

**VIVIAN MEDEIROS OLIVEIRA VALENÇA**

**GERENCIAMENTO DE ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS**

Monografia apresentada como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Nautica da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador (a): Comandante Valgas Lobo

Rio de Janeiro

2013

**VIVIAN MEDEIROS OLIVEIRA VALENÇA**

**GERENCIAMENTO DE ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS**

Monografia apresentada como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas Náutica/Máquinas da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Data da Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Orientador (a): \_\_\_\_\_ Comandante Valgas Lobo \_\_\_\_\_

Titulação (Msc. Em Meteorologia)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador

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

Dedico, primeiramente, este trabalho a Deus que me deu capacidade de realizá-lo para cumprir mais uma etapa de minha vida, conquistar a minha desejada aprovação e graduação na Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante. Dedico também àqueles que foram essenciais para me ajudar na busca de meus sonhos minha família querida: Rosane, Julio, Vinicius e Viviane meus alicerces nesse mundo. E como não podia deixar de destacar aqui, dedico este trabalho também ao meu Vovô querido Rubem, do qual sempre muito se orgulhou de minha escolha profissional e que esperava com muito anseio participar de minha formatura, mas infelizmente não poderá fazê-lo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre prover auxílio a minha vida em todas as etapas que enfrentei até a minha formação nesta instituição bem como por me dar capacidade para realizar este trabalho. Sou grata a minha família pelos apoios imensuráveis que foram aplicados para que hoje formassem a pessoa que sou. Agradeço, também, o auxílio que meu orientador prestou para o cumprimento adequado deste documento. Agradeço a colaboração de meus amigos, do meu camarote de coração Y-205 e da Turma 2011.

Os que descem ao mar em navios, mercando nas grandes águas. Esses vêem as obras do Senhor, e as suas maravilhas no profundo. Pois ele manda, e se levanta o vento tempestuoso que eleva as suas ondas. Sobem aos céus; descem aos abismos, e a sua alma se derrete em angústias. Andam e cambaleiam como ébrios, e perderam todo o tino. Então clamam ao Senhor na sua angústia; e ele os livra das suas dificuldades. Faz cessar a tormenta, e acalmam-se as suas ondas. Então se alegram, porque se aquietaram; assim os leva ao seu porto desejado.

Salmos 107:23-30

## RESUMO

O trabalho desenvolvido nessa monografia tem como foco enfatizar alguns pontos importantes referentes ao Gerenciamento da água de lastro e sedimentos.

No conteúdo do trabalho encontramos a descrição dos problemas gerados pela água de lastro, a resposta que foi realizada no âmbito internacional e no âmbito nacional na tentativa de minimizar e conter os danos ambientais e impactos econômicos gerados pelo problema em questão.

Como ferramenta de trabalhos analisaremos dois estudos de caso que serão expostos para facilitar a exemplificação dos impactos.

Também citaremos as Leis que estão em vigência no Brasil, medidas específicas de tratamento e a gestão da água de lastro enfatizando sua aplicação na rotina de bordo. Importantes normas e convenções serão enfatizadas, como a Convenção sobre o Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios e a Norman 20, lei nacional que trata o mesmo assunto.

## **ABSTRACT**

The research developed on this document is to emphasize some important aspects of the Management of Ballast Water and Sediments.

You will also find a description of the problems generated by the wrong use of Ballast water and the solution there was applied.

Two cases will be analyzed to exemplify the impacts.

Brazilian's Laws, International's laws and ways of treatment are also described in this following document.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>1 CONCEITO DE ÁGUA DE LASTRO</b> .....	11
<b>2 PROBLEMAS GERADOS PELA ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS</b> .....	13
2.1 Impactos Ambientais .....	14
2.2 Impactos à Saúde Humana.....	15
2.3 Impactos à Economia.....	16
<b>3 ESTUDO DE CASOS</b> .....	18
3.1 <i>Limnoperna fortunei</i> - Mexilhão dourado.....	18
3.2 <i>Mesodinium rubrum</i> e <i>Trichodesmium</i> -Marés vermelha e marrom.....	21
<b>4 RESPOSTA INTERNACIONAL PARA O PROBLEMA</b> .....	23
4.1 Histórico .....	23
4.2 Programa GLOBALLAST - Programa de gerenciamento de Água de Lastro.....	24
4.3 Convenção Internacional de Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos para navios.....	25
<b>5 NORMATIVA BRASILEIRA ACERCA DA POLUIÇÃO PROVENIENTE DA ÁGUA DE LASTRO</b> .....	27
5.1 - Normas da Autoridade Marítima – (Normam 20).....	27
5.2 – Aplicação.....	29
5.3 – Exceções.....	30
5.4 – Isenções.....	31
5.5 - Diretrizes Específicas concernentes às plataformas.....	32
<b>6 MEDIDAS ESPECÍFICAS DE GESTÃO DA ÁGUA DE LASTRO</b> .....	33
6.1 Troca de lastro em alto mar.....	33



6.2 Método Sequencial.....	33
6.3 Método de Transbordamento.....	33
6.4 Método de fluxo contínuo.....	34
6.5 Método de Diluição.....	34
6.6 Métodos de tratamento a bordo.....	34
6.6.1 Filtração.....	35
6.6.2 Ozonização.....	35
6.6.3 Método de aquecimento.....	35
6.6.4 Desoxigenação.....	36
6.6.5 Tratamento com cloro.....	36
<b>7DOCUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE BORDO IMPORTANTES.....</b>	<b>37</b>
7.1 Plano de gerenciamento de água de lastro.....	37
7.2Livro de Registro de Lastro.....	38
7.3 Certificado Internacional da Gestão de Água de Lastro.....	40
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>

## INTRODUÇÃO

Quando um navio está descarregado, seus tanques recebem água de lastro para manter sua estabilidade, balanço e integridade estrutural. Ao ser carregado, essa água é lançada ao mar, o que muitas vezes pode ocorrer em portos diferentes de onde a água foi recolhida, tal fato ocorre de forma relevante em portos localizados em hemisférios diferentes. O problema da água de lastro surge quando os microrganismos da água que foi recolhida possuem predominância sobre os nativos, pois não possuem um predador natural, e causam diversos impactos ambientais se tornando sérias ameaças ecológicas, econômicas e à saúde humana.

Outro fator são as partículas em suspensão que permanecem nos tanques de lastro dos navios mercantes por longos períodos e que se depositam no fundo desses tanques, através da decantação, formando sedimentos que como a água de lastro são vetores dos organismos aquáticos.

No Capítulo I deste documento faremos uma breve explicação sobre o que é a água de lastro e os problemas recorrentes do manuseio errôneo deste facilitador serão detalhados no Capítulo II.

