

**CENTRO DE INSTRUÇÃO  
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA – CIAGA  
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA  
MARINHA MERCANTE - EFOMM**

**GESTÃO DE ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS DE NAVIOS MERCANTES**

**Por: Julian Cendon Rana Marques**

**Orientador  
Prof.Pires  
Rio de Janeiro  
2011**

**CENTRO DE INSTRUÇÃO  
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA  
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA  
MARINHA MERCANTE - EFOMM**

**GESTÃO DE ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS NAS ATIVIDADES  
DE NAVIOS MERCANTES**

Apresentação de monografia ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como condição prévia para a conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Máquinas (FOMQ) da Marinha Mercante.

Por: Julian Cendon Rana Marques.

**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA**  
**CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE - EFOMM**

**AVALIAÇÃO**

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): \_\_\_\_\_

NOTA - \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA (apresentação oral):

\_\_\_\_\_  
Prof. (nome e titulação)

\_\_\_\_\_  
Prof. (nome e titulação)

\_\_\_\_\_  
Prof. (nome e titulação)

NOTA: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

NOTA FINAL: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em primeiro lugar, a minha família pelo imenso carinho, compreensão e cuidado para superar momentos difíceis, aos meus amigos e colegas, pelo desmedido apoio e solidariedade que recebi, em especial, os praticantes Reis, Santiago e Huguenin, a equipe de Remo e o nosso querido e insubstituível mestre Bethoven e aquelas pessoas, que de alguma maneira contribuíram para a consecução deste trabalho.

## DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia, resultado de grande esforço e empenho, em especial aos meus pais, Nelson Alves Marques e minha mãe Sonia Cendon Rana Marques, pelos ensinamentos de vida, valores e exemplos, a minha irmã Bianca Cendon, que me incentivou quando pensei em desistir, a minha avó Maria, por ser a minha segunda mãe, a minha namorada Thaís Adriano, que me deu o suporte necessário em todos os momentos desde o início desta trajetória e às pessoas que direta ou indiretamente estiveram ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

## RESUMO

Este estudo tem por objetivo investigar a poluição marinha ocasionada pela transferência de espécies exóticas marinhas por meio de água de lastro dos navios, causa de problemas em varias regiões do planeta, apontada como uma das quatro maiores ameaças aos oceanos do mundo. Na atualidade, o transporte marítimo movimentava mais de 80% das mercadorias do planeta. Para realizar operações seguras e eficientes os navios exercem na sua movimentação em busca de carga, uma grande transferência de água ao redor do mundo. Dessa forma, microorganismos são introduzidos em locais diferentes de seu *habitat* natural, o que tem se constituído em ameaças para o sistema marinho global e, conseqüentemente, para a vida dos seres humanos. A invasão do mexilhão dourado no Brasil, e do mexilhão zebra nos Estados Unidos, são exemplos significativos que podem ser atribuídos à transferência de microorganismos pela água de lastro em torno do globo terrestre.

Através dos procedimentos criados pelo Plano de Gestão da Água de Lastro e Sedimentos, que serão definidos ao longo desta obra, para o carregamento, transporte e descarga da água de lastro e seus sedimentos. Com base nos documentos da Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento de Água de Lastro e sedimentos dos Navios, de Fevereiro de 2004, divulgados pela Organização Marítima Internacional – IMO serão expostos os métodos de prevenção criados. No âmbito nacional temos a Norma da Autoridade Marítima Brasileira para o gerenciamento da água de lastro e sedimentos dos navios (NORMAM 20, de 2005). E também será apresentado e discutido o Programa pioneiro GloBallast e a participação do Brasil em seu desenvolvimento.

Voltado para as atividades da Marinha Mercante este estudo mostra as conseqüências que o transporte da água de lastro e sedimentos tem gerado à saúde, ao meio ambiente e a economia, mostrando também os métodos empregados atualmente para minimizar o problema.

## **ABSTRACT**

This study aims to investigate marine pollution caused by the transfer of marine alien species through ballast water of ships, the cause of problems in various regions of the world, considered one of the four greatest threats to the world's oceans. Currently, the Shipping moves more than 80% of goods on the planet. To make safe and efficient operations ships have on your drive in search of cargo, a large transfer of water around the world. Therefore, microorganisms are introduced in different places in their natural habitat, which has constituted a threat to the global marine system and, consequently, for the life of humans. The invasion of the golden mussel in Brazil, and the zebra mussel in the United States, are important examples that can be attributed to the transfer of organisms by ballast water around the globe.

Through the procedures created by the Plan for the Management of Ballast Water and Sediments, which will be defined throughout this work, for loading, transportation and discharge of ballast water and their sediments. Based on documents of the International Convention for the Control and Management of Ballast Water and sediments of Ships, February 2004, published by the International Maritime Organization - IMO will show the created methods of preventing. Nationally we have the standard of Brazilian Maritime Authority for the management of ballast water and sediments from ships (NORMAN 20, 2005). It will also be presented and discussed the pioneer Program GloBallast and participation of Brazil in its development.

Focused on the activities of the Merchant Navy this study shows the consequences that the transport of ballast water and sediment has led to health, environment and economy, also showing the methods currently employed to minimize the problem.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA (1)</b> – Distribuição dos tanques de gua de lastro no navio.....	13
<b>FIGURA (2)</b> – Foto de navio deslastrando seu tanques no mar.....	15
<b>FIGURA (3)</b> – Mexilhão Dourado.....	20
<b>FIGURA (4)</b> – Mexilhão-Zebra.....	22
<b>FIGURA (5)</b> – Siri Índico-Pacífico.....	23
<b>FIGURA (6)</b> – <i>Vibrio cholerae</i> .....	24
<b>FIGURA (7)</b> – Mapa das regiões em que o programa <i>GLOBALLAST</i> pretende representar.....	35

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>1.0 - Aspectos gerais sobre a água de lastro</b> .....	12
1.1 - Histórico e conceito.....	12
1.2 - Processos de lastramento e deslastramento.....	15
1.3 - Impactos causados pela renovação da água de lastro.....	16
1.4 - Análise e exemplos das principais espécies exóticas nocivas invasoras e seus impactos.....	19
1.5 - Mexilhão dourado ( <i>limnoperma fortunei</i> ).....	20
1.6 - Mexilhão zebra ( <i>dreissena polymorpha</i> ).....	21
1.7 - Siri ( <i>charybdis hellerii</i> ).....	23
1.8 - Cólera ( <i>vibrio cholerae</i> ).....	24
<b>2.0 - Legislações e Diretrizes pertinentes</b> .....	25
2.1 - Medidas adotadas pela sociedade internacional.....	25
2.2 - Normativa brasileira acerca da poluição proveniente da Água de Lastro.....	26
2.2.1 - Principais Instituições brasileiras na questão da Água de Lastro.....	31
2.2.2 - Norma da Autoridade Marítima – (Normam 20).....	32
<b>3.0 - Programa de gerenciamento de Água de Lastro</b> .....	34
3.1 - Programa GLOBALLAST.....	34
3.2 - Apoio brasileiro na implementação do GLOBALLAST.....	35
3.3 - Realizações do GLOBALLAST no Brasil.....	37
<b>4.0 - Gestão da água de lastro e sedimentos</b> .....	39
4.1 - Medidas específicas e ciclo de gestão da Água de Lastro e Sedimentos.....	39
4.2 - Troca de lastro em alto mar.....	39
4.3 - Método seqüencial.....	39
4.4 - Método de transbordamento.....	40
4.5 - Método do fluxo contínuo.....	40
4.6 - Método brasileiro de diluição.....	40
4.7 - Método de tratamento a bordo.....	41
4.7.1 - Filtração.....	41
4.7.2 - Ozonização.....	41
4.7.3 - Método de aquecimento.....	41
4.7.4 - Tratamento por desoxigenação.....	42
4.7.5 - Tratamento com cloro.....	42
<b>CONCLUSÃO</b> .....	43
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	45
<b>ANEXOS</b> .....	49

## INTRODUÇÃO

A abordagem do tema Gestão de água de Lastro e Sedimentos tem por objetivo mostrar a preocupação de autoridades de diferentes setores em relação ao transporte de espécies aquáticas para outros ecossistemas por meio da água de lastro dos navios, por incrustação no casco e outros vetores, uma vez que a introdução de espécies marinhas exóticas foi considerada uma das maiores ameaças aos oceanos do mundo. Se a espécie exótica torna-se invasora, ou seja, torna-se capaz de adaptar-se a ponto de ocupar o espaço de organismos residentes surge o risco de se multiplicarem em proporções epidêmicas atingindo a população local, causando danos sócio-econômicos e ambientais.

Sabe-se que o problema causado pela água de lastro não é atual, mas a busca de soluções para o problema é de recente análise pelos estudiosos das diversas áreas do conhecimento. Isto se deve à diferente forma pela qual o comércio internacional está fundamentado nestes últimos cinquenta anos.

A ação humana sempre contribuiu para o desequilíbrio marinho, mas em menor escala do que ocorre nos dias atuais. Antigamente os navios usavam lastro sólido, como pedras, sacos de areia e metal. Nesse caso o transporte de espécies exóticas invasoras marinhas só podia acontecer em relação àquelas capazes de se fixar no lado de fora dos cascos. Mas descobriu-se que o uso de água dos locais de atracação era muito mais fácil e econômico e, a partir daí, a quantidade de espécies que podem ser carregadas nos navios cresceu descontroladamente. Também, a maior velocidade dos navios contribuiu para a disseminação das espécies exóticas invasoras marinhas. Viagens mais curtas significam menos dias em condições adversas e agora esses seres marinhos têm que sobreviver menos dias entre um porto e outro.

A introdução de espécies em habitat fora dos seus espaços naturais está aumentando, uma vez que são transferidos de um lugar para outro, o que representa um problema crescente devido aos impactos ambientais inesperados e indesejados que essas espécies podem ocasionar ao meio marinho.

Quando a água dos lastros contém vida marinha, a poluição marinha por meio da água de lastro causa um problema ambiental sério em potencial. Existem milhares de espécies marinhas que podem ser carregadas junto com a água de lastro dos navios; basicamente qualquer organismo pequeno o suficiente para passar através das entradas de água de lastro e bombas, o que inclui bactérias e outros micróbios, pequenos invertebrados e ovos, cistos e larvas de diversas espécies.

O presente trabalho tem por objetivo demonstrar e analisar a poluição marinha causada por meio da água de lastro, em razão do transporte de espécies exóticas invasoras marinhas em todo o globo.

Esta pesquisa está dividida em quatro capítulos, além da introdução e a conclusão. O primeiro capítulo aborda os aspectos históricos e conceituais da água de lastro, bem como o processo de lastro e deslastro dos navios, analisa os impactos ambientais causados pela renovação de água de lastro que transporta espécies marinhas fora de seus limites nativos e demonstra os principais exemplos de espécies exóticas invasoras marinhas no mundo e no Brasil bem como seus impactos ambientais.

