

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

**GESTÃO DE ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS**

**Por: Daniel Neustadt de Carvalho**

**Orientador  
Prof. Valgas Lobo  
Rio de Janeiro  
2009**

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

**ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS NAS ATIVIDADES DA  
MARINHA MERCANTE**

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: Daniel Neustadt de Carvalho.

**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**

A todos que colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho

# **DEDICATÓRIA**

A todos que futuramente venham a consultar esta obra.

## RESUMO

O trabalho desenvolvido nesta monografia a cerca da Gestão da Água de Lastro e Sedimentos, tem como objetivo mostrar a importância desta gestão para o ambiente marinho como é o caso do mexilhão *Mytilus galloprovincialis* na África assim como evitar a proliferação de doenças como a *Escherichia coli* através da água de lastro.

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 e da África do Sul em seu desenvolvimento.

Voltado para as atividades da Marinha Mercante este estudo mostra as consequências 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

The work developed in this monograph about the Management of the Ballast Water and Sediments has the objective to show the importance of this management for the marine environment as the case of the mussel *Mytilus galloprovincialis* in Africa as well as preventing the proliferation of illnesses as the *Escherichia coli* through the ballast water.

Through the procedures created by the Plan of Management of the Ballast Water and Sediments, that will be defined throughout this workmanship, to the shipment, have carried and discharge from the ballast water and its sediments. On the basis of the documents of the International Convention for Control and Management of the Ballast Water and Sediments for Ships, of February of 2004, contained in International the Maritime Organization - IMO will be displayed the prevention methods bred. In the national scope we have the Norm of the Brazilian Maritime Authority for the management of the ballast water and sediments for ships (NORMAM 20, of 2005). Also will be presented and argued the pioneer program GloBallast and the participation of Brazil and the South Africa in its development.

Faced to the activity of the Merchant Marine this study shows the consequences that the transport of the ballast water and sediments has generated to the health, to the environment and the economy, also showing the employed methods to minimize the problem.

# SUMÁRIO

Introdução	9
1 - Introdução à Água de Lastro e Sedimentos	12
1.1 - O Problema Gerado Pela Água de Lastro e Sedimentos	12
1.2 - Resposta Internacional Para o Problema	16
1.3 - Definição e Diretrizes IMO	17
1.4 - Plano Modelo de Gestão da Água de Lastro e Sedimentos	18
1.5 - Regime Legal Internacional	18
2 - Convenção Internacional Para Gestão da Água de Lastro e Sedimentos dos navios	19
2.1 - A Convenção internacional	19
2.2 - Anexo - Seção A Disposições Gerais	22
2.3 - Anexo - Seção B Gerenciamento e Controle de Exigências Para Navios	22
2.4 - Anexo - Seção C Medidas Adicionais	24
2.5 - Anexo - Seção D Padrões Para a Gestão de Água de Lastro	25
2.6 - Anexo - Seção E Inspeções e Requisitos para a Certificação da Gestão da Água de lastro	27
3 - Programas Piloto Para Tratamento da Água de Lastro e Sedimentos	28
3.1 - Programas Finalistas	28
3.2 - Programa GloBallast	29
3.3 - Programa GloBallast na África	30
4 - A Água De Lastro e Sedimentos Dos Navios No Brasil	33
4.1 Introdução a Água de Lastro e Sedimentos no Brasil	33
4.2 – Organização Não Governamental Água de Lastro Brasil	34
4.3 – Principal Invasão Causada Pela Água de Lastro No Brasil	36
4.4 Legislação Nacional	37
Consiarações Finais	38
Referências Bibliograficas	39
Anexos	41

## INTRODUÇÃO

Há séculos a navegação é o principal meio de comércio entre os povos. E o tempo que foi ficando cada vez menor, desenvolveu-se a necessidade de novas rotas para navios cada vez maiores e mais velozes. Grandes benefícios para a humanidade resultaram desse progresso que, entretanto, não deixou de vir acompanhado de uma série de consequências ambientais. Um navio para se manter em boas condições de estabilidade, manobra e flutuação precisa de lastro, chama-se de lastro o volume de água que ele leva em tanques específicos para esse fim.

Quando chega vazio a um porto, o navio vem repleto de lastro, ao ser carregado é obrigado a despejar grande quantidade do mesmo para regular seu peso e manter-se nivelado. Da mesma forma, quando o navio for descarregado, voltará a recolher a água em seus tanques, alcançando o peso que deixou. E pondo-se em condições de retomar a viagem.

Calcula-se que dez bilhões de toneladas de água de lastro sejam transferidas por ano desta maneira através do globo. Juntamente com a água de lastro, são bombeadas para dentro dos tanques dos navios várias espécies de plantas e animais marinhos, assim como também vírus e bactérias que quando descarregados em locais diversos a sua origem podem disseminar doenças e produzir graves desequilíbrios ecológicos.

São as espécies exóticas. Definição dada aos organismos introduzidos por diferentes meios num ecossistema onde antes não existiam. Por dia, três a quatro mil espécies são transportadas involuntariamente nos navios. Causando uma invasão silenciosa que trás riscos a saúde pública, a biodiversidade, as populações e a todas as atividades socioeconômicas que dependam de alguma forma do ambiente aquático.

Nem sempre a introdução de uma espécie exótica num novo ambiente e garantia de sucesso na sua fixação. Diferentes níveis de temperatura e salinidade da água podem, por exemplo, contribuir para que isso não aconteça. Porém, com o aumento na frequência das viagens, do volume de água de lastro transportado e da velocidade dos navios faz com que o risco aumente enormemente.

Uma vez que uma população de uma espécie exótica sobreviva às diferentes condições ambientais, estará pronta para se multiplicar em grandes proporções. Quando isto acontece, torna-se praticamente impossível a sua erradicação.