Como forma de exemplificação, destacaremos dois exemplos famosos da contaminação do meio ambiente pelos invasores provenientes da água de lastro no Capítulo III.

No capítulo IV abordaremos a resposta que foi tomada internacionalmente para solucionar o problema.

No Capítulo V enfatizaremos as leis de âmbito nacional fazendo referência direta com as leis internacionais equivalentes.

No Capítulo VI explanaremos algumas medidas específicas da gestão da água de lastro fazendo um pequeno comentário sobre a forma mais efetiva que respeita o meio ambiente e que seja economicamente viável.

No Capítulo VII destacaremos os documentos e certificados existentes para controle dos procedimentos envolvidos na gestão e tratamento da água de lastro e sedimentos.

## CAPÍTULO 1

### CONCEITO DE ÁGUA DE LASTRO

Lastro é tudo aquilo usado para dar estabilidade, firmeza, aumentando o peso, segundo o que encontramos no Dicionário Aurélio. Por definição do Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho da IMO (MEPC 48/2,2002), água de lastro é a água com material em suspensão, carregada a bordo de um navio para o controlar trim (diferença entre calados a ré e a vante), o adernamento, o calado, a estabilidade e as tensões torcionais existentes no carregando de um navio.

A água de lastro garante ao navio um equilíbrio estável, pois compensa as variações de peso devido ao consumo de óleo combustível e de água potável durante a viagem. Realiza também o contrabalanço dos pesos no navio decorridos do carregamento para garantir a diminuição dos esforços estruturais no casco, além de garantir a segurança, pois o navio operará em boas condições de estabilidade. Ressalta-se também que trabalhará com mais eficiência, visto que quando o navio está submerso garantindo o bom funcionamento do hélice e do leme.

Os tanques de lastro são tanques estruturais, sendo normalmente localizados nos tanques de duplo fundo, nos tanques de colisão de vante e de ré, localizados na proa e na popa da embarcação, respectivamente. Podemos também, em certos navios, alagar os porões quando não estiverem carregados.

A água de lastro é recolhida do mar através de bombas de lastro ou pela gravidade, geralmente com as entradas protegidas com grades que evitam a invasão de outros objetos que não sejam a água. Mas é claro que isso não é suficiente para impedir a entrada de pequenos microrganismos e bactérias como ilustrado na figura a seguir:

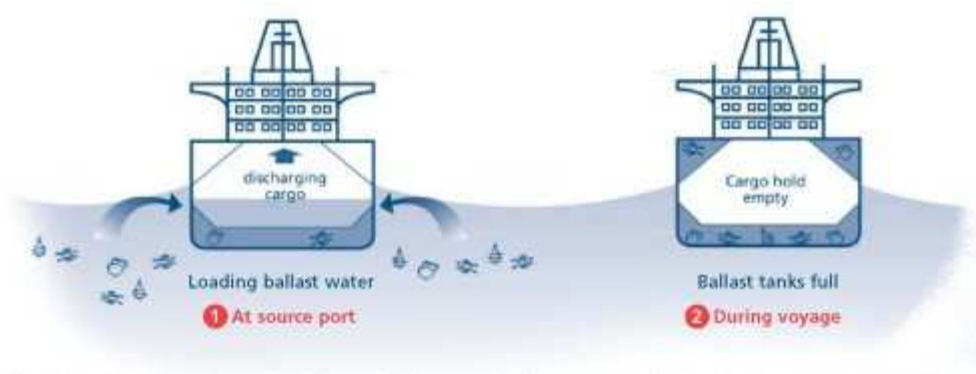




Figura 1: Esquema explicativo sobre a água de lastro

Fonte: <http://globallast.imo.org/index.asp?page=problem.htm&menu=true>

Quando um navio está descarregado, seus tanques recebem água de lastro para manter sua estabilidade, balanço e integridade estrutural. Ao ser carregado, essa água é lançada ao mar, o que muitas vezes pode ocorrer em portos diferentes de onde a água foi recolhida. O problema da água de lastro surge quando os microrganismos da água que foi recolhida possuem predominância sobre os nativos, por não possuírem predadores naturais, causando diversos impactos ambientais e se tornando sérias ameaças ecológicas, econômicas e a saúde humana.

Devemos ressaltar também as partículas em suspensão que permanecem nos tanques de lastro dos navios mercantes por longos períodos e se depositam no fundo desses tanques, através de decantação, pois nele se encontra a maior quantidade de organismos vivos que são os vetores dos organismos aquáticos do ambiente que receberá a água de lastro contaminada.

## **CAPÍTULO 2**

### **PROBLEMAS GERADOS PELA ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS**

A natureza definiu limites entre diferentes ecossistemas marinhos baseados em diferenças de temperatura, clima, salinidade, pH, porém o desenvolvimento de embarcações mais velozes e o crescimento do comércio marítimo transformaram os tanques de lastro em um meio de transporte para microrganismos marinhos.

Esses seres vivos são transferidos de forma simples, pois em algum estágio de sua vida são muito pequenos e podem, por exemplo, ser transferidos enquanto são larvas ou ovos, só precisam ser aspirados pela bomba de aspiração do navio e passar pelo filtro, o que devido ao seu tamanho, não representa grande dificuldade.

Os organismos que são deslocados podem ser capazes de gerar uma população em outro ambiente, o que desestabiliza o meio ambiente local e pode erradicar espécies já existentes, disseminar doenças, gerar pragas e infestações.

Além da água, os sedimentos que se depositam no fundo dos tanques são transportadores de seres vivos que podem ser nocivos ao meio ambiente de descarga, pois podem ser meios propícios à fácil sobrevivência dos mesmos. Esse transporte é conhecido desde 1908, e regras vêm sendo estabelecidas para minimizar os danos desde 1975. Estima-se que cerca de 10 bilhões de toneladas de água de lastro sejam transferidas anualmente e cerca de 3.000 espécies de plantas e animais sejam transportadas por dia em todo o mundo.

Para que possa ser transferido para outro meio ambiente, o animal deve sobreviver ao recolhimento da água, ao armazenamento no tanque de lastro durante a viagem (privado de alimento e luz), à descarga e ainda à adaptação ao novo ecossistema.

Além do risco ao meio ambiente, esses organismos podem representar um risco à saúde pública, uma vez que podem ser patogênicos, como por exemplo, certos vírus e bactérias. Além de possíveis causadores de doenças eles podem produzir toxinas que quando ingeridos por peixes, podem interferir na cadeia alimentar e até prejudicar a alimentação humana, por ser um alimento contaminado com alguma substância que não necessariamente é nociva aos primeiro animal que a ingeriu.

