINVASÃO MARINHA.....	29
4.7.1. ÁGUA DE LASTRO	30
4.7.2. BIOINCRUSTAÇÃO	33
4.8. BIOINCRUSTAÇÃO E A RESOLUÇÃO MEPC.207(62) DA IMO.....	36
4.9. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS FRENTE ÀS BIOINVASÕES	39
4.9.1. AUSTRÁLIA	39
4.9.2. NOVA ZELÂNDIA.....	40
4.10. MEDIDAS NO BRASIL	41
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO	42
REFERÊNCIAS	56
ANEXO I.....	65
ANEXO II.....	97

1. INTRODUÇÃO

As estimativas mais recentes e apuradas datam a idade do planeta Terra em aproximados 4,5 bilhões de anos (MANHESA et. al., 1980, p. 11). A vida, como se fosse uma decorrência absolutamente necessária, surgiu em sequência, tão logo as árduas condições planetárias permitiram, havendo registros fósseis de 3,5 bilhões de anos de cianobactérias (WACEY, 2011, p. 1).

Ao longo deste hiato colossal os organismos vivos, através de um processo de reprodução, diferenciação e competição, tomaram a vastidão planetária. Ocuparam, assim, os mais variados nichos, desde as abissais profundezas oceânicas até as porções mais superiores da atmosfera. A este longo e intricado processo de diferenciação e adaptação, que permitiu aos seres vivos se ajustarem aos mais distintos recantos do planeta, convencionou-se chamar de evolução por seleção natural (RICKLEFS, 1993, p. 10-11) e ao conjunto de toda esta variedade de vida, papéis ecológicos desempenhados e diversidade genética intitulou-se de biodiversidade (ODUM et al., 2007, p. 512).

A biodiversidade, então, surge como um conceito complexo, que reúne em uma única palavra toda a variação hereditária em todos os níveis de organização, sejam os genes de um indivíduo, de uma população ou das comunidades dos mais diferentes ecossistemas do mundo (WILSON et al., 1997, p. 1). Sinteticamente, biodiversidade é a quantificação da informação de ordem biológica existente.

Como vocábulo designador de toda uma gama de informações de cunho ambiental, a biodiversidade não é uma tela de pintura, mas, sim, um filme em constante mudança. O surgimento de novos genes (ZHANG, 2003, p. 296 - 297), de novas interações entre indivíduos ou entre indivíduos e seu meio, assim como a extinção diária de espécies e com elas a singularidade de informações genéticas que consigo carregam, sinalizam o fato.

A biodiversidade, desta forma, e não como um conceito estanque, está sujeita a períodos de estrangulamento e períodos de grande expansão. A explosão do cambriano, por exemplo, datada de aproximadamente 530 milhões de anos, representou uma abrupta diversificação da vida animal existente (MORRIS, 2000, p. 4426). Por outro lado, os cinco períodos de extinção em massa reconhecidos, sendo o último deles ocorrido a 66 milhões de anos e que pôs fim ao Cretáceo, representam o seu estrangulamento. Aliás, estima-se que de todas as espécies que

já habitaram o planeta, algo em torno de 30 bilhões, 99% estão, hoje, extintas (LEAKEY, 1995, p. 56). Logo, a perda da biodiversidade em razão da extinção de espécies parece ser a regra, não a exceção. Assim, como um fenômeno inerente ao processo evolutivo, não deveria impressionar (DARWIN, 1859, p. 259).

Não obstante, hoje, predomina a noção de que o planeta passa por uma nunca experimentada perda de biodiversidade. Tal perda, concretamente, estaria vinculada a ação antrópica, que em um pequeno espaço de tempo acelerou as taxas de extinção das espécies 200 vezes acima do normal (DIAMOND, 1992, p. 387), podendo, inclusive, ser considerado um terceiro evento de extinção em massa (WARD, 1994).

Na contramão, a ideia da perda da biodiversidade, como evento irreversível e danoso à vida do planeta em razão da ação do homem, existe em razão da prepotência humana (ANTUNES, 2007, p. 325). Todo arsenal nuclear da Terra não a tem capacidade de atingir um milionésimo do poder destrutivo do asteróide que desencadeou o fim do Cretáceo, nem, tampouco, a elevação de alguns graus na temperatura global em razão do efeito estufa pode ser comparada ao passado sufocante do planeta, mas onde a vida pululava (GOULD, 1993, p. 57). Conclui-se que não temos qualquer controle sobre o futuro evolutivo das espécies quando projetado em escalas geológicas e, portanto, seria impossível dentro dos limites da capacidade humana evitá-la (MAYR apud ANTUNES, 2007, p. 327).

A perda da biodiversidade, assim, surge como um problema extremamente contemporâneo, não pela perda da biodiversidade em si, mas, sim, pelas consequências que dela decorrem dentro de uma perspectiva temporal e econômica bem definidas (ANTUNES, 2007, p. 325), ou seja, segundo uma ótica estritamente humana.

É sob esta estreita abordagem que a perda da biodiversidade deve ser analisada e, neste sentido, muitos são os fatores envolvidos. (ANTUNES, 2007, p. 329)

Os pesquisadores Fernando Vasconcelos e Danielle Calandino, do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), em um estudo intitulado “Causas e Consequências da Perda da Biodiversidade” identificaram 116 causas responsáveis pela perda da diversidade biológica brasileira¹.

¹ < <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/05/brasil-identifica-perdas-da-biodiversidade>>
Acesso em 08/09/2013

Nesta linha, a eliminação ou alteração dos habitats pela ação antrópica surge como a principal causa de estrangulamento da biodiversidade (HENS, 2003, p.1).

Aliada à redução de habitats, segue-se à exploração não sustentável e excessiva dos recursos naturais, cujos efeitos se fazem sentir, especialmente, sobre os recursos pesqueiros do planeta. Segundo relatório da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (ONUAA), dos 600 estoques de recursos pesqueiros monitorados no planeta, apenas 3% estão sendo sub explorados. Já, quanto ao restante, 20% são, hoje, moderadamente explorados, 42% são integralmente explorados, 17% são sobre explorados, 7% encontram-se completamente esgotados e 1% está em recuperação após um período de depleção².

A poluição das águas, solo e ar, através de processos como eutrofização e acidificação, que acaba por estressar os ecossistemas e organismos, também é apresentada como uma terceira causa contributiva para o declínio da biodiversidade. Na Europa, por exemplo, a poluição figura como a segunda causa, em grau de importância, relacionada ao estrangulamento da biodiversidade, perdendo, somente, para a alteração de habitats (ROMÃO et. al, 2010, p. 89).

Por fim, a introdução de espécies exóticas também é arrolada como responsável pelo declínio da biodiversidade, vez que ameaça os organismos locais seja por predação, competição ou alteração do habitat natural. As espécies exóticas, sobretudo as invasoras, ainda que não despontem como a principal causa relacionada à perda da biodiversidade, figuram como um relevante fator que, hodiernamente, é negligenciado pela legislação e pelos países na construção de suas legislações e elaboração de planos para seu gerenciamento.

É neste contexto, onde uma multiplicidade de fatores opera em desfavor da conservação da biodiversidade que, em 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro, diversos países, dentre os quais o Brasil, assinaram a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), documento considerado peça fundamental e inaugural para tratamento do tema (ANTUNES, 2007, p. 346)

² <<http://www.fao.org/newsroom/common/ecg/1000505/en/stocks.pdf>> Acesso em 10/09/2013

No Brasil, a normalização do tema se iniciou com o Decreto nº 2.519/98, que internalizou no ordenamento jurídico nacional a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), dando a ela status de lei ordinária.

No que diz respeito ao combate às espécies exóticas invasoras, a CDB, timidamente, recomendou em seu artigo oitavo alínea “h”, ao tratar da conservação *in situ*, que, na medida do possível e conforme o caso, os países signatários devem impedir a introdução, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies. Ou seja, o combate às espécies exóticas invasoras deve ser orientado caso a caso e de acordo com as possibilidades existentes e, não, de maneira sempre precautória.

O Decreto nº 4.339/02 que, em seu Anexo, traçou os contornos da Política Nacional da Biodiversidade, foi mais abrangente ao especificar as medidas destinadas ao combate às espécies exóticas invasoras (EEI), arrolando como princípios a necessidade de se inventariar e mapear as espécies exóticas invasoras e as espécies-problema, bem como os ecossistemas em que tais espécies foram introduzidas, para nortear estudos dos impactos gerados e ações de controle. Deu-se, assim, mais um passo em direção à proteção da biodiversidade através do combate às espécies exóticas invasoras (EEI).

Por fim, a Resolução nº 05/09 do Conselho Nacional de Biodiversidade (CONABIO), irrompeu como primeiro documento normativo dedicado exclusivamente à promoção da biodiversidade via o combate de EEI, e estabeleceu a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras.

Ressalvam-se, contudo, a NORMAM nº 23, que trata do gerenciamento dos sistemas antiincrustantes em embarcações e, com isso, indiretamente disciplina sobre preservação da biodiversidade mediante o combate à bio-incrustação, um dos conhecidos vetores de disseminação de espécies exóticas invasoras (e não invasoras) no mundo e a NORMAM nº 21, única norma de comando e controle sobre o assunto que disciplina o gerenciamento da água de lastro em navios, outro conhecido vetor de disseminação destes organismos.

Neste contexto, de absoluta ausência de normas de comando e controle para tratamento do problema, a Resolução MEPC.207(62) da International Maritime Organization, que versa sobre “Diretrizes para o Controle e Gestão de Bioincrustação de Navios para Minimizar a Introdução de Espécies Exóticas Invasoras” figura como uma futura medida destinada ao combate do problema.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Levantar a bibliografia científica e jurídica sobre o tema controle de espécies exóticas invasoras marinhas, sobretudo por bioincrustação, e a preservação da biodiversidade local, buscando evidenciar propostas e medidas adequadas à promoção da proteção da biodiversidade sem prejuízo do desenvolvimento sustentável.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1. Analisar ações internacionais e do Poder Público nacional frente à questão, confrontando-as com o princípio do desenvolvimento sustentável e da precaução bem como a adequação da legislação existente para enfrentamento do problema.

2.2.2. Desenvolver uma proposta de resolução do problema.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Quanto à abordagem empregada, este estudo caracteriza-se, eminentemente, por sua natureza qualitativa, já que este enfoque não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de uma dada estrutura jurídica. É, portanto, uma abordagem tipicamente aplicada às ciências sociais.

No que tange à sua natureza, o presente trabalho objetiva gerar conhecimentos de aplicação prática, dirigido à solução de problemas específicos e envolvendo verdades e interesses locais (GERHARDT et al., 2009, p. 35).

Quanto aos seus objetivos é, em parte, uma pesquisa exploratória, vez que visa proporcionar familiaridade ao leitor com o problema da perda da biodiversidade acarretada por espécies marinhas invasoras, ao passo em que analisa suas consequências para o desenvolvimento sustentável, tornando-o, assim, mais explícito e, em parte, descritiva, pois, pretende descrever os fatos e fenômenos desta realidade pouco conhecida.

Por fim, quanto aos procedimentos adotados, o trabalho desenvolvido apoia-se sobre a pesquisa bibliográfica e documental do tema.

Neste aspecto, o primeiro procedimento pode ser entendido como o levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas, seja por meios escritos e eletrônicos, como livros e artigos científicos. Já o segundo procedimento recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, relatórios e documentos oficiais (FONSECA, 2002, p. 32).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. TUTELA DA BIODIVERSIDADE – ARCABOUÇO NORMATIVO BRASILEIRO

Durante os últimos 600 milhões de anos a taxa natural de extinção na Terra tem sido da ordem de uma espécie por ano, mas, hoje, esta taxa é, pelo menos, 100 vez maior (MYERS, 1997, p. 35).

Estima-se que a taxa relativa à perda da biodiversidade continuará acelerando nas próximas décadas, já que o crescimento populacional e a atividade econômica, também, continuarão crescendo. Nesta linha, estima-se que entre 2000 e 2050 a população mundial crescerá em 50% e que a economia global será quadruplicada e, conseqüentemente, a demanda por recursos naturais e seu uso não sustentável também tenderá a se elevar. A consequência dos impactos gerados por esta pressão humana corresponderá, em 2050, a uma perda de 7% da biodiversidade global (SLINGENBERG, 2009., p.13).

Logo, a perda da biodiversidade surge como um grave perigo a ser enfrentado (EHRLICH, 1992, p. 224-225) e, conseqüentemente, a necessidade de Políticas Públicas voltadas para a conservação desta biodiversidade mostra-se imperiosa.

A expressão “Políticas Públicas”, conforme definido pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná, pode ser caracterizada como:

[...] conjuntos de programas, ações e atividades desenvolvidas pelo Estado diretamente ou indiretamente [...] que visam assegurar determinado direito de cidadania [...]. As políticas públicas correspondem a direitos assegurados constitucionalmente. (SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO PARANÁ, 2013).

Assim, para a construção de uma política pública é imprescindível a existência de um arcabouço legal que a institucionalize (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p.145).

Nesta seara, o Brasil encontra-se em posição relativamente confortável, vez que possui um arcabouço legal dedicado à proteção da biodiversidade bem

complexo e diversificado, já que diversos são os diplomas legais que tutelam este bem jurídico seja direta ou indiretamente.

Inicialmente, a tutela da biodiversidade encontra seu mais seguro amparo na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, quando, em seu artigo 225, de forma difusa, promove a preservação e restauração de recursos ecológicos, a diversidade e a integridade do patrimônio genético nacional, a definição de espaços territoriais especialmente protegidos e a proteção da fauna e flora³. Tutela-se, com isso, o todo que constitui a biodiversidade através de vários de seus elementos.

A biodiversidade encontra, também, fundamento legal infraconstitucional na Lei nº 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, onde são definidos como princípios a necessidade de manutenção do equilíbrio ecológico, a racionalização do uso dos recursos, a proteção de ecossistemas e a proteção de áreas ameaçadas e degradadas⁴.

Todavia, o instrumento mais representativo de seus status de bem jurídico assegurado é o Decreto nº 2.519/1998, que internalizou a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), assinada pelo governo brasileiro em 5 de junho de 1992.

A CDB estipulou como seu objetivo a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos

³ 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;

(...)

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

⁴ Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

(...)

VIII - recuperação de áreas degradadas;

benefícios dela derivados. Ademais, como medidas a serem adotadas pelas partes signatárias, indicou a necessidade da criação de planos, estratégias ou programas, ou a adaptação dos já existentes, com o fim específico de promover a sua conservação e a sua utilização segundo o princípio do desenvolvimento sustentável⁵.

Impulsionado pela internalização da CDB, o país, através do no Decreto nº 1.354/1994, criou o Programa Nacional de Diversidade Biológica (PRONABIO), com o exato objetivo de promover a conservação e utilização sustentável da diversidade biológica. O PRONABIO, assim, tornou-se um instrumento de implantação da CDB.

Igualmente importante, foi a publicação do Decreto nº 4.339/2002, que instituiu princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.

Acrescenta-se a estes diplomas, em âmbito federal, as seguintes leis que, mesmo indiretamente, promovem a proteção da biodiversidade no país seja pela proteção de bens jurídicos que lhe são vitais, seja pela racionalização do uso de recursos e conseqüente diminuição da pressão sobre o meio ambiente: Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal), a Lei nº 5.197/1967 (Código de Caça), a Lei nº 9.433/1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos), a Lei nº 7.661/1988 (Política Nacional de Gerenciamento Costeiro), a Lei nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), a Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), a Lei nº 12.187/2009 (Política Nacional sobre Mudança do Clima) e a Lei nº 9.605/1998 (Lei dos Crimes Ambientais).

4.2. CAUSAS ASSOCIADAS À PERDA DA BIODIVERSIDADE

A causa ou o declínio da biodiversidade pode ser (ou tradicionalmente tem sido) vista como um resultado da expansão social humana em combinação com o seu desenvolvimento econômico (Fig. 1). Para os autores que defendem esta

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

⁵ Artigo 6

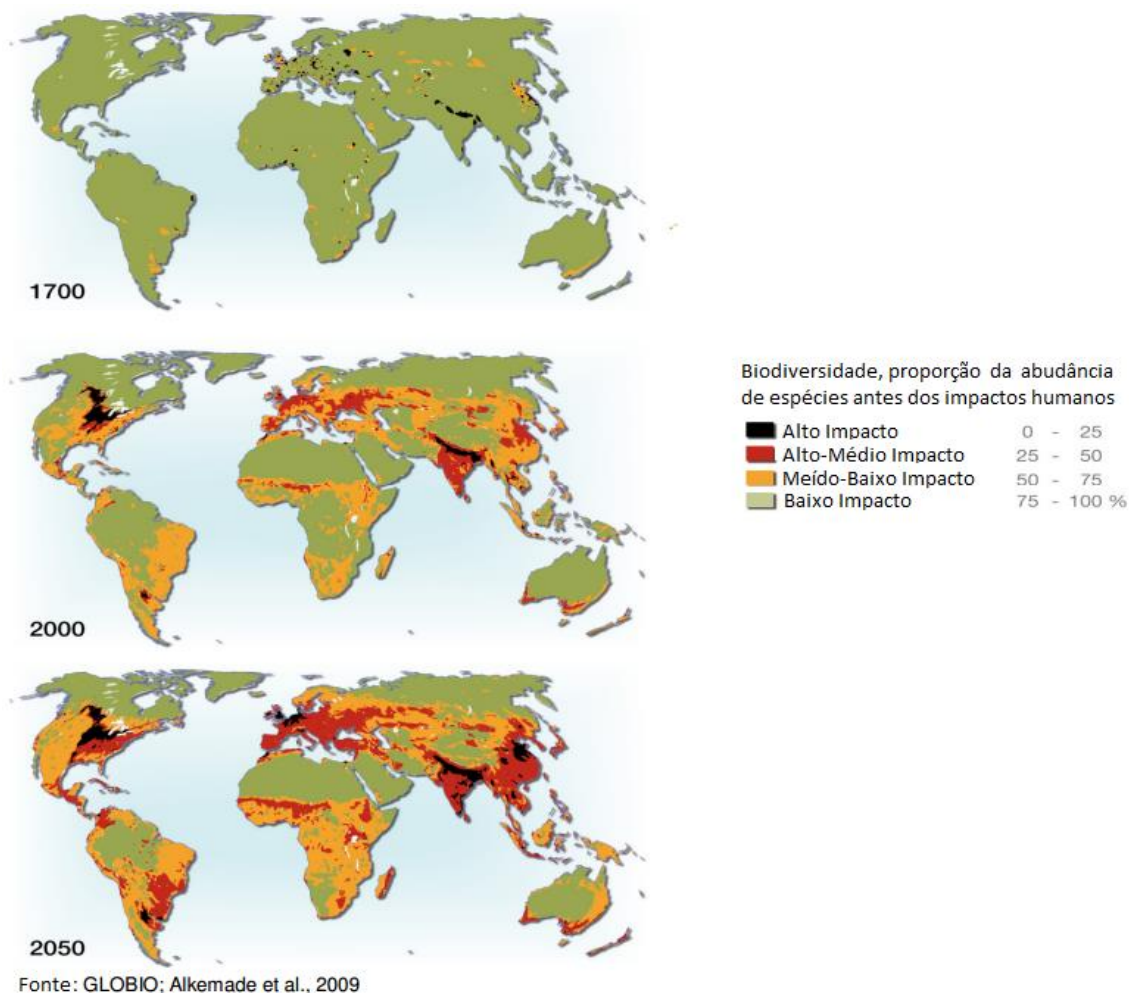
Medidas Gerais para a Conservação e a Utilização Sustentável

a) Desenvolver estratégias, planos ou programas para a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica ou adaptar para esse fim estratégias, planos ou programas existentes que devem refletir, entre outros aspectos, as medidas estabelecidas nesta Convenção concernentes à Parte interessada; e

b) integrar, na medida do possível e conforme o caso, a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica em planos, programas e políticas setoriais ou intersetoriais pertinentes.

abordagem, a expansão da sociedade humana deve ser freada ou revertida, pois, só assim, a perda da diversidade biológica terá um fim. (SLINGENBERG, 2009, p. 20).

Figura 1. Perda da biodiversidade em decorrência da expansão continuada da agricultura, poluição, mudança climática e desenvolvimento da infraestrutura.



De acordo com a maioria das fontes, dentre os muitos fatores relacionados à expansão humana, as principais causas para a perda da biodiversidade são: 1) mudança no uso do solo com a fragmentação, degradação e perda de habitats; 2) utilização não sustentável dos recursos naturais; 3) poluição do ar e da água; 4) introdução de espécies exóticas e 5) mudanças climáticas (SLINGENBERG, 2009, p. 29).

Outros arrolam a seguinte ordem de importância, cientes, entretanto, que é muito difícil estabelecer com segurança a importância relativa dos fenômenos que mais provocam a perda da biodiversidade: 1) Destruição e alteração de habitats; 2) Exploração de espécies “selvagens”; 3) Introdução de espécies exóticas; 4)

Homogeneização; 5) Poluição; 6) Mudanças ambientais globais. (GROOMBRIDGE, 1992, p. 199-200).