No capítulo I será mostrado de maneira geral como o problema da água de lastro foi tomando proporções globais, os impactos diretos causados pelo transporte da água de lastro e sedimentos pelo globo, qual foi a resposta internacional para o problema e como foi gerido através da reunião entre os países membros da IMO para contornar o problema, minimizando seus efeitos.

No capítulo II veremos os como foi estruturado o plano de ação imediata para o controle internacional da água de lastro e sedimentos dos navios.

No capítulo III será visto como o programa GloBallast contribuiu para revelar a real grandeza do problema que é a água de lastro e sedimentos nos navios e a participação da África do Sul para o desenvolvimento dos planos de ação e coleta de dados sobre as formas de vida nocivas que são transportadas pelos tanques de lastro dos navios. E como elas interferem no meio ambiente.

O Capítulo IV mostrará no panorama nacional como o país lida com a gestão da água de lastro e sedimentos dos navios. Assim como as legislações criadas em especial a NORMAM 20 (Gerenciamento da Água de Lastro de Navios).

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO À ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS

### 1.1 - O Problema Gerado Pela Água de Lastro e Sedimentos

A introdução de espécie marinha invasora em ambientes novos pela água de lastro dos navios, unidas ao casco dos navios e através de outros vetores foi identificada como uma das quatro grandes ameaças aos oceanos do mundo. Os outros três são fontes terrestres de poluição marinha, exploração exagerada de recursos da vida marinha e alterações físicas do habitat marinho.

Os navios são responsáveis por 80% dos transportes de mercadorias pelo mundo e transferem-se aproximadamente 3 a 5 bilhões toneladas de água de lastro para diferentes partes do globo todos os anos. Um volume similar pode igualmente ser transferido em viagens domésticas dentro dos países todos os anos. A água de lastro é absolutamente essencial à operação segura e eficiente do transporte moderno, fornecendo o contrapeso e a estabilidade aos navios. Entretanto, pode igualmente levantar uma séria ameaça ecológica, econômica e da saúde.

A distribuição do lastro dentro de uma embarcação dependerá dos critérios, do tamanho e das forças as quais o projeto da embarcação estará sujeita.

Há milhares de espécies marinhas que podem ser carregadas dentro dos tanques de água de lastro, basicamente qualquer coisa que seja pequena o bastante para passar através dos orifícios e das bombas de admissão da água de lastro dos navios.

Estes incluem as bactérias e os outros micróbios, pequenos invertebrados seus ovos, os quistos e as larvas de várias espécies.

O problema é combinado pelo fato de que virtualmente todas as espécies marinhas têm os ciclos de vida que incluem um estágio embrionário ou mais. Mesmo a espécie em que os adultos são pouco propensos a serem sugados para os tanques de lastro, porque estão grandes ou vivos e unidos ao fundo do mar, pode ser transferidos para os tanques durante sua fase embrionária.

Através do milênio passado, as espécies marinhas dispersaram-se durante todos os oceanos por meios naturais, pelas correntes marinhas. As barreiras naturais, tais como a temperatura e as massas da terra, impediram que muitas espécies se dispersassem em determinadas áreas. Isto conduziu aos testes padrões naturais da biogeografia observados nos oceanos hoje.

Em particular, a zona tropical pan-americana separou as zonas do norte e do sul da água temperada e fria. Isto permitiu que muitas espécies evoluíssem por completo e independentes nestas últimas zonas, tendo por resultado a biodiversidade marinha completamente diferente entre o norte e o sul.

Em áreas tropicais as espécies não enfrentaram as mesmas barreiras. Isto é exemplificado pela biodiversidade marinha relativamente homogênea que abrange a área oceano Indo-Pacífico, da costa leste de África à costa oeste de América do Sul.

Os seres humanos naturalmente ajudaram este processo principalmente dispersando as espécies marinhas que se uniram às cascas das embarcações. Com início do uso da água como lastro e o desenvolvimento dos navios que se tornaram maiores e mais rápidos que completam suas viagens em períodos menores, combinadas com o comércio de mundial crescente, significam que as barreiras naturais à dispersão da espécie através dos oceanos estão sendo reduzidas.

Em particular, os navios fornecem uma maneira para que as espécies marinhas de clima temperado passem pelas zonas tropicais, e algumas das introduções mais espetaculares envolveram as espécies de clima temperado do norte com as águas temperadas do sul, e vice-versa.

Estima-se que pelo menos 7.000 espécies diferentes estão sendo carregadas dentro dos tanques de lastro pelo mundo. A vasta diversidade de espécies marinhas que são transportadas dentro dos tanques de lastro não sobrevive à viagem, porque o ciclo da estabilização do navio, do deslastreamento e o ambiente dentro dos tanques de lastro podem ser completamente hostis à sobrevivência do organismo. Mesmo para aquelas que sobrevivem a uma viagem e são descarregadas, as possibilidades da sobrevivência nas condições ambientais novas, incluindo predadores e/ou competição da espécie nativa, são ainda mais reduzidas. Entretanto, quando todos os fatores são favoráveis, uma espécie introduzida sobrevive perto para estabelecer uma população reprodutiva no ambiente do anfitrião, ele pode mesmo transformar-se acabar com uma espécie nativa e se multiplicar em proporções maiores se tornando uma praga.

Em consequência, os ecossistemas inteiros estão sendo mudados. Nos EUA, o *Dreissena polymorpha* infestou 40% das vias navegáveis interiores e pode ter exigido entre US\$750 milhão e US\$1 bilhão na despesa em medidas de controle entre 1989 e 2000. Na Austrália do sul, o *Undaria pinnatifida* asiático está invadindo áreas novas rapidamente, deslocando as comunidades nativas do fundo do mar. No Mar Negro, a medusa norte-americana *Mnemiopsis leidyi* alcançaram por ocasião densidades de 1 kg da biomassa por m<sup>2</sup>. Esgotou os plânctons nativos a tal ponto que contribuiu para o colapso da pesca comercial do Mar Negro.