Vale ressaltar que empresas marítimas internacionais estimam que aproximadamente 65000 navios transoceânicos estejam operando atualmente. Isto significa que há um transporte de aproximadamente 5 bilhões de m<sup>3</sup> de água de lastro por ano e que 3000 espécies de microrganismos podem ser transportadas na água de lastro de navios (água de lastro Brasil,2012).

Podemos separar os danos causados pela inserção de espécies invasoras em três subconjuntos. Observando os Impactos relacionados ao meio ambiente, à economia e à saúde humana.

## **2.1) Impactos Ambientais**

Como já vimos anteriormente, as espécies que conseguirem ser transportadas pela água de lastro podem ser classificadas da seguinte forma, segundo Villacet al. (2008):

- Nativa: espécie que vive na região onde se originou
- Introduzida: espécie que foi transportada para uma região, onde não existia previamente, através de algum vetor relacionado à atividade humana.
- Invasora: quando a espécie introduzida possui abundância e/ou dispersão geográfica, que interferem na capacidade de sobrevivência de demais espécies em uma área específica ou em uma ampla região geográfica.
- Criptogênia: espécie de origem desconhecida. Este termo foi cunhado para ser empregado quando não existe uma evidência clara de que a espécie seja nativa ou introduzida.

Quando um ser vivo é introduzido em um “habitat” diferente do seu, chamamos isso de Bioinvasão.

Os impactos ambientais podem gerar o desequilíbrio ecológico das áreas invadidas, com a multiplicação excessiva de esse novo ser e o conseqüente desaparecimento de espécies nativas pela quebra da cadeia alimentar natural do ambiente, ou seja, perda da biodiversidade como visto no estudo de caso sobre o mexilhão dourado. Tal fenômeno é chamado de “poluição biológica”, o que é, segundo estudos feito pelo IBAMA, é a segunda maior causa de extinção de espécies, atrás apenas da destruição de habitats.

Outros impactos ambientais mais frequentes que podem ocorrer são:

- Destruição da vegetação aquática;
- Ocupação do espaço e disputa por alimento com os moluscos nativos;
- Prejuízos à pesca, já que a diminuição dos moluscos nativos diminui o alimento dos peixes;
- Entupimento de canos e dutos de água, esgoto e irrigação;
- Entupimento de sistemas de tomada de água para geração de energia elétrica, causando interrupções frequentes para limpeza e encarecendo a produção;
- Prejuízos à navegação, com o comprometimento de boias e trapiches e de motores e estruturas das embarcações.

## **2.2) Impactos à saúde humana**

Estudos feitos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária comprovam que além de transporte de seres exóticos, a água de lastro e o próprio casco do navio juntamente com seus apêndices realizam o transporte de seres patogênicos, que podem causar agravos à saúde pública.

Segundo a NORMAM 20: Organismos patogênicos são seres aquáticos ou patogênicos que, se introduzidos no mar, incluindo estuários, ou cursos de água doce, podem prejudicar o meio ambiente, a saúde pública, as propriedades ou recursos, prejudicar a diversidade

biológica ou interferir em outros usos legítimos de tais áreas. Segundo pesquisa feita pela ANVISA, seres patogênicos podem ser, como exemplo:

- ***Vibrios ou Vibrião: (Vibrio Cholerae)*** Bactéria causadora da cólera. No Brasil, a doença foi introduzida via água de lastro proveniente do Peru, através do Rio Solimões.
- ***-Vibrio Vulnificus:*** Esta bactéria contamina através da ingestão de frutos do mar contaminados, causando vômitos, diarreias, dermatite e dores gástricas;
- ***Coliformes Fecais e Enterococos fecais:*** Essas bactérias são utilizadas em larga escala nas medições microbiológicas, que testam a qualidade da água e de alimentos para que as pessoas os consumam sem riscos maiores. Tal bactéria já foi encontrada em tanques de água de lastro.
- ***Clostridium perfringens-*** Essa bactéria pode se manifestar causando enterite quando presente em alimentos contaminados e a gangrena gasosa quando afeta feridas expostas. E, outras.

Além de organismos patogênicos trazidos através da água de lastro, algumas espécies de algas e animais venenosos também podem ser transferidos. Como algumas microalgas que produzem toxinas e estas se perpetuam pela cadeia alimentar, atingindo ostras, mariscos, camarões e peixes de interesse comercial, o que afeta negativamente a economia de uma região. O homem ao ingerir esses organismos contaminados pode apresentar distúrbios gastrintestinais, neurológicos, cardiorrespiratórios e, em casos graves pode ser levado à morte. Um exemplo real de impacto socioeconômico foi o mexilhão dourado, em Itaipu, dos quais os custos geraram quase US\$ 1 milhão a cada dia de paralisação do sistema. O mexilhão também forçou mudanças nas práticas de pesca de populações tradicionais ao extinguir diversas espécies e por vezes prejudicou o sistema de refrigeração de pequenas embarcações, não raro, fundindo motores.

Outro exemplo é a "maré-vermelha", que causa o extermínio de diversas espécies marinhas quando ocorre, por liberar toxinas e reduzir drasticamente o oxigênio da água.

## 2.2) Impactos econômicos



Os impactos econômicos se entendem como:

- redução da produção pesqueira(incluindo colapso da pescaria) devido à competição, predação e/ou deslocamento da espécie pescada por outra invasora, e/ou por meio de mudanças de hábitat/ambiente causadas pela espécie invasora;
- impactos na aquicultura(incluindo fechamento de fazendas marinhas), especialmente por meio das florações de algas nocivas;
- impactos físicos na infraestruturae indústria costeira, especialmente por espécies incrustantes;
- redução da economia e eficiência da navegaçãodevido às espécies incrustantes;
- impactos ou até fechamento de praias de recreação e de turismoe outros pontos costeiros de interesse, devido a espécies invasoras (por exemplo, incrustação física de praias e florações de microalgas);
- impactos econômicos secundários a partir de problemas na saúde pública, causados por agentes patogênicos e espécies tóxicas introduzidas. Tais impactos incluem aumento no custo de monitoramento, teste, diagnóstico e tratamento, além de perda de produtividade social devido à doença e até morte de pessoas afetadas;
- impactos econômicos secundários causados por problemas ecológicose perda de biodiversidade; e
- custos de reação ao problema, incluindo pesquisa e desenvolvimento, monitoramento, educação, comunicação, regulação, gestão, mitigação e controle.

Assim, percebe-se que a água de lastro além de prejuízos ambientais, gera danos à saúde humana e problemas econômicos. Justificando a preocupação e o interesse que a mesma tem despertado em autoridades e pesquisadores internacionais e nacionais; sendo considerada uma questão de risco não somente pela Organização Marítima Internacional, mas também pela Organização Mundial de Saúde, que está preocupada com o papel desempenhado pela água de lastro, como meio propagador de bactérias causadoras de doenças epidêmicas. E esse interesse é o que levou ao surgimento de leis e normas sobre o assunto como será visto mais adiante nesse trabalho.