O Ministério de Meio Ambiente, em trabalho dedicado ao tema, entendeu que “a ameaça mais séria à diversidade biológica, depois da perda de habitats, é constituída pelas espécies exóticas invasoras” (LOPES et. al, 2009, p. 8).

Neste trabalho, nos concentraremos na terceira causa apontada, e frequentemente relegada a um papel coadjuvante, a introdução de espécies exóticas em novos habitats.

4.3. FENÔMENO DA BIOINVASÃO E ESPÉCIES EXÓTICAS

A definição clássica de uma bioinvasão, ou invasão biológica, é aquela que corresponde à chegada, dispersão e estabelecimento de espécies exóticas em habitats nos quais antes não existiam. Por acarretar alterações nos processos ecológicos locais está, corriqueiramente, associada à perda da biodiversidade (CARLTON, 1989; COHEN & CARLTON, 1998 apud NEVES, 2006, p. 1).

Há autores, inclusive, que atribuem à introdução de espécies exóticas o status de segunda maior causa de perda da biodiversidade, perdendo apenas para a mudança do uso do solo, que resulta, sempre, na destruição, fragmentação e degradação de habitats naturais (BASKIN, 2002; VITOUSEK et.al., 1997 apud GUTIERRE 2008, p.9)

Não obstante, esta correlação nem sempre é óbvia. Ao examinar a interação entre organismos invasores e nativos, alguns cientistas puderam observar uma corrida adaptativa entre estes, onde um se modifica para acomodar a existência do outro, havendo evidências, inclusive, que invasores adaptam-se rapidamente ao seu novo ambiente e passam por um gargalo genético em razão de um efeito fundador provocando processos de especiação e evolução de novas espécies (ZIMMERMAN 1960, FLICHACK et. al. 2000, apud RILOV e CROOKS, 2009, p. 6).

Da mesma forma, há autores, inclusive, que defendem não ser esta uma causa tão significativa para o declínio da biodiversidade. Para estes, as espécies exóticas estão causando, sim, dramáticas alterações nas comunidades e ecossistemas, entretanto, faltam evidências que suportem a teoria de que esta é uma causa relevante para a perda da biodiversidade. Acreditam que a generalização de que todas as espécies exóticas desempenham um papel nas extinções de

espécies nativas é, até o presente momento, uma assertiva inespecífica, não acurada e de pouca utilidade (GUREVITCH e PADILLA, 2004, p. 474).

É importante notar também que nem toda espécie exótica se torna invasora, pois, para seu estabelecimento em um novo ambiente ela deve possuir: 1) Distribuição de abundante a ampla em sua área de ocorrência natural; 2) Ampla tolerância ambiental (deve ser capaz de colonizar diversos tipos de habitats e possuir grande flexibilidade de adaptações fisiológicas); 3) Alta variabilidade genética; 4) Ciclo de vida curto; 5) Rápido crescimento; 6) Maturidade sexual precoce; 7) Alta capacidade reprodutiva (RICCIARDI e RASMUSSEN, 1998 apud SILVA, 2006, p. 2).

Este parece ser também o entendimento do governo brasileiro, já que o Ministério de Meio Ambiente (MMA), em documento de divulgação científica sobre tema, deixou claro que uma espécie exótica para atingir a condição de espécie nociva ou invasora, tem que realizar, pelo menos, uma das seguintes ações: 1) Deslocar espécies nativas via competição por espaço, luz ou alimento; 2) Ser predadora de espécies nativas e reduzir sua densidade ou biomassa; 3) Parasitar ou causar doença em espécies localmente importantes; 4) Produzir toxinas que se acumulam na cadeia alimentar; 5) Envenenar outros organismos, ou causar risco direto à saúde humana (HILLIARD et al., 1997 apud LOPES, et. al 2009, p. 13). Soma-se a isto o fato que uma mesma espécie exótica pode ser prejudicial em algumas áreas e não em outras, sendo praticamente impossível predizer se uma espécie introduzida tornar-se-á invasora ou não (CARLTON, 1996, p. 97).

Nesta linha de raciocínio, ainda que fundamental a distinção entre espécies exóticas e exóticas invasoras, porque tal classificação assumirá grande relevância na tomada de decisão quanto à necessidade ou não de intervenção, a legislação brasileira olvidou-se de tal premissa (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 147) e estabeleceu uma normativa jurídica única, tema do próximo tópico deste trabalho.

4.4. LEGISLAÇÃO NACIONAL E BIOINVASÃO

Dentro do sistema normativo nacional a primeira e mais relevante menção feita à presença de espécies exóticas como uma ameaça à biodiversidade encontra-se no artigo 8º, alínea “h”, da CDB, integralmente internalizada no ordenamento

jurídico nacional pelo Decreto nº 2.519/1998 com status de lei ordinária federal, que assim dispõe:

Conservação in situ

Cada Parte Contratante deve, na medida do possível e conforme o caso:

[...]

h) Impedir que se introduzam, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies;

Ainda dentro do panorama legal nacional, em um segundo momento, traz-se à baila o Decreto nº 4.339/2000, que trouxe para o ordenamento jurídico brasileiro a Política Nacional de Biodiversidade (PNB).

Diversos autores criticam o documento, vez que o assunto deveria ter sido objeto de lei e, não, de decreto, como feito. Ademais, devido à presença de inovações e de disposições contrárias, inclusive, à própria CDB, formando um conjunto caótico de declarações, princípios e componentes (ANTUNES, 2007, p. 415-417), sua aplicação e por arrasto, também, a da Convenção sobre Diversidade Biológica, ficaram prejudicadas no país (GRANZIERA, 2009, p. 97).

Em que pesem as duras críticas que lhe são feitas, a Política Nacional de Biodiversidade (PNB) estabeleceu para o Poder Público, ainda que de forma ampla, uma série de objetivos voltados ao combate de espécies exóticas antes inexistentes na legislação nacional⁶.

⁶ 10.1.8. Inventariar e mapear as espécies exóticas invasoras e as espécies-problema, bem como os ecossistemas em que foram introduzidas para nortear estudos dos impactos gerados e ações de controle;

10.3.6. Promover e apoiar pesquisas para subsidiar a prevenção, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras e espécies-problema que ameacem a biodiversidade, atividades da agricultura, pecuária, silvicultura e aqüicultura e a saúde humana;

11.1.12 Articular ações com o órgão responsável pelo controle sanitário e fitossanitário com vistas à troca de informações para impedir a entrada no país de espécies exóticas invasoras que possam afetar a biodiversidade;

11.1.13 Promover a prevenção, a erradicação e o controle de espécies exóticas invasoras que possam afetar a biodiversidade;

11.2.3 Apoiar as 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;

13.1.1 Apoiar o desenvolvimento de metodologias e de indicadores para o monitoramento dos componentes da biodiversidade dos ecossistemas e dos impactos ambientais responsáveis pela sua degradação, inclusive aqueles causados pela introdução de espécies exóticas invasoras e de espécies-problema;

13.1.8 Apoiar as ações do órgão oficial responsável pela sanidade e pela fitossanidade com vistas em monitorar espécies exóticas invasoras para prevenir e mitigar os impactos de pragas e doenças na biodiversidade;

Vaja-se que o próprio decreto reconhece que existe uma enorme lacuna no conhecimento científico sobre o assunto e que o seu preenchimento é indispensável para que as medidas adequadas sejam implantadas. Igualmente, resta reconhecido que as medidas a serem adotadas para o combate às espécies exóticas, também, necessitam ser aprimoradas e, assim, contempla a necessidade de se inventariar as espécies exóticas, bem como os ecossistemas em que foram introduzidas, a fim de nortear estudos relativos aos impactos gerados e as ações a serem tomadas. Soma-se, ainda, a necessidade de se desenvolver metodologias/indicadores capazes de monitorar os componentes da biodiversidade de modo a apontar os impactos causados pela presença de espécies exóticas e, por fim, a necessidade de aperfeiçoamento das medidas de prevenção, controle e erradicação de espécies exóticas invasoras. Ou seja, há uma enorme boa vontade contraposta a um enorme vazio de conhecimento, políticas, instrumentos e ações para resolução do problema.

Na mesma linha seguiu a Resolução CONABIO⁷ nº 05/2009, que trouxe para o ordenamento jurídico a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras.

A sobredita resolução merece maior atenção, já que é inteiramente dedicada ao enfrentamento do problema. Assim, inicialmente, conforme seu tópico introdutório reconheceu que o custo associado ao controle e manejo de espécies exóticas invasoras é elevado e, portanto, os investimentos orientados para a prevenção de futuras introduções são a escolha mais racional, vez que viabilizarão a economia de milhões. Igualmente, ainda no mesmo tópico, há o reconhecimento de que o assunto é de grande complexidade, demandando ações interinstitucionais, isto é, com participação do governo, em todas as suas esferas de atuação, além do setor privado empresarial e da sociedade civil organizada. Admite, também, a necessidade de realização de inventários sobre a ocorrência das espécies exóticas nos diversos ecossistemas brasileiros, a elaboração de uma lista oficial de espécies exóticas invasoras de âmbito nacional e a estruturação de normas voltadas para o

13.2.6 Apoiar a realização de análises de risco e estudos dos impactos da introdução de espécies exóticas potencialmente invasoras, espécies potencialmente problema e outras que ameacem a biodiversidade, as atividades econômicas e a saúde da população, e a criação e implementação de mecanismos de controle; e

13.2.7 Promover e aperfeiçoar ações de prevenção, controle e erradicação de espécies exóticas invasoras e de espécies-problema.

⁷ Esclarecemos que “O Programa Nacional da Diversidade Biológica” (PRONABIO) e a sua Comissão Coordenadora (CONABIO) foram instituídos pelo Decreto nº 1.354 de 29 de dezembro de 1994, mas passaram a reger-se, posteriormente, pelas disposições do Decreto nº 4.703 de 21 de maio de 2003 que revogou o Decreto que os instituiu.

tema, ao passo em que se afirma como o primeiro documento aprovado em âmbito Federal orientador das diferentes esferas governamentais no trato das questões relativas às espécies exóticas invasoras.

Outro ponto de relevante interesse trazido pela Resolução CONABIO nº 05/09 é o tópico relativo à “Implementação de Diretrizes”. Sobre este destacamos o item 3 e, especialmente o subitem 3.2, que trata do “Desenvolvimento da Legislação Pertinente”. O CONABIO, ao expedir sua resolução, aponta para a necessidade de se levantar marcos legais, nacionais e internacionais, sobre o assunto, identificando as lacunas e prioridades para, só então, elaborar uma legislação nacional coerente e que vise à implantação da Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras (ENEI). Aliás, o reconhecimento do estado incipiente da legislação brasileira sobre o assunto é unânime na escassa doutrina do tema, tendo alguns autores se pronunciado a este respeito:

[...] a exploração do tema “invasões biológicas” iniciou-se há mais de um século [...] 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 [...] 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. (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 146). (Grifo nosso)

A estruturação de uma infra-estrutura legal é essencial para viabilizar o trabalho com espécies exóticas invasoras. É importante evitar conflitos legais entre distintos diplomas existentes, assim como tratar espécies invasoras de forma distinta de nativas nas leis referentes à biodiversidade. A falta de legislação específica pode inviabilizar ações de controle, especialmente em áreas legalmente protegidas, de modo que o desenvolvimento de marcos legais específicos ao tema é urgente e fundamental. (ZILLER, CARPANEZZI e CAMPOS, 2008, p. 22)

Pari passu, a ENEI clama pela necessidade prioritária de se editar uma Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para todo o país. A existência de tal lista é

pilar fundamental para qualquer tentativa de implantação de uma ENEEI. Alguns estados e municípios saíram na frente e editaram suas próprias listas. A saber:

Estaduais:

- 1) Deliberação nº 30/2011 CONSEMA (Estado de São Paulo) - Reconhece a lista de espécies exóticas com potencial de bioinvasão no Estado de São Paulo;
- 2) Portaria nº 79/2013 SEMA (Rio Grande do Sul) - Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul;
- 3) Portaria nº 125/2009 IAP (Paraná) - Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências; e
- 4) Resolução nº 08/2012 (Santa Catarina) - Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina e dá outras providências;

Municipais:

- 1) Decreto nº 10.987/2009 (Bauru – SP) - Declara a lista oficial das espécies exóticas invasoras ou com potencial de invasão do Município de Bauru e dá outras providências; e
- 2) Decreto nº 473/2008 (Curitiba – Paraná) - Estabelece a lista oficial de espécies exóticas invasoras para o município de Curitiba e dá outras providências.

Ainda no âmbito da “Implementação de Diretrizes” prevista na sobredita resolução, entendemos pertinente as previsões feitas sobre a necessidade de prevenção, detecção precoce, rápida respostas, erradicação, controle e monitoramento.

Sem dúvida, a prevenção é a melhor abordagem para o problema. Existe, entre os especialistas no tema, uma “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” (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 146).

Prevenir a introdução de espécies exóticas através do efeito gerenciamento dos seus vetores é a melhor escolha disponível para os administradores preocupados com os impactos das espécies exóticas invasoras (RUIZ e CARLTON, apud DAVIDSON et. al, 2008, p. 1538), já que as medidas de controle, contenção e erradicação das espécies exóticas invasoras, como medidas reativas, são extremamente trabalhosas, consumidoras de tempo, caras e com poucas chance de sucesso se as espécies combatidas não forem detectadas em uma fase inicial (ANDERSON, 2005, p. 1003).

Caminha neste exato sentido a Resolução CONABIO nº 05/2009, estabelecendo como medidas voltadas para a prevenção, em todas as esferas da federação, a inspeção em fronteiras (vôos, navios, carregamentos, trânsito, etc.) com foco em introduções acidentais e ilegais.

Destaca a avaliação de risco como instrumento hábil para avaliação da magnitude e da natureza dos possíveis efeitos negativos advindos da introdução de espécies no país bem como para avaliação do risco envolvido na movimentação de espécies entre distintas regiões do país. Assim, exalta a necessidade de se desenvolver e implementar tais protocolos de análise de risco.

Salienta, também, que é necessário desenvolver e implementar protocolos para análise de rotas e vetores de dispersão, a fim de minimizar a introdução e a dispersão de EEI, já que o movimento de espécies de uma região para outra em um país, entre distintos ecossistemas ou bacias hidrografias, pode ser tão prejudicial como a introdução de espécies de fora do país.

Ainda dentro do sistema de prevenção, prevê a necessidade de uma detecção precoce a ser implantada através de uma rede de colaboradores pronta para informar a uma coordenação central a ocorrência de quaisquer espécies exóticas invasoras para, em sequência, adotar as ações estratégicas necessárias.

Enfim, sem querer exaurir todos os aspectos da Resolução CONABIO nº 05/09, é possível dizer que, de maneira geral, a norma esta alinhada com o entendimento técnico e científico sobre o tema, mas, como destacado em relação ao Decreto nº 4.339/2000, é norma meramente programática. Aliás, sobre a implantação da ENEEI e o desenvolvimento das ferramentas nela previstas, o próprio CONABIO, no âmbito da recente Resolução nº 06/2013, trouxe metas para

proteção da biodiversidade, estabelecendo naquela de número nove o compromisso de, até 2020, implantá-la integralmente. Resta-nos acompanhar.

Encerrando este compilado sobre a legislação brasileira relativa à biodiversidade e ao fenômeno da bioinvasão, merece destaque, também a Instrução Normativa nº 141/2006 expedida pelo IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente).

Tal resolução dedica-se ao controle e ao manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva e, para tanto, a define como sendo aquela representada por populações animais de espécies silvestres nativas e exóticas que fazem uso de recursos de áreas antrópicas.

Desde modo, as espécies exóticas, de maneira geral, encontram-se incluídas no conceito legal de fauna e sujeitas ao manejo e controle conforme preconizado pela sobredita Instrução Normativa.

Cronologicamente esta Instrução Normativa é anterior à Resolução CONABIO nº 05/2009 e, por certo, foi publicada sem a preocupação de estar inserida em um todo sistêmico com relação à temática das espécies exóticas como fenômeno de perda da biodiversidade.

Em linhas gerais, a Instrução Normativa nº 141/2006 do IBAMA limitou-se a estabelecer um sistema autorizativo para o manejo de fauna sinantrópica nociva, nas quais foram inseridas as espécies de fauna exótica. Desta feita, conforme seu art. 5º, §2º, estabeleceu-se a necessidade de autorização prévia do IBAMA para o controle de espécies exóticas.

Por sua vez, segundo o art. 4º, alínea “e” da mesma resolução, dispensou a autorização para órgãos de governo da Saúde, da Agricultura e do Meio Ambiente quando as espécies de fauna exóticas forem, comprovadamente, nocivas à agricultura, pecuária, saúde pública e ao meio ambiente.

Por fim, exclui, completamente, de seu alcance quaisquer espécies de fauna exótica que, por ventura, figurem na listagem dos Anexos I e II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Ameaçadas de Extinção - CITES.

4.5. BIOINVASÃO MARINHA E SEUS VETORES

Hoje, praticamente todas as regiões do planeta já experimentaram a introdução de espécies exóticas marinhas em razão de atividades humanas

(CARLTON, 1979; COLES, et. al. 1999; CRANFIELD, et. al.1998; COHEN e CARLTON, 1998; HEWITT, et. al. 1999, 2004; ORENSANZ, et. al. 2002 LEPPÄKOSKI, et. al. 2002; LEWIS, et. al. 2003; CASTILLA, et. al. 2005; WOLFF 2005; GOLLASCH e NEHRING, 2006; MINCHIN, 2006 apud HEWITT, GOLLASCH e MINCHIN, 2009, p. 117).

O transporte de espécies marinhas pelos humanos remonta às primeiras navegações da antiguidade, entretanto, a dispersão através destes vetores era vagarosa e, na maior parte das vezes, restrita a pequenos espaços territoriais. Foi só com o começo da exploração marítima, realizada pelos europeus em 1500, que o transporte de milhares de espécies ganhou significância e espalhou-se pelos oceanos do mundo (CROSBY, 1986, DICASTRI, 1989 e CARLTON, 2001 apud HEWITT, GOLLASCH e MINCHIN, 2009, p. 117).

Na costa brasileira, com aproximadamente 8.000 km de comprimento e composta por variadas formações naturais, praias de areia, mangues, recifes de corais, costas rochosas e pântanos salgados (FERREIRA, et. al., 2009, p. 459), não foi diferente.

Destaca-se que a maior parte da costa brasileira situa-se em áreas tropicais, apresentando uma grande variedade de espécies e baixa produtividade, contudo, outra parte da costa situa-se em áreas de água gelada, com menor diversidade, mas alta produtividade, típica de áreas temperadas (COUTO, et. al. 2003, apud FARRAPEIRA, TENÓRIO e AMARAL, 2011, p. 832), ou seja, a flora e fauna brasileira é extremamente variada, sendo formada por espécies de diferentes bioregiões, o que lhe confere um status de grande significância para a preservação da biodiversidade.

Neste sentido, inúmeros são os vetores de transporte e dispersão de organismos aquáticos associados às atividades humanas. Em regra, costuma-se dividi-los em duas categorias: a) Vetores que resultam em introduções consideradas intencionais; e b) Vetores responsáveis pelas introduções “acidentais” ou “não-intencionais” e a separação entre introdução intencional e não intencional tem implicações claras em termos de prevenção e controle (LOPES et. al, 2009, p. 23).

No primeiro grupo encontram-se como vetores mais proeminentes a aquicultura e a aquariofilia, mas também se registram espécimes exóticos introduzidos por meio de pesquisas científicas e instituições educacionais.

Na segunda categoria encontram-se as introduções veiculadas por água de lastro de tanques de navios, incrustações em cascos de navios e plataformas (LOPES et. al, 2009, p. 23)., bem como detritos flutuantes (BARNES e MILNER, 2005, p. 824). No mesmo grupo acrescenta-se, ainda, a abertura de canais de navegação entre mares e oceanos e a disposição de detritos humanos em ambientes sujeitos à influência de correntes marinhas (BARNES e MILNER, 2005 apud FARRAPEIRA, TENÓRIO e AMARAL, 2011, p. 832).

Em produção científica própria o Ministério do Meio Ambiente (MMA) constatou que a maioria das espécies exóticas invasoras atuais e potenciais teve sua origem no oceano Indo-Pacífico (30%), seguida pelo Pacífico Oriental (14%), Pacífico Ocidental e Atlântico Ocidental/Caribe (cada um com 10%), Atlântico Oriental (8%), Europa (5%), Índico e Leste da África (cada um com 2%) (LOPES et. al, 2009, p. 33).