Já no segundo capítulo veremos as medidas tomadas pela comunidade internacional em relação ao assunto, a normativa brasileira acerca da poluição proveniente da Água de Lastro, as principais instituições Brasileiras na questão da água de Lastro e a Normam 20.

No terceiro capítulo, o estudo trata do programa *GLOBALLAST* de gerenciamento de água de lastro, do apoio brasileiro na implementação deste programa, e das principais realizações do *GLOBALLAST* no Brasil.

Por último, o capítulo quatro aborda métodos e tratamentos da água de lastro utilizados a bordos dos navios que devem atender a requisitos básicos como segurança a navegação, praticidade e baixo custo.

# CAPÍTULO 1

## Aspectos gerais sobre a Água de Lastro

### 1.1- Histórico e Conceito

As constantes alterações ambientais, deliberadas ou acidentais, provocadas pela disseminação causada pelos seres humanos acarretam uma série de transformações na composição das populações originais. São espécies vegetais, animais, organismos e outros grupos introduzidos pelo homem fora de seu ambiente natural. Com isto, muitas destas espécies se tornam invasoras ou predadoras, multiplicando-se a tal ponto que passam a ser problemas nos ambientes invadidos.

Neste sentido, conceituam espécies exóticas invasoras como, organismos que, introduzidos fora da sua área de distribuição natural, ameaçam ecossistemas, habitats ou outras espécies. São consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana.

Apesar de ser um processo muito antigo, que remonta às navegações dos egípcios e fenícios, as discussões sobre invasões biológicas em geral envolvem casos contemporâneos, particularmente sobre o papel do homem na introdução de espécies não nativas em novos ambientes.

A introdução de espécies marinhas exóticas em diferentes ecossistemas, por meio da água do lastro dos navios, foi identificada como uma das quatro maiores ameaças aos oceanos do mundo. As outras três são: fontes terrestres de poluição marinha, exploração excessiva dos recursos biológicos do mar e alteração/destruição física do habitat marinho.

Uma espécie exótica é considerada invasora quando não é nativa de um determinado ecossistema e sua introdução nesse ecossistema causa, ou é passível de causar, danos ambientais, econômicos ou à saúde humana. Os navios sempre foram a principal fonte de introdução de espécies exóticas no meio marinho, antigamente por incrustações nos cascos dos navios e atualmente pelo transporte de água de lastro.

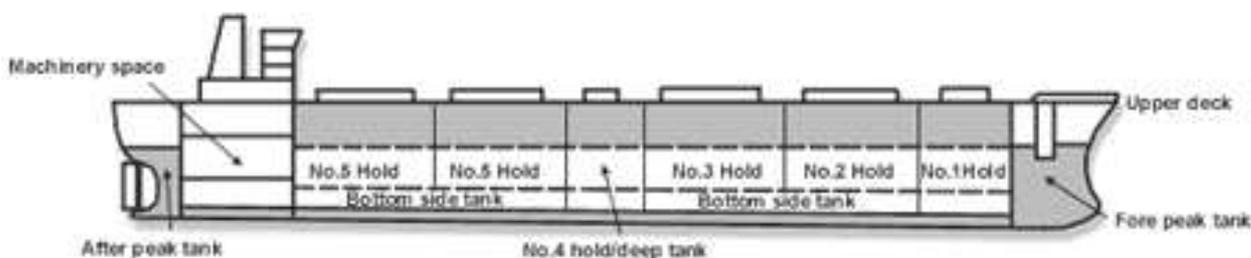
Antes de uma definição sobre água de lastro, deve ser feita a definição de “navio”. Obviamente existem divergências quanto ao seu significado, haja vista que a doutrina internacional não preza pela distinção entre navio e embarcação. Podemos definir navio como, toda construção náutica destinada à navegação de longo curso, de grande ou pequena cabotagem, apropriada ao transporte marítimo ou fluvial.

Já a Água de Lastro, de acordo com as definições constantes, é definida como sendo 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.

Portanto, pode-se dizer que o lastro consiste em qualquer material usado para dar peso e/ou manter a estabilidade de um elemento. Um exemplo são os sacos de areia carregados nos balões de ar quente tradicionais, os quais podem ser jogados fora para diminuir o peso do balão, permitindo que o mesmo suba. No caso dos navios este lastro é a água. O termo água de lastro refere-se, então, à água coletada nas baías, estuários e oceanos, destinada a facilitar a tarefa de carga e descarga. Quando um navio está descarregado, seus tanques recebem água de lastro para manter sua estabilidade, balanço e integridade estrutural. Quando ele é carregado, a água é lançada ao mar.

De acordo com o exposto acima, na (Figura 1), verifica-se que a água de lastro é um elemento essencial para assegurar a flutuabilidade, navegabilidade e, por conseguinte, a segurança da embarcação, contrabalançando o peso da carga.

**FIGURA (1)** – A Distribuição dos tanques de água de lastro no navio.



**Fonte:** (GLOBALLAST PARTNERSHIPS, 2011).

Para o Ministério do Meio Ambiente - MMA, o lastro é qualquer material usado para manter o equilíbrio de um objeto na água. Imagine um grande petroleiro, que pode carregar até setenta mil toneladas de combustível. A diferença de seu peso com e sem petróleo é suficiente para alterar sua linha d'água em vários metros, ou seja, a distância entre a borda do navio e a superfície da água varia tanto que o deixa totalmente instável. Um navio leve demais poderia naufragar em uma tempestade, por exemplo.

Os navios carregaram lastro sólido, na forma de pedras, areia ou metais, por séculos. Nos tempos modernos, as embarcações passaram a usar a água como lastro, o que facilita bastante a tarefa de carregar e descarregar um navio, além de ser mais econômico e eficiente do que o lastro sólido. Quando um navio está descarregado, seus tanques recebem água de lastro para manter sua estabilidade, balanço e integridade estrutural.

Durante seu carregamento, a água do porto de origem é lançada ao mar. Os portos podem receber grandes volumes de água de lastro. No entanto, só “os Estados Unidos recebem anualmente 79 milhões de toneladas” de água de lastro advindas de diversas partes do mundo.

O transporte marítimo movimenta mais de 80% das mercadorias do mundo e transfere internacionalmente 3 (três) a 5 (cinco) bilhões de toneladas de água de lastro a cada ano”. A água de lastro é absolutamente essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação modernas, proporcionando equilíbrio e estabilidade aos navios com e sem carga. Entretanto, esta prática pode causar sérias ameaças ecológicas, econômicas e à saúde.

Não há, porém, uma conformidade acerca de como frear futuras introduções de espécies exóticas marinhas não nativas, por meio da água de lastro, uma vez que os navios dependem deste meio para navegar. No entanto, os usuários desse transporte devem ser incentivados a coibir o risco de invasões, utilizando o princípio do poluidor-pagador, sem, no entanto elucidar formas concretas de como fazê-lo.

## 1.2 - Processos de Lastramento e Deslastro dos Navios

Conforme comentado no capítulo anterior, o transporte marítimo é responsável por 80% dos movimentos das mercadorias do mundo, tendo “no Brasil ainda maior representatividade, pois 96% do comércio exterior é feito via mar”. Nesses percursos cerca de 10 (dez) bilhões de toneladas de água de lastro e seus microorganismos circulam ao redor do planeta. Baseando-se no volume de exportações marítimas, estima-se que 40 milhões de toneladas de água de lastro são deslastradas anualmente nos portos brasileiros. A água de lastro e os materiais suspensos e contidos nela são colocados nos tanques de um navio com a finalidade de permitir o controle do calado e para manter os deslocamentos dentro das margens seguras para sua estabilidade, navegação e operação.

Toda essa água é captada no mar, rios ou lagos e mantida a bordo em tanques específicos. No fundo dos tanques de recepção de lastro, acumula-se um sedimento que concentra grande quantidade de microorganismos que, freqüentemente, é deslastrada (Figura 2) juntamente com a água.

**FIGURA (2)** – Foto de navio deslastrando seu tanques no mar.



**Fonte:** (MMA, 2010).

No entanto, os procedimentos para lastrear (colocar água de lastro dentro do navio) e deslastrear (tirar água de lastro do navio) implicam em impactos ambientais que merecem preocupação. Isto porque, ao lastrear, o navio bombeia para dentro do casco a água do mar no local onde ele se encontra, acarretando, em consequência, a introdução de contaminantes presentes na água do mar (especialmente nos casos de águas poluídas), bem como de organismos marinhos do local.

Ao proceder o deslastre, no porto de destino, em outra parte do mundo seja ela qual for, o navio lança, naquele ambiente marinho, contaminantes e organismos que estavam presentes no porto de origem, os quais representam elementos estranhos e, particularmente no caso de organismos, espécies invasoras que foram transportadas pelo navio de uma parte do mundo para outra.

Quando um navio está descarregado (Figura 2), seus tanques recebem água de lastro para manter sua estabilidade, balanço e integridade estrutural, e quando o navio é carregado essa água é lançada ao mar.

Portanto, é no sedimento e nos materiais suspensos da água de lastro, que se encontram organismos exóticos, nocivos e patogênicos, cuja introdução por deslastramento no mar, nos estuários ou nos rios pode ocasionar riscos para a saúde, prejudicar a flora, a vida aquática, a fauna e os recursos vivos, reduzir a diversidade biológica, diminuir as atividades recreativas ou limitar o uso da água do mar ou do rio.

### **1.3 - Impactos Causados pela Renovação da Água de Lastro**

Neste item serão abordadas e analisadas algumas das principais espécies exóticas nocivas invasoras, no mundo e no Brasil, bem como os impactos ambientais causados pela água de lastro.

Nos últimos séculos foram grandes os avanços para a indústria marítima, com especial atenção para a necessidade de melhor transportar uma quantidade cada vez maior de carga entre os extremos do planeta. Neste aspecto os meios tecnológicos conferem à espécie humana um poder quase ilimitado de modificação do meio ambiente. Não são mais as

principais cerceadoras da ação humana as realidades do meio ambiente que o cerca, mas sim, o tempo e o interesse econômico envolvidos.

O transporte marítimo é o mais econômico e prático meio de transporte de mercadorias entre grandes distâncias, sendo que 75% dos produtos mundiais são transportados por navios. No caso brasileiro, aproximadamente 95% das exportações são realizadas pela via marítima, entretanto, com este imenso fluxo de transporte marítimo mundial surgem os impactos causados pela renovação da água de lastro em ambientes profundos, nesta passagem serão transferidas espécies marinhas radicadas em ambientes profundos e transferidas (deslastro) para as mais variáveis regiões, onde as condições ambientais são totalmente adversas, em termos de profundidade, salinidade e temperatura. Pois a grande maioria das espécies marinhas possui um ciclo de vida que inclui um ou mais estágios planctônicos e o maior problema com relação à água de lastro refere-se ao transporte de ovos, cistos e larvas de organismos maiores, juntamente com bactérias, espécies planctônicas e pequenos invertebrados que são carregados com a água do local onde os navios enchem os tanques de lastro após o descarregamento. Estes organismos são liberados com a água em outros portos, quando o navio é novamente carregado com mercadorias.

A Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar, e o GESAMP – Grupo de Peritos sobre os Aspectos Científicos das Marinhas de Proteção Ambiental da UNESCO<sup>1</sup> entendem esse transporte como poluição do meio marinho e, em comum, definem poluição marinha como sendo: A introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia no ambiente marinho que resultem em efeitos deletérios tais como, danos para os recursos vivos, perigo para a saúde humana, obstáculo para as atividades marinhas incluindo a pesca, diminuição da qualidade da água do mar ou das amenidades.

O problema surge justamente com a forma com a qual essa água é transportada. Conforme já mencionado anteriormente, e confirmado pelas estimativas da IMO, de 03 (três) a 05 (cinco) bilhões de toneladas de água são transportadas entre os oceanos do mundo anualmente através do lastro dos navios.

---

<sup>1</sup> UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

As condições desse transporte permitem que não somente a água seja transportada pelo lastro dos navios, mas sim, uma infinidade de organismos que sobrevivem dentro dos reservatórios e são deslocados para outros ambientes costeiros. Outros dados da IMO indicam que “sete mil espécies animais e vegetais são transportadas anualmente através do globo pela lastro dos navios”.<sup>2</sup> Esse transporte de elementos exóticos, contudo, possui reflexo direto no ambiente das grandes regiões de conexão do comércio internacional. Um dos grandes problemas da transferência de organismos exóticos é explicado por Cristina Guimarães:

Que muitos deles não encontram no novo habitat inimigos naturais (predadores ou competidores pelos recursos) e, se tiverem boa capacidade para se adaptar às novas condições, expandem-se rapidamente, podendo causar alterações na estrutura e no funcionamento da teia alimentar, o que pode levar à diminuição da abundância, da biomassa e até mesmo à eliminação de espécies nativa.<sup>3</sup>

Portanto, quando ocorre um dano ocasionado pela transferência de organismos exóticos com a água de lastro, este pode ser irreversível e por vezes poucas medidas são efetivamente tomadas – como ocorre com outras formas de poluição marinha, que acontecem por acidente, como por exemplo, quando há a poluição marinha causada por derramamento de óleo ou por substâncias químicas, ocorrência com grande visibilidade, em que atitudes de combate são tomadas de imediato e no mínimo as conseqüências são mitigadas.

A introdução de espécies transportadas pela água de lastro decorre de uma atividade que é inerente à própria operação do navio e é invisível. Basta que o invasor seja pequeno o suficiente para passar através dos filtros da rede e das bombas de lastro micróbios, bactérias, ovos, cistos, larvas e até pequenos invertebrados de diversas espécies para que o eventual dano ambiental possa ocorrer. Caso isso aconteça o dano ocasionado por organismos exóticos pode ser irreversível

A água da zona portuária ou costeira é mais rica em microrganismos do que a coletada em alto mar. O risco, portanto, de disseminação de espécies alienígenas potencialmente perigosas e daninhas é muito grande. Se os navios iniciarem o lastreamento

---

<sup>2</sup> IMO. Op. cit.

<sup>3</sup> GUIMARÃES, Cristina. **Mundo decide até 2004 como evitar desastres ambientais trazidos pelos navios.** Disponível em: [http://www.radiobras.gov.br/especiais/meioambiente\\_navios/poluicaonavios\\_capa.htm](http://www.radiobras.gov.br/especiais/meioambiente_navios/poluicaonavios_capa.htm). Acesso em: fev. 2011.

(captação da água de lastro) em locais próximos àqueles em que são realizados despejos de esgotos, a possibilidade de captação de organismos patogênicos junto com a água de lastro aumenta consideravelmente.

Felizmente a maioria desses organismos não sobrevive à viagem, contudo, algumas espécies resistem, multiplicam-se e causam problemas como alteração no equilíbrio ecológico local, obstrução de redes de água potável e até interferência na navegação. A transferência e a introdução desses organismos marinhos exóticos em novos ambientes, trazidos por navios, na água de lastro, ameaça a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica e é tida como uma das quatro maiores ameaças aos oceanos.

#### **1.4 - Análises e Exemplos das Principais Espécies Exóticas Nocivas Invasoras e seus Impactos**

Como relatado no item anterior, o transporte de elementos exóticos é causa de distúrbios ecológicos nas mais diversas regiões do globo.

De acordo com o Biólogo Ariel Scheffer da Silva, do Instituto EcoPLAN, a IMO, estima que até o ano de 1939, 497 espécies exóticas haviam sido introduzidas em ecossistemas de todo o mundo e, apenas entre 1980 e 1998, esse número subiu para 2.214 espécies. Mostram os estudos que a cada nove semanas, uma espécie marinha invade um novo ambiente em algum lugar do globo.<sup>4</sup>

Até pouco tempo atrás quase não havia interesse sobre este assunto e, por consequência, pequena era a divulgação dos problemas associados à água de lastro, até que a "invasão" de um mexilhão chamou a atenção das autoridades e da comunidade científica. Atualmente no Brasil já foram identificadas cerca de (trinta) 30 espécies aquáticas invasoras tendo a água de lastro como vetor e, com o constante incremento do tráfego marítimo o problema tende a se agravar, sendo que alguns especialistas acham mesmo que ele é irreversível.

---

<sup>4</sup> SILVA, Ariel Scheffer da. Artigo "Água de lastro e as espécies exóticas", Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/salgada/index.html&conteudo=./agua/salgada/artigos/aguadelastro.html>. Acesso em: fev. 2011.

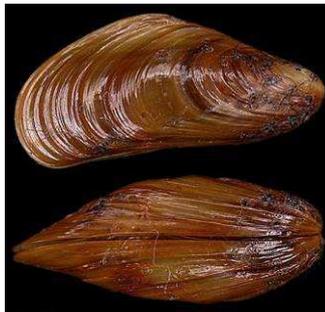
Os principais exemplos das espécies aquáticas invasoras transportadas por meio da água de lastro são o Mexilhão Dourado, exemplo mais conhecido no Brasil, o Mexilhão Zebra, nos Estados Unidos, o Siri no Pacífico, e o Cólera, na Índia, os quais passam a ser analisados.

Os efeitos nocivos ao meio ambiente causados pelas espécies exóticas invasoras marinhas são claros nos locais que recebem material biológico exótico através do lastro dos navios, causando danos às espécies locais, trazendo reflexos na proteção do ecossistema local, danos financeiros à região e problemas de saúde pública.

### 1.5 - Mexilhão dourado (*limnoperma fortunei*)

A invasão e espécie exótica invasora causada pela água de lastro mais famosa no Brasil referem-se ao Mexilhão Dourado (*Limnoperma fortunei*), um molusco bivalve<sup>5</sup> (Figura 3) natural dos rios asiáticos, em especial da China. Estes moluscos originalmente se fixam em substratos duros, naturais ou artificiais, dos rios asiáticos.

FIGURA (3) – Mexilhão Dourado



Fonte: (FURNAS, 2011)

---

<sup>5</sup> **Bivalves:** os bivalves (ou lamelibrânquios) são moluscos abundantes e diversos, constituídos por duas valvas calcárias que encerram as partes moles. As valvas articulam-se numa charneira que possui, geralmente, dentes, fechando-se devido à ação de dois músculos. A maior parte apresenta simetria bilateral, sendo o plano de simetria correspondente ao plano de separação das valvas. São animais majoritariamente marinhos, bênticos infaunais ou epifaunais, alimentando-se por filtração (filtram a água que passa através do sifão. CARTILHA. A água de lastro e seus riscos ambientais. ONG: Água de Lastro Brasil. Cartilha de conhecimentos básicos. São Paulo: Associação Água de Lastro Brasil, 2010, p. 22.

Esta espécie teve a facilidade de contar como entrada os portos de Buenos Aires (Argentina) e Rio Grande (Brasil), dois portos de grande circulação de mercadorias especialmente vindas do Sudeste Asiático, sendo ambos os portos de água doce. A invasão silenciosa do mexilhão dourado provoca impactos sócio-econômicos significativos para a economia, uma vez que entope os filtros protetores das companhias de abastecimento de água potável, exigindo manutenções mais freqüentes; impedem o funcionamento normal das turbinas da Usina de Itaipu, com custos de quase US\$ 1 milhão a cada dia de paralisação desnecessária do sistema; forçam mudanças nas práticas de pesca de populações tradicionais e prejudicam o sistema de refrigeração de pequenas embarcações, fundindo motores.

O mexilhão dourado é o mais recente caso de invasão de uma espécie exótica invasora com sucesso no Brasil, cuja introdução aconteceu em 1996, quando, incrustado em embarcações, alcançou a foz do rio Paraguai. Em 1997, foi encontrado em Assunção, em 1998, na usina de Yaciretá que se localiza na fronteira entre Argentina e o Paraguai, em 1999, foi detectado no Pantanal e em 2001, subindo os rios no Paraguai, Uruguai e no Brasil onde sua presença foi confirmada em Itaipu.

Para mitigar os problemas provocados por estes moluscos foi estruturado o Programa de pesquisa para controle do mexilhão dourado nas águas jurisdicionais Brasileiras. Este programa objetiva avaliar os impactos ecológicos e econômicos causados pela introdução do mexilhão dourado no Brasil e propor ações para minimizar a dispersão destas espécies pelo território nacional.

Como diversas são as situações de entupimentos de hidroelétricas brasileiras causadas por este mexilhão de água doce que não encontra limites de atuação nos rios pátrios, bem como em outros rios do planeta, uma solução que impeça sua disseminação em larga escala, especialmente pelo Brasil, é de fundamental importância.

## **1.6 - Mexilhão zebra (*Dreissena polymorpha*)**

Internacionalmente o caso mais notório de dispersão de espécie exótica invasora originada pela água de lastro é a transferência do Mexilhão Zebra (*Dreissena polymorpha*), bivalve de água doce, com concha com listas pretas e brancas, (Figura 4), originário do mar

Negro e Cáspio. Trata-se de famosa praga disseminada pelos rios da Europa Ocidental no século XIX a partir da China e que hoje é encontrado em abundância na costa leste dos Estados Unidos e Canadá. Este organismo se alastrou com facilidade em novos ambientes pela sua capacidade de modificar com facilidade sua cadeia alimentar, podendo se desenvolver tanto em água doce quanto salgada. O organismo se adere às tubulações e cascos de navios, causando o enfraquecimento de estruturas.

**FIGURA (4)** – Mexilhão-Zebra



**Fonte:** (SCIELO, 2011)

Este invasor é um molusco que faz colônias nos encanamentos e passagens de água provocando impactos pesados na economia, em especial nos setores elétricos e industriais.