Em diversos países, a introdução de algas microscópicas da maré-vermelha (dinoflagelados tóxicos) foi absorvida pelo marisco, tal como ostras. Quando comidos por seres humanos, estes mariscos contaminados podem causar a paralisia e até mesmo a morte. A lista cobre centenas de impactos como a saúde humana, ecológica, econômica através do globo. Teme-se mesmo que as doenças tais como a cólera possa ser transportada na água de lastro.

Ao contrário de outros formulários sobre a poluição marinha, tais como os derramamentos de óleo, que além de poderem ser tratados e controlados, o ambiente também se encarrega de se recuperar ao longo do tempo a fim de atingir o equilíbrio natural, os impactos de espécies marinhas invasoras são frequentemente irreversíveis.

## **1.2 - Resposta Internacional Para o Problema**

Em resposta às ameaças levantadas pela espécie marinha invasora, a Conferência das Nações Unidas do Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) realizado na cidade do Rio de Janeiro em 1992, em sua agenda 21 convidou a organização marítima internacional e outras organizações internacionais para tomar conhecimento da ação da transferência global dos organismos prejudiciais.

Como uma agência especializada das Nações Unidas responsável para o regulamento internacional da segurança do navio e a prevenção da poluição marinha, a IMO é a organização mais apropriada para liderar esse programa. Em 1992 foi ativada para gestão da água de lastro por mais de dez anos.

A cimeira mundial do desenvolvimento sustentável (WSSD) ocorreu em Johannesburgo, África do Sul, do 26 de agosto ao 4 de setembro de 2002. O WSSD reafirmou seu compromisso à agenda 21 e em seu plano de implementação, a WSSD visava acelerar o desenvolvimento das medidas de endereçamento de espécies invasoras pela água de lastro.

### 1.3 - Definição e Diretrizes IMO

Países membros da IMO desenvolveram as “diretrizes para o controle e a gerência da água de lastro dos navios, para minimizar transferência de organismos e dos micróbios patogênicos aquáticos prejudiciais”. Estas diretrizes foram adotadas pela IMO em 1997, pela definição A.868(20). Substituindo as diretrizes menos detalhadas adotadas em 1993. As medidas da gerência e de controle recomendadas pelas diretrizes incluem:

- Minimizar a tomada dos organismos durante o lastreamento, evitando áreas portuárias conhecidas onde as populações de organismos prejudiciais estão localizadas, em águas de pouca profundidade e visibilidade, onde os organismos possam subir pela coluna de água.
- Limpeza dos tanques de lastro removendo a lama e os sedimentos que foram se acumulando no fundo destes tanques formando uma base para abrigar organismos prejudiciais.
  - Evitando a descarga desnecessária do lastro.
  - Procedimentos de gestão de água de lastro, incluindo:
    - Trocar da água de lastro no mar, substituindo-a com água limpa do oceano. Qualquer espécie marinha que tenha entrado nos tanques no porto de origem tem menos chances de sobreviver no oceano aberto, onde as circunstâncias ambientais são diferentes das águas litorais e portuárias.
    - Não liberação ou liberação mínima da água de lastro.
    - Descarga do lastro em unidades terrestres de recepção e tratamento.

## **1.4 - Plano Modelo da Gestão da Água de Lastro e Sedimentos**

A indústria de transporte foi igualmente ativa na ajuda para endereçar as espécies marinhas invasoras e participa ativamente no Grupo de Trabalho Marinho da Água de Lastro no Comitê da Proteção do Ambiente da IMO. Em particular, a Câmara Internacional do Transporte (ICS) e a Associação Internacional dos Proprietários Independentes de Petroleiros (INTERTANKO) e das Sociedades Classificadoras publicaram os planos de gestão modelo da água de lastro. Dão a orientação prática para a execução dos navios a bordo das diretrizes do IMO.

## **1.5 - Regime Legal Internacional**

Todas as aproximações recomendadas sob as diretrizes da IMO estão sujeitas às limitações. O Relastreamento no mar fornece atualmente a melhor medida disponível da minimização dos riscos, mas é sujeito a sérios limites para segurança da embarcação. Mesmo quando possível de se executar inteiramente, esta técnica não é 100% eficaz na remoção dos organismos da água de lastro.

No reconhecimento das limitações diretrizes A.868(20), a falta de uma solução totalmente eficaz e as ameaças graves ainda levantadas pela espécie marinha invasora, países membros da IMO igualmente concordaram desenvolver um regime legal internacional imperativo para regular e controlar a água de lastro.

Isto culminou na adoção da *convenção internacional para o controle e da gestão da água de lastro e sedimentos dos navios* em fevereiro de 2004.

## **CAPÍTULO 2**

# **CONVECAO INTERNACIONAL PARA GESTAO DA AGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS DOS NAVIOS**

### **2.1 - A Convenção Internacional**

A convenção internacional para o controle e gestão da água de lastro e sedimentos dos navios foi adotada consensualmente em uma conferência diplomática, em Londres na sexta-feira 13 de fevereiro de 2004. A conferência foi assistida por representantes de 74 países, um país membro da IMO e outros observadores de duas organizações intergovernamentais e 18 organizações internacionais não governamentais.

*A convenção internacional para o controle e gestão da água de lastro e sedimentos dos navios é dividida em artigos e um anexo que incluem padrões técnicos de exigências nos regulamentos para o controle e gestão da água de lastro e sedimentos dos navios.*

A convenção entrará em vigor 12 meses após a ratificação por 30 países, representando 35 por cento da tonelagem do transporte mercante mundial (artigo 18).

Sob obrigações gerais do artigo 2, os países convidados devem se dedicar por completo às provisões da convenção e do anexo a fim impedir, minimizar e eliminam finalmente transferência de organismos e dos micróbios aquáticos patogênicos prejudiciais com o controle e gestão da água de lastro e sedimentos dos navios.