Já no que diz respeito aos vetores de dispersão, o mesmo estudo aponta a água de lastro como provável responsável por 26% das introduções. As correntes marinhas, como meio natural de dispersão secundária, isto é, do ponto de origem da introdução até outros locais da zona costeira do país, aparecem em segundo lugar com 23%. Acrescenta o estudo que, dado o grande número de espécies do zoobentos, provavelmente 20% das espécies exóticas introduzidas têm a incrustação como vetor de dispersão. Por fim, atesta ainda como vetores antropogênicos importantes, em ordem decrescente, a maricultura ou aquicultura (18%), o processamento de frutos do mar (6%); a associação com outros organismos e aquariofilia (3% cada), e, por fim, as aves migratórias (1%) (LOPES et. al, 2009, p. 34).

Percebe-se que dentre os vetores responsáveis pela introdução de espécies exóticas em ambiente marinho, a água de lastro e a incrustação, juntas, correspondem a 46% dos casos registrados. Assim, a introdução de espécies exóticas em águas marinhas brasileiras, de forma não intencional, tem expressiva significância.

Apesar dos dados relevantes, no Brasil, os instrumentos normativos aplicáveis à introdução de espécies exóticas por algumas vias não intencionais ainda são incipientes, parte devido à complexidade das medidas necessárias à tratativa do tema em ambiente marinho, parte devido à controvérsia acerca do real

potencial que as espécies exóticas invasoras possuem de prejudicar a biodiversidade em ambiente marinho. Temas dos próximos tópicos deste trabalho.

4.6. A AMEAÇA DOS INVASORES MARINHOS À BIODIVERSIDADE

Segundo estimativas as espécies não nativas marinhas aumentaram exponencialmente nos últimos 200 anos. Mais de 7.000 espécies devem estar movendo-se ao redor do mundo em águas de lastro e incrustadas em navios e os conhecimentos sobre os impactos advindos destas invasões, comparativamente com as invasões em terra e, em menor escala, o de água doce são diminutos muito embora continuem a aumentar (CROOKS e RILOV, 2009, p. 4 e HEWITT et. al, 2009, p. 327).

Tal fato, especulasse, poderia ser atribuído aos evidentes efeitos econômicos nocivos que as invasões terrestres são capazes de causar à agricultura, extrativismo e pecuária e que, por outro lado, não são claros nas invasões em ambiente marinho, onde os impactos aparentam incidir, somente, sobre a biodiversidade marinha e a saúde do ecossistema local (HEWITT et. al 2009).

Mesmo neste aspecto, as invasões marinhas são cercadas de controvérsias, já que alguns cientistas, observando as interações entre espécies exóticas e nativas, puderam constatar uma corrida armamentista entre elas onde, por meio de um rápido processo de adaptação, uma modifica-se para acomodar-se à existência da outra.

Existe, inclusive, evidências de que espécies invasoras adaptaram-se ao novo ambiente e, através de um gargalo genético devido ao efeito fundador, sofreram processo de especiação⁸ (LEE, 2002 apud RILOV e CROOKS, 2009, p. 6). Aliás, há evidências, também, que apontam para o surgimento de novas espécies em razão das invasões por espécies exóticas oriundas de atividade humana (ZIMMERMAN, 1960; FILCHAK et al., 2000, apud RILOV e CROOKS, 2009, p. 6). Para o autor, os estudos sobre as causas e efeitos das invasões biológicas, assim como a formulação de modelos teóricos focou-se, até então, primariamente em casos ocorridos em terra (ilhas e continentes) e em água doce e, deste modo, embora ofereçam algum tipo de norte, não são universalmente aplicáveis.

⁸ O termo especiação, cunhado pelo biólogo Orator Fuller Cook, designa o processo evolucionário pelo qual novas espécies surgem.

Na mesma linha segue o pesquisador Ricardo Coutinho (2013), que assim pronunciou-se sobre o tema:

As invasões biológicas têm sido apontadas como uma das principais ameaças para biodiversidade (Perrings, 2002; Dawson et al., 2005; Simberloff, 2005; Clavero et al., 2009; Simberloff, 2011; Gilbert & Levine, 2013) e muito dessa percepção é oriunda dos ambientes terrestres e de água doce onde espécies invasoras tem reconhecidamente levado à extinção de espécies nativas (Lockwood, 2004). Esse cenário tem produzido um debate intenso entre cientistas e órgãos ambientais no que se refere à detecção e possível erradicação das espécies invasoras no ambiente marinho. Contudo, ainda é controversa a afirmação de perda de diversidade marinha causada por possíveis invasões, bem como não existe nenhum caso confirmado de extinção causada por espécies invasoras neste ambiente (Briggs, 2007), o que sugere que os impactos das espécies invasoras nos ecossistemas marinhos, de maneira geral, têm sido superestimados (Sagoff, 2005; Gurevitch & Padilla, 2004; Goodenough, 2010; Davis et al. 2011; Briggs, 2013; Thomas, 2013) (COUTINHO, 2013, p. 11).

Pairam dúvidas sobre o tema. Rilov (2009, p. 242) pergunta-se se o bem estar de uma dada espécie em um habitat só seria possível em detrimento do bem estar de uma outra? A resposta honesta, responde, é que não se sabe. Exemplifica dizendo que em casos de competição, não se pode medir, com segurança, todos os recursos usados por uma espécie e que também serão demandados pela espécie invasora. A depender do grau de competição existente, o efeito pode ser, inclusive, positivo, ao incrementar a aptidão da espécie nativa. Cita, ainda, a fauna do Mar Mediterrâneo Oriental, naturalmente pobre, mas que, em razão da invasão de espécies exóticas advindas do Mar Vermelho via Canal de Suez, sofreu um grande incremento e, hoje, é muito mais rica e diversificada.

Conclui que a perda nem sempre recai sobre a biodiversidade, mas, sim, sobre a singularidade (ou integridade) do bioma invadido, logo, muito embora não tenha conhecimento de espécies marinhas nativas extintas em razão da invasão por espécies exóticas, sabe-se que elas podem sofrer grandes perdas quando interagem, direta ou indiretamente, com as invasoras.

Segundo Ricklefs (1993, p. 407) é praticamente impossível se eliminar uma espécie exótica introduzida, seja qual for o ecossistema, situação esta tida como praticamente irreversível e cujos efeitos são difíceis de prever.

Para muitos autores o resultado de uma invasão por espécies não nativas em sistemas marinhos, em termos de danos à economia, ecologia e gerenciamento, pode ser vultoso, o que, necessariamente, implica em uma preferência por medidas preventivas em detrimento de medidas corretivas. No entanto, o gerenciamento de invasões marinhas, ressalta, encontra-se em sua infância (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 146).

Enquanto que parcela da comunidade científica defende a estratégia do “não se fazer nada”, a comunidade global caminha no sentido de agir através de instrumentos voltados para a prevenção de novas introduções via controle mais rígido de fronteiras e gerenciamento mais efetivo de rotas de transporte e seus vetores. Quanto às introduções de espécies exóticas pretéritas, ainda se discute se devem ser consideradas como algo irremediável e consolidado ou se as medidas de manejo, controle e erradicação devem ser adotadas de forma simultânea com os mecanismos de prevenção (HEWITT, et. al 2009, p. 328).

Por tudo exposto, é possível afirmar com segurança que no Brasil, hoje, o procedimento de descarga da água de lastro encontra-se muito bem regulado, com todo um arcabouço legislativo construído para discipliná-lo e, assim afastar o perigo de possíveis introduções de espécies exóticas invasoras na costa brasileira. Entretanto, como já sabido, este não é o único vetor não intencional de introdução de espécies exóticas.

4.7. NORMALIZAÇÃO NACIONAL DOS VETORES NÃO INTENCIONAIS DA BIOINVASÃO MARINHA

Com 41 portos comerciais localizados na costa (marinha e estuarina) e 16 localizados em rios, juntos responsáveis por 95% de todo o comércio exterior brasileiro, é justificável a crescente preocupação com este ambiente, vez que são especialmente vulneráveis à introdução de espécies exóticas (ORENSANZ, et. al., 2002; FARRAPEIRA, et. al., 2007; KONDILATOS, et. al., 2010 apud FARRAPEIRA, TENÓRIO e AMARAL, 2011, p. 832) em razão da presença de navios que trazem, seja sob a forma de água de lastro, seja sob forma de bioincrustação do casco e

áreas nichos, espécies exóticas de outros países ou mesmo de outras bioregiões dentro de um mesmo país.

Portanto, diante do compromisso assumido pelo Brasil no âmbito da Convenção Sobre Diversidade Biológica, torna-se essencial, como medida de enfrentamento da temática, a elaboração de normas voltadas para o adequado gerenciamento destes dois vetores de introdução não intencional.

4.7.1. ÁGUA DE LASTRO

A água de lastro funciona como elemento equilibrador do navio e tem por função garantir a estabilidade da embarcação durante sua viagem (IBRAHIN, 2012, p. 17). A Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), RDC 217, por sua vez, define a água de lastro como sendo a “água colocada em tanques de uma embarcação com o objetivo de alterar o seu calado, mudar suas condições de flutuação, regular a sua estabilidade e melhorar sua manobrabilidade”. Já a Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navio de 2004 define, em seu artigo 1º, o que vem a ser água de lastro: “significa água com seu material em suspensão tomada a bordo do navio para controlar trim, adernamento, calado, estabilidade ou tensões de um navio (ação de forças internas e externas)” (IBRAHIN, 2012, p. 18).

Assim quando um navio bombeia água para seus tanques de lastro acaba por bombear, juntamente, uma série de organismos marinhos presentes na água local. Inversamente, na operação de deslastreamento elimina-se a água captada juntamente com os organismos presentes nos tanques de lastro.

Segundo algumas estimativas, um único cargueiro moderno pode transportar em torno de 150.000 toneladas de água de lastro em seus tanques. Logo, tomando-se por base todo o tráfego marítimo mundial, são deslocadas anualmente através do globo cerca de 6 a 10 bilhões de toneladas de água de lastro e, juntamente com esta, um total de aproximadamente 3.000 espécies de plantas e animais por dia (SANTOS e LAMONICA, 2008, p. 143). Só no Brasil, são despejadas 100 milhões de toneladas de água de lastro por ano e, com isso, torna-se o maior vetor da introdução de espécies exóticas em ambientes marinhos (SILVA, et. al., 2002 apud OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 151), tornando essencial a adoção de medidas de controle para este tipo de operação.

A Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78), da qual o Brasil é signatário, foi internalizada pelo Decreto nº 2.508/98 e é, sem dúvida, o marco legal na gestão da água de lastro em território brasileiro.

A MARPOL 73/78 definiu substância nociva como:

[...] qualquer substância que se despejada no mar, é capaz de gerar riscos para a saúde humana, danificar os recursos biológicos e a vida marinha, prejudicar as atividades marítimas recreativas ou interferir com outras utilizações legítimas do mar e inclui toda substância sujeita a controle pela presente Convenção. (BRASIL, 1998)

Da mesma forma, define descarga como “quaisquer despejos provenientes de um navio e inclui qualquer escapamento, remoção, derramamento, vazamento, bombeamento, lançamento para fora ou esvaziamento”.

Por decorrência lógica, a água de lastro, contendo organismos exóticos potencialmente invasores, se amolda tranquilamente ao conceito de substância nociva trazido pela convenção e a operação de deslastreamento é, sem dúvida, um despejo para fins da norma. Portanto, inteiramente aplicáveis as disposições do Decreto nº 2.508/1998.

Em sequência, foi publicada a NORMAM 08/2000, aprovada pela Portaria nº 09/2000 da Diretoria de Portos e Costas (DPC) (IBRAHIN, 2012, p. 25) que, até o momento, sofreu dezesseis alterações, sendo, a última, emitida pela Portaria nº 65/2013 do DPC.

Foi a NORMAM 08/00 que criou e tornou obrigatório o preenchimento do “relatório de água de lastro”, que solicita a todas as embarcações que descrevam a trajetória da água utilizada como lastro: de onde veio, onde foi trocada e onde foi descarregada (IBRAHIN, 2012, p 25).

No mesmo ano foi publicada a Lei nº 9.966/00, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas jurisdicionais brasileiras, com conteúdo muito similar aquele trazido pela MARPOL 73/78 (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 151), com definições idênticas, inclusive, para os conceitos de substâncias nocivas e de descarga. A lei, inclusive, faz expressa previsão quanto à proibição de

descarga em águas jurisdicionais brasileiras de quaisquer substâncias nocivas ou perigosas colimando sanções. Vejamos:

Art. 15. É proibida a descarga em águas sob jurisdição nacional, de substâncias nocivas ou perigosas, [...] além de água de lastro, resíduos de lavagem de tanques ou outras misturas que contenham tais substâncias.

[...]

Art. 26. A inobservância ao disposto nos arts. 15, 16, 17 e 19 será punida na forma da Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e seu regulamento. (BRASIL, 2000).

Após a Lei nº 9.966/2000, o Brasil, como um dos seis países em desenvolvimento engajados no programa Global Ballast Water Management Program (GloBallast) implementado entre 2000 e 2004 pela International Maritime Organization (IMO) juntamente com a Global Environmental Facility e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (FERREIRA, et. al, 2009, p. 472), editou, através da Portaria nº 56/2005 da DPC, a NORMAM nº 20/2005, considerada a norma nacional de referência para a gestão de água de lastro. Esta NORMAM, repetindo boa parte das recomendações da Convenção Internacional para Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios elaborada pela IMO em 2004⁹, prevê a obrigação de realização do deslastre da água a pelo menos 200 milhas náuticas da terra mais próxima, em zonas com pelo menos 200 metros de profundidade.

Estabelece, ainda, que todos os navios devem realizar a troca oceânica da água de lastro antes de entrar em um porto brasileiro, procedimento que deve ser informado à ANVISA¹⁰ e à Capitania dos Portos, responsável pelo porto ou terminal de carga de destino (IBRAHIN, 2012, p. 42). Igualmente, em seu art. 4º 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 (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 151).

⁹ O Brasil, depois da Espanha, foi o segundo país a ratificá-la.

¹⁰ Não podemos olvidar a Resolução ANVISA - RDC nº 217/01 que também cuida da gestão da água de lastro.

4.7.2 BIOINCRUSTAÇÃO

A bioincrustação é o processo pelo qual organismos marinhos aderem e crescem sobre estruturas naturais, ou artificiais, submersas ou parcialmente submersas (LEWIS 1998 apud DAFFORN, LEWIS e JOHNSTON, 2011, p. 453). O processo é tão veloz que em algumas poucas horas é formada uma camada de bactérias e algas, todas microscópicas, que, por sua vez, favorece a colonização de organismos maiores, incluindo larvas de invertebrados (ZOBELL e ALLEN, 1935 apud DAFFORN, LEWIS e JOHNSTON, 2011 p. 453).

O transporte de organismos em cascos de navios de madeira através dos oceanos é bem antigo. Este tipo de casco oferecia complexos habitats para organismos marinhos, permitindo o desenvolvimento de ricas comunidades compostas por mexilhões, hidras, anêmonas, corais, esponjas, moluscos e algas, bem como organismos móveis como peixes, camarões, vermes, lesmas e crustáceos (CARLTON, 1989 apud FARRAPEIRA, TENÓRIO e AMARAL, 2011, p. 832)

Os antigos fenícios (1500-300 A.C), por exemplo, foram os primeiros a usar folhas de chumbo e cobre para prevenir a incrustação em seus navios de madeira (WHOI, 1952 apud DAFFORN, LEWIS e JOHNSTON, 2011, p. 454). Com o desenvolvimento das tecnologias cascos de madeira foram substituídos pelos cascos de metal, menos suscetíveis a incrustação marinha. Ademais, já no final do século 18 e início do 19, já se fazia uso de pinturas a base de cobre, arsênio e mercúrio. A cobertura de cobre, embora fosse um biocida efetivo, durava pouco e requiritava constante reaplicação em dique seco. (WHOI, 1952 apud DAFFORN, LEWIS e JOHNSTON, 2011, p. 454).

No fim dos anos 60, com a descoberta do tributilestanho (TBT), e a comprovação de sua eficácia como biocida, passou-se a incluí-lo na formulação das tintas antincrustantes (LEWIS, 1998 apud DAFFORN, LEWIS e JOHNSTON, 2011, p. 453). Neste momento, acreditou-se que o problema envolvendo a incrustação de cascos de navios por organismos marinhos estava resolvido (MINCHIN e GOLLASCH, 2003). O uso destas novas tintas, aliado à redução de permanência de navios em portos e a alta velocidade alcançada no deslocamento dos navios modernos acabou por modificar o perfil das espécies exóticas transportadas por embarcações (FARRAPEIRA, TENÓRIO e AMARAL, 2011, p. 833).

Todavia, no início dos anos 80, as autoridades mundiais tomaram ciência dos problemas ecológicos associados ao TBT em razão do declínio da produtividade de fazendas de ostras na França (ALZIEU et al., 1986 apud DAFFORN, LEWIS e JOHNSTON, 2011, p. 454).

Devido a preocupação com os impactos do TBT, em 2001, as autoridades mundiais, através da Convenção Internacional para Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Navios da IMO, decidiram banir o uso do TBT na pintura de navios. Esta convenção tornou-se internacionalmente vinculante somente em 2008, quando 25 estados, representando 25% da tonelagem bruta do comércio mundial naval a ratificaram¹¹. (DAFFORN, LEWIS e JOHNSTON, 2011, p. 454).

Em contraste com a água de lastro, cuja legislação referente ao seu gerenciamento é ampla, internacionalmente, não existe, ainda, um único instrumento legal dedicado à prevenção ou minimização da incrustação biológica em navios (HEWITT e CAMPBELL, 2007, p. 399).

Ao contrário, a Convenção Internacional para Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Navios de 2001, ao banir o uso de TBT na pintura de embarcações, favoreceu o incremento da incrustação de navios e, por consequência a dispersão de espécies exóticas, até que a indústria encontre soluções alternativas (HEWITT e CAMPBELL, 2007, p. 399; HEWITT, EVERETT e PARKER, 2009, p. 340).

No Brasil, como a maioria dos demais países, não existe uma legislação que trate especificamente do controle de introduções de espécies exóticas por meio de incrustação no casco de navios. Segundo alguns autores tal situação se explica pelos seguintes motivos:

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

¹¹ ARTIGO 18

Entrada em vigor

(1) Esta Convenção deverá entrar em vigor doze meses após a data em que pelo menos vinte e cinco Estados, cuja frota mercante combinada represente, no mínimo, vinte e cinco por cento da arqueação bruta da navegação mercante mundial, ou tenham assinado a Convenção sem reservas quanto à sua ratificação, aceitação ou aprovação, ou tenham depositado o instrumento requerido de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão, de acordo com o artigo 17.

que garantam resultados satisfatórios e tenham custos condizentes. (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 154).

Os mesmos autores, ao discorrer sobre esta falsa percepção a cerca da bioincrustação, acrescentam o seguinte:

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. (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 154).

Assiste razão aos autores, todavia, quanto ao incremento no uso de tintas anti-incrustantes no século XX, é bom lembrar que, após o banimento do TBT de sua formulação, o risco associado às bioinvasões via incrustação sofreu um incremento, vez que esta era a única formulação conhecida com eficácia comprovada.

Aliás, no que tange ao banimento do uso de TBT das tintas incrustantes por meio da Convenção Internacional para Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Navios de 2001, vale dizer que o Brasil, por meio de seu Congresso Nacional, editou o Decreto Legislativo nº 797/2010 aprovando, integralmente, o texto da convenção. Diga-se, ainda, que muito antes a Marinha do Brasil, através da Portaria nº 76/2007 do DPC, editou a NORMAM nº 23/2007 que segue as orientações da IMO estabelecendo o âmbito de aplicação da norma, o procedimento de certificação de navios que já possuam sua pintura livre do TBT, procedimento para remoção das tintas danosas, inclusive com disposição dos resíduos, e procedimentos de fiscalização com previsão de infrações e sanções em razão de seu descumprimento.

Logo, afora a NORMAM nº23/2007, que apenas tangencia o tema, já que o seu foco principal é a proteção do meio ambiente via banimento do TBT e, não, a prevenção de introdução de espécies exóticas, o país encontra-se a deriva em termos legais quando o assunto é gerenciamento de bioincrustação.

Somado à inexistência de parâmetros legais para o adequado gerenciamento da bioincrustação em navios, ainda muito se discute sobre a sua viabilidade técnica.

Primeiramente, aponta-se a dificuldade de detecção, já que a bioincrustação só é observável da superfície, ou por meio de mergulhadores e robôs de controle remoto, quando já encontra-se em altas densidades. Em segundo, quando detectada a incrustação, poucas são as tecnologias disponíveis e, mesmo assim, muitas com resultados ainda não comprovados. Nestes casos a embarcação pode ser levada para um dique seco, onde a incrustação será removida e os resíduos propriamente destinados (HEWITT, GOLLASCH e MINCHIN, 2009, p. 122), ou a remoção pode ser feita em água, mas, como diz Oliveira (2010, p. 152), “essa ou qualquer outra prática de prevenção à introdução de espécies exóticas necessita de aprimoramento metodológico e legal”. Hoje, metodologias para raspagem de cascos com uso de aspiradores a vácuo ou filtros que removam os resíduos oriundos da incrustação da coluna d’água estão começando a ser pesquisadas (HEWITT, GOLLASCH e MINCHIN, 2009, p. 122).