## CAPÍTULO 3

### ESTUDO DE CASOS

Para identificar uma espécie alienígena muitos fatores são levados em conta, pois é difícil diferenciar se aquele ser era natural daquela região ou não. Por isso para a identificação de tais espécies é necessário conhecimento das espécies nativas e suas distribuições geográficas. Outro ponto de extrema relevância é o período que atribuímos à entrada de uma espécie no ecossistema que não afetem a harmonia de cada biossistema.

Neste sentido, foi feita uma mobilização mundial para o cadastramento das espécies exóticas em um banco de dados global. O InvasiveSpeciesSpecialistGroup (ISSG), protagonizado pela União Internacional para Conservação da Natureza. A iniciativa tem o objetivo de aumentar as informações sobre as espécies invasoras e facilitar medidas de prevenção e gerenciamento das atividades de forma mais eficaz. O ISSG possui um banco de dados sobre as 100 piores espécies invasoras. Abaixo relacionamos espécies marítimas invasoras que foram introduzidas por água de lastro e sedimentos e incrustações em cascos de navios e plataformas.

#### **3.1) *Limnoperna fortunei* - Mexilhão dourado**

Origem: China

Destino: Rio da Prata, Argentina, Uruguai e Brasil

Responsável pela invasão e espécie exótica invasora, causada pela água de lastro, mais famosa no Brasil referem-se ao Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei*), um molusco, que vive normalmente em água doce e possui conchas de coloração marrom-escuro e amarelo. Foi detectado pela primeira vez na América do Sul no Rio da Prata, Buenos Aires, que, segundo o IBAMA, chegou à Argentina, sendo transportado, acidentalmente, pela água de lastro de um navio cargueiro. Chegou ao Brasil, posteriormente, em 1998 e já infestou rios, lagos e reservatórios da Região Sul e do Pantanal e começa a ser detectado em São Paulo. Mata por sufocamento moluscos nativos e altera também a composição do plâncton, a cadeia alimentar

aquática, provocando uma bioacumulação de cianotoxinas e impactos nos peixes e seus outros predadores. Modifica dessa maneira, as rotinas de pesca de populações tradicionais. Na Baía do Prata, local de introdução da espécie, a densidade chega a 180.000 de indivíduos por metro quadrado. Sua invasão altera rapidamente as comunidades bentônicas, favorecendo a fixação de outras espécies invasoras.

A presença do mexilhão dourado aumenta a corrosão de encanamentos pela proliferação de fungos e bactérias. Assim como obstrui tubulações de captação de água, de filtros e sistemas de resfriamento em indústrias e usinas hidrelétricas, sistemas de drenagem e acarreta danos aos motores de embarcações. No caso brasileiro o molusco entupiu os filtros protetores das companhias de abastecimento de água potável, exigindo manutenções mais frequentes que impediram o funcionamento normal das turbinas da Usina de Itaipu, com custos de quase US\$ 1 milhão a cada dia de paralisação desnecessária do sistema. Por entupir filtros, o sistema de refrigeração de pequenas embarcações, fundindo motores.

Além disso, os mexilhões dourados são filtradores, ou seja, absorvem tudo o que há de bom na água e excretam de volta, o que ela apresenta de ruim, diminuindo significativamente a quantidade de comida para os outros indivíduos e aumentando a concentração de substâncias maléficas na água.

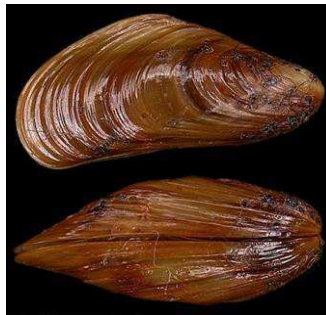


FIGURA 2 – Mexilhão Dourado



Figura 3: Filtros obstruídos pelo molusco. **Fonte:** (FURNAS, 2011)

Para diminuir os problemas provocados por estes moluscos ,em 2004, criou-se um Plano de Ação Emergencial para o Controle do Mexilhão Dourado nas águas jurisdicionais Brasileiras. Esse plano reúne dezenove órgãos do poder público, diversas empresas da área privada e organizações civis, que criaram uma Força-Tarefa Nacional coordenada pelo Ministério do meio Ambiente Ele 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. Tal programa possui grande importância, porque como vimos, os impactos de tal problema são enumeráveis, tanto economicamente quanto ambientalmente e até socialmente por afetar as famílias ribeirinhas que dependem do sustento da pesca.

Outro programa que o Brasil participa de âmbito global intitulado “Programa Global de Gerenciamento de água de lastro” (GLOBALLAST), criado pela Organização Marítima Internacional (IMO), no qual o foco é o manejo adequado da água de lastro para evitar introdução de espécies exóticas na costa brasileira, assim como em águas interiores, sendo o mexilhão- dourado um excelente exemplo do alcance das invasões de espécies exóticas trazidas , por ocasião, do traslado da água de lastro.

Dentre os prejuízos causados pelo mexilhão-dourado cita-se:

- Destruição da vegetação aquática;
- Ocupação do espaço e disputa por alimento com os moluscos nativos;
- Prejuízos à pesca, já que a diminuição dos moluscos nativos diminui o alimento dos peixes;
- Entupimento de canos e dutos de água, esgoto e irrigação;
- Entupimento de sistemas de tomada de água para geração de energia elétrica, causando interrupções frequentes para limpeza e encarecendo a produção;
- Prejuízos à navegação, com o comprometimento de bóias e trapiches e de motores e estruturas das embarcações.

A seguir, um histórico sobre as ocorrências desse invasor, com mapa ilustrativo.

1991- Buenos Aires- Argentina

1996- Foz do rio Paraguai- Argentina/Paraguai

1998- Pantanal Mato-grossense- Brasil

2001- Itaipu Binacional- Brasil/ Paraguai

2003-UHE Sérgio Motta, rio Paraná-SP/MS

2004-Rio Tietê- SP

2005-UHE Salto, rio Uruguai-Uruguai



**Figura4:** Mapa de distribuição do mexilhão-dourado na América do Sul – trechos do rio em destaque de cor marrom.

### 3.2) *Mesodinium rubrum* e *Trichodesmium*-Marés vermelha e marrom

Origem: Hemisfério Norte

Destino: Lagoa dos Patos, costa do Rio de Janeiro e São Paulo, Baía de Paranaguá, Praia do Cassino.