Aos países convidados foi dado o direito de tomarem, individualmente ou em comum com os outros países, medidas mais estritas no que diz respeito à prevenção, redução ou eliminação de transferência de organismos e dos micróbios aquáticos patogênicos prejudiciais perante a lei internacional.

Os países devem assegurar que as práticas de gestão da água de lastro não causarão danos maiores ao ambiente, a saúde humana, recursos ou propriedades de outros países inclusive ao próprio país ao tentarem resolver os problemas.

Sob o artigo 5 a recepção do sedimento em unidades terrestres específicas para este fim assegura que os portos e os terminais onde a limpeza ou o reparo dos tanques de lastro ocorrem, tenham condições adequadas de recepção para dos sedimentos.

O artigo 6 chamado de técnicas científicas de pesquisa e de monitoração que promove e facilita individualmente ou comum as pesquisa científica e técnicas sobre a gestão da água de lastro e monitoramento dos efeitos da gestão de água de lastro nas águas sob sua jurisdição.

Os navios são convocados para serem examinados e certificados (artigo 7, exame e certificação) e podem ser inspecionados pelos oficiais do *Port State Control* (inspeção dos navios, artigo 9) que podem verificar se o navio tem um certificado válido. Inspeccionar o livro de registros da água de lastro e/ou tirar amostras da água de lastro.

Não havendo conformidade numa inspeção detalhada, o país que realizou a inspeção tomará as medidas necessárias, como a de assegurar de que o navio não descarregue a água de lastro até que apresente condições de fazê-la sem apresentar uma ameaça ao ambiente, à saúde humana, à propriedade ou aos recursos.

Todos os esforços possíveis serão feitos para evitar que um navio fique impropriamente detido ou atrasado (atraso impróprio dos navios, artigo 12).

Sob o artigo 13, assistência técnica. Os países, diretamente ou através da organização ou por outras organizações internacionais, visam à cooperação para com os países que pedem assistência técnica para treinar o pessoal que ficará envolvido com a gestão da água de lastro, para assegurar a disponibilidade da tecnologia relevante, equipamento e das facilidades para iniciar programas comum de pesquisa e de desenvolvimento.

## **2.2 - Anexo Seção A Disposições Gerais**

Isto inclui definições, aplicação e isenções. Sob a aplicabilidade geral do regulamento A-2: O descarregamento da água de lastro deverá ser conduzido somente através dos planos criados para a gestão da água de lastro, de acordo com as provisões deste anexo.

## **2.3 - Anexo Seção B Gerenciamento e Controle de Exigências Para**

### **Navios**

São exigidos dos navios terem a bordo e executar um plano de gestão da água de lastro aprovado pela administração (regulamento B-1). O plano de gestão da água de lastro é específico para cada navio e inclui uma descrição detalhada das ações a serem tomadas para executar as exigências da gestão da água de lastro e as práticas de gestão suplementares.

Os navios devem ter um livro de registros da água de lastro (regulamento B-2) para registrar quando a água de lastro é tomada para bordo, circulada ou tratada para fins da gestão da água de lastro; e descarregamento para o mar. Deve igualmente registrar quando a água de lastro é descarregada em uma unidade de tratamento em terra, acidentalmente ou por outro motivo qualquer.

As exigências específicas para a gestão de água de lastro estão contidas na gestão da água de lastro para navios (regulamento B-3)

Os navios construídos antes de 2009 com uma capacidade de lastro entre 1500 e 5000 metros cúbicos devem conduzir a gestão da água de lastro obedecendo aos padrões

da troca até 2014, que após tal data já devem encontrar novos padrões para a gestão da água de lastro.

Os navios construídos antes de 2009 com uma capacidade de lastro menor que 1500 ou maior de 5000 metros cúbicos devem conduzir a gestão da água de lastro padronizadas para os mesmo até 2016. Após este período deverão atender aos novos padrões criados.

Os navios construídos após em 2009 com uma capacidade da água do reator de menos de 5000 metros cúbicos devem conduzir a gestão da água de lastro com os padrões já em vigor.

Os navios construídos no ano de 2009 ou após, mas antes de 2012, com uma capacidade de lastro de 5000 metros cúbicos ou mais conduzirão a gestão de água de lastro pelos padrões já criados.

Os navios construídos ou após em 2012, com uma capacidade da água de lastro de 5000 metros cúbicos ou mais conduzirão a gestão da água de lastro pelos padrões que ainda serão estabelecidos.

Outros métodos da gestão da água de lastro podem igualmente ser aceitos como alternativas padrão da troca da água de lastro, contanto que tais métodos assegurem pelo menos o mesmo nível de proteção ao ambiente, à saúde humana, à propriedade ou aos

recursos, que são aprovados em princípio pelo comitê marinho da proteção de ambiente da IMO.

Sob o Regulamento B-4 todos os navios que usam água como lastro devem: Sempre que possível realizar a troca da água de lastro a pelo menos 200 milhas náuticas da terra a mais próxima e com profundidade de pelo menos 200 metros de profundidade, levando em consideração as diretrizes desenvolvidas pela IMO.

Nos casos onde o navio é incapaz de realizar a conduta supracitada para troca da água de lastro, está deve ser feita com uma distância mínima de 50 milhas náuticas da terra mais próxima, e com pelo menos 200 metros de profundidade. Quando não for possível atender a nenhuma destas exigências o navio deverá desembarcar o lastro em unidades de tratamento em terra. Quando não houver unidades de tratamento uma área será designada para o deslastreamento do navio. (regulamento B-4).

## **2.4 - Anexo Seção C Medidas Adicionais**

Um país, individualmente ou em conjunto com outros países, pode implementar medidas adicionais para os navios para impedir, reduzir, ou eliminar transferência de organismos prejudiciais através da água de lastro e dos sedimentos.