Nos Estados Unidos bilhões de dólares já foram gastos para controlar a invasão do mexilhão zebra, o que se traduz como um sinal de alerta para as autoridades brasileiras quanto às reais necessidades envolvidas nesses tipos de invasões. O mexilhão-zebra europeu *Dreissena polymorpha* infestou 40% das vias navegáveis e já exigiu entre US\$ 750 milhões e US\$ 1 bilhão em gastos com medidas de controle, entre 1989 e 2000. Na Europa o Mexilhão Zebra encontra-se ao longo de 80 km do rio Ebro, a partir da sua foz. Com a eminente colocação em prática do Plano Hidrológico Nacional de Espanha, que implicará a passagem de águas do rio Ebro para outras bacias hidrográficas através de transvases, a Península Ibérica poderá ter a maioria das suas bacias hidrográficas infestadas de mexilhão-zebra.

Como este organismo exótico invasor chegou a infestar 40% das vias navegáveis dos Estados Unidos e causou danos na ordem de 750 milhões à 1 bilhão de dólares americanos

entre 1989 à 2000 , de acordo com a Organização Marítima Internacional<sup>6</sup>, não são necessárias maiores digressões acerca de sua contenção mundial.

### 1.7 - Siri (*charybdis hellerii*)

Como quarta espécie exótica transportada por meio da água de lastro, o Siri (*Charybdis hellerii*), também conhecido como Siri Indo-Pacífico, originário dos oceanos Índico e Pacífico, chegou ao Brasil provavelmente na água de lastro colhida no Caribe.

O Siri Indo-Pacífico, (Figura 5), é uma espécie exótica para o litoral brasileiro tendo como habitat natural, Japão, Nova Caledônia, Austrália, Havaí, Filipinas e Oceano Índico em geral, incluindo o mar Vermelho e o Mar Mediterrâneo.

No Brasil a literatura indica que os primeiros registros ocorreram nos Estados da Bahia, Alagoas, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraná. O Ministério do Meio Ambiente dá conta de que atualmente o Siri (*Charybdis hellerii*) está presente no Brasil, na Baía de Todos os Santos, na Bahia, e nas baías de Sepetiba e Guanabara no Rio de Janeiro.

Na obra “Água de lastro e bioinvasão” seus organizadores explicam que o Siri (*Charybdis hellerii*) está distribuído pela América Central onde se expandiu para o sul e norte com ocorrências registradas na Colômbia em 1987 e 1988; na Venezuela em 1987; em Cuba em 1987; e na Flórida em 1995.

**FIGURA (5) – Siri Índico-Pacífico**



Figure 10. Charybdis hellerii (A. Milne-Edwards) (1857)

**Fonte:** (SCIELO, 2011)

<sup>6</sup> BRASIL. Organização Marítima Internacional. **Convenção Internacional sobre Direito do Mar**. Disponível em: <http://www.imo.org/montegobay.htm>. Acesso em: 25 fev. 2011.

Este siri, sem valor comercial, está substituindo as populações de caranguejos que têm importância pesqueira e vem causando prejuízos às comunidades de pescadores.

### 1.8 - Cólera (*vibrio cholerae*)

Por último, apresenta-se o quinto caso de espécie exótica invasora através da água de lastro, dada a sua problemática, o comprovado transporte do vírus colérico (*Vibrio cholerae*).

Algumas epidemias de cólera podem estar diretamente relacionadas ao deslocamento do vírus pela água de lastro, especialmente o surto que aparentemente deslocou-se da Índia para a América do Sul na metade da década de 90. Em 1992, o *Vibrio cholerae* foi detectado, nos Estados Unidos, na água de lastro de navios oriundos da América do Sul.

**FIGURA (6) – *Vibrio cholerae***



**Fonte:** (Britannica, 2011)

A Organização Marítima Internacional demonstra que a epidemia sul americana resultou em mais de um milhão de casos detectados, sendo responsável por cerca de 10 000 mortes. Como exemplo da séria preocupação com o tema, a Anvisa recomenda tratamento especial da água de lastro de navios que entrem na região amazônica por entender que a situação sanitária delicada da região a colocaria mais exposta a um novo surto de cólera.

A ANVISA já detectou o *Vibrio cholerae* O1, toxigênico, em amostras de água de lastro em navios nos portos brasileiro. Existem evidências de que o vibrião colérico causou um surto de cólera em Paranaguá (Brasil), provavelmente devido ao deslastro de água contaminada com a forma toxigênica dessas bactérias.

## CAPÍTULO 2

### Legislações e Diretrizes pertinentes

#### 2.1 – Medidas adotadas pela sociedade internacional

Alguns caminhos têm sido adotados pela comunidade Internacional para viabilizar soluções quanto às ameaças ambientais produzidas pelas espécies marinhas exóticas invasoras.

Em 1991, o Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho da IMO (MEPC) adotou uma orientação para prevenção de espécies nocivas e patogênicas levadas pela água de lastro. Logo em seguida, em 1992, a IMO buscou a definição de regras adequadas para evitar a disseminação de organismos aquáticos não nativos através das descargas de água de lastro realizadas devido à Solicitação da Conferência de Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED).

O aperfeiçoamento das diretrizes estabelecidas pelas Nações Unidas aconteceu em 1997, por meio da publicação da Resolução A.868 (20)-IMO “Diretrizes para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro de Navios para Minimizar a Transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos”, documento que recomendou a adoção de diversas medidas de gestão e controle da água de lastro, destacando-se as seguintes orientações:

- durante o lastramento, os navios devem evitar áreas portuárias onde reconhecidamente habitam populações de organismos nocivos;
- os navios devem limpar e remover sedimentos acumulados nos tanques de lastro com regularidade;
- evitar descarga desnecessária de lastro;
- realizar procedimentos que incluam a troca de água de lastro em alto mar, sua liberação mínima, e a descarga em estruturas de recepção e de tratamento costeiras (quando possível).

A Conferência Internacional das Nações Unidas adotou ainda 04 Resoluções, que podem ser constatadas no anexo I, p.52. Porém, reconhecendo as limitações das medidas voluntárias da IMO em vigência, e a uma solução totalmente segura sobre esta questão, os Estados Membros, concordaram em desenvolver um regime mandatário internacional a fim de regular e controlar a água de lastro.

Assim, em fevereiro de 2004, desenvolveu-se a “Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navios”, que estabelece obrigações para a gestão e o controle da água de lastro por parte dos países, navios, portos e terminais. O resultado foi o estabelecimento da Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, que ratifica a Resolução A.868 (20)-IMO e determina que até 2016 todos os navios devem ter sistema para tratamento da água de lastro.

No entanto, merecem destaques alguns artigos da “Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navios”. Sendo que estes podem ser conferidos no anexo II, p.53, deste estudo.

Após a adoção da “Convenção Internacional para Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navios”, em 13 de fevereiro de 2004, foram adotadas 13 diretrizes para sua implementação. Certamente estas Diretrizes não serão uma solução definitiva para o problema, mas sim uma ferramenta que ajudará a minimizar os riscos relacionados com a água de lastro descarregada nos oceanos. Com o surgimento de avanços científicos e tecnológicos, estas Diretrizes serão aprimoradas, permitindo uma evolução ao processo de gestão da água de lastro.

## **2.2 – Normativa Brasileira acerca da poluição proveniente da Água de Lastro**

De forma a expor, em ordem cronológica crescente, algumas normas brasileiras atinentes à poluição através da água de lastro.

A Lei nº. 6.938/1981, ao instituir a Política Nacional do Meio Ambiente, visa proteger não só o meio ambiente, mas também a sociedade, a saúde e a economia e define em seu Artigo 3º, inciso III, a poluição como:

- (...) a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente;
- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, e;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Muito embora a lei mencionada não tenha tratado especificamente de poluição marinha, o conceito geral de poluição pode ser aplicado à poluição marinha causada pela água de lastro, notadamente porque em sua alínea “e” a lei aduz que a poluição está relacionada ao lançamento de “matérias em desacordo com padrões ambientais estabelecidos”, isto porque, como já foi exaustivamente explicado, a transferência da água de lastro se dá com o seu lançamento ao mar quando do carregamento dos navios, situação que, portanto, gera poluição.

No Brasil, a lei nº. 8.617/93 dispõe sobre o Mar Territorial, a Zona Contígua, a Zona Econômica e a Plataforma Continental brasileiros, sendo que os recursos naturais da Plataforma e da Zona Exclusiva são bens da União (Art. 20, CF).

O artigo 13º da Lei 8.617/93 proclama que o Brasil tem o direito exclusivo, dentre outros, à proteção e preservação do meio marinho.

Art. 13. Na plataforma continental, o Brasil, no exercício de sua jurisdição, tem o direito exclusivo de regulamentar a investigação científica marinha, a proteção e preservação do meio marinho, bem como a construção, operação e o uso de todos os tipos de ilhas artificiais, instalações e estruturas.

§ 1º A investigação científica marinha, na plataforma continental, só poderá ser conduzida por outros Estados com o consentimento prévio do Governo brasileiro, nos termos da legislação em vigor que regula a matéria.

§ 2º O Governo brasileiro tem o direito exclusivo de autorizar e regulamentar as perfurações na plataforma continental, quaisquer que sejam os seus fins.

A necessidade de investigação científica voltada para a proteção e preservação do meio marinho é fundamental para que o desenvolvimento sustentável se concretize. Neste sentido, mostra-se como imperiosa a necessidade de aplicação de estudos e pesquisas sérios para a solução dos problemas da poluição marinha através da água de lastro.

A educação ambiental baseada em conceitos éticos claros e precisos de proteção ao meio ambiente e ao homem deve estimular estudos e pesquisas que possam não só melhorar a qualidade de vida das pessoas como gerar novas descobertas que favoreçam o desenvolvimento sustentável do país. Mais uma vez resta evidente que a educação ambiental é um requisito indispensável para a efetiva participação de todos em qualquer atividade ou ramo do conhecimento.

A Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA), Lei nº. 9.537/1997, ao dispor sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional estabeleceu várias atribuições para a Autoridade Marítima - AM, sendo, portanto, o fundamento para a elaboração das Normas da Autoridade Marítima - NORMAM.

Desta forma, a LESTA prevê que a AM deverá estabelecer os requisitos preventivos/normativos, a fim de evitar genericamente a poluição marítima e, portanto, a que possa ser causada pela Água de Lastro, conforme descrito no art. 4º, inciso VII, da referida Lei: - VII NORMAM-20/DPC:

Art. 4º São atribuições da Autoridade Marítima: (...) VII - estabelecer os requisitos referentes às condições de segurança e habitabilidade e para a prevenção da poluição por parte de embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio.

A Lei nº 9.605/1998, que trata dos crimes ambientais assim como das sanções administrativas ambientais, definiu em seu artigo 70, de forma genérica, a infração administrativa ambiental, e estabeleceu que o não cumprimento de normas de prevenção ambiental constitui motivo ensejador para a aplicação de penalidades.