Devido a condições favoráveis de temperatura, pressão e densidade, alguns microrganismos podem se multiplicar rapidamente e crescer excessivamente. É o que chamamos de floração. A cor da água é resultado da cor dos microrganismos que nela estão presentes. Se o organismo possui coloração vermelha, por exemplo, o fenômeno é conhecido como maré vermelha. Estas florações acarretam na perda da qualidade da água com a diminuição de oxigênio, o que pode levar a morte da vida marinha devido à decomposição da matéria orgânica produzida como no caso dos peixes que cria um muco que obstrui as brânquias dos peixes. Também podem ser produzidas toxinas que causam irritações na pele ou mesmo a morte por asfíxia. Dessa forma o turismo e a recreação em locais contaminados podem ser afetados.

Além disso, podem causar grandes prejuízos em regiões de cultivo de ostras e mexilhões. Tais moluscos se alimentam de microalgas e se algas tóxicas forem ingeridas, os mariscos se tornarão impróprios para o consumo.

A seguir fotos do fenômeno da Maré Vermelha e da Maré Marrom causadas por algas que se reproduziram em larga escala.



Figura 5: Maré Vermelha



Figura 6: Maré Marrom

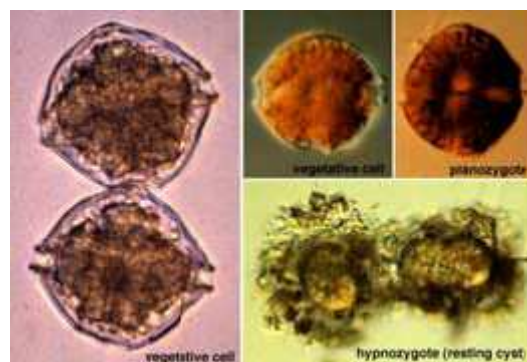


Figura 7: Algas tóxicas- marés vermelhas, marrons e verdes.

## CAPÍTULO 4

### RESPOSTA INTERNACIONAL PARA O PROBLEMA

#### 4.1 – Histórico

Algumas medidas foram tomadas pela comunidade Internacional visando proteger o meio ambiente das ameaças 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).

Em 1999 foi criado o Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro (*GLOBALLAST*) *Global BallastWater 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.

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.

## **4.2) Programa GLOBALLAST - Programa de gerenciamento de Água de Lastro**

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). 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.

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.



FIGURA 8 – Mapa das regiões em que o programa *GLOBALLAST* pretende representar

#### 4.3- Convenção Internacional de Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos para navios

Em fevereiro de 2004, a IMO adotou a Convenção Internacional para Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, com maiores exigências de controle biológico. Esta convenção prevê que os navios deverão ser inspecionados e certificados, além

de ser exigido o Plano de Gerenciamento de Água de Lastro, que deverá conduzir o descarte da água de lastro, para cada navio, além do Livro de Registro de Água de Lastro, que registra a tomada, circulação e descarte da água.

A adoção de medidas preventivas ou remediadoras, porém, cabe a cada nação, e isso já vem ocorrendo, principalmente em países que sofreram grandes impactos ecológicos e econômicos em função da entrada de espécies exóticas. As diretrizes e os dispositivos legais elaborados por esses países para eliminar ou remover organismos invasores e evitar sua introdução incluem o tratamento de água de lastro e a determinação de locais apropriados para o deslastro da água, de acordo com a origem do navio.

O governo brasileiro assinou em Londres, a Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navio. A Convenção, aprovada pela Organização Marítima Internacional (IMO), tem por objetivo reduzir a introdução de espécies exóticas por meio da água de lastro dos navios.

A adoção de uma nova convenção BWM – BallastWater Management, sobre água de lastro está sendo discutida há mais 10 anos, por causa das grandes implicações econômicas e ambientais, porém ainda não entrou em vigor.

De acordo com a nova convenção, a troca da água de lastro deve ser realizada preferencialmente em alto mar, no mínimo a 200 milhas da costa ou a 200 metros de profundidade. A distância pode cair para 50 milhas caso o navio por algum motivo não conseguir fazer conforme a disposição anterior.

A troca deverá ser realizada ao menos três vezes, permitindo que se alcance cerca de 95% de eficiência. Se um país tiver indícios de algum tipo de emergência, a convenção garante a adoção de medidas de segurança suplementares, como a indicação de áreas específicas para troca de lastro.

Para antecipar a nova convenção internacional, que pode demorar até 20 anos para entrar em vigor, a Marinha do Brasil está discutindo a publicação de uma Norma de Autoridade Marítima (Normam), determinando que todos os navios que se destinarem aos portos brasileiros troquem a água de lastro, ao menos, a 200 milhas da costa e a 200 metros de profundidade, tal norma será tratada detalhadamente no próximo capítulo.

## **CAPÍTULO 5**

### **NORMATIVA BRASILEIRA ACERCA DA POLUIÇÃO PROVENIENTE DA ÁGUA DE LASTRO**

Na perspectiva nacional, dada a tamanha importância e repercussão do assunto a Diretoria de Portos e Costas (DPC), a fim de 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 estabeleceu a Norma da Autoridade Marítima Brasileira para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios – NORMAM 20 de 2005. A seguir discorreremos sobre tal norma.

#### **5.1 - Normas 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>1</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.
- 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>2</sup>

---

<sup>1</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.

<sup>2</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.

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.

## **5.2 - Aplicação**

A presente Norma se aplica a todos os navios, nacionais ou de qualquer procedência, dotados de tanques/ porões de água de lastro, que utilizam os portos e terminais brasileiros. A Normam disciplina procedimentos para a gestão da água de lastro.

É de vital importância que os procedimentos de Gerenciamento da Água de Lastro e dos sedimentos nela contidos sejam eficazes e concomitantemente ambientalmente seguros, viáveis, que não gerem custos e atrasos desnecessários para o navio e para sua carga nem impliquem em riscos para a sua segurança e de seus tripulantes ou para a segurança da navegação.

Todos os esforços possíveis devem ser aplicados a fim de evitar que o navio seja indevidamente retido ou atrasado.

A NORMAM 20/DPC prevê as seguintes práticas, a serem cumpridas obrigatoriamente por todos os navios equipados com tanques/ porões de água de lastro e Sedimentos que entrem ou naveguem em Águas Jurisdicional Brasileiras (AJB):

- as embarcações deverão realizar a troca de água de lastro a pelo menos 200 milhas náuticas da costa e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade;
- é obrigatória a troca de água de lastro por todos os navios engajados em navegação comercial entre bacias hidrográficas distintas e sempre que a navegação for efetivadas em portos marítimos fluviais;

A Autoridade Marítima Brasileira admite a troca da água de lastro por qualquer dos seguintes métodos:

- método sequencial consiste no seguinte processo os tanques são deslastrados e cheios novamente com água do mar;
- método de diluição brasileiro o processo procede da seguinte forma os tanques são carregados de água de lastro através do topo e, concomitantemente, a descarga dessa água é efetivada no fundo do tanque, à mesma vazão para que não ocorram avarias, de tal forma que o nível do tanque de lastro seja controlado para ser mantido constante; e
- método do fluxo contínuo os tanques são lastrados e deslastrados simultaneamente através do bombeamento de água oceânica.