Nestes casos, os países devem consultar aos países adjacentes ou próximos que poderão ser afetados por tais padrões ou exigências e devem comunicar sua intenção de estabelecer medidas adicionais com pelo menos 6 meses de antecedência, exceto em situações de emergência ou epidemiológicas, antes da data prevista para a execução das novas medidas. Quando necessário, os países terão que obter a aprovação do IMO.

## **2.5 - Anexo Seção D Padrões Para a Gestão de Água de Lastro**

Padrão da troca da água de lastro regulamento D-1 - os navios que executam a troca da água deverão executá-la com uma eficiência de 95 por cento da água de lastro. Para os navios que trocam a água de lastro por bombas. Deverão bombear três vezes o volume de cada tanque de água de lastro. Bombear menos de três vezes o volume pode ser aceito se o navio demonstrar que uma troca eliminou 95 por cento do lastro.

Padrão de desempenho da água de lastro regulamento D-2 - os navios que conduzem a gestão da água de lastro deverão descarregar no mínimo 10 tipos de organismos por metro cúbico maior ou igual a 50 micrômetros de dimensão mínima e menos de 10 tipos de organismos por o mililitro e menos de 50 micrômetros de dimensão mínima e superior ou igual a 10 micrômetros de dimensão mínima. Não devendo a descarga dos micróbios exceder as concentrações especificadas.

O indicador de microrganismos como um padrão da saúde humana, inclui, mas não devem ser limitada a apenas estes:

- *Vibrio Cholerae* (O1 e O139) com menos de 1 unidade da formação de colônias em 100 mililitros ou menos de 1 cfu por amostras de 1 zooplankton por grama (peso molhado);
- *Escherichia coli* menor que 250 cfu em 100 mililitros;
- *Intestinal Enterococcus* menor do que 100 cfu em 100 mililitros.

Os sistemas de gestão da água de lastro devem ser aprovados pela administração de acordo com as diretrizes da IMO (*exigências de aprovação* regulamento D-3). Estes incluem os sistemas que empregam produtos químicos ou biocidas; empregam organismos ou mecanismos biológicos; ou que se alteram as características químicas ou físicas da água de lastro.

O regulamento D-4 cobre tecnologias protótipos do tratamento da água de lastro. Permite que os navios que participam de um programa aprovado pela administração para testar e avaliar novas tecnologias do tratamento da água de lastro que dispõem de um prazo de cinco anos para que cumpram com as exigências.

Sob regulamento D-5 a revisão dos padrões pela organização, a IMO exige rever o padrão de desempenho da água de lastro, tomando em consideração critérios compreendendo segurança, a aceitabilidade ambiental, isto é, não causando mais ou maiores impactos ambientais do que resolve-los;

praticabilidade, isto é, compatibilidade com projeto e operações de navio; rentabilidade; e a eficácia biológica nos termos da remoção, ou de outra maneira de exterminar os organismos aquáticos patogênicos prejudiciais.

A revisão deve incluir uma determinação para que as tecnologias apropriadas estejam disponíveis para conseguir especificamente o padrão estabelecido, uma avaliação dos critérios acima mencionados, e uma avaliação dos efeitos socioeconômicos com relação às necessidades dos países em desenvolvimento.

## **2.6 - Anexo Seção E Inspeções e Requisitos para a Certificação da Gestão da Água de Lastro**

Permite as renovações dos certificados anuais, intermediários e das inspeções. Os apêndices vão desde formulário do certificado da gestão da água de lastro até o livro de registros da água de lastro.

A conferência adotou quatro definições:

**Definição 1:** Trabalhos futuros pela organização que pertence à convenção internacional para o controle e gestão da água de lastro e sedimentos.

**Definição 2:** O uso de ferramentas da tomada de decisão ao rever os padrões conforme ao regulamento D-5

**Definição 3:** Promoção da cooperação técnica e do auxílio

**Definição 4:** Revisão do anexo à convenção internacional para o controle e à gestão da água de lastro e sedimentos.

# CAPÍTULO 3

## PROGRAMAS PARA O TRATAMENTO DA ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS

### 3.1 - Programas Finalistas

A preocupação com o meio ambiente sendo afetado pela água de lastro de navios que circulam o globo levantou uma busca para a resolução do problema e foi aberto ao mundo o desenvolvimento de novas idéias para o controle do impacto ambiental gerado pelo transito de um lugar para outro do planeta de criaturas exóticas.

Após vários projetos serem analisados, a disputa final foi realizada na noite do 1 de outubro de 2003, quando os finalistas fizeram uma apresentação aos juízes em uma audiência geral no quartel general da IMarEST em Londres. Onde o programa GloBallast foi o escolhido. Os três finalistas eram:

- **Programa global da gestão da água de lastro por GEF/UNDP/IMO (GloBallast):** Introduzido por Steve Raaymakers: Conselheiro técnico da unidade da coordenação do programa GloBallast, da divisão do ambiente marinho, da IMO.

- **Desenvolvimento de um sistema de processamento da água de lastro por laboratório a bordo do navio com um sistema comercial capaz de controlar todo o lastro do navio:** Apresentado por Bud Leffler: Fundador, presidente, chefe executivo e diretor da *Marine Environmental Partners Inc.* e Dr. Andrew Rogerson, professor e diretor do *Ocean Research Center and Nova Southeastern Graduate Programs*
- **O desenvolvimento do revestimento anti-incrustante:** Apresentado pelo Dr. Bob Townsin: Consultor e Dr. Maureen Callow, pesquisador da Escola de Biociência da universidade de Birmingham.

### **3.2 - Programa GloBallast**

O problema da espécie invasora é pela maior parte devido ao volume expandido do comércio e de tráfego sobre as últimas décadas. Os efeitos em muitas áreas do mundo têm sido devastadoras. Dados mostram quantitativamente que a taxa de bio-invasões está aumentando a níveis críticos, em muitos casos exponencial, e novas áreas estão sendo invadidas constantemente.