4.8. BIOINCRUSTAÇÃO E A RESOLUÇÃO MEPC.207(62) DA IMO

A Resolução MEPC.207(62) da IMO é um dos 21 anexos contidos no Relatório da sexagésima segunda sessão do Comitê de Proteção do Ambiente Marinho realizada em 26 de julho de 2011. Propõe-se a ser um guia para controlar e gerenciar a incrustação em navio, minimizando, assim, a transferência de espécies exóticas.

O documento é, por hora, voluntário, todavia exorta os estados membros a, urgentemente, adotarem as medidas nele contidas, inclusive, disseminando para a indústria naval e outros interessados.

O guia é destinado a ser aplicado mundialmente, aliás, segundo o próprio documento, o enfrentamento do tema, para ser consistente, deve ser feito em escala mundial. Ademais, o guia afirma que conforme o conhecimento científico e tecnológico evoluir as orientações nele contidas também sofrerão um refinamento.

Como toda orientação da IMO, inicialmente apresenta uma seção dedicada a definições e, em seguida, estabelece seu campo de aplicação, dirigindo o documento aos Estados e indústria naval (operadores, armadores, empresas de limpeza e manutenção, portos, diques secos e instalações de reciclagem, etc.).

O objetivo da resolução é oferecer um guia prático para o gerenciamento da bioincrustação que seja, ao mesmo tempo, efetivo, seguro para o meio ambiente, de baixo custo e que não cause atrasos aos navios.

A primeira recomendação da Resolução MEPC.207(62) da IMO é no sentido de que cada embarcação possua um Livro de Registro de Bioincrustação e um Plano de Gerenciamento de Bioincrustação.

O objetivo do Plano de Gerenciamento de Bioincrustação é prover a embarcação com procedimentos adequados e efetivos para o gerenciamento da bioincrustação.

O plano deve conter detalhes sobre sistemas anti-incrustantes, práticas operacionais e tratamentos usados, inclusive nas áreas nicho. Deve descrever as áreas do casco suscetíveis à incrustação, agenda com o planejamento de inspeções, reparos e renovação dos sistemas anti-incrustantes, bem como, detalhes sobre as condições recomendadas para o funcionamento dos sistemas anti-incrustantes e as práticas operacionais adotadas.

Por sua vez, no Livro de Registro de Bioincrustação, deverão ser registradas, dentre outras, informações relativas aos sistemas anti-incrustantes usados, tais como onde e quando instalado, áreas do navio cobertas e sua manutenção.

Deve mencionar, também, datas de docagem, de inspeções submersas, e o resultado destas inspeções, assim como as medidas adotadas. Recomenda-se, também, o registro de quaisquer operações do navio que sejam consideradas atípicas, bem como o registro de períodos prolongados de inatividade.

Em resumo, o livro funciona como um histórico da embarcação e de todas as atividades que possuam reflexos no gerenciamento da incrustação biológica. Segundo a IMO o livro deve seguir juntamente com o navio durante toda a sua vida útil e servirá às autoridades como ferramenta para a rápida e eficiente avaliação do potencial risco que um navio oferece à sua jurisdição.

Quanto aos sistemas anti-incrustantes, a resolução não determina a utilização de um único, ao contrário, arrola a possibilidade de uso de uma série de sistemas como: revestimentos de superfícies com tintas, materiais resistentes à incrustação em tubulações e outros componentes que não são pintados, sistemas de prevenção de crescimento marinho em caixas de mar e em sistemas de refrigeração ou quaisquer outras medidas inovadoras, desde que estejam em conformidade com a Convenção Internacional para Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em

Navios e sejam compatíveis com o planejamento de docagem da embarcação, com a sua velocidade, perfil de operação (rotas e tempo de inatividade), tipo e construção do navio.

A resolução também prescreve cuidados a serem tomados quando houver instalação, reinstalação e reparo dos sistemas anti-incrustantes, sobretudo com áreas nichos, onde a incrustação biológica pode ser significativamente maior.

São igualmente relevantes as disposições voltadas aos portos e áreas dedicadas à manutenção e reparo de navios, onde recomenda-se que sejam adotadas as medidas necessárias, desde que em conformidade com as normas legais locais, para que organismos viáveis, além de poluentes e resíduos químicos, não sejam lançados em corpos hídricos.

Outro ponto de destaque, diz respeito às inspeções submersas e à limpeza submersa. Quanto ao primeiro tópico a resolução é categórica em afirmar que as inspeções submersas são altamente relevantes, principalmente em áreas nicho, devendo ser realizadas de forma periódica e por mergulhadores devidamente qualificados, recomendando, ainda, que os Estados estruturem sistemas de credenciamento para este fim.

No que diz respeito às limpezas submersas, a resolução é cautelosa. Enquanto afirma que a limpeza subaquática pode ser considerada em alguns casos, a depender do seu estado e das espécies incrustadas, os Estados deveriam realizar uma análise de risco no intuito de minimizar potenciais ameaças ao meio ambiente, recursos naturais e à propriedade. Ademais, quando realizada a limpeza, procedimentos e tecnologias apropriadas deveriam ser adotados para minimizar o lançamento de resíduos na coluna de água, não só da biota incrustada, mas advindos da própria pintura do sistema anti-incrustante. Os resíduos removidos também deveriam ser propriamente destinados de forma a não contaminar outros corpos hídricos.

A orientação preocupa-se, ainda, em: 1) Prover orientações aos construtores de navios para tornar o desenho das embarcações menos propenso à incrustações; 2) Incentivar os Estados e a indústria naval a disseminar as informações relativas ao combate das espécies exóticas em ambiente marinho; e 3) Promover a educação e treinamento de todos os envolvidos no processo.

Por fim, importante salientar que a Resolução MEPC.207(62) da IMO exorta os Estados a tornarem ágil a movimentação de navios, já que quanto maior o tempo

de parada, maior a chance de disseminação da incrustação, bem como sugere que em situações de emergência sejam adotadas as mesmas diretivas usadas no controle do descarte da água de lastro.

4.9. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS FRENTE ÀS BIOINVASÕES

Alguns países tem se destacado na tratativa do tema das bioinvasões e, inclusive, dispõem de legislação específica para tratar do tema, inclusive com provisões voltadas para o gerenciamento da incrustação biológica.

Em regra, são países dependentes de seus litorais e que já sofreram, em alguma medida, com os efeitos das bioinvasões marinhas.

Neste grupo de países temos a Austrália, que sofre com a invasão da estrela-do-mar do pacífico do norte (*Asterias amurensis*) e com o mexilhão zebra (*Mytilopsis sallei*) (HEWITT, EVERETT e PARKER, 2009, p. 343), e a Nova Zelândia, que sofre com invasões de uma alga marrom asiática (*Undaria pinnatifida*) (HAYDEN, INGLIS e SCHIEL, 2009, p. 413), um caranguejo europeu (*Musculista senhousia*), a mesma estrela-do-mar do pacífico do norte (MINISTRY OF PRIMARY INDUSTRIES – NEW ZEALAND, 2012), que ocorre na Austrália, dentre outras espécies.

4.9.1. AUSTRÁLIA

A Austrália, por exemplo, conta com um Sistema Nacional de Prevenção e Gerenciamento de Espécies Exóticas Invasoras, responsável por lidar com todos os possíveis vetores de introdução de espécies marinhas via avaliações de risco, bem como por estabelecer planos de prevenção, planos de respostas emergenciais e promover o controle contínuo das espécies exóticas invasoras (AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF AGRICULTURE – National System for the Prevention and Management of Marine Pest Incursions).

O Sistema é coordenado por um grupo do qual fazem parte uma ampla gama de interessados (estados australianos, o Território do Norte, a indústria naval, os grupos de preservação ambiental e os membros da academia). As medidas de prevenção englobam tanto as introduções vindas de fora para a Austrália, quanto as introduções ente regiões da própria Austrália (AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF AGRICULTURE – Marine Pest Sectoral Committee).

Para o gerenciamento interno da bioincrustação uma série de guias voluntários estão sendo desenvolvidos para cada um dos setores envolvidos (pesca, barcos de recreação, transporte, etc.). Planos de emergência e de resposta com definição de responsáveis e suas responsabilidades também estão sendo construídos. Além disso, quando a erradicação imediata falha, segue-se o gerenciamento e controle das espécies invasoras. São desenvolvidos protocolos específicos para as espécies chave (HEWITT, EVERETT e PARKER, 2009, p. 343).

Instrumentos de monitoramento também subsidiam as ações do Sistema Nacional. O estabelecimento de programas de monitoramento para espécies de alto risco e locais de alto risco, por sua vez, é subsidiado por uma extensa base de pesquisas (HEWITT, EVERETT e PARKER, 2009, p. 344).

Interessante é o protocolo criado para lidar com incrustação em embarcações de pequeno porte, isto é, com menos de 25 metros. Nestes casos, tão logo a embarcação chegue à costa australiana, deve realizar uma limpeza ou ser levada a uma área de docagem previamente aprovada, com contenção de resíduos, para a limpeza apropriada. (AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF AGRICULTURE – Australia Quarentine and Inspection Service, Operator Guidelines for Vessels Less than 25 metres Arriving in Australia).

4.9.2. NOVA ZELÂNDIA

A Nova Zelândia, através do seu “Biosecurity Act”, de 1993, é um dos poucos países que já possui uma legislação focada na prevenção e no gerenciamento das espécies exóticas invasoras.

O “Biosecurity Act” é orientado para a minimização da introdução de espécies exóticas invasoras por vias não intencionais, seja por meio da quarentena, realizada na fronteira, seja por meio de repostas às invasões já em curso, como o manejo contínuo das espécies exóticas. Tem-se, assim, um amplo sistema de segurança biológica marinha.

Este sistema encontra-se dividido em três grupos funcionais: Pré-admissional, anterior a inspeção de quarentena; Pós-admissional, posterior a inspeção de quarentena; e o desenvolvimento de políticas públicas. (HEWITT, EVERETT e PARKER, 2009, p. 343-345).

Durante um primeiro momento é possível, inclusive, negar a entrada de uma embarcação na Nova Zelândia, muito embora esta medida seja raramente utilizada, preferindo-se seu deslocamento até um local seco para a realização da limpeza, ou mesmo a limpeza subaquática (HOPKINS e FORREST 2008, p. 811).

Já as atividades pós-admissionais incluem sistemas de monitoramento voltados para detectar novas invasões e/ou mudanças na distribuição e abundância das espécies invasoras já presentes no território neozelandês, assim como promove incursões de resposta às invasões e realiza controles de longa duração destas populações.

O monitoramento foca na detecção precoce das espécies alvo, dentre elas: *Eriocheir sinensis*, *Sabella spallanzanii*, *Asterias amurensis*, *Carcinus maenas*, *Potamocorbula amurensis* e *Caulerpa taxifolia*¹² (MINISTRY OF PRIMARY INDUSTRIES – NEW ZEALAND, 2013).

Por fim, o gerenciamento das espécies exóticas na Nova Zelândia também considera o transporte doméstico, isto é, entre regiões dentro do próprio país, como uma importante rota de dispersão de organismos e, portanto, igualmente prioritário na estratégia de combate às espécies exóticas. (HEWITT, EVERETT e PARKER, 2009, p. 345).

4.10. MEDIDAS NO BRASIL

O Brasil, ainda que de forma discreta, conta com algumas iniciativas voltadas à preservação da biodiversidade com foco no combate às espécies exóticas. Desde 2001 o MMA desenvolve pesquisas relativas à bioinvasão, sendo duas delas diretamente ligadas ao ambiente marinho:

- 1) O projeto ALARME, que ao tratar da questão das espécies exóticas invasoras estabeleceu um plano de gerenciamento de água de lastro para o Porto de Paranaguá, Paraná; e
- 2) O projeto INFORME/PROBIO, que provê uma lista ampla de espécies exóticas nas áreas costeiras do Brasil, juntamente com dados ecológicos e socioeconômicos das várias espécies.

¹² Acessado em 06/01/2014

Assim, muito embora haja alguns programas voltados para o combate de espécies exóticas invasoras marinhas, os poucos recursos alocados ainda não atendem a necessidade que a gigantesca costa brasileira demanda (FARRAPEIRA, TENÓRIO e AMARAL, 2011, p. 832).

Há de se destacar, ainda, a iniciativa isolada do IBAMA que no licenciamento ambiental do Porto do Forno, localizado em Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, no âmbito de suas condicionantes de validade, mas especificamente na condicionante 2.15.12, estabeleceu a obrigação de elaboração de um Programa de Monitoramento de Bioinvasão por Espécies Exóticas (Anexo II).

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Seria injusto, se não uma inverdade, dizer que o Brasil não possui um arcabouço legal voltado para a proteção da biodiversidade com foco no combate às espécies exóticas invasoras, ele o tem, mas muitas vezes incompleto e inadequado, algo que é reconhecido pelo próprio Poder Público no âmbito dos documentos legais vigentes.

O Decreto nº 2.519/1998, que internalizou a CDB, o Decreto nº 4.339/2000, que instituiu a política nacional de biodiversidade, aliados à Resolução CONABIO nº 05/2009, que estabelece a estratégia nacional de combate às espécies exóticas invasoras, a Instrução Normativa nº 141/2006 do IBAMA, que cria um sistema autorizativo para o manejo e controle da fauna sinatropical (incluída a exótica) e a NORMAM nº 20/2005 da DPC funcionam como pilares da legislação nacional sobre o tema, muito embora algumas considerações possam ser traçadas sobre estes instrumentos normativos.

Assim, no âmbito do Decreto nº 2.519/1998, é espantoso que dentre todos os seus 42 artigos dedicados à promoção da biodiversidade, apenas uma única alínea de um único artigo (artigo 8º, alínea “h”) faça referência ao combate às espécies exóticas e, mesmo assim, consoante uma abordagem casuística e dentro das possibilidades de cada uma das partes contratantes.

Nesta linha de raciocínio, parece ser razoável entender que a CDB compreendeu a dificuldade de solução do problema, excepcionando o princípio da precaução e adotando um posicionamento com foco no desenvolvimento sustentável e nas diferentes especificidades de cada realidade, pois, como bem apontado por Slingenberg (2009), existe um incremento substancial de perda da biodiversidade no decorrer do desenvolvimento econômico, até que certo nível de riqueza é atingido, momento em que as oportunidades de conservação da biodiversidade começam a melhorar. Assim, comprometer o desenvolvimento econômico face à perda da biodiversidade em razão de um causa menos expressiva (invasão de espécies exóticas) parece ser injustificável, vez que o seu retardo poderá ser muito mais nefasto ao maximizar a perda da biodiversidade por causas mais relevantes como, por exemplo, a pressão exploratória sobre recursos naturais.

Por sua vez, o Decreto nº 4.339/2000, ainda que este tenha sido mais um passo à frente na elaboração do arcabouço legal nacional referente ao tema, limitou-se a estabelecer os fins públicos a serem alcançados pelo Estado e pela sociedade

sem, todavia, especificar os meios para sua obtenção e são, portanto, de natureza meramente programática (MORAES, 2008, p. 9).

A Resolução CONABIO nº 05/2009, em seu turno, que estabelece a estratégia nacional de combate às espécies exóticas invasoras, foi exitosa quando traçou diferenças entre espécies exóticas e exóticas invasoras. Tal questão foi objeto de preocupação de alguns autores que assim se pronunciaram sobre o assunto:

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. [...] 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 (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 147)

Entretanto, o legislador pátrio poderia ter sido ainda mais preciso, e, assim, ter diferenciado as espécies exóticas em espécies exóticas detectadas, estabelecidas e invasoras. Tais definições, ausentes da legislação brasileira, encontram respaldo técnico do MMA, que assim dispõe:

- Detectada em ambiente natural: quando a presença da espécie exótica foi detectada no ambiente natural, porém sem aumento posterior de sua abundância e/ou de sua dispersão (considerando o horizonte de tempo das pesquisas ou levantamentos a respeito); ou, alternativamente, sem que tenham sido encontradas informações subseqüentes sobre a situação populacional da espécie (registro isolado);
- Estabelecida: quando a espécie introduzida foi detectada de forma recorrente, com ciclo de vida completo na natureza e indícios de aumento populacional ao longo do tempo em uma região restrita ou ampla, porém sem apresentar impactos ecológicos ou socioeconômicos aparentes;
- Invasora: quando a espécie estabelecida possui abundância ou dispersão geográfica que interferem na capacidade de sobrevivência de outras espécies em uma ampla região geográfica ou mesmo em uma área

específica (Elliott, 2003), ou quando a espécie estabelecida causa impactos mensuráveis em atividades sócio-econômicas ou na saúde humana.

As categorias citadas pressupõem a existência de um gradiente crescente do potencial de invasão [...] a adesão às hierarquias populacionais mencionadas - guarda um nível variável de subjetividade, às vezes de difícil avaliação, mas que deve ser no mínimo operacionalmente significativa, em especial para fins de prevenção e controle (LOPES et. al, 2009, p. 19).

A distinção em categorias assume sua importância como ferramenta de gestão do problema, auxiliando o administrador público a direcionar o esforço da máquina estatal para aquelas espécies que, realmente, podem constituir em uma ameaça presente para a biodiversidade local.

Também no campo dedicado às definições, deve ser bem vista a diferenciação feita pelo CONABIO relativa à introdução intencional e introdução não intencional. Tal distinção, completamente olvidada pelo Decreto nº 4.339/2000, é de vital importância, sobretudo em ambientes marinhos, onde a introdução não intencional assume considerável relevância como veremos mais adiante neste trabalho. Ademais, a contraposição justifica-se, sobretudo, porque, em nosso entender, o princípio da precaução não deveria ser estendido às hipóteses de introdução não intencional, muito embora a Resolução CONABIO nº 05/2009, ao traçar suas diretrizes gerais, seja expressa neste sentido. Vejamos:

Abordagem Precautória

Uma vez que não é possível prever as rotas e os impactos das espécies exóticas invasoras sobre a diversidade biológica, os esforços para identificar e impedir introduções intencionais, assim como as decisões relativas a introduções não intencionais, deveriam basear-se na abordagem precautória, em particular às análises de riscos, em conformidade com os princípios orientadores a seguir. [...] Essa abordagem deveria ser aplicada, também, quando da análise para medidas de erradicação, contenção e controle das espécies exóticas que tenham se estabelecido. A falta de certeza científica a respeito das diversas conseqüências de uma invasão não deve ser usada como justificativa para adiar ou para não adotar medidas de erradicação, contenção e controle (BRASIL, 2009).

Trata-se, na verdade, de uma repetição, com alguns erros, da Decisão V/08 da COP (Conference of the Parties) 5, ocorrida em Nairobi no Quênia em 2000, que reproduzimos abaixo:

A. General

Guiding principle 1: Precautionary Approach. Given the unpredictability of the impacts on biological diversity of alien species, efforts to identify and prevent unintentional introductions as well as decisions concerning intentional introductions should be based on the precautionary approach. Lack of scientific certainty about the environmental, social and economic risk posed by a potentially invasive alien species or by a potential pathway should not be used as a reason for not taking preventative action against the introduction of potentially invasive alien species. Likewise, lack of certainty about the long-term implication of an invasion should not be used as a reason for postponing eradication, containment or control measures. (Grifo nosso) (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2000).

Nota-se que a abordagem precautória, segundo o primeiro princípio, é aplicável, de forma genérica, a ambos os casos de introdução, intencional e não intencional. Frise-se que a disposição encontra-se dentro da alínea “A”, que veicula as provisões genéricas. Todavia, na mesma decisão da COP 5, na alínea “C”, esta, sim, específica sobre a introdução de espécies, a abordagem precautória alcança somente a introdução intencional, conforme destacado:

C. Introdução de espécies

Princípio Orientador 10: Introdução intencional. Nenhuma introdução intencional deve ocorrer sem a devida autorização da autoridade ou agência nacional competente. A avaliação de risco, incluindo a avaliação de impacto ambiental, deve ser realizada como parte do processo de avaliação antes de se chegar à decisão sobre se deve ou não ser autorizada uma solicitação de introdução. Estados-Membros devem autorizar apenas a introdução de espécies exóticas que, com base nessa avaliação prévia, não são susceptíveis de causar danos inaceitáveis aos ecossistemas, habitats ou espécies, tanto no Estado-Membro como em Estados vizinhos. Cabe ao proponente da solicitação o ônus da prova de que é pouco provável que a introdução pretendida causará dano. Além disso, os benefícios advindos

desta introdução devem superar, fortemente, os efeitos adversos reais e potenciais e os custos relacionados. Autorização de introdução pode, se necessário, ser acompanhada de condições (por exemplo, preparação de um plano de mitigação, procedimentos de monitoramento, ou exigências de contenção). A abordagem de precaução deve ser aplicada ao longo de todas as medidas acima mencionadas.

Princípio Orientador 11: Introduções não intencionais.