É proibida qualquer transgressão das prescrições da Norma dentro da AJB, sendo estabelecidas sanções correspondentes de acordo com as leis nacionais vigentes. Quando isso ocorrer, o agente da Autoridade marítima deve mandar instaurar um procedimento administrativo em conformidade com a legislação, podendo ainda tomar medidas para advertir, deter ou proibir a entrada do navio no porto ou terminal.

O Formulário para informações relativas à água utilizada com lastro e o Plano de Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos são documentos de caráter obrigatório que serão inspecionados pelos Agentes da Autoridade Marítima.

### **5.3 – Exceções**

Exceções são situações emergenciais ou particulares que dispensam as diretrizes gerais estabelecidas nesta Norma. Todas as situações de emergências devem ser comunicadas imediatamente ao Agente da AM.

As seguintes condições são consideradas exceções:

- Caso de força maior, ou emergência para resguarda a segurança da vida humana e/ ou do navio;
- Quando for necessária a captação ou descarga da Água de Lastro e sedimentos nela contidos para garantir a segurança de um navio e das pessoas a bordo em situações de emergência ou salvamento de vida humana no mar;

- Quando houver descarga accidental de Água de lastro e sedimentos nela contidos resultantes de dano ao navio e seus equipamentos, desde que todas as precauções razoáveis tenham sido tomadas, antes ou depois da ocorrência ou descoberta do dano ou descarga, visando prevenir ou reduzir a descarga, e a menos que o armador, companhia, operador do navio ou oficial responsável negligente tenha causado o dano;
- Quando a captação e descarga da Água de Lastro e Sedimentos nela contidos for realizada com finalidade de evitar ou minimizar incidentes de poluição causados pelos navios; e
- Quando a descarga da água de Lastro e Sedimentos nela contidos realizar-se no mesmo local onde a maioria daquela Água de Lastro e seus sedimentos se originam e contato que nenhuma mistura e sedimentos de outras áreas tenha ocorrido.

#### **5.4 - Isenções**

Todas as embarcações isentas do devido cumprimento desta Norma deverão operar ao máximo a contaminação do meio ambiente pelo deslastro e seus sedimentos.

Ficam isentos navios que se enquadram nas seguintes especificações:

- Qualquer navio de guerra, navio auxiliar da Marinha ou qualquer outro navio de propriedade de um Estado ou operada por ele e utilizado, temporariamente, apenas em serviço governamental não comercial;
- Navios com tanques selados contendo Água de Lastro permanente não submetida a descarga para o meio aquático;
- Embarcação de apoio marítimo e portuário;
- Navios cujas características do projeto não permitam a troca de lastro, mediante solicitação prévia, feita pelo armador à Diretoria de Portos e Costas (DPC), de forma fundamentada; e
- E as embarcações de esporte e recreio usadas somente para recreação competição ou aquelas usadas para fins de busca e salvamento, cujo comprimento não exceda 50 metros e com capacidade máxima de 8 metros cúbicos de Água de lastro.

### **5.5 - Diretrizes Específicas concernentes às plataformas**

- As plataformas semi-submersíveis, flutuantes de perfuração ou de produção estão aos procedimentos de troca da Água de lastro , quando de sua chegada ao Brasil, oriundas de porto estrangeiro ou de águas estrangeiras ou internacionais.
- As plataformas semi-submersíveis e as flutuantes de produção estão isentas dos procedimentos de troca de água de lastro, a partir do momento de instalação no local de operação e durante o período em que permanecer na locação.
- As plataformas semi-submersíveis as flutuantes de perfuração estão isentas dos procedimentos de troca da água de lastro, quando seu deslocamento for em águas territoriais e na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileiras.



## **CAPÍTULO 6**

### **MEDIDAS ESPECÍFICAS DE GESTÃO DA ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS DE NAVIOS**

#### **6.1) 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.

#### **6.2) Método Sequencial**

Este método consiste em troca de todo conteúdo do tanque de lastro através de uma renovação da água realizando a chamada troca oceânica. Cuidados com a estabilidade do navio e esforços estruturais devem ser observados rigorosamente observados, pois este método só pode ser aplicado a pelo menos 200 milhas da costa em águas com pelo menos 200 metros de profundidade (NORMAN 20, 2005), ou seja, o navio estará sujeito aos perigos do mar. Para a utilização desse método existe a necessidade estrutural de bombas com alta capacidade de vazão e troca, sempre com bombas reservas caso alguma bomba falhe.

#### **6.3) Método de Transbordamento**

Comparado com o método sequencial, este não possui tantos cuidados e restrições de segurança a serem observados. Consiste no transbordamento da água costeira que estava no navio pelo convés (na parte superior dos tanques de lastro) com a entrada simultânea de água oceânica preenchendo os tanques de lastro. Os inconvenientes desse método são: os tripulantes são expostos ao risco de doenças por entrarem em contato com a água costeira que possivelmente podia estar contaminada; não é tão eficaz visto que os organismos que

se assentaram no fundo, por exemplo, não serão removidos. Outro inconveniente é que os tanques serão expostos a pressões excessivas certamente abalam sua estrutura. A facilidade desse método é que é fácil execução, pois os tanques não sofreram, teoricamente, variação de volume.

#### **6.4) Método de fluxo contínuo**

O princípio de funcionamento é bem semelhante ao Método de Transbordamento, os tanques serão simultaneamente cheios e esgotados, porém serão enchidos com um volume de água limpa três vezes maior. Os inconvenientes também são semelhantes ao do método anterior.

#### **6.5) Método de Diluição**

Método que foi desenvolvido por engenheiros da Petrobrás e hoje já é reconhecido pela IMO, consiste em efetuar 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. Esse método torna-se mais eficaz que o método de transbordamento e mais viável de ser aplicado que o sequencial, pois como o nível dos tanques é mantido inalterado problemas com estabilidade são evitados, e a tripulação no navio não é exposta a risco de contaminação por água no convés. É simples e econômico e pode ser usado em concordância com os outros métodos de tratamento

#### **6.6) Métodos de tratamento a bordo**

Os métodos utilizados para tratamento da água de lastro são geralmente advindos de outras aplicações industriais, contudo sua aplicação é dificultada por fatores como espaço, custo e eficiência. Esses métodos de tratamento 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. A seguir estão alguns desses métodos.