A organização juntou forças com a Global Environment Facility, para desenvolver um programa das Nações Unidas, com países individuais e o setor privado para executar o programa de GloBallast, que foi um programa de cooperação técnica internacional executado pela IMO, com financiamento do GEF, através de UNDP e com sustentação dos países individuais e da indústria de transporte. As atividades do GloBallast começaram em março de 2000.

Ganhador da disputa em Londres o programa GloBallast e a equipe que o elaborou, incluindo quatro pessoas da coordenação de projetos da IMO. Ganhou a concessão para a sua execução em seis países piloto, África, Leste da Ásia, Europa Oriental, Oriente Médio, Sul da Ásia e América do Sul e outros países envolvidos no programa.

### **3.3 - Programa GloBallast na África**

A organização marítima internacional e o programa de desenvolvimento das Nações Unidas trabalhando em conjunto com a iniciativa global para reduzir as transferências aquáticas da espécie através água de lastro e sedimentos dos navios. A água de lastro foi responsável pela introdução de espécies invasoras em larga escala, conduzindo a sério problemas ecológicos e econômicos em torno do mundo.

Os mais notórios invasores aquáticos foram espécies tais como o mexilhão zebra europeu (*Dreissena polymorpha*) e a água-viva (*Mnemiopsis leidyi*), os dois juntos provocaram danos avaliados na casa de centenas de milhões dos dólares.

Cada vez mais, entretanto, muita atenção está sendo dirigida para a biogeografia e os impactos associados às algas microscópicas e sua introdução aos ambientes novos. Diversos estudos têm demonstrado o potencial que tais espécie tem se deslocado pelo globo através da água de lastro.

O programa global da gestão da água de lastro (GloBallast) foi financiado pela *Global Environment Facility*. Na África do Sul, o GloBallast foi implementado na baía de Saldanha onde aproximadamente 8 milhão toneladas da água de lastro são recebidas de fontes internacionais anualmente. A ameaça levantada pela água de lastro é especialmente aparente em Saldanha dado a proximidade do porto aos recursos sensíveis tais como o parque nacional da costa oeste, as fazendas marinhas, a pesca comercial e o turismo. Um exame portuário conduzido pelo GloBallast demonstrou em abril de 2001 a presença de oito espécies estrangeiras na baía.

Quando somente duas destas espécies foram consideradas invasoras (mexilhão - *Mytilus galloprovincialis* e o caranguejo - *Carcinus maenas*), quatro espécies novas foram descobertas (Ascídia - *Botrylloides leachi*, briozoário - *Bugula neritina*, briozoário - *Membranipora membranacea* e a Estrela-do-mar - *Pateriella regularis*). Duas espécies do phytoplankton foram notadas nas amostras como as espécies *Spatulodinium* Cf., *pseudonociluca* e *Protoberidinium* sp. Uma espécie nova dos peixes da família Clinidae foi descoberta e está sendo descrita atualmente.

Embora não detectado durante o exame 2001, os *Aureococcus anophagefferens* marrons floresceram dentro da baía de Saldanha com alguma regularidade sobre anos recentes.

Ainda não se determinou se esta espécie é nativa ou se esteve introduzida através da água de lastro. Ainda está se investigando a origem desta espécie, e está determinando a extensão de seu impacto, a fim ajudar a elucidar os aumento potenciais das invasões na África do Sul.

A reprodução dos modelos criados foram adotados na África do Sul com a autorização das autoridades locais. Com o trabalho de campo completo nos portos da baía de Richard em Coega, pretende-se estender no futuro próximo os esforços portuários para o sudeste e leste da África. Como já foi feito iniciando-se exames para a implementação do projeto no porto de Mombasa no Kenia.

O GloBallast trabalhou igualmente com os países da sub-região da África Ocidental para fornecer o suporte laboral necessário para a réplica de atividades similares.

Obter os dados dos exames foi, entretanto, simplesmente a primeira etapa no processo de aumentar a consciência e finalmente realizar a mudança no que diz respeito à gerência da espécie aquática estrangeira.

Com o desenvolvimento de sistemas de avaliação de risco semi-quantitativos e do esboço da política nacional na nova gestão da água de lastro, o programa GloBallast contribuiu para a diminuição da ameaça associada às introduções de espécie estrangeiras na África do Sul.

## **CAPÍTULO 4**

# **A ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS DOS NAVIOS NO BRASIL**

### **4.1 Introdução a Água de Lastro e Sedimentos no Brasil**

Embora o Brasil tenha participado do programa Globallast, a primeira regulação nacional para lidar com a questão da água de lastro foi implementada em 2005, a chamada NORMAM 20, que entrou vigor em 15 de outubro de 2005. A regulação estabelece que todos os navios devem realizar a troca oceânica antes de poder entrar em um porto brasileiro. Os navios devem utilizar os métodos aprovados pela IMO. A NORMAM 20 estabelece parâmetros diferenciados para a operação na região amazônica: navios oriundos de viagens internacionais devem realizar duas trocas de água de lastro. Isto se deve as características do local, que apresenta trechos com ecossistema bastante frágil, e também porque ocorre nestas regiões o deságue dos rios no mar, o que pode gerar uma similaridade ambiental muito grande nestas regiões, devido à maior salinidade da água nestes trechos. Assim, para navios que adentrarem o rio Amazonas, a primeira troca deve ser realizada nos padrões da IMO, a segunda deve ser realizada em Macapá, em que a água dos tanques devem ser recicladas apenas uma vez. Os navios, que entram pelo Rio Para, devem fazer a troca a 70 milhas da costa, entre Salinópolis e a Ilha do Mosqueiro.

## **4.2 – Organização Não Governamental Água de Lastro Brasil**

Em 2008, um grupo de professores e pesquisadores do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pertencentes ao grupo de logística, simulação e transportes, atento com as consequências da bioinvasão por meio da água de lastro no Brasil e no mundo, resolveu fundar a Água de Lastro Brasil, com o objetivo de contribuir de forma efetiva para Minimizar os Efeitos da Bioinvasão no Brasil.