1. Todos os Estados devem ter disposições para abordar as introduções não intencionais (ou introduções intencionais que estabeleceram e se tornam invasoras). Estas incluem medidas legais e regulamentares, instituições e agências com responsabilidades adequadas e com os recursos operacionais necessários para uma ação rápida e eficaz.
2. Caminhos recorrentes que conduzam à introdução não intencional devem ser identificados e disposições adequadas para minimizar tais introduções devem estar previstas. Atividades setoriais, tais como pesca, agricultura, silvicultura, horticultura, transporte (incluindo a descarga de águas de lastro), transporte terrestre e aéreo, projetos de construção, paisagismo, aquicultura ornamental, turismo e criadouros de animais para caça, muitas vezes são caminhos para a introdução não intencional. A legislação que exige avaliação de impacto ambiental de tais atividades deve, também, exigir uma avaliação dos riscos associados à introdução não intencional de espécies exóticas invasoras. (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2000)¹³.

¹³ C. Introduction of species

Guiding principle 10: Intentional introduction. No intentional introduction should take place without proper authorization from the relevant national authority or agency. A risk assessment, including environmental impact assessment, should be carried out as part of the evaluation process before coming to a decision on whether or not to authorize a proposed introduction. States should authorize the introduction of only those alien species that, based on this prior assessment, are unlikely to cause unacceptable harm to ecosystems, habitats or species, both within that State and in neighbouring States. The burden of proof that a proposed introduction is unlikely to cause such harm should be with the proposer of the introduction. Further, the anticipated benefits of such an introduction should strongly outweigh any actual and potential adverse effects and related costs. Authorization of an introduction may, where appropriate, be accompanied by conditions (e.g., preparation of a mitigation plan, monitoring procedures, or containment requirements). The precautionary approach should be applied throughout all the above-mentioned measures.

Guiding principle 11: Unintentional introductions.

1. All States should have in place provisions to address unintentional introductions (or intentional introductions that have established and become invasive). These include statutory and regulatory measures, institutions and agencies with appropriate responsibilities and with the operational resources required for rapid and effective action.
2. Common pathways leading to unintentional introductions need to be identified and appropriate provisions to minimize such introductions should be in place. Sectoral activities, such as fisheries, agriculture, forestry, horticulture, shipping (including the discharge of ballast waters), ground and air transportation, construction projects, landscaping, ornamental aquaculture, tourism and game-farming, are often pathways for unintentional introductions. Legislation requiring environmental impact

O texto é omissivo sobre a adoção da abordagem precautória em sede de introduções não intencionais e, de fato, não acreditamos que este tenha sido um esquecimento não planejado. Ao contrário, acreditamos que a ausência de tal abordagem nas disposições específicas sobre a introdução não intencional de espécies exóticas deve ser entendida como uma não aplicação ou uma aplicação com extraordinária cautela.

Aplicar o princípio da precaução no caso de introdução intencional é facultar ao administrador, diante da incerteza científica sobre o balanço entre os resultados negativos e positivos que a introdução de determinada espécie exótica trará, a possibilidade de não fazê-lo. Já, a aplicação do mesmo princípio às introduções não intencionais poderá culminar com a paralização do comércio aéreo, terrestre e marítimo, assim como o tráfego de pessoas entre países e entre regiões de um mesmo país, gerando efeitos, talvez, mais danosos que a própria espécie exótica seria capaz de produzir. A análise precautória, nestes casos, deve ceder espaço para o princípio do Desenvolvimento Sustentável, aliás, princípio motriz de todo o Direito Ambiental.

Como a Resolução CONABIO nº 05/2009, no que toca a suas diretrizes, é uma cópia da Decisão V/08 da COP 5, entendemos que o mesmo raciocínio deveria ser aplicado a ela, já que as mesmas disposições referentes a adoção da abordagem precautória para introduções intencionais e para introduções não intencionais lá encontram-se repetidas, respectivamente, nos princípios 10 e 11.

Outro ponto de atenção diz respeito à ausência de uma lista oficial nacional de espécies exóticas invasoras. Não se pode falar em combate às espécies exóticas invasoras sem que se estabeleça uma listagem daquelas que tomarão a atenção do administrador público. Trata-se da mais elementar providência a ser tomada e, todavia, passados quatro anos desde a publicação da Resolução CONABIO nº 05/2009, o país carece ainda de tal lista. O exemplo da Austrália e da Nova Zelândia, que já possuem listas com organismos relevantes a serem combatidos, poderia ser seguido pelo Brasil.

Com relação à Instrução Normativa nº 141/2006 do IBAMA, que cria um sistema autorizativo para o manejo e controle da fauna sintrópica (incluída a exótica) há autores que levantam os seguintes questionamentos:

assessment of such activities should also require an assessment of the risks associated with unintentional introductions of alien invasive species

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 (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p.155).

Com relação ao primeiro dos aspectos levantados pelos citados autores, entendemos difícil não concordar, de fato a Instrução Normativa nº 141/2006 do IBAMA é restrita aos casos de fauna exótica, ficando de fora todos os demais casos (vegetais, fungos, etc.). Já quanto à segunda crítica apresentada, discordamos. Os autores agarram-se ao preciosismo do termo sinantrópica trazido pelo art. 3º, V, (espécies que usam recursos das áreas antrópicas) para excluir da aplicação da norma às áreas com formações naturais.

Não pode persistir tal argumento, pois, dentro de uma visão sistêmica do direito, retirar das áreas ainda preservadas a possibilidade de se realizar o controle de uma espécie exótica invasora que ameaça, verdadeiramente, a biodiversidade local seria, justamente, o oposto do que foi desejado pelo Brasil ao assinar e internalizar a CDB, que procura protegê-la onde esta encontra-se mais abundante¹⁴. Ademais, difícil imaginar a existência no planeta de alguma área que ainda não tenha sofrido, mesmo que em ínfimo grau, alguma antropização. Outrossim, a presença de uma espécie exótica invasora no local (a depender, é claro, da espécie e sem subestimar os mecanismos naturais de sua dispersão) já é um indicativo da presença humana e, em maior ou menor grau, do processo de antropização.

Finalmente, os já citados autores, em relação à Instrução Normativa nº 141/2006 do IBAMA apresentaram um curioso exemplo de difícil elucidação que evidencia o quanto incipiente e desestruturada ainda é a legislação nacional sobre o assunto. Vejamos:

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 [...] (OLIVEIRA, MACHADO e OKADA, 2010, p. 156).

De fato, como conciliar a necessidade de preservação de uma espécie ameaçada de extinção em seu habitat natural, mas que se tornou uma espécie exótica invasora em águas jurisdicionais brasileiras? Em ambos os lados da balança o bem jurídico tutelado é o mesmo: A biodiversidade do planeta. O que deve preponderar, a diversidade biológica brasileira ou a estrangeira? Certamente, neste caso, tomando por base somente a referida instrução normativa do IBAMA, não estaria contemplada a possibilidade de autorização para seu controle. Como resolver o impasse?

Isto mostra o quão deve ser cuidadoso o legislador ao abordar este tema para que não se crie contradições e situações de difícil resolução, sobre tudo em ambiente marinho, como se dá no caso apresentado, onde a legislação e o conhecimento científico sobre os efeitos causados pelas espécies exóticas sobre a biodiversidade ainda é bem reduzido.

Ainda na seara da revisão de marcos legais, seria interessante que se afastasse a abordagem precautória para as introduções ditas não intencionais. A adoção de tal abordagem, se não for revestida de cautela e de ponderação, pode dar margem à paralização do comércio aéreo, terrestre e marítimo, assim como o tráfego de pessoas entre países e entre regiões do próprio país, gerando efeitos, talvez, tão danosos quanto a própria espécie exótica seria capaz de produzir. A análise precautória, nestes casos, deveria ceder espaço para o princípio do Desenvolvimento Sustentável, princípio motriz de todo o Direito Ambiental, e para uma gestão baseada na análise de risco.

No tocante à bioinvasão não intencional via incrustação há, ainda, um vácuo normativo tanto no país como em âmbito internacional. Assim, sem uma legislação orientadora, os setores ligados às atividades navais (transporte, pesca, petróleo, comércio, construção, etc.) ficam à mercê da ação dos órgãos públicos de controle que, por meio de ações isoladas, tentam resolver o problema sem menor perspectiva de sucesso.

¹⁴ Diferentemente, nas áreas antropizadas há uma grande homogeneização da espécies e

A exemplo da legislação nacional para água de lastro, a NORMAM nº 20/2005 da DPC, seria fundamental que o Poder Público brasileiro, juntamente com todos os interessados (indústria, conservacionistas, marinha, academia, etc.), elaborasse uma proposta de regulamentação coerente e factível para orientar o adequado gerenciamento da bioincrustação em navios. É importante que esta legislação leve em consideração o estado de incipiência do conhecimento sobre perda da biodiversidade no mar e o grau de desenvolvimento das tecnologias de remoção de incrustação existente.

A proposta de regulamentação do tema elaborada pela IMO, a Resolução MEPC.207(62), pode servir ao Brasil como documento orientador para a elaboração de uma norma nacional, vez que estabelece algumas medidas interessantes, como a adoção de livros de registro e planos de gerenciamento que funcionam como peças fundamentais na utilização de uma análise de risco e, conseqüentemente, para a tomada de decisão do administrador público. Há de se ressaltar, contudo, a excessiva confiança que a regulamentação deposita nos sistemas anti-incrustantes existentes. Alguns testes com tintas que não usam TBT demonstraram uma eficiência abaixo daquela declarada pelo fabricante e, “(...) de fato, na maioria dos casos, em menos de um ano, as incrustações chegaram a 100% de cobertura do casco, podendo estas ter mais de 10 cm de espessura.” (FERREIRA, GONÇALVES e COUTINHO, 2004, p. 152).

Assim, longe de se querer afastar o uso de tintas incrustantes, mesmo porque a tecnologia está sempre em desenvolvimento, é importante que o ângulo de ataque do problema seja o mais aberto possível, pois, a abordagem de combate às espécies exóticas, sobretudo no mar, deve ser sempre uma abordagem global para que resultados proveitosos e consistentes sejam colhidos.

Por fim, a ausência de um arcabouço legal no Brasil, ou mesmo no mundo, somado ao estado ainda embrionário das tecnologias disponíveis para o adequado gerenciamento da bioincrustação e, ainda a possibilidade de aplicação de sanções administrativas como a prevista no art. 67¹⁵ Decreto nº 6.514/08, certamente criará um estado de total desespero, e não sem razão, na indústria naval nacional.

consequente perda da biodiversidade.

¹⁵ Art. 67. Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à fauna, à flora ou aos ecossistemas:

Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais).

Portanto, é urgente que o Poder Público manifeste-se de forma consistente sobre a questão.

Veja-se que muito embora a Resolução MEPC.207(62) seja um avanço em termos de propostas regulatórias para enfrentamento do problema, nem todas as suas disposições são unânimes.

No que diz respeito à limpeza submersa de bioincrustações, HOPKINS e FORREST (2008) alertam que esta alternativa é frequentemente usada para pequenas embarcações e, talvez, seja a única existente para embarcações de grande porte, afora a docagem em dique seco (sempre programadas).

No entanto, alegam os autores, inúmeros países têm adotado restrições a este tipo de limpeza, pois, durante o processo, os organismos incrustados liberam gametas e larvas no meio ambiente marinho, incrementando o risco de invasão biológica. Ademais, afirmam, como não é possível reaplicar tintas anti-incrustantes sob a água, as estruturas tendem a, rapidamente, se incrustarem novamente, aumentando o risco biológico futuro.

Concluem, ao final, que em certas circunstâncias o risco biológico da limpeza é maior do que aquele representado pela não limpeza do casco.

Acrescentamos que a proposta de limpeza submersa, no Brasil, pode comportar ainda outros riscos jurídicos, já que a ausência de contenção dos resíduos oriundos desta limpeza pode ser caracterizada como lançamento de resíduos em corpos hídricos¹⁶, conduta proibida pela Lei nº 12.305/10, política nacional de resíduos sólidos, e sujeita às sanções criminais previstas na Lei nº 9605/98, lei de crimes ambientais.

Dito isto, não deveria o IBAMA, ainda que louvável sua intenção, exigir do empreendedor no âmbito do licenciamento ambiental um programa de monitoramento de espécies exóticas sem que exista, ainda hoje, uma lista nacional oficial de espécies exóticas invasoras. Ficam as perguntas do empreendedor: Quais são as espécies exóticas? Quais espécies devem ser monitoradas? Pode o órgão ambiental, amanhã, aplicar sanções ao empreendimento por não ter sido realizado o monitoramento de uma espécie exótica específica? Logo, é imperativa a edição de

¹⁶ Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

uma lista nacional de organismos exóticos invasores, tal como proposto na própria Resolução CONABIO nº 05/2009.

Neste sentido, parte do trabalho exigido já foi realizado, vez que o próprio MMA, por meio do seu programa INFORME/PROBIO, publicou um estudo extensivo sobre as espécies exóticas marinhas no Brasil. Carece, é claro, de uma revisão e atualização, bem como de sua adequada formalização para que se dê ampla publicidade, como fizeram os estados do sul e de São Paulo, que contam já com suas listas de espécies exóticas, devidamente publicadas por meio de decretos e resoluções.

Igualmente tão importante quanto a listagem de espécies exóticas é a definição de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, onde as medidas de combate e, sobretudo de monitoramento, devem ser redobradas, e de áreas onde a presença de espécies exótica é fato consolidado e irreversível, mas que poderão constituir-se em campos de testes para novas tecnologias e metodologias de combate e controle destas espécies.

É relevante observar que a dispersão das espécies exóticas comporta, também, o deslocamento dentro de um mesmo país. Assim, tal como bem observado pelo sistema de combate às espécies exóticas na Nova Zelândia, é preciso que sejam adotadas medidas que contemplem esta faceta muitas vezes olvidada. A definição de bioregiões, com suas fronteiras naturais, parece ser o caminho mais acertado para a correta tratativa deste tema e, portanto, a definição e inclusão das bioregiões marinhas brasileiras é algo que a futura normalização do tema deverá observar.

Por fim, o incremento da indústria naval observada no país nos últimos anos também favorecerá o decréscimo na introdução de espécies exóticas, vez que as embarcações, antes construídas no exterior e, agora construídas em território nacional, não introduzirão mais espécies exóticas. Esta vantagem, é claro, não se aplica à movimentação e dispersão de espécies exóticas dentro das diferentes bioregiões do país, mas, certamente, faz parte uma estratégia global que deve ser incentivada.

6. CONCLUSÕES

A perda da biodiversidade, como fenômeno da natureza, não é um fato novo na história da vida na Terra, entretanto, a perda da biodiversidade como fato antropogênico o é.

Ainda que impossível prever os rumos evolutivos do planeta e de ser difícil estabelecer as consequências da perda da diversidade que hoje se evidencia, dentro de uma ótica utilitarista humana é necessário protegê-la.

A invasão biológica, enquanto fenômeno acelerado pelo homem, é vista como uma das causas responsáveis pela perda da diversidade no mundo, havendo um consenso mundial de que é necessário combatê-la. Parte deste pensamento deve-se aos inúmeros casos registrados de prejuízos econômicos e extinções de espécies ocorridos, mormente, em ambientes terrestres (insulares e continentais) e em águas interiores. Em ambiente marinho muito ainda se especula sobre o real potencial lesivo das bioinvasões e a comunidade científica encontra-se dividida.

Alguns países, como Nova Zelândia e Austrália possuem legislações e programas voltados para o combate de espécies marinhas exóticas invasoras e podem servir como uma referência a ser adaptada para a realidade do Brasil.

Internacionalmente, o combate ao fenômeno da invasão biológica é objeto de atenção de vários organismos internacionais, dentre os quais se destaca a IMO, haja vista sua efetiva participação na elaboração da Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navio, da qual o Brasil é um de seus signatários, dentre outras convenções de relevância para o tema.

Destaca-se a existência da Resolução MEPC.207(62), uma orientação recomendatória que lida com um dos vetores não intencionais mais relevantes em sede de bioinvasões marinhas, a bioincrustação de navios.

O Brasil, acompanhando a evolução do tema no mundo, possui um arcabouço legislativo para tratar o tema, donde se destacam a Convenção Sobre Diversidade Biológica, a Política Nacional de Biodiversidade, a Estratégia Nacional de Combate às Espécies Exóticas Invasoras e as normas da marinha brasileira para gerenciamento da água de lastro.

Todavia, o arcabouço legislativo brasileiro encontra-se incompleto, necessitando uma revisão que lhe conceda uma consistência sistêmica e o atualize frente às mudanças ocorridas.

Dentre os problemas que se avolumam está a ausência de uma publicação de espécies exóticas marinhas invasoras, bem como a inexistência de regras para o adequado gerenciamento da bioincrustação em embarcações.

É preciso que o Poder Público, juntamente com todos os setores envolvidos, promova uma ação global para enfrentamento do tema, pois, só assim, o Brasil conseguirá retirar do papel seu compromisso mundial firmado perante a Convenção Sobre Diversidade Biológica e por em prática um sistema que, com base no princípio do desenvolvimento sustentável, alie geração de riquezas e proteção da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

ALKEMADE, R.; OORSCHOT, M.V.; MILES, L.; NELLEMAN, C.; BAKKENES, M.; BRINK, B.T. **GLOBIO3: A Framework to Investigate Options for Reducing Global Terrestrial Biodiversity Loss**. Ecosystems. 2009.

ANDERSON, L.W.J. **California's reaction to *Caulerpa taxifolia*: a model for invasive species rapid response**. Biological Invasions. 2005.

ANTUNES, P.B. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro. Lumen Juris. 2001

AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **National System for the Prevention and Management of Marine Pest Incursions**. Disponível em: <<http://www.daff.gov.au/animal-plant-health/pests-diseases-weeds/marine-pests/biofouling/national-system>>. Acesso em: 14/05/2014

AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Marine Pest Sectoral Committee**. Disponível em: <<http://www.daff.gov.au/animal-plant-health/pests-diseases-weeds/marine-pests/mp-sect-committee>>. Acesso em: 14/05/2014

AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Vessels**. Disponível em: <<http://www.daff.gov.au/biosecurity/avm/vessels>>. Acesso em: 14/05/2014

BARNES, D.K.A.; MILNER, P. **Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean**. March 2005, Volume 146, Issue 4. 2005.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 07/05/2014.

BRASIL. 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.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm>. Acesso em: 07/05/2014.

Lei 9.605 BRASIL. 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.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm>. Acesso em: 07/05/2014.

BRASIL. Decreto nº 1.354, de 29 de Dezembro de 1994. **Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, o Programa Nacional da Diversidade Biológica, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1354.htm>. Acesso em: 07/05/2014.

BRASIL. Resolução CONABIO nº 05, de 21 de outubro de 2009. **Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/resoluo_conabio05_estratgia_32a_nacional_espcies_exticas_invasoras_15.pdf>. Acesso em: 09/05/2014.

BRASIL. 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.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2508.htm>. Acesso em: 09/05/2014.

BRASIL. NORMAM 08/DPC. **Tráfego e permanência de embarcação em águas jurisdicionais brasileiras.** Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_08/N_08.htm>. Acesso em: 09/05/2014.

BRASIL. NORMAM 20/DPC de 14. junho. 2005. **Norma da autoridade marítima para o gerenciamento da água de lastro de navios da diretoria de portos e**

costas. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_20/Introducao.pdf>. Acesso em: 09/05/2014.

BRASIL. NORMAM 23/DPC de 30 de julho de 2007. **Norma da Autoridade Marítima para o Controle de Sistemas Antiincrustantes Danosos em Embarcações.** Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_23/normam23.pdf>. Acesso em: 09/05/2014.

BRASIL. 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.** Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_20/Introducao.pdf>. Acesso em: 09/05/2014.

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA 141, de 19 de dezembro de 2006. **Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.** Disponível em: <www.ibama.gov.br/category/1?download=65:141-06>. Acesso em: 14/05/2014.

CARLTON, J.T. **Patterns, Processes, and prediction in marine invasion ecology.** Conservation Biology, n. 78, 1996.

COUTINHO, R.; GONÇALVES, J.E.A; MESSANO, L.V.R; FERREIRA, C.E.L.; **Avaliação crítica das bioinvasões por bioincrustação.** A Ressurgência. Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira Número 7. 2013

DARWIN, C.R. **A origem das espécies e a seleção natural.** São Paulo. Hemus. 1998.

DAVIDSON, I.C.; MCCANN L.D.; SYTSMA, M.D.; RUIZ, G.M. **Interrupting a multi-species bioinvasionvector: The efficacy of in-water cleaning for removing biofouling on obsolete vessels.** Marine Pollution Bulletin 56. 2008.

DAFFORN, K.A.; LEWIS, J.A.; JOHNSTON, E.L. **Antifouling strategies: History and regulation, ecological impacts and mitigation**. Marine Pollution Bulletin 62. 2011.