### **6.6.1) Filtração**

Este método não representa uma solução definitiva para o tratamento da água de lastro pois não realiza a remoção de organismos pequenos (bactérias e vírus). Pode apresentar inconveniente quanto a disponibilidade de espaço para os equipamentos. Conforme sua utilização depósitos de matéria orgânica acumularão nos filtros impedindo também a passagem rápida do líquido. Quanto a segurança, nenhum problema com a estabilidade acontece, pois a passagem de líquido é contínua e os tanques não sofreram variação de volume.

### **6.6.2) Ozonização**

A Ozonização é principalmente utilizada para o tratamento de água potável e de água industrial, porém quando utilizada em água salgada e salobra reage com o cloro da água do mar produzindo várias substâncias corrosivas que podem causar reações adversas para a saúde ocupacional de quem lida com o sistema como também causar os desgaste dos equipamentos e da estrutura do navio. É muito caro, o que pode inviabiliza o processo.

### **6.6.3) Método de aquecimento**

O aquecimento da água dos tanques de lastro é uma boa solução para a remoção de organismos indesejáveis sem a liberação de substâncias tóxicas, porém ainda não existe certeza da temperatura ideal (aquela que seja capaz de deteriorar os microrganismos em todas as suas etapas embriológicas) É necessário, porém, a queima de combustível para aquecer as grandes quantidades de água de lastro, não sendo considerado uma boa solução ambiental.

#### **6.6.4) 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. Sendo assim, é uma boa forma de tratamento desde que os níveis de oxigênio sejam mantidos corretos para não favorecer a corrosão.

#### **6.6.5) 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.

## **CAPÍTULO 7**

### **DOCUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE BORDO OBRIGATÓRIOS**

No capítulo os documentos e procedimentos obrigatórios requeridos pela Convenção Internacional e pela Normam são destacados a seguir. Lembrando que o correto cumprimento, fiscalização e aplicabilidade de tais recomendações é muito importante porque a não satisfação de qualquer um dos requisitos pode colocar um navio fora de operação e até perder resultar na perda de certificados

#### **7.1- Plano de gerenciamento de água de lastro**

Conforme a Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, 2004: “Cada navio deverá ter a bordo e implementar um plano de Gerenciamento de Água de Lastro. Tal plano deverá ser aprovado pela Administração levando-se em conta as Diretrizes desenvolvidas pela Organização”.

Este plano terá de prover procedimentos seguros e eficazes, devendo ser incluído na documentação operacional do navio, ser específico para cada navio e conter os seguintes itens:

- a) Procedimentos detalhados de segurança para o navio e tripulação associados ao gerenciamento da Água de Lastro;
- b) descrição detalhada das ações a serem empreendidas para implementar as prescrições e práticas complementares do Gerenciamento de Água de Lastro;
- c) indicar os pontos onde foram coletados as amostras da Água de Lastro que o navio transporta, desde que seja possível;
- d) detalhar os procedimentos para a destinação de Sedimentos:

- no mar; e

- em terra

e) incluir os procedimentos para a coordenação do Gerenciamento de Água de Lastro a bordo que envolva descarga no mar com as autoridades do Estado em cujas águas ela ocorrerá;

f) oficial a bordo responsável por assegurar que o Plano seja corretamente implementado;

g) conter as prescrições de relatórios para navios estipuladas nesta Convenção; e

e) ser escrito no idioma de trabalho do navio. Se o idioma usado não for inglês, francês ou espanhol, uma tradução para um destes idiomas deverá ser incluída.

## **7.2 – Livro de Registro de Lastro**

Os navios possuem vários tipos de registros concernentes a suas operações e cada atividade importante a bordo é registrada no Registro de Bordo ou em outro tipo de registro, incluindo os que são relativos à água de lastro e sedimentos.

1-Demonstrar as partes relevantes, o modo seguro e eficiente que o navio tem operado.

2-Fornecer evidências às partes interessadas de que o navio tem atendido aos requisitos internacionais, nacionais, e porto relacionados a gestão de água de lastro.

Livro de Registro sobre a gestão de água de lastro deve conter um registro completo da gestão feita pelo navio acerca de lastro. Recomendações similares estão expressas nas Diretrizes da IMO detalhadas na Convenção.

As anotações devem conter:

Quando o lastro é carregado a bordo:

a.1- Data, hora e local do preenchimento ( porto ou Lat/long), profundidade, caso esteja fora do porto

a.2-Volume de preenchimento estimado em m<sup>3</sup>

a.3-Assinatura do Oficial encarregado da operação

Quando o lastro é descarregado

b.1- Data, hora e local do preenchimento ( porto ou Lat/long),

b.2- Volume de preenchimento estimado em m<sup>3</sup> + volume remanescente em m<sup>3</sup>

b.3- Verificar se o Plano de Gestão de Água de Lastro foi implementado antes da descarga

b.4- Assinatura do Oficial encarregado da operação

Quando a água de lastro é descarregada em uma estrutura de recepção:

c.1- Data, hora e local do preenchimento

c.2- Data, hora e local da descarga

c.3-Porto ou estrutura

c.4-Volume estimado de descarga em m<sup>3</sup>

c.5-- Verificar se o Plano de Gestão de Água de Lastro foi implementado antes da descarga

c.6- Assinatura do Oficial encarregado da operação

Descargas acidentais ou excepcionais de água de lastro

d.1-Tempo de ocorrência

d.2- Porto ou posição no momento da ocorrência

d.3- Volume estimado de descarga em m<sup>3</sup>

d.4-Circunstância da descarga, escape ou perda, a razão para tal ocorrido e observações gerais.

d.5- Verificar se o Plano de Gestão de Água de Lastro foi implementado antes da descarga

d.6- Assinatura do Oficial encarregado da operação

Existe a obrigatoriedade da manutenção dos Livros de Registro a bordo por um período mínimo de dois anos, passando então ao controle da companhia por um mínimo de três anos. As anotações devem ser feitas na língua utilizada a bordo pela tripulação.

Também é obrigatório a manutenção do Livro de Registro em local de fácil acesso para inspeção a qualquer tempo e, exceto no caso de navios não-tripulados sendo rebocados, deve ser mantido a bordo do navio.

As operações relativas à gestão de água de lastro devem ser anotadas de forma completa no Livro de Registro da Água de Lastro, para que os registros estejam totalmente concluídos ao final de cada operação. Cada operação deverá ser assinada pelo oficial ou oficiais encarregados e cada página assinada pelo comandante do navio.

O Livro de Registro de Água de lastro pode ser inspecionado pela autoridade competente a qualquer momento, enquanto a embarcação estiver no porto ou terminal afastado da costa.