A Água de Lastro Brasil é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), sem fins lucrativos, de direito privado, sediada em São Paulo (SP). Seu principal objetivo é propor métodos de trabalho através de pesquisas e procedimentos para inibir a contaminação da costa brasileira por espécies não-nativas.

A entidade é parte de um movimento mundial envolvido na busca da qualidade do ambiente marinho e costeiro e como consequência, a vida humana que depende dos recursos naturais.

A Associação Água de Lastro Brasil foi constituída com uma proposta de contribuir para um dos grandes desafios da atividade marinha do século XXI, ou seja, ajudar a combater a proliferação de espécies exóticas no Brasil. Este é um assunto que infelizmente ainda fica restrito a pequenos grupos de pesquisas e poucos pesquisadores tanto na área biológica quanto exatas que se interessam e estudam intensamente o problema. Raramente, escuta-se na mídia comentários sobre este problema. O Brasil com sua grande faixa territorial e um grande litoral e um provável receptor natural de espécies exóticas.

Milhares de navios entram e saem todos os anos da costa brasileira, sendo que grande parte deles saem carregados e voltam lastreados. Sendo assim, o Brasil é um grande receptor de água de lastro do mundo inteiro.

Neste contexto, a atuação da associação Água de Lastro Brasil é feita através de varias frentes envolvendo profissionais da área de exatas e biológicas. São quatorze os eixos de ação que a Água de Lastro Brasil tem aplicado sua atuação:

1. Estudos de alternativas para tratamento da água de lastro;
2. Estudos de gerenciamento ambiental para portos;
3. Estudo de risco de invasão de espécies exóticas nas águas brasileiras;
4. Desenvolver projetos contemplando as alternativas de tratamento a bordo dos navios;
5. Realizar inspeção e avaliação da qualidade da água contida nos tanques dos navios;
6. Estudos de avaliação do impacto de dragagens;
7. Realizar estudos logísticos portuários contemplando a infra-estrutura física dos terminais;
8. Identificação de espécies exóticas em tanques de lastro;
9. Avaliação do impacto das incrustações nos cascos dos navios;
10. Estudos de simulação de operações portuárias para apoiar decisões tanto no transporte quanto no gerenciamento ambiental;
11. Proferir cursos de gerenciamento ambiental, engenharia portuária e impacto ambiental;
12. Elaborar seminários educativos junto à comunidade portuária;

13. Projetos de unidade de tratamento de água de lastro on-shore;
14. Consultoria em geral no segmento de transporte e ambiental.

### **4.3 – Principal Invasão Causada Pela Água de Lastro No Brasil**

O *Limnoperna fortunei* (mexilhão dourado) é uma espécie natural da Ásia que foi transportado para a Argentina pela água de lastro dos navios e se adaptou em estuários e rios do Uruguai e do Brasil, tornando-se uma espécie invasora. Ao encontrar ambientes favoráveis, este mexilhão permanece e se reproduz intensamente, competindo com espécies nativas, dominando o ambiente e provocando prejuízos econômicos, sociais e ambientais. Ainda não existe método eficaz para a sua eliminação sem causar novos impactos ambientais ou que seja economicamente viável. Razão pela qual a melhor alternativa continua sendo a prevenção por meio da troca oceânica das águas de lastro dos navios (Convenção de Água de Lastro-IMO: Distância mínima de 200 milhas náuticas da costa e NORMAN-20: Distância mínima de 50 milhas náuticas da costa).

No porto dos Terminais Portuários da Ponta do Félix S.A é um porto exportador (portanto recebe água de lastro) localizado na baía de Antonina que pertence ao Complexo Estuarino de Paranaguá - CEP. Em função da baixa salinidade desta baía; da presença do porto no município e deste movimentar cargas de navios lastrados na Argentina e no Uruguai transforma as atividades portuárias em cenário de risco para a invasão do mexilhão dourado.

## 4.4 Legislação Nacional

Dada a importância do problema gerado pela água de lastro e sedimentos dos navios no Brasil, houve a necessidade de se criar Leis para serem cumpridas no território nacional para o carregamento, transporte e despejo da água de lastro e seus sedimentos pelos navios.

Todo navio nacional ou estrangeiro que utiliza água como lastro deve possuir um Plano de Gerenciamento da Água de Lastro com o propósito de fornecer procedimentos seguros e eficazes para esse fim. Este Plano deve ser incluído na documentação operacional do navio, devendo, ainda, ser específico para cada navio e conter os procedimentos detalhados de segurança para o navio e tripulação associados ao gerenciamento da Água de Lastro, uma descrição detalhada das ações a serem empreendidas para implementar o gerenciamento da Água de Lastro, indicar os pontos onde a coleta de amostras da Água de Lastro, representativas do lastro que o navio traz, seja possível, um oficial a bordo responsável por assegurar que o Plano seja corretamente implementado, 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. Navios brasileiros que operam somente em águas jurisdicionais brasileiras devem dispor de um Plano de Gerenciamento de Água de Lastro redigido em português. Caso esses navios passem a operar também na navegação de longo curso.

Os Planos de Gerenciamento da Água de Lastro dos navios brasileiros e afretados em Autorização de Inscrição Temporária (AIT) devem ser aprovados pela Sociedade Classificadora credenciada pela DPC, enquanto que os navios de outras bandeiras deverão ter seus planos aprovados pela Administração do País de Bandeira ou pela Sociedade Classificadora atuando como R. O. (“Recognized Organization”) ou Sociedade Classificadora do navio. Os navios que escalem em portos ou terminais brasileiros estão sujeitos à Inspeção Naval com a finalidade de determinar se o navio está em conformidade com esta Norma.