O Decreto nº 3.179/1999, que regulamentou a referida Lei, além de definir o que é infração ambiental, facultou ao órgão competente no caso em tela a Autoridade Marítima, no artigo 61, a possibilidade de expedir atos administrativos normativos, visando disciplinar os procedimentos necessários para a correta aplicação das penalidades administrativas.

Com fundamento no artigo 61 do Decreto nº 3.179/1999 supracitado, combinado com o artigo 70 da Lei nº 9.605/1998, transcrito abaixo, foram elaboradas as regras que disciplinam as penalidades para o não cumprimento dos requisitos preventivos colimados nas NORMAM.

Art. 70: considera-se infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

§ 1º São autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitânicas dos Portos, do Ministério da Marinha.

A Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, ao dispor 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, trás vários dispositivos relativos ao controle da poluição.

Todo porto organizado, instalação portuária e plataforma, bem como suas instalações de apoio, disporá obrigatoriamente de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate da poluição, observadas as normas e critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

O governo brasileiro, diante dos riscos ambientais e sanitários decorrentes de atividades em águas sob jurisdição nacional editou o Decreto nº. 4.136, de 20 de Fevereiro de 2002, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis nos casos de infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, já prevista na Lei n. 9.966, de 28 de abril de 2000.

A referida lei prevê e constitui infração, punida com multa diária, descumprir o disposto no art. 4o. § 1º O valor da multa de que trata o *caput* será fixado no regulamento desta Lei, sendo de, no mínimo, R\$ 200,00 (duzentos reais) e, no máximo, R\$ 20.000,00 (vinte mil reais), conforme as penas previstas na referida lei não isenta o agente de outras sanções administrativas e penais.

Há um Projeto de Lei nº. 954, de 2007, do Deputado Valdir Colatto, específico sobre o tema água de lastro, o qual é inédito no Brasil, pois, como foi possível constatar ao longo deste estudo, até o momento o país não dispõe de uma lei exclusiva e específica para abordar o tema.

Este Projeto de Lei dispõe sobre a obrigatoriedade de inspeção da água de lastro nos navios que utilizem os portos nacionais. Pois de acordo com o projeto, os portos organizados, instalações portuárias e plataformas deverão ter instalações ou meios adequados para coletar e analisar amostras dessa águas.

Sendo que a coleta deverá seguir orientação da autoridade de vigilância sanitária, devendo ser realizada tanto nos tanques de carga com água de lastro quanto nos tanques de lastro.

Se o projeto for transformado em lei, os portos terão um ano para se adaptar. No entanto, o projeto tramita em caráter conclusivo nas comissões de Viação e Transportes; Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; e de Constituição e Justiça e de Cidadania, e ainda esta para ser aprovado.

A legislação nacional brasileira, que se baseia no direito exclusivo de realizar investigação científica marinha a qual deve estimular estudos e pesquisas para gerar novas descobertas que favoreçam o desenvolvimento sustentável do país é influenciada pela legislação internacional e pela percepção que a sociedade brasileira tem em relação à poluição ao meio ambiente. Assim, muito embora o Brasil ainda não disponha de uma lei específica sobre a poluição causada pela água de lastro, como se verá a seguir, ele tem ratificado as principais Convenções da IMO, com especial atenção às Convenções que visam à proteção do meio ambiente marinho, e esteve sempre presente nas reuniões preparatórias e de discussão sobre a gestão e controle da água de lastro promovidas pelo, MEPC da IMO.

A contribuição brasileira para a gestão e controle da água de lastro foi além da mera discussão textual, incluindo a proposição de métodos seguros de troca de água de lastro em alto mar. Esses métodos foram desenvolvidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em parceria com a Petrobrás, obtendo resultados excelentes, o que levou à sua adoção pela IMO. Cumpre ressaltar, inclusive, que os indicadores microbiológicos fixados na “Convenção Internacional para Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navios”, correspondem aos que foram propostos pelo Brasil.

No mesmo sentido, há que se ressaltar que a ANVISA juntamente com a Capitania dos Portos têm pautado suas ações de fiscalização nas orientações advindas do *GLOBALLAST*.

Neste sentido, a ANVISA desenvolveu o Programa Vigilância Sanitária em Portos, Aeroportos e Fronteiras, em que um dos objetivos é prevenir a entrada de doenças transmissíveis por meio dos portos, aeroportos e fronteiras, baseada numa avaliação de risco

sanitário e epidemiológico. Para tanto, são realizadas ações de fiscalizações sanitárias nos portos, aeroportos, fronteiras e terminais alfandegados relacionadas ao deslocamento de viajantes e meios de transportes procedentes de áreas de risco sanitário.

O governo brasileiro tem buscado aprimorar a integração operacional na avaliação e aprovação de planos de gerenciamento nas áreas de portos, aeroporto e fronteiras entre as diversas autoridades governamentais relacionadas ao assunto.

Destaca-se, também neste sentido, o projeto “Programa Global de Água de Lastro, Gestão Integrada no Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Portos, Aeroportos e Fronteiras, Sistema de Informação sobre Embarcações”, estudo da ANVISA realizado em parceria com o Ministério da Defesa - Comando da Marinha. (ANVISA).

### **2.2.1 - Principais Instituições Brasileiras que Atuam na Questão da Água de Lastro**

Várias Instituições públicas e privadas têm trabalhado arduamente para tentar trazer alternativas viáveis para resolver o problema da poluição marinha causada pela água de lastro, algumas delas são:

- Diretoria de Portos e Costas (DPC), do Comando da Marinha (Marinha do Brasil), que tem liderado e coordenado os estudos e ações;
- Agência Nacional dos Transportes Aquaviários (ANTAQ)
- Ministério dos Transportes (MT);
- Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)
- Ministério da Saúde (MS);
- Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRÁS).

O Ministério do Meio Ambiente realizou um estudo entre 2001 e 2002 para identificação das espécies de fitoplâncton. Os resultados dos estudos confirmaram a presença de espécies invasoras. Em 2003 criou uma Força Tarefa Nacional para o controle de espécies invasoras, com recomendações de pintura das embarcações com tinta anti-incrustante, limpeza das embarcações de pequeno porte, entre outras.

A DPC, com base na Lei nº. 9.537/97, colocou em vigor a Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios, voltada para a preservação do meio ambiente marinho, a qual passa a ser analisada no próximo item.

## 2.2.2 - Norma da Autoridade Marítima – (Normam 20)

Em 14 de junho de 2005 foi divulgada a Norma Marítima – NORMAM 20, por meio da Portaria nº. 52/DPC, que entrou em vigor no dia 15 de outubro de 2005. Esta norma trata do gerenciamento da água de lastro de navios equipados com tanques de água de lastro que adentrem em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB).

A NORMAM 20 foi criada em virtude do risco à saúde e da poluição do meio aquático por embarcações que utilizam água de lastro, visando minimizar danos causados ao ambiente pelo deslastramento em locais inadequados ou sensíveis.

Esta norma determina que todo navio que chegue a portos brasileiros comprove a troca da água de lastro efetuada em alto-mar atendendo aos preceitos da Convenção e Resolução sobreditas. Para este fim, como medida preventiva contra a bioinvasão, se elegeu a troca das águas contidas nos tanques de lastro em regiões oceânicas.

As recomendações para o manejo da água de lastro instituídas pela Portaria Nº. 52/DPC, de 14 de junho de 2005, para o gerenciamento da água de lastro de navios são as seguintes:

As embarcações deverão realizar a troca da água de lastro em alto mar a pelo menos 200 milhas náuticas da costa e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade, considerando os procedimentos determinados nesta Norma, assim como as Diretrizes desenvolvidas pela IMO.

Será aceita a troca de água de lastro por qualquer dos métodos aprovados pela IMO: seqüencial, fluxo contínuo e diluição (...); nos casos em que o navio não puder realizar a troca da água de lastro em conformidade com o parágrafo acima, a troca deverá ser realizada o mais distante possível da costa, e em todos os casos a pelo menos 50 milhas náuticas e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade ou em zonas determinadas pelo Agente da AM (Autoridade Marítima). Neste caso, informações ambientais e sanitárias existentes subsidiarão o Agente da AM.<sup>7</sup>

O Brasil também estabeleceu critérios para a proteção das águas nacionais, através da NORMAM 20, que estabelece como propósitos:

- Estabelecer requisitos referentes à prevenção da poluição por parte das embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), no que tange ao Gerenciamento da Água de Lastro.

---

<sup>7</sup>BRASIL. Portaria Nº. 52/DPC, de 14 de junho de 2005. Norma da Autoridade Marítima para o gerenciamento da água de lastro de navios. Diretoria de Portos e Costas, Marinha do Brasil. Diário Oficial da União Nº. 121, Poder Executivo, de 27 de junho de 2005.

- O sistema inicial terá como base fundamental a troca da Água de Lastro de acordo com a Resolução de Assembléia da Organização Marítima Internacional (IMO) A.868(20), de 1997 e com a Convenção Internacional de Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, adotada em fevereiro de 2004 e assinada pelo Brasil em 25 de Janeiro de 2005, e será aplicado a todos os navios que possam descarregar Água de Lastro nas AJB. As isenções e exceções serão abordadas em itens específicos.

- Na medida em que métodos mais avançados para o tratamento da Água de Lastro forem sendo desenvolvidos, esta Norma será adaptada a fim de atender às novas situações.<sup>8</sup>

Conquanto o Brasil não disponha de vasta legislação acerca da água de lastro, este é um assunto complexo que demanda estudos profundos, pois, se por um lado há os armadores que não demonstram o mínimo interesse sobre o tema, por outro lado, esbarra-se no governo que não tem leis próprias bem definidas e disciplinadoras em relação ao contexto do problema.

---

<sup>8</sup> BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **NORMAM-20**. Disponível em: [https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N\\_20/Introducao.pdf](https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_20/Introducao.pdf) Acesso em: 2011.

## CAPÍTULO 3

### Programa de gerenciamento de Água de Lastro

#### 3.1 - Programa GLOBALLAST

Em 1999 foi criado o Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro (*GLOBALLAST*) *Global Ballast Water Management Programme*, em sua primeira fase, uma iniciativa da Organização Marítima Internacional (IMO), contando com o apoio dos Estados Membros e da indústria do transporte marítimo.

O *GLOBALLAST* tem por objetivo apoiar países em desenvolvimento no trato do problema de água de lastro, com a finalidade de sensibilizar os Governos dos Países-Membros em relação aos impactos negativos causados pela introdução de espécies exóticas marinhas por água de lastro de navios em diferentes ecossistemas.

Os recursos para a execução do *GLOBALLAST* provêm do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF), repassados por intermédio do Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD).<sup>9</sup> Além disso, visava acelerar a adesão dos países às novas normas da IMO.