O Livro de Registro de Água de lastro deve ser inspecionado pela autoridade competente de forma a verificar se todas as normas estão sendo cumpridas de forma adequada ou se necessário aplicar as penalidades necessárias.

### **7.3 - Certificado Internacional da Gestão de Água de Lastro**

A Convenção da IMO introduz a exigência de um certificado de reconhecimento internacional a ser emitido após a primeira inspeção do navio, seguido de inspeções regulares.



A inspeção avaliará se a “estrutura, equipamentos, sistemas, ajustes, arranjos e materias estão plenamente de acordo com os requisitos aplicáveis desta Convenção”. A Convenção também orienta sobre quem será responsável pela inspeção e como estas serão conduzidas, periodicidade das inspeções, etc.

O Certificado Internacional deve ser emitido na língua oficial do órgão emissor . Caso a língua usada não seja inglês, francês ou espanhol, o texto deverá incluir tradução em dessas línguas.

O Certificado Internacional poderá se invalidado se :

- A estrutura, equipamento, sistema, ajustes e materiais forem alterados, trocados ou passarem por reparos significativos.
- For feita a transferência do navio para a bandeira de outro país. Um novo certificado somente será emitido quando o órgão emissor estiver totalmente satisfeito com o cumprimento pelo navio dos requisitos do Artigo 8 da minuta da Convenção;
- O cumprimento das exigências no prazo especificado do Artigo 8, parágrafo 1 da minuta Convenção não for atendido.

É essencial que todos os navios estejam completamente de acordo com os requisitos do registro relacionados acerca da água de lastro, tanto a IMO como de cada país. Da mesma forma é essencial que o comandante do navio garanta que todos os registros relacionados á gestão de água de lastro sejam exatos, mantidos corretamente e fornecidos sempre que exigidos pela autoridade competente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi possível verificar através dos estudos abordados nesse trabalho, o uso não adequado da água de lastro pode causar diversos desequilíbrios ambientais. Poluição, dispersão de doenças e o extermínio de espécies nativas são alguns dos exemplos.

De suma importância para prevenção do problema, muitos passos foram tomados. Inicialmente, o programa GloBallast foi desenvolvido para apoiar países em desenvolvimento no trato do problema de água de lastro. Posteriormente, a Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios e aqui no Brasil a NORMAM-20. Essas normas regulamentam a utilização saudável da água de lastro e também implementam padrões obrigatórios para a operação dos navios.

É necessário, porém, que medidas de fiscalização sejam mais rigorosas a fim de garantir o cumprimento das normas e leis referentes ao assunto, pois, como foi apresentado elas existem, mas os problemas advindos do manuseio errado da água de lastro e sedimentos ainda estão ocorrendo. Em adicional, deve-se sempre incentivar pesquisas na área para que novas tecnologias mais eficazes sejam desenvolvidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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>. Acesso em 22 MAI. 2010.
- 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\\_lastro3.pdf](http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua_lastro3.pdf). Acesso em: 20 de jul. de 2013.
- 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. 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.
- BWM. Disponível em: [https://www.ccaimo.mar.mil.br/convencoes\\_e\\_codigos/convencoes/prevencao\\_da\\_poluicao\\_marinha/bwm](https://www.ccaimo.mar.mil.br/convencoes_e_codigos/convencoes/prevencao_da_poluicao_marinha/bwm)>. Acesso em: 20 de jul. de 2013
- DPC. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água da Lastro de Navios (NORMAN-20)**. Rio de Janeiro, DPC, 2005.
- FURNAS. **Mexilhão Dourado**. Disponível em: <http://www.furnas.com.br/arcs/pdf/omexilhaodourado.pdf>. Acesso em: 20 de jul. de 2013.
- 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.
- HOLANDA, A. B., **Dicionário Aurélio Escolar da Língua Portuguesa**, 5 ed., Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 2007.

IMO. **Comissão Coordenadora de Assuntos da Organização Marítima Internacional.** Disponível em: [www.ccaimo.mar.mil.br/SecIMO/Documentos/documentos.htm](http://www.ccaimo.mar.mil.br/SecIMO/Documentos/documentos.htm). Acesso em 20 de jul. de 2013.

IMO. **Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios.** Disponível em [www.imo.org.br](http://www.imo.org.br). Acesso em 24 de junho de 2009.

ISSG. **Espécies Invasoras.** Disponível em [www.issg.org/database/welcome/](http://www.issg.org/database/welcome/). Acesso em 03 de julho de 2009.

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.

## FOLHA DE AVALIAÇÃO ESCRITA (FAE)

Nome: <u>Vivian</u> Medeiros Oliveira <u>Valença</u>	Nº N36012
Turma: N36.4	Data: _____ / _____ / _____
Tema: Gerenciamento de Água de Lastro e Sedimentos	Nota final:
Orientador (a): Comandante Valgas Lobo	Rubrica do Orientador (a):

<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>		<b>NOTA</b>
<b>Elementos pré e pós-textuais</b>	Capa até o sumário; referências; apêndice; anexo e índice.	1,0
<b>Clareza</b>	Texto fácil de entender, ordenação das ideias, adequação da linguagem, coesão, coerência. <i>Evitar: períodos longos ou muito curtos, linguagem rebuscada, conectores mal empregados, palavras que geram a ambigüidade.</i>	1,0
<b>Concisão</b>	Precisão/exatidão. <i>Evitar: frases feitas e chavões, usar palavras a mais do que o necessário, adjetivação abundante, redundância, pleonismo, excesso de orações subordinadas desenvolvidas.</i>	1,0
<b>Originalidade</b>	Boa disposição das palavras, apresentação do texto, agradável leitura e precisão vocabular. <i>Evitar: gírias, frases prontas, cacofonia, eco, colisão aliteração e abreviação.</i>	1,0
<b>Correção</b>	Norma culta: concordância, regência, colocação pronominal, seleção vocabular, ortografia, pontuação, acentuação, emprego de maiúsculas e minúsculas, crase. <i>Evitar: estrangeirismo, barbarismo, cacografia, cruzamento léxico.</i>	1,0
<b>Adequação</b>	O texto tem origem no indivíduo, criatividade, capacidade crítica. <i>Evitar: plágio.</i>	1,0
<b>Partes do Texto</b>	Introdução: apresentação do trabalho.	0,5
	Desenvolvimento: argumentos fortes, nenhuma informação poderá ser subentendida. Tipo de texto: Dissertativo-argumentativo.	2,0
	Considerações Finais: confirmação da tese apresentada, apontando eventuais perspectivas.	0,5
<b>Pesquisa</b>	Aprofundamento (obras de autores renomados), material empregado, método, aplicabilidade de dados, fatos e comprimento do prazo determinado.	1,0
<b>Total</b>		<b>10,0</b>