DIAMOND, J.M., **O terceiro chimpanzé**. Rio de Janeiro. Record. 2010.

EHRlich, P.R; and EHRlich, A.H. **The Value of Biodiversity**. A Journal of the Human Environment, V. XXI, nº3 May. 1992.

FARRAPEIRA, C.M; ROCHA, T.D.O; AMARAL, F.D. **Vessel biofouling as an inadvertent vector of benthic invertebrates occurring in Brazil**. Marine Pollution Bulletin 62. 2011.

FERREIRA, C.E.L.; GONÇALVES, J.E.A.; COUTINHO, R. **Cascos de navios e plataformas como vetores na introdução de espécies exóticas**. In: SILVA, J. S. V. da; SOUZA, R. C. C. L. de. (Orgs.). *Água de Lastro e Bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

FERREIRA, C.E.L; JUNQUEIRA, A.O.R; VILLAC, M.C; LOPES, R.M. **Marine Bioinvasions in the Brazilian Coast: Brief Report on History of Events, Vectors, Ecology, Impacts and Management of Non-indigenous Species**. Ecological Studies. Chapter 27. 2009.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza. UEC. 2002.

GERHARDT, T.E; SILVEIRA, D.T. (Organizadores). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre. Editora da UFRGS. 2009.

GOULD, S.J. **Dedo Mindinho e Seus Vizinhos**. Ensaios de história natural. São Paulo: Companhia das Letras. 1993.

GRANZIERA, M.L.M. **Direito Ambiental**. Editora Atlas. 2009.

GROOMBRIDGE, B. (Editor). **Global Biodiversity: Status of the Earth's living Resources**. 1992

GUREVITCH, J.; PADILLA, D.K. **Are invasive species a major cause of extinctions?** TRENDS in Ecology and Evolution Vol.19 No.9 September 2004.

GUTIERRE, S.M.M. **Testes de tolerância e desenvolvimento de modelo de adequação de habitat para o hidróide invasor *Cordylophora cáspia***. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2008.

HENS, L; BOON, E.K. **Causes of biodiversity loss: A human ecological analysis**. Revista Interdisciplinar dos Centros e Núcleos da UNICAMP. nº 1. Outubro. 2003.

HEWITT, C.L.; CAMPBELL, M.L. **Mechanisms for the prevention of marine bioinvasions for better biosecurity**. Pollution Bulletin 55. 2007.

HEWITT, C.L.; GOLLASCH, S.; MINCHIN, D. **The Vessel as a Vector – Biofouling, Ballast Water and Sediments**. Biological Invasions in Marine Ecosystems. Ecological Studies. Chapter 6. 2009.

HEWITT, C.L.; EVERETT, R.A.; PARKER, N.; CAMPBELL, M.L. **Marine Bioinvasion Management: Structural Framework**. Ecological Studies. Chapter 18. 2009.

HEWITT, C.L.; EVERETT, R.A.; PARKER, N. **Examples of Current International, Regional and National Regulatory Frameworks for Preventing and Managing Marine Bioinvasions**. Ecological Studies. Chapter 19. 2009.

HAYDEN, B. J.; INGLIS, G. J.; SCHIEL, D.R. **Marine Invasions in New Zealand: A History of Complex Supply-Side Dynamics**. Ecological Studies. Chapter 24. 2009.

HILLIARD, R.W.; HUTCHINGS P.A.; RAAYMAKERS, S. **Ballast water risk assessment for twelve Queensland ports**. Stage 4: Review of candidate risk biota. EcoPorts Monograph Series, 13. 1997.

HOPKINS, G.A.; e FORREST, B.M. **Management options for vessel hull fouling: an overview of risks posed by in-water cleaning**. International Council for the Exploration of the Sea. Oxford Journals. 2008

IBRAHIN, F.J. **Gerenciamento e controle da água de lastro e a responsabilidade civil dos operadores do sistema**. Tese de Mestrado em Direito Ambiental e Políticas Públicas. Macapá. 2012

LEAKEY, R.; LEWIN, R. **The sixth extinction: Patterns of life and the future of humankind**. Anchor Books. New York. 1995.

LOPES, R.; CORADIN, L.; POMBO, V. B.; CUNHA, D. R. **Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 2009.

MANHESA, G; ALLÈGRE, C.J.; DUPRÉA, B; e HAMELIN, B. **Lead isotope study of basic-ultrabasic layered complexes: Speculations about the age of the earth and primitive mantle characteristics**. Earth and Planetary Science Letters 47(3). 1980.

MINCHIN, D.; GOLLASCH, S. **Fouling and ships hulls: how changing circumstances and spawning events may result in the spread of exotic species**. Biofouling 19. 2003.

MINISTRY OF PRIMARY INDUSTRIES – NEW ZELAND. **Pests and Diseases**. <<http://www.biosecurity.govt.nz/pests>> Acesso em 10/12/2013.

MINISTRY OF PRIMARY INDUSTRIES – NEW ZELAND. **Saltwater Organisms**. <<http://www.biosecurity.govt.nz/pests/salt-freshwater/saltwater>> Acesso em 06/01/2014.

MORAES, G.P. **Curso de Direito Constitucional**. 2ª Edição. Editora Impetus. 2008.

MORRIS, S.C. **The Cambrian “explosion”: Slow-fuse or megatonnage?** Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2000.

MYERS, N. **Florestas Tropicais e suas espécies – Sumindo , sumindo... ?** em WILSON, E. O. et al. Biodiversidade (Org). Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 1997.

NEVES, C. S. **Bioinvasão mediada por embarcações de recreio na Baía de Paranaguá, PR e suas implicações para a conservação**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2006.

ODUM, E.; BARRET, G. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo. Thomson Learning. 2007.

OLIVEIRA, A.E.S.C; MACHADO, J.S. e OKADA, D.S. **Realidade e limites do arcabouço legal de prevenção, controle e fiscalização da introdução de espécies marinhas exóticas no Brasil**. Revista de Informação Legislativa. Brasília a. 47 n. 185 jan./mar. 2010.

PEREIRA, A.M; LIMA, D.A.L.L; REYDON, B.P. **As políticas de comando e controle são a melhor alternativa para o conhecimento tradicional?** VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Fortaleza. 2007.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1993.

RILOV, G.; CROOKS, J. **Biological Invasions in Marine Ecosystems**. Ecological. Studies Chapter 1. 2009.

RILOV, G. **The Integration of Invasive Species into Marine Ecosystems. Biological Invasions in Marine Ecosystems.** Ecological Studies. Chapter 13. 2009.

ROMÃO, C. (Gerente de Projeto); CONDÉ, S.; JONES-WALTERS, L.; MARIN, A.T. **EU 2010 Biodiversity Baseline.** EEA Technical Report 12. Copenhagen. 2010.

SANTOS, J.G.A.S, LAMONICA, M.N. **Água de lastro e bioinvasão: introdução de espécies exóticas associada ao processo de mundialização.** VÉRTICES, v. 10, n. 1/3, jan./dez. 2008.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO PARANÁ. **O que são Políticas Públicas?** 2013. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/O_que_sao_Politicaspubblicas> Acesso em 12/09/2013.

SILVA, D.P. **Aspectos bioecológicos do mexilhão dourado *limnoperna fortunei* (*bivalvia, mytilidae*).** Tese de doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2006.

SLINGENBERG, A.; BRAAT, L.; WINDT, H.; RADEMAEKERS, K.; EICHLER, L.; TURNER, K. **Study on understanding the causes of biodiversity loss and the policy assessment framework.** European Commission Directorate-General for Environment. 2009.

WACEY, D.; KILBURN, M.R.; SAUNDERS, M.; CLIFF J.; BRASIER, M.D. **Microfossils of sulphur-metabolizing cells in 3.4-billion-year-old rocks of Western Australia.** Nature Geoscience. 2011.

WARD, P. **O Fim da evolução: Extinções em massa e a preservação da biodiversidade.** Rio de Janeiro. Campus. 1997.

WILSON, E.O. REAKA-KUDLA, M.; WILSON, D. **Biodiversity II: Understanding and protecting our biological resources.** Washington DC. 1997.

ZILLER, S.; CARPANEZZI, O.T.B. e CAMPOS, J.B. **Programa estadual para espécies exóticas invasoras do estado do Paraná**. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Curitiba. 2008.

ZHANG, J. **Evolution by gene duplication: An update**. Trends in Ecology and Evolution. Vol.18. No.6. June 2003.

ANEXO I

ANNEX 26
RESOLUTION MEPC.207(62)
Adopted on 15 July 2011

**2011 GUIDELINES FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SHIPS'
BIOFOULING TO MINIMIZE THE TRANSFER OF INVASIVE AQUATIC SPECIES**

THE MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE,

RECALLING Article 38 of the Convention on the International Maritime Organization concerning the functions of the Marine Environment Protection Committee relating to any matter within the scope of the Organization concerned with the prevention and control of marine pollution from ships,

RECALLING ALSO that Member States of the International Maritime Organization made a clear commitment to minimizing the transfer of invasive aquatic species by shipping in adopting the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004,

RECALLING FURTHER that studies have shown biofouling on ships to be an important means of transferring invasive aquatic species which, if established in new ecosystems, may pose threats to the environment, human health, property and resources,

NOTING the objectives of the Convention on Biological Diversity, 1992, and that the transfer and introduction of aquatic invasive species through ships' biofouling threatens the conservation and sustainable use of biological diversity,

NOTING ALSO that implementing practices to control and manage ships' biofouling can greatly assist in reducing the risk of the transfer of invasive aquatic species,

NOTING FURTHER that this issue, being of worldwide concern, demands a globally consistent approach to the management of biofouling,

HAVING CONSIDERED, at its sixty-second session, the draft Guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species, developed by the Sub-Committee on Bulk Liquids and Gases,

1. ADOPTS the 2011 Guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species, as set out in the annex to the present resolution;
2. REQUESTS Member States to take urgent action in applying these Guidelines, including the dissemination thereof to the shipping industry and other interested parties, taking these Guidelines into account when adopting measures to minimize the risk of introducing invasive aquatic species via biofouling, and reporting to the MEPC on any experience gained in their implementation; and
3. AGREES to keep these Guidelines under review in light of the experience gained.

ANNEX

2011 GUIDELINES FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SHIPS' BIOFOULING TO MINIMIZE THE TRANSFER OF INVASIVE AQUATIC SPECIES

TABLE OF CONTENTS

1 INTRODUCTION

2 DEFINITIONS

3 APPLICATION

4 OBJECTIVES

5 BIOFOULING MANAGEMENT PLAN AND RECORD BOOK

Biofouling Management Plan

Biofouling Record Book

6 ANTI-FOULING SYSTEM INSTALLATION AND MAINTENANCE

Choosing the anti-fouling system

Installing, re-installing, or repairing the anti-fouling system

Procedures for ship maintenance and recycling facilities

7 IN-WATER INSPECTION, CLEANING AND MAINTENANCE

In-water inspection of ships

In-water cleaning and maintenance

8 DESIGN AND CONSTRUCTION

9 DISSEMINATION OF INFORMATION

10 TRAINING AND EDUCATION

11 OTHER MEASURES

12 FUTURE WORK

Research needs

Independent information needs

APPENDIX 1 BIOFOULING MANAGEMENT PLAN AND RECORD BOOK

– Format and content of Biofouling Management Plan

APPENDIX 2 BIOFOULING MANAGEMENT PLAN AND RECORD BOOK

– Biofouling Record Book Form

1 INTRODUCTION

1.1 In the adoption of the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004 (BWM Convention), Member States of the International Maritime Organization (IMO) made a clear commitment to minimizing the transfer of invasive aquatic species by shipping. Studies have shown that biofouling can also be a significant vector for the transfer of invasive aquatic species. Biofouling on ships entering the waters of States may result in the establishment of invasive aquatic species which may pose threats to human, animal and plant life, economic and cultural activities and the aquatic environment.

1.2 While the International Convention on the Control of Harmful Anti-Fouling Systems on Ships, 2001 (AFS Convention) addresses anti-fouling systems on ships, its focus is on the prevention of adverse impacts from the use of anti-fouling systems and the biocides they may contain, rather than preventing the transfer of invasive aquatic species.

1.3 The potential for invasive aquatic species transferred through biofouling to cause harm has been recognized by the IMO, the Convention on Biological Diversity (CBD), several UNEP Regional Seas Conventions (e.g., Barcelona Convention for the Protection of the Mediterranean Sea Against Pollution), the Asia Pacific Economic Cooperation forum (APEC), and the Secretariat of the Pacific Region Environmental Program (SPREP).

1.4 All ships have some degree of biofouling, even those which may have been recently cleaned or had a new application of an anti-fouling coating system. Studies have shown that the biofouling process begins within the first few hours of a ship's immersion in water. The biofouling that may be found on a ship is influenced by a range of factors, such as follows:

- .1 design and construction, particularly the number, location and design of niche areas;
- .2 specific operating profile, including factors such as operating speeds, ratio of time underway compared with time alongside, moored or at anchor, and where the ship is located when not in use (e.g., open anchorage or estuarine port);
- .3 places visited and trading routes; and
- .4 maintenance history, including: the type, age and condition of any anti-fouling coating system, installation and operation of anti-fouling systems and dry-docking/slipping and hull cleaning practices.

1.5 Implementing practices to control and manage biofouling can greatly assist in reducing the risk of the transfer of invasive aquatic species. Such management practices can also improve a ship's hydrodynamic performance and can be effective tools in enhancing energy efficiency and reducing air emissions from ships. This concept has been identified by the IMO in the "Guidance for the development of a ship energy efficiency management plan (SEEMP)"

1.6 These Guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species (hereafter "the Guidelines") are intended to provide a globally consistent approach to the management of biofouling. As scientific

and technological advances are made, the Guidelines will be refined to enable the risk to be more adequately addressed. Port States, flag States, coastal States and other parties that can assist in mitigating the problems associated with biofouling should exercise due diligence to implement the Guidelines to the maximum extent possible.

2 DEFINITIONS

2.1 For the purposes of these Guidelines, the following definitions apply:

AFS Convention means the International Convention on the Control of Harmful Anti-Fouling Systems on Ships, 2001.

Anti-fouling coating system means the combination of all component coatings, surface treatments (including primer, sealer, binder, anti-corrosive and anti-fouling coatings) or other surface treatments, used on a ship to control or prevent attachment of unwanted aquatic organisms.

Anti-fouling system means a coating, paint, surface treatment, surface, or device that is used on a ship to control or prevent attachment of unwanted organisms.

Biofouling means the accumulation of aquatic organisms such as micro-organisms, plants, and animals on surfaces and structures immersed in or exposed to the aquatic environment. Biofouling can include microfouling and macrofouling (see below).

In-water cleaning means the physical removal of biofouling from a ship while in the water.

Invasive aquatic species means a species which may pose threats to human, animal and plant life, economic and cultural activities and the aquatic environment.

Marine Growth Prevention System (MGPS) means an anti-fouling system used for the prevention of biofouling accumulation in internal seawater cooling systems and sea chests and can include the use of anodes, injection systems and electrolysis.

Member States means States that are Members of the International Maritime Organization.

Macrofouling means large, distinct multicellular organisms visible to the human eye such as barnacles, tubeworms, or fronds of algae.

Microfouling means microscopic organisms including bacteria and diatoms and the slimy substances that they produce. Biofouling comprised of only microfouling is commonly referred to as a slime layer.

Niche areas mean areas on a ship that may be more susceptible to biofouling due to different hydrodynamic forces, susceptibility to coating system wear or damage, or being inadequately, or not, painted, e.g., sea chests, bow thrusters, propeller shafts, inlet gratings, dry-dock support strips, etc.

Organization means the International Maritime Organization. Port State authority means any official or organization authorized by the Government of a port State to verify the compliance and enforcement of standards and regulations relevant to the implementation of national and international shipping control measures.

Ship means a vessel of any type whatsoever operating in the aquatic environment and includes hydrofoil boats, air-cushion vehicles, submersibles, floating craft, fixed or floating platforms, floating storage units (FSUs) and floating production storage and off-loading units (FPSOs).

States means coastal, port or Member States as appropriate.

Treatment means a process which may use a mechanical, physical, chemical or biological method to remove or render sterile, invasive or potentially invasive aquatic species fouling a ship.

3 APPLICATION

3.1 The Guidelines are intended to provide useful recommendations on general measures to minimize the risks associated with biofouling for all types of ships and are directed to States, shipmasters, operators and owners, shipbuilders, ship cleaning and maintenance operators, port authorities, ship repair, dry-docking and recycling facilities, ship designers, classification societies, anti-fouling paint manufacturers and suppliers and any other interested parties. A State should determine the extent that the Guidelines are applied within that particular State.

3.2 A separate guidance document, based on these Guidelines, provides advice relevant to owners and/or operators of recreational craft less than 24 metres in length, using terminology appropriate for that sector.

3.3 States should inform the Organization of any relevant biofouling regulations, management requirements or restrictions they are applying to international shipping.

4 OBJECTIVES

4.1 The objectives of these Guidelines are to provide practical guidance to States, ship masters, operators and owners, shipbuilders, ship repair, dry-docking and recycling facilities, ship cleaning and maintenance operators, ship designers, classification societies, anti-fouling paint manufacturers and suppliers and any other interested parties, on measures to minimize the risk of transferring invasive aquatic species from ships' biofouling. It is important that biofouling management procedures be effective as well as environmentally safe, practical, designed to minimize costs and delays to the ship, and based upon these Guidelines whenever possible.

4.2 To minimize the transfer of invasive aquatic species, a ship should implement biofouling management practices, including the use of anti-fouling systems and other operational management practices to reduce the development of biofouling. The intent of such practices is to keep the ship's submerged surfaces, and internal seawater cooling systems, as free of biofouling as practical. A ship following this guidance and minimizing macrofouling would have a reduced potential for transferring invasive aquatic species via biofouling.

4.3 The management measures outlined within these Guidelines are intended to complement current maintenance practices carried out within the industry.

5 BIOFOULING MANAGEMENT PLAN AND RECORD BOOK

5.1 Implementation of an effective biofouling management regime is critical for minimizing the transfer of invasive aquatic species. The biofouling management measures to be undertaken on a ship should be outlined in a biofouling management

plan, and records of biofouling management practices kept in a biofouling record book, as outlined below.

Biofouling Management Plan

5.2 It is recommended that every ship should have a biofouling management plan. The intent of the plan should be to provide effective procedures for biofouling management. An example of a Biofouling Management Plan is outlined in appendix 1 of these Guidelines.

The Biofouling Management Plan may be a stand-alone document, or integrated in part or fully, into the existing ships' operational and procedural manuals and/or planned maintenance system.

5.3 The biofouling management plan should be specific to each ship and included in the ship's operational documentation. Such a plan should address, among other things, the following:

- .1 relevant parts of these Guidelines;
- .2 details of the anti-fouling systems and operational practices or treatments used, including those for niche areas;
- .3 hull locations susceptible to biofouling, schedule of planned inspections, repairs, maintenance and renewal of anti-fouling systems;
- .4 details of the recommended operating conditions suitable for the chosen anti-fouling systems and operational practices;
- .5 details relevant for the safety of the crew, including details on the anti-fouling system(s) used; and
- .6 details of the documentation required to verify any treatments recorded in the Biofouling Record Book as outlined in appendix 2.

5.4 The biofouling management plan should be updated as necessary.

Biofouling Record Book

5.5 It is recommended that a Biofouling Record Book is maintained for each ship. The book should record details of all inspections and biofouling management measures undertaken on the ship. This is to assist the shipowner and operator to evaluate the efficacy of the specific anti-fouling systems and operational practices on the ship in particular, and of the biofouling management plan in general. The record book could also assist interested State authorities to quickly and efficiently assess the potential biofouling risk of the ship, and thus minimize delays to ship operations. The Biofouling Record Book may be a stand-alone document, or integrated in part, or fully, into the existing ships' operational and procedural manuals and/or planned maintenance system.

5.6 It is recommended that the Biofouling Record Book be retained on the ship for the life of the ship.

5.7 Information that should be recorded in a Biofouling Record Book includes the following:

- .1 details of the anti-fouling systems and operational practices used (where appropriate as recorded in the Anti-fouling System Certificate), where and when installed, areas of the ship coated, its maintenance and, where applicable, its operation;
- .2 dates and location of dry-dockings/slippings, including the date the ship was re-floated, and any measures taken to remove biofouling or to renew or repair the anti-fouling system;
- .3 the date and location of in-water inspections, the results of that inspection and any corrective action taken to deal with observed biofouling;
- .4 the dates and details of inspection and maintenance of internal seawater cooling systems, the results of these inspections, and any corrective action taken to deal with observed biofouling and any reported blockages; and
- .5 details of when the ship has been operating outside its normal operating profile including any details of when the ship was laid-up or inactive for extended periods of time.