O projeto, denominado originalmente Remoção de Barreiras para a Implementação Efetiva do Controle da Água de Lastro e Medidas de Gerenciamento em Países em Desenvolvimento, visa reduzir a transferência de espécies marinhas não nativas indesejáveis, que têm como vetor a água de lastro dos navios. Tem como propósito ajudar os países em desenvolvimento a implementar as medidas de caráter voluntário previstas na Resolução A.868 (20) - IMO Diretrizes para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios para Minimizar a Transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos, resolução essa já traduzida e distribuída pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) à Comunidade Marítima e Capitânicas dos Portos.

---

<sup>9</sup>BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Mudanças Climáticas: **Água de Lastro**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=30>. Acesso em: 2011.

Além disso, o *GLOBALLAST* pretende preparar os países antecipadamente para a implementação de instrumento legal de âmbito internacional, atualmente em desenvolvimento pelos Estados Membros da IMO, que regulamentará o gerenciamento da água de lastro.

### 3.2 - Apoio brasileiro na implementação do GLOBALLAST

O Brasil é um dos países pilotos ao lado da China, Índia, Irã, África do Sul e Ucrânia. Isso é importante para que os países não tomem medidas unilaterais, pois a indústria naval é globalizada. Na fase atual, a força-tarefa brasileira do *GLOBALLAST* planeja uma regulamentação transitória para os portos brasileiros.

Em face dos problemas emergenciais, como a invasão do mexilhão dourado, descrito no item 1.5 o Brasil precisa de uma legislação nacional mesmo que provisória. O programa pretende representar seis regiões em desenvolvimento no mundo, conforme o mapa abaixo:

**FIGURA (7)** – Mapa das regiões em que o programa *GLOBALLAST* pretende representar



**Fonte:** (Fiscolex, 2011)

Para que esse objetivo seja alcançado, os seis países participantes (África do Sul, Brasil, China, Índia, Irã e Ucrânia) estão recebendo assistência técnica, capacitação e reforço institucional. Os estudos de caso a serem desenvolvidos nesses países servirão, em uma primeira etapa, como demonstração de dificuldades e experiências de sucesso de gestão do problema.

O Programa Global tem por objetivo identificar, avaliar e implementar oportunidades de recursos e financiamento, para os esforços nacionais de gestão de água de lastro, buscando garantir a sustentabilidade para as ações empreendidas durante o tempo de vida do projeto.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é a Agência Coordenadora para Programa *GLOBALLAST*, no Brasil, integrada por equipe multidisciplinar de especialistas e colaboradores. O trabalho já identificou cerca de 30 (trinta) espécies aquáticas como possíveis de introdução, tendo a água de lastro como vetor.

O Programa *GLOBALLAST* está fornecendo aos países-piloto equipamento de amostragem de água de lastro e proporcionará treinamento ao pessoal envolvido no seu uso para o monitoramento e a efetivação dos procedimentos, bem como o estabelecimento de banco de dados. Este sistema de conformidade, monitoramento e efetivação (CME) implantado nos países-piloto, deve ser adaptado às condições locais dos diferentes países e regiões do mundo, permitindo a reprodução do projeto em outros locais.

Cada país-piloto elaborou seu Plano de Trabalho Nacional (PTN) a ser aplicado no local de demonstração, no caso do Brasil, o Porto de Sepetiba, no Estado do Rio de Janeiro. A participação ativa da delegação brasileira no Grupo de Trabalho de Água de Lastro, no âmbito do Comitê de Proteção do Meio Ambiente Marinho da Organização Marítima Internacional (MEPC/IMO), ao longo da segunda metade da década de 90 e início desta década, e o aperfeiçoamento do Método de Diluição para troca da água de lastro pela Empresa Petrobras, por meio de modelagem numérica e testes em escala real com o Navio Lavras, credenciaram o Brasil a participar do Programa *GLOBALLAST*, que conta com recursos do GEF, com grau avançado de organização interna para tratar o assunto (comunidade marítima, portuária, órgãos de meio ambiente, vigilância sanitária).

A proposta apresentada pelo Brasil, referente a este Estudo de Caso da transferência de espécies exóticas por meio de água de lastro dos navios, focou o porto de Sepetiba/RJ, tendo sido apresentados nesta seleção os seguintes aspectos:

- Tratava-se de um porto exportador, com tendência de grande crescimento no volume de cargas;
- Prevvia-se a realização de obras de expansão do porto com diversificação de carga;
- Contava-se com a proximidade de um grande centro urbano como o Rio de Janeiro para facilitação do apoio técnico, científico e logístico necessário ao projeto;
- Tratava-se, também, de região ambientalmente sensível que convive com riscos tecnológicos nas suas proximidades;

- Manifestava-se, a Autoridade Portuária, interessada na implantação de um sistema de gestão ambiental para o Porto de Sepetiba;
- Disponha-se de estudos prévios realizados pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro para aquela região (Macro plano de Gestão), com muitas informações socioeconômicas;
- Disponha-se de dados do monitoramento das águas da Baía de Sepetiba, que for efetuado pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA)<sup>10</sup>.

Após a confirmação de que o país fora selecionado para compor o Programa *GLOBALLAST*, foi necessário obter a anuência das autoridades brasileiras do setor de planejamento e fazenda, para referendar a participação do Governo brasileiro em projeto internacional da área de meio ambiente.

### 3.3 - Realizações do GLOBALLAST no Brasil

As principais atividades realizadas no Brasil, com suporte do Programa *GLOBALLAST*, estão relacionadas abaixo, de acordo com os componentes do Plano de Trabalho Nacional (PTN):

- Avaliação do risco relacionado à água de lastro – (avaliação de risco da água de lastro na região portuária, que inclui análise dos padrões de navegação, identificação dos portos de origem de onde a água de lastro é importada, quantidade de água descarregada, entre outros).
  - Levantamentos da biodiversidade na área de influência do porto – (a caracterização da biota sob influência das atividades do Porto de Sepetiba foi realizada em duas etapas: sistematização de dados preexistentes e realização de coleta de dados primários para preencher as lacunas identificadas na primeira etapa do trabalho. Os resultados obtidos na etapa inicial podem ser consultados em Villac et al., 2004).
  - Educação e conscientização – (implementação de um Plano de Comunicação, que inclui atividades de produção e distribuição de material de divulgação, como documentários, informativos semestrais e artigos sobre água de lastro e espécies introduzidas; manutenção de página na Internet do Programa *GLOBALLAST* no Brasil; preparação de vídeos ou CD-ROM sobre o gerenciamento de água de lastro visando a educação a bordo).
  - Medidas de gestão de água de lastro – (treinamento e capacitação de funcionários do porto e marítimos, além de pessoal de diversas instituições brasileiras; assistência para elaboração de leis e regulamentos e estabelecimento de um sistema legal nacional que atenda as recomendações da IMO; amostragem da água de lastro).
  - Cooperação regional – (estabelecimento de uma "Força-Tarefa Regional" na América do Sul, de modo a incrementar a mobilização, a cooperação regional e a eventual reprodução dos locais de demonstração na região, objetivando assim a assimilação da experiência obtida no Porto de Sepetiba, por parte dos países sul-americanos).
- 
- Conformidade, monitoramento e efetivação – (fornecimento de equipamentos de amostragem de água de lastro aos países-piloto e treinamento do pessoal envolvido no uso para o monitoramento e a efetivação dos procedimentos do Sistema de

---

<sup>10</sup> Invasões Biológicas Marinha. **Atuações do Programa Globallast no Brasil**. Disponível em: <http://zoo.bio.ufpr.br/invasores/brasil2.htm>. Acesso em: 2011

conformidade, monitoramento e efetivação – CME; apoio a cada país durante a implementação do sistema de CME, o que poderá incluir sistemas de comunicação e informação navio-porto, sistemas de vigilância e inspeção, armazenamento de registros e criação de banco de dados.

- Mecanismos de autofinanciamentos – (é esperado que cada país destine verbas e recursos próprios para a realização de suas atividades complementares. Um exemplo é o projeto ALARME: Água de Lastro: Análise de Risco, Plano de Manejo e Monitoramento de Espécies Exóticas no Porto de Paranaguá, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), apoio MMA).

Apesar de vários organismos internacionais estarem engajados na defesa de um programa eficiente a exemplo dos Estados Unidos, no Brasil existem organismos privados que buscam alternativas no controle da água de lastro, mas esbarram na burocracia Estatal que muito pouco faz para criar leis que disciplinem com procedimentos o controle da água de lastro. Este é um assunto que demanda pesquisa e estudos, e se depender das autoridades brasileiras, vai continuar sem controle o que poderá ser uma catástrofe para os próximos anos.

## **CAPÍTULO 4**

### **Gestão da água de lastro e sedimentos**

#### **4.1 - Medidas específicas e ciclo de gestão da água de lastro e sedimentos**

O tratamento de água de lastro a bordo dos navios deve atender a requisitos básicos como segurança a navegação, praticidade, devem ser tecnicamente exequíveis, ambientalmente aceitáveis e ter baixo custo. O fato de que a esterilização total da água de lastro é economicamente inviável e que não existe um método capaz de tratá-la com 100% de eficiência para eliminar o risco de organismos aquáticos nocivos e patógenos serem introduzidos em outros ecossistemas, faz com que seja necessária a utilização de medidas específicas para gestão e controle da água de lastro com fins a reduzir o problema de transporte desses organismos. Os grandes volumes de água, as altas taxas de fluxo, a diversidade de organismos e o curto tempo de permanência da água nos tanques são fatores que dificultam o tratamento da água de lastro a bordo dos navios. Três são as fases do ciclo de gestão:

- Tomada da água de lastro quando o navio está sem carga ou parcialmente carregado;
- Controle ou gestão a bordo, que seria tratar a água de lastro ou realizar a troca da mesma durante a viagem e movê-la entre os tanques de bordo a fim de ajustar o navio às condições diversas de tempo e mar;
- Descarga, que geralmente é feita no porto ou em suas proximidades enquanto o navio está recebendo carga a bordo.

#### **4.2 - Troca de lastro em alto mar**

Considerado o método mais efetivo na prevenção de introduções biológicas, consiste na troca do lastro dos navios a uma profundidade superior a 500 metros. Entretanto, dependendo do tipo de navio, das condições do tempo e da carga carregada, esta atividade pode não ser segura.

#### **4.3 - Método Sequencial**

Trata-se de operações em seqüência do deslastramento total do tanque e subsequente lastramento. Este método é considerado o mais eficaz para a troca da água de lastro, porém ele expõe o navio e sua tripulação a problemas de segurança (stress excessivo, eventual falta de estabilidade do navio, entre outros).

#### **4.4 - Método de Transbordamento**

Embora este método apresente menos problemas de segurança que o Método seqüencial, é considerado menos eficaz, pois os tanques de lastro podem ser expostos à pressão excessiva durante o transbordamento, que ocorre através do bombeamento da água durante certo tempo e fazendo transbordar o excesso pela parte superior do navio. Além disso, o Método de Transbordamento diminui a eficácia na eliminação dos organismos, principalmente os que assentam no fundo, podendo a tripulação entrar em contato com a água contaminada no convés do navio (risco de doenças).

#### **4.5 - Método do Fluxo Contínuo**

Consiste na troca do lastro sem esvaziar os tanques, enchendo-os ao mesmo tempo com água limpa numa quantidade três vezes maior ao volume do tanque, mantendo, assim, a estabilidade do navio. Mas, semelhante ao Método de Transbordamento, a tripulação pode entrar em contato com a água contaminada no convés do navio, aumentando risco de doenças.

#### **4.6 - Método brasileiro de diluição**

O conceito básico deste método envolve o carregamento da água de lastro (lastreamento) a partir do topo do tanque e, simultaneamente, a descarga dessa água (deslastreamento) no fundo do tanque, à mesma vazão, de tal forma que o nível de água no tanque de lastro seja controlado para ser mantido constante. Dessa forma, a remoção dos sedimentos do fundo dos tanques é facilitada e o navio pode manter sua condição de carregamento de lastro normal durante toda a viagem, inclusive durante a troca da água.

O Método Brasileiro de Diluição apresenta as seguintes vantagens em comparação com os outros métodos:

- mais eficiente do que o Método de Transbordamento e mais viável de ser aplicado do que o Método Seqüencial;
- mantém constante o nível do tanque de lastro e inalterada a condição de carregamento de lastro do navio durante a viagem, evitando problemas de estabilidade e tensão;
- os membros da tripulação não são expostos a perigos devido ao contacto com água contaminada no convés;
- flexível para a adoção complementar de diversos tipos de tratamento de água;
- simples e econômico, em termos de construção de navios, e prático para armadores e operadores de navios.

## **4.7 – Método de tratamento a bordo**

Diversos métodos de tratamento a bordo para a água de lastro vêm sendo testados como alternativa ou em conjunto com a troca em alto-mar. Entretanto, os navios ainda precisam ser adequados para a maioria das técnicas. Entre estas:

### **4.7.1 – Filtração**

Atualmente existem sistemas de filtração que impedem a entrada de organismos maiores nos tanques de lastro. No entanto, a grande quantidade de volume de água, o alto fluxo e os depósitos de matéria orgânica sobre as telas dos filtros são desafios no uso da filtração, além da necessidade de utilização de outras técnicas em conjunto para solucionar problemas com transporte de bactérias e vírus. Países como Austrália, Estados Unidos e Grã-Bretanha têm trabalhado no intuito de desenvolver novas técnicas que permitam o aperfeiçoamento do método de filtração.

### **4.7.2 – Ozonização**

Atualmente este processo é utilizado no tratamento de água potável e de água industrial, mas quando utilizado em água salgada e salobra reage com o cloro da água do mar e produz várias substâncias corrosivas, além de várias consequências adversas para a saúde ocupacional de quem lida com o sistema. É muito caro, o que pode inviabilizar o processo.

### **4.7.3 - Método de aquecimento**

O aquecimento da água dos tanques de lastro é efetivo e não libera substâncias tóxicas para o meio ambiente, podendo matar organismos indesejáveis, embora não todos. Faltam estudos a respeito do nível de aquecimento necessário para mortalidade de muitas espécies, além de seus estágios císticos e larvais. É necessário, em vários casos, a queima de combustível para aquecer as grandes quantidades de água de lastro, não sendo considerado uma boa solução ambiental.

#### **4.7.4 - Tratamento por desoxigenação**

A falta de oxigênio causa a morte de vários grupos de animais, como peixes, larvas de invertebrados e bactérias aeróbicas, mas não é considerado eficaz no tratamento de dinoflagelados, cistos, bactérias anaeróbicas e vários organismos bentônicos.

#### **4.7.5 - Tratamento com cloro**

Este tipo de tratamento tem eficiência comprovada em água doce, é de fácil aplicação e manuseio, baixo custo e capaz de tratar grandes volumes de água. O método já é utilizado a bordo de navios, mas não para tratamento nos tanques de lastro, embora alguns países, como o Brasil, estejam adotando o uso de cloro no tratamento da água de lastro. Estudos recentes demonstram que concentrações elevadas de cloro podem levar a formação de substâncias tóxicas. O dióxido de cloro parece ser o mais indicado para o tratamento da água de lastro, pois é eficiente em baixas concentrações e em qualquer pH.

Para que qualquer método possa ser utilizado precisa ser seguro, prático, tecnicamente viável, de baixo custo e ambientalmente aceitável. Os grandes volumes de água, as altas taxas de fluxo, a diversidade de organismos e o tempo curto de residência da água nos tanques consistem em um grande desafio para a elaboração e aperfeiçoamento dos métodos de tratamentos.

## CONCLUSÃO

O transporte marítimo é responsável pela movimentação de mais de 80% das mercadorias do planeta, utilizando a água de lastro pelos navios, transfere a cada dia aproximadamente sete mil espécies marinhas exóticas entre diferentes regiões do globo. Essa invasão, considerada uma das quatro maiores ameaças aos oceanos, já provocou, em alguns locais, danos irreversíveis à biodiversidade e à saúde, além de prejuízos econômicos. Se continuar assim, tanto a conservação quanto a utilização sustentável da diversidade biológica estarão ameaçadas.

Embora merecendo a atenção da comunidade marítima internacional, da IMO e da própria ONU, o problema parece estar longe de uma solução, afinal, como afirma a própria IMO, a invasão continua em ritmo alarmante e em alguns casos, de forma exponencial, com novas áreas sendo invadidas a todo o momento.

As Diretrizes da IMO não são uma solução definitiva para o problema, servem como ferramentas de gestão, para minimizar os riscos relacionados com a água de lastro descarregada, porém servem como linha mestra ao combate das espécies exóticas invasoras.

O Brasil conta com algumas normas relacionadas ao tema, muito embora ainda não tenha uma lei específica, pois, é um assunto complexo que demanda estudos profundos, pois, se por um lado há os armadores que não demonstram o mínimo interesse sobre o tema, por outro lado, esbarra-se no governo que não tem leis próprias bem definidas e disciplinadoras em relação ao contexto do problema.

Portanto, é muito importante, que a comunidade marítima internacional, e também não marítima continue a buscar, de forma incessante, e antes que seja tarde, uma solução ética, segura e viável para o problema da invasão causada pela água de lastro dos navios.

Todavia o programa *GLOBALLAST* pretende representar seis regiões em desenvolvimento no mundo, sendo estes países-pilotos, uma busca de soluções aos demais portos do mundo, servindo assim de modelo de gestão a ser implementado mundialmente.

Desempenhando seu papel de proteção ao meio ambiente, o Brasil também estabeleceu critérios para a proteção das águas nacionais, através da Normam 20, da DPC, que busca também minimizar os possíveis impactos causados pela dispersão das espécies exóticas na costa brasileira.

Assim, a solução para a poluição marinha por meio da água de lastro, que transporta as espécies exóticas marinhas invasoras requer uma colaboração e solidariedade em nível internacional, já que o problema é complexo e demanda debates avançados e novas tecnologias de combate.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAÚJO, F. **Interface Porto Navio e o Meio Ambiente**. Informativo Marítimo. Disponível em: [http://www.dpc.mar.mil.br/InformativoMaritimo/julset02/Com\\_Maritima\\_/interface.htm](http://www.dpc.mar.mil.br/InformativoMaritimo/julset02/Com_Maritima_/interface.htm). Acesso em 22 MAI. 2010.

AMBIENTEBRASIL. Notícia. **Justiça dá prazo para Ibama e governo gaúcho iniciarem combate a mexilhão invasor**. Disponível em: <http://www.Ambientebrasil.com.br/noticias/index>. Acesso em: 20 mar. 2011.

BARBOSA, Thaís. Artigo. **Transporte. Água de Lastro: Ameaça à Biodiversidade**. Disponível em: <http://www.portogente.com.br/texto.php?cod=1760>. Acesso em: 18 MAI. 2011.

BRASIL. ANVISA. **Publicação**. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua\\_astro3.pdf](http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua_astro3.pdf). Acesso em: 20 mai. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O Problema da Água de Lastro**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/lastro/problema.html>. Acesso em: 25 mai. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O Projeto Internacional do GEF**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=30&idConteúdo=1719>. Acesso em: 08 abr. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O Lastro dos Navios**. Disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acessado em: 04 jun. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Água de Lastro**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/aguadelastro/gefproj.htm>. Acesso em: 10 mai. 2011.

BRASIL. Organização Marítima Internacional. **Convenção Internacional sobre Direito do Mar**. Disponível em: <http://www.imo.org/montegobay.htm>. Acesso em: 25 mai. 2011.

BRASIL. **Diretrizes para o controle e gerenciamento da água de lastro dos navios para minimizar a transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos**. Tradução da Resolução A. 868 (20) da Organização Marítima Internacional, DPC, Rio de Janeiro: 1999.

BRASIL. (ANVISA). **Portaria Nº. 52/DPC, de 14 de junho de 2005**. Norma da Autoridade Marítima para o gerenciamento da água de lastro de navios. Diretoria de Portos e Costas (DPC), Marinha do Brasil. Diário Oficial da União Nº 121, Poder Executivo, de 27 de junho de 2005.

CARTILHA. **A água de lastro e seus riscos ambientais**. Cartilha de conhecimentos básicos. São Paulo: Água de Lastro Brasil, 2010.

CALIXTO, Robson José. **Poluição Marinha: Origens e Gestão**. Brasília: Editora Ambiental, 2000.

\_\_\_\_\_ . **Água de Lastro**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/aguadelastro>. Acesso em: 25 mai. 2011.

CARMO, Marcela Chauviere do. Ministério da Defesa Exército Brasileiro Secretaria de Ciência e Tecnologia Instituto Militar de Engenharia. **Água de Lastro**. Rio de Janeiro: 2006.

CORADIN, Lídio; TORTATO, Danielle Teixeira. **Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira**. Brasília, 2006, p. 05. Disponível em: <http://www.apoema.com.br/Esp%C3%A9cies%20Invasoras%20do%20Brasil.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2011.

CORDEIRO, Itamar Dias e. **Águas de Lastro e Desequilíbrio Ambiental: o Turismo tem culpa?** Revista Turismo. Fev. 2004. Disponível em: <http://revistaturismo.cidadeinternet.com.br/artigos/aguasdelastro.html> Acesso em: 01 fev. 2011.

COLLYER, Wesley. **Água de lastro, bioinvasão e resposta internacional**. Revista Jurídica da Presidência da República. Brasília, v. 9, n. 84, p.145-160, abr./maio, 2007.

KFURI, Leticia. Medida Paliativa. **Portos e Navios**, Rio de Janeiro, n.518, p. 16-23, Março de 2004.

FURNAS. **Mexilhão Dourado**. Disponível em: <http://www.furnas.com.br/arcs/pdf/omexilhaodourado.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2011.