5.8 An example of a Biofouling Record Book and information to be recorded is included as appendix 2 to these Guidelines.

6 ANTI-FOULING SYSTEM INSTALLATION AND MAINTENANCE

6.1 Anti-fouling systems and operational practices are the primary means of biofouling prevention and control for existing ships' submerged surfaces, including the hull and niche areas. An anti-fouling system can be a coating system applied to exposed surfaces, biofouling resistant materials used for piping and other unpainted components, marine growth prevention systems (MGPSs) for sea chests and internal seawater cooling systems, or other innovative measures to control biofouling.

6.2 The anti-fouling system used should comply with the AFS Convention, where necessary.

Choosing the anti-fouling system

6.3 Different anti-fouling systems are designed for different ship operating profiles so it is essential that ship operators, designers and builders obtain appropriate technical advice to ensure an appropriate system is applied or installed. If an appropriate anti-fouling system is not applied, biofouling accumulation increases.

6.4 Some factors to consider when choosing an anti-fouling system include the following:

- .1 planned periods between dry-docking – including any mandatory requirements for ships survey;
- .2 ship speed – different anti-fouling systems are designed to optimize anti-fouling performance for specific ship speeds;
- .3 operating profile – patterns of use, trade routes and activity levels, including periods of inactivity, influence the rate of biofouling accumulation;
- .4 ship type and construction; and
- .5 any legal requirements for the sale and use of the anti-fouling systems.

6.5 Consideration should also be given to the need for tailored, differential installation of anti-fouling coating systems for different areas of the ship to match the required performance and longevity of the coating with the expected wear, abrasion and water

flow rates in specific areas, such as the bow, rudder, or internal seawater cooling systems and sea chest interiors.

Installing, re-installing, or repairing the anti-fouling system

6.6 Whether installing, re-installing or repairing the anti-fouling system, care should be taken in surface preparation to ensure all biofouling residues, flaking paint, or other surface contamination is completely removed, particularly in niche areas, to facilitate good adhesion and durability of the anti-fouling system.

6.7 For sea chests the following should be considered when installing, re-installing, or repairing their anti-fouling systems:

.1 inlet grates and the internal surfaces of sea chests should be protected by an anti-fouling coating system that is suitable for the flow conditions of seawater over the grate and through the sea chest;

.2 care should be taken in surface preparation and application of any anti-fouling coating system to ensure adequate adhesion and coating thickness. Particular attention should be paid to the corners and edges of sea chests, blowout pipes, holding brackets and the bars of grates. Grates may require a major refurbishment type of surface preparation at each dry-docking to ensure coating durability; and

.3 the installation of MGPSs is encouraged to assist in treating the sea chest and internal seawater piping as part of the biofouling management plan.

A careful evaluation of the consequential effects of MGPSs should be made before installation, including potential effects on the ship and/or the environment and the existence of regulations affecting the use of MGPSs.

6.8 Other niche areas can also be particularly susceptible to biofouling growth.

Management measures for niche areas are outlined below.

.1 Dry-docking support strips – Positions of dry-docking blocks and supports should be varied at each dry-docking, or alternative arrangements made to ensure that areas under blocks are painted with anti-fouling, at least at alternate dry-dockings. These areas should receive a major refurbishment type of surface preparation and be coated at each dry-docking that they are accessible. Where it is not possible to

alternate the position of dry-docking support strips, e.g., in critical weight bearing areas such as under the engine-room, these areas should be specially considered and managed by other means, e.g., the application of specialized coatings or procedures.

.2 Bow and stern thrusters – The body and area around bow, stern and any other thrusters prone to coating damage, should be routinely maintained at dry-dockings. Particular attention should be paid to any free flooding spaces which may exist around the thruster tunnel. The housings/recesses, and retractable fittings such as stabilizers and thruster bodies, should have an anti-fouling coating system of adequate thickness for optimal effectiveness.

.3 Edges and weld joints – Exposed edges on the hull, such as around bilge keels and scoops, and weld joints, should be faired and coated to ensure adequate coating thickness to optimize system effectiveness.

.4 Rudder hinges and stabilizer fin apertures – Recesses within rudder hinges and behind stabilizer fins need to be carefully and effectively cleaned and re-coated at maintenance dry-dockings. Rudders and stabilizer fins should be moved through their full range of motion during the coating process to ensure that all surfaces are correctly coated to the specification of the anti-fouling system. Rudders, rudder fittings and the hull areas around them should also be adequately coated to withstand the increased wear rates experienced in these areas.

.5 Propeller and shaft – Propellers and immersed propeller shafts should be coated with fouling release coatings where possible and appropriate, to maintain efficiency and enable self-cleaning, so that the need for regular in-water cleaning and polishing is minimized.

.6 Stern tube seal assemblies and the internal surfaces of rope guards – Exposed sections of stern tube seal assemblies and the internal surfaces of rope guards should be carefully painted with anti-fouling coating systems appropriate to the degree of water movement over and around these surfaces.

.7 Cathodic protection (CP) anodes – Niche areas for biofouling can be minimized if: anodes are flush-fitted to the hull; a rubber backing pad is inserted between the anode and the hull; or the gap is caulked. Caulking the gap will make the seam or joint watertight. If not flush-fitted, the hull surface under the anode and the anode strap should be coated with an anti-fouling coating system suitable for low water flow to prevent biofouling accumulation. If anodes are attached by bolts recessed into the anode surface, the recess should be caulked to remove a potential niche.

.8 Pitot tubes – Where retractable pitot tubes are fitted, the housing should be internally coated with an anti-fouling coating system suitable for static conditions.

.9 Sea inlet pipes and overboard discharges – Anti-fouling coating systems should be applied inside the pipe opening and accessible internal areas.

The anti-corrosive or primer coating selected should be appropriate to the specific pipe material if this material is different to the hull. Care should be taken in surface preparation and coating application to ensure good adhesion and coating thickness.

Procedures for ship maintenance and recycling facilities

6.9 Ship maintenance and recycling facilities should adopt measures (consistent with applicable national and local laws and regulations) to ensure that viable biofouling organisms or chemical and physical pollutants are not released into the local aquatic environment.

These measures include the following:

- .1 capturing biological material to minimize the risk of organism survival and establishment and other impacts of biological material being released into the aquatic environment;
- .2 treating and/or disposing of captured biological material in an environmentally appropriate manner;
- .3 scheduling of ships' arrival and departure at cleaning and maintenance facilities and at locations where ships are moored while waiting for cleaning and maintenance to minimize the risk of fouled ships contaminating other ships and the surrounding environment;
- .4 removing biofouling from all underwater surfaces of a ship when in dry-dock, including niche areas; and
- .5 lowering or extending retractable equipment such as stabilizers, thrusters, transducers and similar when a ship is in dry-dock or slipped, to permit access for the removal of biofouling from the equipment and its housing.

7 IN-WATER INSPECTION, CLEANING AND MAINTENANCE

7.1 Despite the use of effective anti-fouling systems and operational practices,

undesirable amounts of biofouling may still accumulate during the intended lifetime of the anti-fouling system. To maintain a ship as free of biofouling as practical, it may be advisable for the ship to undertake in-water inspection, cleaning and maintenance.

In-water inspection of ships

7.2 In-water inspection can be a useful and flexible means to inspect the condition of anti-fouling systems and the biofouling status of a ship. In-water inspections should be undertaken periodically as a general means of routine surveillance, augmented by specific inspections as necessary to address any situations of elevated risk. Specific occasions when an in-water inspection may be appropriate, include the following:

- .1 before and after any planned period of inactivity or significant or unforeseen change to the ship's operating profile;
- .2 prior to undertaking in-water cleaning to determine the presence of known or suspected invasive aquatic species or other species of concern on the ship;
- .3 after a known or suspected marine pest or other species of concern is discovered in a ship's internal seawater cooling systems; and
- .4 following damage to, or premature failure of, the anti-fouling system.

7.3 It is recommended that ship operators identify niche areas on the ship that may accumulate biofouling to enable these areas to be effectively targeted during inspections.

Areas may include the following:

- propeller thrusters and propulsion units;
- sea chests;
- rudder stock and hinge;
- stabilizer fin apertures;
- rope guards, stern tube seals and propeller shafts;
- cathodic protection anodes;
- anchor chain and chain lockers;
- free flood spaces inherent to the ships' design;

- sea chest and thruster tunnel grates;
- echo sounders and velocity probes;
- overboard discharge outlets and sea inlets; and
- areas prone to anti-fouling coating system damage or grounding (e.g., areas of the hull damaged by fenders when alongside, leading edges of bilge keels and propeller shaft "y" frames).

7.4 Dive and remotely operated vehicle (ROV) surveys can be practical options for in-water inspections although they do have limitations regarding visibility and available dive time compared with the area to be inspected, and difficulties with effectively accessing many biofouling prone niches. Such surveys should be undertaken by persons who are suitably qualified and experienced and familiar with biofouling and associated invasive aquatic species risks and the safety risks relating to in-water surveys. Regulatory authorities may have recommended or accredited biofouling inspection divers.

In-water cleaning and maintenance

7.5 In-water cleaning can be an important part of biofouling management. In-water cleaning can also introduce different degrees of environmental risk, depending on the nature of biofouling (i.e. microfouling versus macrofouling), the amount of anti-fouling coating system residue released and the biocidal content of the anti-fouling coating system. Relative to macrofouling, microfouling can be removed with gentler techniques that minimize degradation of the anti-fouling coating system and/or biocide release. Microfouling removal may enhance a ship's hull efficiency, reducing fuel consumption and greenhouse gas emissions. It is, therefore, recommended that the ship's hull is cleaned when practical by soft methods if significant microfouling occurs. In-water cleaning can also reduce the risk of spreading invasive aquatic species by preventing macrofouling accumulation.

7.6 It may be appropriate for States to conduct a risk assessment to evaluate the risk of in-water cleaning activities and minimize potential threats to their environment, property and resources. Risk assessment factors could include the following:

- .1 biological risk of the biofouling organisms being removed from the ship (including viability of the biofouling organisms or the ability to capture biofouling material);
- .2 factors that may influence biofouling accumulation, such as changes to the operating profile of the ship;
- .3 geographical area that was the source of the biofouling on the ship, if known; and
- .4 toxic effects related to substances within the anti-fouling coating system that could be released during the cleaning activity, and any subsequent damage to the anti-fouling coating system.

7.7 Personnel proposing to undertake in-water cleaning should be aware of any regulations or requirements for the conduct of in-water cleaning, including any regulations regarding the discharge of chemicals into the marine environment and the location of sensitive areas (such as marine protected areas and ballast water exchange areas). Where significant macrofouling growth is detected, it should be removed or treated (if this can be done without damaging the anti-fouling system) in accordance with such regulations. Where available, appropriate technology should be used to minimize the release of both anti-fouling coating or paint debris, and viable adult, juvenile, or reproductive stages of macrofouling organisms. The collected material should be disposed of in a manner which does not pose a risk to the aquatic environment.

7.8 For immersed areas coated with biocidal anti-fouling coatings, cleaning techniques should be used that minimize release of biocide into the environment. Cleaning heavily fouled anti-fouling coating systems can not only generate biofouling debris, but prematurely depletes the anti-fouling coating system and may create a pulse of biocide that can harm the local environment and may impact on future applications by the port authority for the disposal of dredge spoil. Depleted anti-fouling coating systems on hulls will rapidly re-foul. In-water cleaning or scrubbing of hulls for the purpose of delaying dry-dockings beyond the specified service life of the coating is, therefore, not recommended.

7.9 Immersed areas coated with biocide-free anti-fouling coating systems may require regular in-water cleaning as part of planned maintenance to maintain hull

efficiency and minimize the risk of transferring invasive aquatic species. Cleaning techniques should be used which do not damage the coating and impair its function.

7.10 Any maintenance or repair activities should take care not to impede future in-service cleaning and/or maintenance, e.g., care should be taken to ensure sea chest grates do not become welded shut during repair work.

7.11 Care should be taken to ensure that any MGPSs installed are operating effectively to prevent accumulation of biofouling.

7.12 Regular polishing of uncoated propellers to maintain operational efficiency will also minimize macrofouling accumulation. Uncoated propeller shafts may require cleaning at the same time as the propeller. As a ship's routine propeller polishing will involve the use of divers, it is recommended that this opportunity is taken to assess sea chests, and other similar areas, for macrofouling.

7.13 Internal seawater cooling systems need to be regularly monitored to ensure effective biofouling control is maintained. Seawater cooling systems that operate while the ship is in port may be vulnerable to biofouling accumulation, and should be closely monitored. If seawater cooling systems become fouled, they should be appropriately treated. Any discharge of treated water from internal seawater cooling systems should be undertaken in accordance with applicable regulations.

8 DESIGN AND CONSTRUCTION

8.1 Initial ship design and construction offers the most comprehensive, effective and durable means by which to minimize ship biofouling risks. In the design and construction of a ship, or when a ship is being significantly altered, the following should be taken into consideration:

.1 Small niches and sheltered areas should be excluded from the ship as far as practical, e.g., flush mounting pipes in sea chests. Where not practical, these should be designed so that they may be easily accessed for inspection, cleaning and application of anti-fouling measures.

.2 Rounding and/or bevelling of corners, gratings and protrusions to promote more effective coverage of anti-fouling coating systems, and hinging of gratings to enable diver access.

.3 Providing the capacity to blank off the sea chest and other areas, such as moon pools, floodable docks and other free flood spaces, for treatment and/or cleaning.

8.2 Internal seawater cooling systems should be designed and made of appropriate material to minimize biofouling and constructed with a minimum of bends, kinks and flanges in seawater piping.

8.3 To avoid creation of avoidable niches while ensuring effective safety and operation of the ship, where practical, particular attention should be given to avoidance of unfilled gaps in all skin fittings and the detailed design of the items as follows:

.1 sea chests – minimize size and number, and use smooth surfaces to maximize flow efficiency, fit MGPS, and steam or hot water cleaning systems, grills and their opening arrangements designed for in-water inspection and maintenance;

.2 retractable fittings and equipment – avoid external reinforcement (such as stiffeners) where possible, design for in-water inspection and maintenance;

.3 tunnel thrusters – tunnels to be above light water line or accessible to divers, grills and their opening arrangements designed for in-water inspection, maintenance and operation;

.4 sponsons and hull blisters – use fully enclosed in preference to free flooding types, with access provisions made for in-water inspection, cleaning and maintenance;

.5 stern tube seal assemblies and rope guards – design for in-water inspection, cleaning and maintenance; and

.6 immersible and seabed equipment – ensure facilities for equipment washdown during retrieval and enclosed washdown areas for cleaning of equipment on board, if necessary, are provided.

9 DISSEMINATION OF INFORMATION

9.1 States are encouraged to maintain and exchange information relevant to these Guidelines through the Organization. Accordingly, States are encouraged to provide

the Organization with the information related to the management of biofouling as follows:

- .1 copies of current regional, national and local laws, regulations, standards, exemptions or guidelines;
- .2 technical and research information, including any studies on the impact and control of invasive aquatic species in ships' biofouling, and on the efficacy and practicality of environmentally protective in-water cleaning technologies;
- .3 education materials such as CD's, DVD's or printed materials; and
- .4 the location of and the terms of use for cleaning and maintenance services and facilities for ships and equipment that comply with these Guidelines.

9.2 State authorities should provide ships with timely, clear and concise information on biofouling management measures and treatment requirements that are being applied to shipping and ensure these are widely distributed. Shipowners and operators should endeavour to become familiar with all requirements related to biofouling by requesting such information from their port or shipping agents or competent authorities (i.e. State authorities). State authorities should also provide ships with any available information on particular invasive aquatic species that may be present in a port and could attach to a ship as biofouling (e.g., if a particular species of concern is spawning) in a timely manner.

9.3 Organizations or shipping agents representing shipowners and operators should be familiar with the requirements of State authorities with respect to biofouling management and treatment procedures, including information that will be needed to obtain entry clearance. Verification and detailed information concerning State requirements should be obtained by the ship prior to arrival.

9.4 To monitor the effectiveness of these Guidelines, States, as part of the evaluation process could provide to the Organization details of records describing reasons why ships could not apply these Guidelines, e.g., design, construction or operation of a ship, particularly from the view point of ships' safety, or lack of information concerning the Guidelines.

10 TRAINING AND EDUCATION

10.1 Training for ships' masters and crews, in-water cleaning or maintenance facility operators and those surveying or inspecting ships as appropriate should include instructions on the application of biofouling management and treatment procedures, based upon the information contained in these Guidelines. Instruction should also be provided on the following:

- .1 maintenance of appropriate records and logs;
- .2 impacts of invasive aquatic species from ships' biofouling;
- .3 benefits to the ship of managing biofouling and the threats posed by not applying management procedures;
- .4 biofouling management measures and associated safety procedures; and
- .5 relevant health and safety issues.

10.2 States and industry organizations should ensure that relevant marine training organizations are aware of these Guidelines and include this in their syllabuses as appropriate.

11 OTHER MEASURES

11.1 To the extent practical, States and port authorities should aim to ensure smooth flow of ships going in and out of their ports to avoid keeping ships waiting offshore so that anti-fouling systems can operate as effectively as possible.

11.2 States may apply other measures on ships within their jurisdiction for the purpose of providing additional protection for their marine environment, or in emergency situations. In managing emergency situations for biofouling, States should consider the guidance document for ballast water emergency situations (BWM.2/Circ.17).

11.3 States should take into account these Guidelines when developing other measures and/or restrictions for managing ships' biofouling.

11.4 Where other measures are being applied, States should notify the Organization of the specific requirements, with supporting documentation, for dissemination to other States and non-governmental agencies where appropriate.

11.5 The application of other measures by States should not place the safety of the ship and crew at risk.

12 FUTURE WORK

Research needs

12.1 States and other interested parties should encourage and support research into, and development of technologies for:

- .1 minimizing and/or managing both macrofouling and microfouling particularly in niche areas (e.g., new or different anti-fouling systems and different designs for niche areas to minimize biofouling);
- .2 in-water cleaning that ensures effective management of the anti-fouling system, biofouling and other contaminants, including effective capture of biological material;
- .3 comprehensive methods for assessing the risks associated with in-water cleaning;
- .4 shipboard monitoring and detection of biofouling;
- .5 reducing the macrofouling risk posed by the dry-docking support strips, (e.g., alternative keel block designs that leave less uncoated hull area);
- .6 the geographic distribution of biofouling invasive aquatic species; and
- .7 the rapid response to invasive aquatic species incursions, including diagnostic tools and eradication methods.

12.2 Potential operational benefits of such technologies should also be highlighted and relevant information provided to the Organization.

Independent information needs

12.3 Summaries are needed of the different types of anti-fouling systems and other biofouling management measures currently available, how they work and their performance under different operating conditions and situations. This information

could assist shipowners and operators when making decisions about the most appropriate coatings and coating systems for their ship type and activity.

APPENDIX 1

BIOFOULING MANAGEMENT PLAN AND RECORD BOOK

Format and content of Biofouling Management Plan

The following information should be considered when developing a Biofouling Management Plan (the Plan). It is important that the Plan be specific to each ship.

The Plan may be a stand-alone document or integrated in part or full in the ships' operational and procedures manuals and/or planned maintenance systems.

INTRODUCTION

This section should contain a brief introduction for the ship's crew, explaining the need for biofouling management, and the importance of accurate record keeping.

The Plan should state that it is to be available for viewing on request by a port State authority and should be written in the working language of the crew.

SHIP PARTICULARS

At least the following details should be included:

- Ship's name.
- Flag.
- Port of registry.
- Gross tonnage.
- Registration number (i.e. IMO number and/or other registration numbers, if applicable).
- Regulation Length.
- Beam.

- Ship type (as classified by Lloyds Register – see Table 1).
- International call sign and Maritime Mobile Service Identity (MMSI).

Table 1: Ship types, as classified by Lloyd's Register

anchor handling fire fighting tug/supply	dredger	lighthouse/tender	roll on roll off
anchor handling tug	drill platform	Liquid Natural Gas	Carrier salvage tug
anchor handling tug/supply	drill ship	Liquid Petroleum Gas Carrier	seismographic research
asphalt tanker	ferry	livestock	semi-sub heavy lift vessel
barge	fire fighting tug	meteorological research	suction dredger
bulk carrier	fire fighting	tug/supply naval	auxiliary tanker supply
bulk carrier with container capacity	fish carrier	naval vessel	support
bulk cement	carrier fish factory	oceanographic research	tank barge
bulk ore carrier	fishery protection	offshore safety	tanker (unspecified)
bunkering tanker	fishing (general)	passenger (cruise)	trailing suction hopper dredger
cable ship	floating gas production	passenger roll on roll off	training
chemical tanker	floating production tanker	patrol ship	trawler (all types)
combined bulk and oil carrier	floating storage tanker	pipe layer	tug

combined chemical and oil tanker	fully cellular containership	pollution control vessel	tug/supply
combined LNG and LPG Gas Carrier	general cargo	pontoon	vehicle carrier
combined ore and oil carrier	general cargo with container capacity	product tanker	whaler
crane barge	grab dredger	pusher tug	wood-chip carrier
crane ship	hopper barge	reefer	yacht
crude oil tanker	hopper dredger	research	

INDEX

A table of contents should be included.