GALLI, Alessandra. **Educação Ambiental como Instrumento para o Desenvolvimento Sustentável**. 1ª ed.(ano 2008), 1ª reimpr. Curitiba: Juruá, 2009.

GIBERTONI, Carla Adriana Comitre. **Teoria e Prática do Direito Marítimo**. Rio de Janeiro: Renovar, 1998.

GUIMARÃES, Cristina. **Água transportada como lastro no porão das embarcações que viajam pelos oceanos carrega organismos capazes de gerar epidemias e desequilíbrio ecológico**. Disponível em: [http://www.radiobras.gov.br/especiais/meioambiente\\_navios/poluicaoavios\\_capa.htm](http://www.radiobras.gov.br/especiais/meioambiente_navios/poluicaoavios_capa.htm). Acesso em: 13 fev. 2011.

\_\_\_\_\_ . **Mundo decide até 2004 como evitar desastres ambientais trazidos pelos navios**. Disponível em: [http://www.radiobras.gov.br/especiais/meioambiente\\_navios/poluicaoavios\\_capa.htm](http://www.radiobras.gov.br/especiais/meioambiente_navios/poluicaoavios_capa.htm). Acesso em: 30 mar. 2011.

GLOBALLAST. **Tratamento de Tecnologia**. Disponível em: [http://GLOBALLAST.imo.org/index.asp?page=ballastw\\_treatm.htm&menu=true](http://GLOBALLAST.imo.org/index.asp?page=ballastw_treatm.htm&menu=true). Acesso em: 01 mai. 2011.

HOCHBERG, M. E.; NICHOLAS, J. G. **An Invasions Special Issue**. Trends in Ecology & Evolution, vol. 20, nº 5, 2005.

Invasões Biológicas Marinha. **Atuações do Programa GLOBALLAST no Brasil**. Disponível em: <http://zoo.bio.ufpr.br/invasores/brasil2.htm>. Acesso em: 01 fev. 2011.

JUNQUEIRA, Andréa de Oliveira Ribeiro. NETO, Alexandre de Carvalho leal. **Avaliação de risco de água de lastro**. Agência Brasileira de Gerenciamento Costeiro. Disponível em: <http://www.agenciacosteira.org.br/downloads.php>. Acesso em: 07 jun. 2011.

LIMA, Lara. DOSSIÊ. **Espécies Invasoras**. Disponível em: <http://www.Institutohorus.org.br/download/midia/galileu/galileu0803.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2011.

LOPES, Rubens M. **XVII Simpósio de Biologia Marinha**. Disponível em: [http://www.usp.br/cbm/novosite/simposio/simp\\_xvii/resumos/simppalestras\\_lopes.html](http://www.usp.br/cbm/novosite/simposio/simp_xvii/resumos/simppalestras_lopes.html). Acesso em: 08 jul. 2011.

MATTOS, Adherbal Meira. **O Novo Direito do Mar**. Rio de Janeiro: Renovar, 1996.

MILARÉ, Edis. **A importância do Estudo de Impacto Ambiental**. São Paulo. Revista dos Tribunais, 1988, p. 16-30.

MELLO, Celso D. de Albuquerque. **Alto Mar**. Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

OLIVEIRA, Cavalcante Uirá. **Gerenciamento de Água de Lastro nos Portos**. III Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO, 2008. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/UiraCavalcanteOliveiraCBO08Fortaleza.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2011.

PERINGS, C.; DEHNEN-SCHMUTZ, K; TOUZA, J. & WILLIAMSON, M. **How to manage biological invasions under globalization**. Trends in Ecology & Evolution vol. 20 n°. 5, p. 212-215, 2005.

PIZZATTO, Luciano; PIZZATTO Raquel. **Dicionário Socioambiental Brasileiro**. Curitiba: Tecnodata Educacional, 2009.

PORTO DE SANTOS. **Água de Lastro**. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/qualidade/lastro.html>. Acesso em: 15 jun. 2011.

PASSOS, Leonardo Farias. **Diretrizes Internacionais Para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro – Uma Tentativa de Minimizar a Transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos**. Brasília, 2007.

RESOLUÇÃO A.868(20). **Diretrizes para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, para Minimizar a Transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos**. Disponível em: <http://globallast.imo.org/868%20portuguese.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2011

RUIZ, G. M.; Rawlings, T. K.; Dobbs; F. C. Drake, L. A.; Mullady, T. ; Huq, A.; Colwell, R. R. **Global spread of microorganisms by ships**, Nature vol. 408, 2000. SAKAI, Tokyo. Crabs of Japan and the adjacent seas. Kodansha, Ltda., 773 p. (volume em inglês, tradução livre), Tokyo, 1976.

SZÉCHY, Maria Teresa Menezes de, *et alli*. **Levantamento Florístico das Macroalgas da Baía de Sepetiba e Adjacências**. Rio de Janeiro: Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-330620050003000](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-330620050003000) 20.  
Acesso em: 25 mai. 2011.

SILVA, Ariel Scheffer da. **Água de lastro e as espécies exóticas**. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/salgada/index.html&conteudo=./agua/salgada/artigos/aguadelastro.html>. Acessado em: 27 mai. 2011.

SILVA, J.S.V; FERNANDES, F.C.; SOUZA, R.C.C.L.; LARSEN, K.T.S. & DANELON, O.M. **Água de lastro e bioinvasão**. In SILVA, J.S.V. & SOUZA, R.C.C.L. (eds.) **Água de lastro e bioinvasão**. Editora Interciência, 2004.

TELES, LUIZ JORGE SILVA. **Águas de lastro e sustentabilidade**: identificação de áreas para deslastre por geoprocessamento – estudo de caso na Baía de Todos os Santos-Ba. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB, 2004.

VIANNA, R Cecere; CORRADI, R. de Souza. **Água de Lastro: Problema Ambiental de Direto**. Disponível em: [http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura &artigoid=214](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura &artigoid=214). Acessado em: 25 mai. 2011.

## **ANEXO I – RESOLUÇÕES E DIRETRIZES DA CONVENÇÃO <sup>11</sup>**

### **RESOLUÇÕES**

- Resolução 1: Trabalho futuro a ser empreendido pela Organização pertinente à Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios;
- Resolução 2: O uso de ferramentas de tomada de decisão quando da revisão das normas em conformidade com a Regra D-5;
- Resolução 3: Promoção de cooperação e assistência técnica;
- Resolução 4: Revisão do Anexo à Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios.

### **DIRETRIZES**

1. Diretriz para instalações de recebimento de sedimentos;
2. Diretriz sobre amostragem de água de lastro;
3. Diretriz para conformidade equivalente de gestão de água de lastro;
4. Diretriz sobre gestão de água de lastro e desenvolvimento de plano correspondente;
5. Diretriz para instalações de recebimento de água de lastro;
6. Diretriz para a troca de água de lastro;
7. Diretriz sobre análise de risco/isenção de gestão de água de lastro;
8. Diretriz sobre aprovação dos sistemas de gestão de água de lastro;
9. Procedimentos para aprovação de sistemas de gestão de água de lastro que façam uso de substâncias ativas;
10. Diretriz para aprovação de protótipos das tecnologias de gestão de água de lastro;
11. Diretriz para design e construção de padrões de troca de água de lastro;
12. Diretriz para controle dos sedimentos dos navios;
13. Diretriz sobre medidas adicionais e situações de emergência.

---

<sup>11</sup> **Ver:** Resoluções e Diretrizes para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, para Minimizar a transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/lastro/\\_arquivos/a86820pt.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/lastro/_arquivos/a86820pt.pdf) Acesso em: 08 mai. 2011.

## **ANEXO II – Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navios.**

Entrada em Vigor - 12 meses depois da ratificação por 30 Estados, representando 35% da tonelagem da frota mercante mundial (Art. 18).

Art.2o.- Obrigações Gerais - As Partes se comprometem a cumprir total e plenamente os dispositivos da presente Convenção e seu Anexo visando prevenir, minimizar e, por fim, eliminar a transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos através do controle e gestão da água de lastro dos navios e dos sedimentos nela contidos. No entanto, nada na Convenção será interpretado como obstáculo para que uma Parte tome, individualmente ou em conjunto com outras Partes, medidas mais rígidas com respeito à prevenção, redução ou eliminação da transferência de Organismos Aquáticos Nocivos..., em consonância com o direito internacional. As Partes, ao atuarem nos termos da presente Convenção, deverão envidar esforços para não causar perdas e danos ao meio ambiente, à saúde pública, às propriedades e recursos do seu ou de outros Estados.

Art. 4o.- Controle - Cada Parte deverá, com a devida consideração para com as suas condições e capacidades particulares, desenvolver políticas, estratégias ou programas nacionais para Gestão de Água de Lastro em seus portos e águas sob a sua jurisdição que estejam de acordo com os objetivos desta Convenção e visem atingi-los.

Art. 5o.-Instalação de Recebimento de Sedimentos - Cada Parte compromete-se a assegurar que, nos portos e terminais por ela designados para a limpeza ou reparo de tanques de lastro, sejam oferecidas instalações adequadas para a recepção de Sedimentos... Tais instalações de recepção deverão funcionar sem causar demora indevida aos navios e deverão oferecer destinação segura para tais Sedimentos.

Art. 6o. - Pesquisa e Monitoramento - As Partes deverão envidar esforços, individualmente ou em conjunto, para promover e facilitar a pesquisa científica e técnica sobre Gestão de Água de Lastro; e para monitorar os efeitos da Gestão de Água de Lastro em águas sob a sua jurisdição.

Art. 7o.- Vistoria e Certificação - Cada Parte deverá assegurar que os navios arvorando sua bandeira ou operando sob sua autoridade e sujeitos a vistoria e certificação sejam inspecionados e certificados.

Art. 9o.- Inspeção de Navios - Um navio sujeito a esta Convenção poderá, em qualquer porto ou terminal de alto mar de outra Parte, estar sujeito a inspeção por funcionários devidamente autorizados por essa Parte com a finalidade de determinar se o navio está em conformidade a Convenção.

Art. 12. - Demora Indevida de Navios - Todos os possíveis esforços deverão ser envidados para evitar que um navio seja indevidamente detido ou retardado.

Art. 13. - Cooperação e Assistência Técnica e Cooperação Regional – As Partes se comprometem, diretamente ou através da IMO e outros órgãos internacionais, conforme apropriado, em relação ao controle e Gestão da Água de Lastro dos Navios e Sedimentos nela contidos, a fornecer apoio às Partes que solicitarem assistência técnica para treinar pessoal; assegurar a disponibilidade de tecnologia, equipamentos e instalações relevantes; iniciar programas conjuntos de pesquisa e desenvolvimento; e empreender outras ações visando a efetiva implementação desta Convenção e de orientação desenvolvida pela IMO a ela relacionada.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Ver: **Convenção Internacional para Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/lastro/\\_arquivos/lastro36.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/lastro/_arquivos/lastro36.pdf) Acesso em: 08 mai. 2011