PURPOSE

The purpose of the Plan is to outline measures for the control and management of ships' biofouling in accordance with the Guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species (the Guidelines). It provides operational guidance for the planning and actions required for ships' biofouling management.

DESCRIPTION OF THE ANTI-FOULING SYSTEMS

The Plan should describe the anti-fouling systems in place for different parts of the ship, including as follows:

- type(s) of anti-fouling coating systems applied;
- details of where anti-fouling systems are and are not applied or installed;
- manufacturer and product names of all coatings or products used in the anti-fouling coating systems; and

- anti-fouling system specifications (including dry film thickness for coatings, dosing and frequency for MGPSs, etc.) together with the expected effective life, operating conditions required for coatings to be effective, cleaning requirements and any other specifications relevant for paint performance.

Previous reports on the performance of the ship's anti-fouling systems should be included, if applicable, and the AFS certificate or statement of compliance or other documentation should also be referenced, as appropriate.

DESCRIPTION OF OPERATING PROFILE

The Plan should describe the ship's operating profile that has determined the performance specifications of the ship's anti-fouling systems and operational practices, including:

- typical operating speeds;
- periods underway at sea compared with periods berthed, anchored or moored;
- typical operating areas or trading routes; and
- planned duration between dry-dockings/slippings.

DESCRIPTION OF AREAS ON THE SHIP SUSCEPTIBLE TO BIOFOULING

The Plan should identify the hull areas, niche areas and seawater cooling systems on the ship that are particularly susceptible to biofouling and describe the management actions required for each area. It should also describe the actions to be taken if the ship is operating outside of the desired operating profile, or if excessive unexpected biofouling is observed, and any other actions that can be taken to minimize the accumulation of biofouling on the ship. Table 1 provides an example of an action plan.

Table 2: Biofouling management action plan

Areas of the ship which are particularly susceptible to biofouling Management actions required for each area (e.g., inspections, cleaning, repairs and maintenance)

Management actions to be undertaken if ship operates outside its usual operating profile

External hull surfaces:

- Vertical sides
- Flats
- Boottop
- Bow dome
- Transom

Hull appendages and fittings:

- Bilge keels
- A-brackets
- Stabilizer fins
- CP anodes

Steering and propulsion:

- Propeller
- Propeller shaft
- Stern tube seal
- Anchor chain
- Chain locker
- Rope guard
- Rudder
- Bow/Stern thrusters
- Propeller
- Thruster body
- Tunnel
- Tunnel grates

Seawater intakes and internal seawater cooling systems:

- Engine cooling system
- Sea chests (identify number and position)

- Sea chest grate
- Internal pipework and heat exchanger
- Fire-fighting system
- Ballast uptake system
- Auxiliary services system

A diagram of the ship should be included in the Plan to identify the location of those areas of the ship that are particularly susceptible to biofouling (including access points in the internal seawater cooling systems). If necessary these should show both side and bottom views of the ship.

OPERATION AND MAINTENANCE OF THE ANTI-FOULING SYSTEM

This section should contain a detailed description of the operation and maintenance of the anti-fouling system(s) used, including schedule(s) of activities and step-by-step operational procedures.

Timing of operational and maintenance activities This section should stipulate the schedule of planned inspections, repairs, maintenance and renewal of the anti-fouling systems.

In-water cleaning and maintenance procedures This section should set out planned maintenance procedures (other than for on board treatment processes) that need to be completed between dry-docking events to minimize biofouling. This should include routine cleaning or other treatments. Details should be provided on the treatment/cleaning to be conducted, the specification of any equipment required, details of the areas to which each specific treatment/cleaning is to be applied, step-by-step operational procedures where relevant and any other details relevant to the processes (e.g., chemicals required for treatment, any discharge standards).

Operation of onboard treatment processes

This section should provide specific advice about MGPS fitted, internal seawater cooling systems covered by the system and any not covered, and the associated maintenance and inspection schedule and procedures. This would include information such as when each MGPS is run, for how long and any

cleaning/maintenance requirements of the system once use is finished. This section should also include advice for ship operators on procedures for biofouling management if the MGPS is temporarily out of operation.

SAFETY PROCEDURES FOR THE SHIP AND THE CREW

Details of specific operational or safety restrictions, including those associated with the management system that affects the ship and/or the crew.

Details of specific safety procedures to be followed during ship inspections.

DISPOSAL OF BIOLOGICAL WASTE

This section should contain procedures for the disposal of biological waste generated by treatment or cleaning processes when the cleaning is conducted by, or under the direct supervision of, the shipowner, master or crew.

RECORDING REQUIREMENTS

This section should contain details of the types of documentation to be kept to verify the operations and treatments to be recorded in the Biofouling Record Book as outlined in appendix 2.

CREW TRAINING AND FAMILIARIZATION

This section should contain information on the provision of crew training and familiarization.

APPENDIX 2

BIOFOULING MANAGEMENT PLAN AND RECORD BOOK

Biofouling Record Book Form

**2011 Guidelines for the control and management of ships' biofouling to
minimize the transfer of invasive aquatic species**

Period From: _____ To: _____

Name of Ship .

Registration number*

Gross tonnage

Flag

* Registration number = IMO number and/or other registration numbers.

The ship is provided with a Biofouling Management Plan ()

Diagram of ship indicating underwater hull form (showing both side and bottom views of the ship, if necessary) and recognized biofouling niches:

1 Introduction

The Guidelines recommend that a Biofouling Record Book is maintained for each ship, in which should be recorded the details of all inspections and biofouling management measures undertaken on the ship.

2 Entries in the Biofouling Record Book

The following information should be recorded in the Biofouling Record Book:

2.1 After each dry-docking:

- a. Date and location that the ship was dry-docked.
- b. Date that ship was re-floated.

- c. Any hull cleaning that was performed while dry-docked, including areas cleaned, method used for cleaning and the location of dry-dock support blocks.
- d. Any anti-fouling coating system, including patch repairs, that was applied while dry-docked. Detail the type of anti-fouling coating system, the area and locations it was applied to, the coating thickness achieved and any surface preparation work undertaken (e.g., complete removal of underlying anti-fouling coating system or application of new anti-fouling coating system over the top of existing anti-fouling coating system).
- e. Name, position and signature of the person in charge of the activity for the ship.

2.2 When the hull area, fittings, niches and voids below the waterline have been inspected by divers:

- a. Date and location of ship when dive surveyed and reason for survey.
- b. Area or side of the ship surveyed.
- c. General observations with regard to biofouling (i.e. extent of biofouling and predominant biofouling types, e.g., mussels, barnacles, tubeworms, algae and slime).
- d. What action was taken, if any, to remove or otherwise treat biofouling.
- e. Any supporting evidence of the actions taken (e.g., report from the classification society or contractor, photographs and receipts).
- f. Name, position, signature of the person in charge of the activity.

2.3 When the hull area, fittings, niches and voids below the waterline have been cleaned by divers:

- a. Date and location of ship when cleaning/treatment occurred.
- b. Hull areas, fittings, niches and voids cleaned/treated.
- c. Methods of cleaning or treatment used.
- d. General observations with regard to biofouling (i.e. extent of biofouling and predominant biofouling types, e.g., mussels, barnacles, tubeworms, algae and slime).
- e. Any supporting evidence of the actions taken (e.g., report from the classification society or contractor, photographs and receipts).
- f. Records of permits required to undertake in-water cleaning if applicable.
- g. Name, position and signature of the person in charge of the activity.

2.4 When the internal seawater cooling systems have been inspected and cleaned or treated:

- a. Date and location of ship when inspection and/or cleaning occurred.
- b. General observations with regard to biofouling of internal seawater cooling systems (i.e. extent of biofouling and predominant biofouling types, e.g., mussels, barnacles, tubeworms, algae, slime).
- c. Any cleaning or treatment undertaken.
- d. Methods of cleaning or treatment used.
- e. Any supporting evidence of the actions taken (e.g., report from the classification society or contractor, photographs and receipts).
- f. Name, position and signature of the person in charge of the activity.

2.5 For ships with a MGPS fitted:

- a. Records of operation and maintenance (such as regularly monitoring the electrical and mechanical functions of the systems).
- b. Any instances when the system was not operating in accordance with the biofouling management plan.

2.6 Periods of time when the ship was laid up/inactive for an extended period of time:

- a. Date and location where ship was laid up.
- b. Date when ship returned to normal operations.
- c. Maintenance action taken prior to and following the period laid up.
- d. Precautions taken to prevent biofouling accumulation (e.g., sea chests blanked off).

2.7 Periods of time when ship operating outside its normal operating profile:

- a. Duration and dates when ship not operating in accordance with its normal operating profile.
- b. Reason for departure from normal operating profile (e.g., unexpected maintenance required).

2.8 Details of official inspection or review of ship biofouling risk (for ships arriving internationally, if applicable):

- a. Date and location of ship when inspection or review occurred.
- b. Port State authority conducting the inspection/review and details of procedures followed or protocol adhered to and inspector/s involved.
- c. Result of inspection/review.
- d. Name, position, signature of the person in charge of the activity for the ship.

2.9 Any additional observations and general remarks:

- a. Since the ship was last cleaned, has the ship spent periods of time in locations that may significantly affect biofouling accumulation (e.g., fresh water, high latitude (Arctic and Antarctic) or tropical ports).

Record of Biofouling Management Actions

SAMPLE BIOFOULING RECORD BOOK PAGE

Name of Ship:

Registration number:

Date	Item (number)	Record of management actions	Signature of officers in charge

Signature of master

ANEXO II



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 892/2009
(Retificação)

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, designado pela Portaria da Casa Civil da Presidência da República nº 318, publicada no Diário Oficial da União – D.O.U. de 27 de abril de 2010, no uso das atribuições que lhe confere o art. 22 do Anexo I do Decreto nº 6.099, de 26 de abril de 2007, que aprovou a Estrutura Regimental do Ibama, publicado no D.O.U. de 27 de abril de 2007, e o art. 95 item VI do Regimento Interno aprovado pela Portaria GM/MMA nº 230, de 14 de maio de 2002, republicada no D.O.U. de 21 de junho de 2002; **RESOLVE:**

Expedir a presente Licença de Operação à:

EMPREENDEDOR: Companhia Municipal de Administração Portuária - COMAP
CNPJ: 02.824.158/0001-01
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL: 1220660
ENDEREÇO: Rua Santa Cruz, nº 100 Praia dos Anjos
CEP: 28930-000 **CIDADE:** Arraial do Cabo **UF:** RJ
TELEFONE: (22) 2622-1185 **FAX:** (22) 2622-1185
REGISTRO NO IBAMA: Processo nº 02001.006538/99-93

Referente à continuidade das atividades de gestão e operações portuárias realizadas na área do Porto do Forno, localizado na cidade de Arraial do Cabo/RJ.

Esta Licença de Operação é válida pelo período de 02 (dois) anos, a partir desta data, observadas as condições discriminadas neste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento.


A validade desta licença está condicionada ao fiel cumprimento das condicionantes constantes no verso deste documento.

Brasília-DF,

Data da Emissão: 11 de novembro de 2009

Data da retificação:

02 JUN 2010


Abelardo Bayma
Presidente do IBAMA

CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 892/2009 (Retificação)**1 – Condições Gerais:**

- 1.1. Esta Licença deverá ser publicada em conformidade com a Resolução nº 006/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, sendo que cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA;
- 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, caso ocorra:
- Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - Omissão ou falsa descrição de informações relevantes, que subsidiaram a expedição da licença;
 - Graves riscos ambientais e de saúde;
- 1.3. Qualquer alteração das especificações do projeto, ou da finalidade do empreendimento deverá ser precedida de anuência do IBAMA;
- 1.4. A renovação desta Licença deverá ser requerida num prazo mínimo de 120 (cento e vinte) dias, antes do término da sua validade.

2 – Condições Específicas:


- 2.1. Quaisquer atualizações no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Forno, submetido à avaliação do IBAMA no âmbito do processo de regularização, devem ser enviados a este Instituto para composição do processo de licenciamento (Decisão judicial proferida pela Vara Federal de São Pedro da Aldeia – RJ no âmbito do processo nº 2008.51.08.000395-0);
- 2.2. A instalação de quaisquer atividades ou empreendimentos potencialmente poluidores no Porto do Forno devem ser previamente licenciadas e autorizadas pelo órgão gestor da RESEXMAR-AC (Decisão judicial proferida pela Vara Federal de São Pedro da Aldeia – RJ no âmbito do processo nº 2008.51.08.000395-0);
- 2.3. Fica proibida a entrada, fundeio, atracação, reparos, manutenção de plataformas de petróleo, unidades de perfuração, e correspondentes embarcações de apoio (tais como rebocadores, balsas e *lifters*) nos limites da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, sem prévio licenciamento ambiental e autorização do órgão gestor da RESEXMAR-AC. Esta proibição não abrange operações de abastecimento de suprimentos (água, alimentos, material de limpeza e higiene), bem como embarque e desembarque de peças de reposição e de tripulação (Decisão judicial proferida pela Vara Federal de São Pedro da Aldeia – RJ no âmbito do processo nº 2008.51.08.000395-0);
- 2.4. Apresentar análise integrada do Meio Antrópico (Parecer Técnico nº 74/09 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA);
- 2.5. Criar programas específicos relacionados à pesca, que contemplem todas as comunidades pesqueiras incluindo aquelas cuja função ainda é artesanal preservando as tradições locais, podendo dessa forma divulgar as futuras gerações modelos sustentáveis de pesca sem agressão ao meio ambiente como um todo (Parecer Técnico nº 74/09 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA);
- 2.6. Avaliar com maior profundidade e precisão todas as comunidades pesqueiras que por ventura existam nas áreas de influência do empreendimento, verificando suas aptidões bem como opiniões a respeito do Porto do Forno, para que durante a execução dos programas todos os pontos possíveis venham a ser abordados e problemas que venham a surgir sejam sanados (Parecer Técnico nº 74/09 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA);

CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 892/2009 (Retificação)

- 2.7 Complementar os estudos relativos ao Patrimônio Cultural do EIA/RIMA, solicitando a inclusão de diagnóstico referente ao Patrimônio Edificado, incluindo a análise do impacto do tráfego pesado sobre os bens, assim como ao Patrimônio Imaterial da All do empreendimento (Ofício GAB/6ª SR/IPHAN nº137.7/09 do IPHAN);
- 2.8 Ficam proibidas atividades de raspagem e pintura de cascos de embarcações, balsas, bóias ou quaisquer estruturas flutuantes no interior ou na zona de amortecimento da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo;
- 2.9 Caso haja previsão de transporte de cargas perigosas no Porto, o IBAMA deve ser previamente consultado;
- 2.10 Em caso de previsão de deslastre de navios, a operação deve ser precedida da aprovação de Plano de Gerenciamento da Água de Lastro;
- 2.11 Apresentar mapa com a indicação de todas as unidades de conservação presentes na área de influência direta do empreendimento, indicando a distância destas em relação ao empreendimento;
- 2.12 Com relação aos quelônios, o empreendedor deverá informar, no prazo de 60 dias a partir da data da retificação desta Licença de Operação, se a área de influência do empreendimento (ADA, AID e All) abrange áreas de alimentação e reprodução e em caso positivo, identificar, mapear e georreferenciar tais áreas, além de propor programa de monitoramento para este grupo faunístico. Deverá ser indicada as espécies de quelônios que ocorrem na área, bem como se dá o uso da ADA e AID do empreendimento por este grupo.
- 2.13 Para os mamíferos marinhos apresentar, no prazo de 60 dias a partir da data da retificação desta Licença de Operação, os dados já existentes para a região (ADA, AID e All), bem como um maior detalhamento acerca do uso da área por tal grupo e a interferência da operação do porto nestas espécies, além dos pontos de avistagens, dados de abundância, com variações sazonais e mapeamento desta(s) área(s) com a localização do porto. Dessa forma, após a apresentação do detalhamento das informações acerca dos mamíferos marinhos da região, poderá ser necessária a proposição de um programa de monitoramento deste grupo faunístico.
- 2.14 Deverão ser apresentadas em anexo aos relatórios de monitoramento as Autorizações de Captura, Coleta Transporte e Exposição de Fauna.
- 2.15 Apresentar detalhamento executivo dos seguintes Programas Ambientais, no prazo de 60 dias a partir da data da retificação desta Licença de Operação:
- 2.15.1 Programa de Gestão Ambiental;
 - 2.15.2 Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos;
 - 2.15.3 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
 - 2.15.4 Programa de Monitoramento da Biota Aquática, Bioindicadores e Ecotoxicologia;
 - 2.15.5 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
 - 2.15.6 Programa de Auditoria Ambiental;
 - 2.15.7 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
 - 2.15.8 Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos;

CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 892/2009 (Retificação)

- 2.15.9 Programa de controle e monitoramento da qualidade do ar;
- 2.15.10 Programa de levantamento e recuperação dos passivos ambientais;
- 2.15.11 Programa de Monitoramento da Avifauna, o qual deverá realizar levantamento sazonal na ADA e AID do empreendimento, indicando as espécies que frequentam a região, bem como a presença de sítios de nidificação. Com base na série histórica de parâmetros climáticos, tais como pluviosidade anual e temperatura para a região, deverá ser escolhido o intervalo mínimo para a realização das campanhas, ressaltando-se que deverão ser escolhidas estações sazonais diferentes. Os levantamentos deverão ser programados de forma a demonstrar nítida tendência na estabilização da curva do coletor.
- 2.15.12 Programa de controle de bioinvasão por espécies exóticas;
- 2.15.13 Programa de recuperação dos processos erosivos na Praia dos Anjos;
- 2.15.14 Programa de minimização da interferência das atividades portuárias sobre a atividade pesqueira artesanal na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo;
- 2.15.15 Programa de Gerenciamento de Risco pautado em Estudo de Análise de Risco atualizado e contendo, no mínimo:
 - 2.15.15.1 Manual de Procedimento Interno para o Gerenciamento de Risco;
 - 2.15.15.2 Plano de Emergência Individual;
 - 2.15.15.3 Plano de Contingência.
- 2.15.16 Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao Porto;
- 2.15.17 Plano de Educação Ambiental;
- 2.15.18 Programa de Comunicação Social;
- 2.15.19 Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador (Portaria Conjunta MMA/IBAMA nº 259/2009);
- 2.15.20 Programa de Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico Cultural; e
- 2.15.21 Programa de compatibilização da atividade portuária com os usos múltiplos existentes e previstos para área de influência direta do Porto do Forno.



CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 892/2009 (Retificação)

- 2.15.9** Programa de controle e monitoramento da qualidade do ar;
- 2.15.10** Programa de levantamento e recuperação dos passivos ambientais;
- 2.15.11** Programa de Monitoramento da Avifauna, o qual deverá realizar levantamento sazonal na ADA e AID do empreendimento, indicando as espécies que frequentam a região, bem como a presença de sítios de nidificação. Com base na série histórica de parâmetros climáticos, tais como pluviosidade anual e temperatura para a região, deverá ser escolhido o intervalo mínimo para a realização das campanhas, ressaltando-se que deverão ser
- CONDIÇÕES DE VALIDADE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 892/2009 (Retificação)**
- 2.15.9** Programa de controle e monitoramento da qualidade do ar;
- 2.15.10** Programa de levantamento e recuperação dos passivos ambientais;
- 2.15.11** Programa de Monitoramento da Avifauna, o qual deverá realizar levantamento sazonal na ADA e AID do empreendimento, indicando as espécies que frequentam a região, bem como a presença de sítios de nidificação. Com base na série histórica de parâmetros climáticos, tais como pluviosidade anual e temperatura para a região, deverá ser escolhido o intervalo mínimo para a realização das campanhas, ressaltando-se que deverão ser escolhidas estações sazonais diferentes. Os levantamentos deverão ser programados de forma a demonstrar nítida tendência na estabilização da curva do coletor.
- 2.15.12** Programa de controle de bioinvasão por espécies exóticas;
- 2.15.13** Programa de recuperação dos processos erosivos na Praia dos Anjos;
- 2.15.14** Programa de minimização da interferência das atividades portuárias sobre a atividade pesqueira artesanal na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo;
- 2.15.15** Programa de Gerenciamento de Risco pautado em Estudo de Análise de Risco atualizado e contendo, no mínimo:
- 2.15.15.1** Manual de Procedimento Interno para o Gerenciamento de Risco;
 - 2.15.15.2** Plano de Emergência Individual;
 - 2.15.15.3** Plano de Contingência.
- 2.15.16** Programa de adequação do tráfego rodoviário de acesso ao Porto;
- 2.15.17** Plano de Educação Ambiental;
- 2.15.18** Programa de Comunicação Social;
- 2.15.19** Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador (Portaria Conjunta MMA/IBAMA nº 259/2009);
- 2.15.20** Programa de Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico Pré-Histórico e Histórico Cultural; e
- 2.15.21** Programa de compatibilização da atividade portuária com os usos múltiplos existentes e previstos para área de influência direta do Porto do Forno.
- 