O Formulário sobre Água de Lastro, devidamente preenchido, deve ser enviado às Capitânicas (CP), Delegacias (DL) ou Agências (AG) pelos comandantes dos navios ou seus agentes, com antecedência mínima de vinte e quatro horas do horário estimado para a chegada da embarcação. Além disso, o navio deverá ter a bordo, por um período de pelo menos dois anos, um exemplar desse formulário para atender à Inspeção Naval. No caso dos navios que forem entrar na bacia Amazônica, deverá ser enviada também, uma cópia do formulário para a Delegacia da Capitania dos Portos em Santana, independentemente do seu destino naquela região.

Ao realizar a troca da Água de Lastro devemos preservar os aspectos de segurança, a embarcação deverá estar sob condições meteorológicas favoráveis para realizar as seguintes medidas:

- A troca da Água de Lastro deverá ser feita a pelo menos 200 milhas náuticas da terra mais próxima e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade, considerando os procedimentos determinados nesta Norma. Será aceita a troca de Água de Lastro por quaisquer dos métodos: Seqüencial, Fluxo Contínuo e Diluição.
- Quando o navio não puder realizar a troca da Água de Lastro em conforme o item anterior, a troca deverá ser realizada o mais distante possível da terra mais próxima e, em todos os casos, a pelo menos 50 milhas náuticas e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade.
- Não é exigido de um navio que o mesmo se desvie do seu plano de viagem ou retarde a viagem para cumprimento do disposto nos itens anteriores. Nesse caso o navio deverá justificar-se.
- Não é exigido de um navio que esteja realizando troca da Água de Lastro como nos dois primeiros itens, se o Comandante decidir de forma razoável que tal troca ameaçaria a segurança ou estabilidade do navio, sua tripulação ou seus passageiros devido a condições meteorológicas adversas, esforços excessivos do navio, falha em equipamento ou qualquer outra condição extraordinária.
- Se o navio utilizar o método do Fluxo Contínuo ou de Diluição para a troca da Água de Lastro, deverá bombear, no mínimo, três vezes o volume do tanque.

- Ao realizarem a troca da Água de Lastro os navios deverão fazê-lo com uma eficiência de pelo menos 95% de troca volumétrica da Água de Lastro.
- Somente os tanques/porões que tiverem sua água trocada poderão ser deslastrados.
- Navios que não fizerem deslastro deverão, da mesma forma, apresentar o Formulário sobre Água de Lastro.
- O Agente da AM deve, sempre que dispuser de informações fornecidas pelos órgãos ambientais, de saúde pública, ou ainda, de universidades e instituições de pesquisa, comunicar às agências marítimas a respeito de áreas sob a sua jurisdição, onde os navios não deverão captar Água de Lastro devido a condições conhecidas (por exemplo, área ou áreas conhecidas por conter eventos de florações, infestações ou populações de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos). Quando possível, o Agente da AM informará a localização de qualquer área ou áreas alternativas para a captação ou descarga de Água de Lastro, bem como as áreas onde se realizam dragagens. Tais informações, futuramente, estarão consolidadas em um Plano de Gerenciamento da Água de Lastro dos portos.
- Fica proibida a descarga de Água de Lastro nas Áreas Ecologicamente Sensíveis e em Unidades de Conservação (UC) ou em outras áreas cautelares estabelecidas pelos órgãos ambientais ou sanitários, nas águas jurisdicionais brasileiras, quando plotadas em carta náutica.

- Quando não for possível, em função da derrota do navio, o mesmo não estará isento de realizar a troca da água de lastro, devendo executá-la no trecho de maior profundidade da derrota.
- Os sedimentos da Água de Lastro só poderão ser descarregados no mar, nas mesmas condições estabelecidas para a troca da Água de Lastro, especificadas nos dois primeiros itens, ou em instalações ou serviços de recepção desses sedimentos quando disponíveis nos portos e terminais.

Nos casos das plataformas temos as seguintes normatizações:

- Para as plataformas semi-submersíveis, flutuantes de perfuração ou de produção estão sujeitas aos procedimentos de troca da Água de Lastro, quando chegam ao Brasil, oriundas de um porto estrangeiro ou de águas estrangeiras ou internacionais;
- Para as plataformas semi-submersíveis e as flutuantes de produção estão isentas dos procedimentos de troca da Água de Lastro, a partir do momento de sua instalação no local de operação e durante o período em que permanecer na locação.
- Para as plataformas semi-submersíveis e 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.

À medida que novas tecnologias e novos sistemas de gerenciamento ou de tratamento da Água de Lastro forem desenvolvidos, para evitar, minimizar e controlar o transporte dos organismos aquáticos exóticos ou patogênicos por meio da Água de Lastro, contanto que sejam avaliados e aceitos pela AM, a DPC estabelecerá, oportunamente, as instruções normativas apropriadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento deste trabalho vimos que as espécies marinhas e doenças encontradas nas águas próximas aos portos estão sendo e transportadas para diferentes partes do planeta devido ao transporte da água através dos navios que a utilizam para carregarem seus tanques de lastro. A atenção que a comunidade internacional está dando a esta nova forma de destruição do ecossistema, reflete no que tem sido feito para contornar esse problema que tomou proporções globais.

Dada a importância de se convencionar os padrões para a gestão da água de lastro e seus sedimentos pelos navios, houve uma busca mundial para tratar eficientemente os impactos gerados pelo despejo da água de lastro e sedimentos de um porto para outro.

Na busca por métodos viáveis e eficazes no controle das invasões ocasionadas pelo transporte da água de lastro e sedimentos pelos navios, programas pilotos foram criados e discutidos internacionalmente para se estudar uma nova solução para o problema. O programa GloBallast foi o pioneiro nos estudos voltados para o dimensionamento e criação de métodos para lidar com o problema gerado pelo despejo da água de lastro e sedimentos ao redor do planeta. Para melhor lidar com o problema, foi criada uma convenção para o transporte e despejo da água de lastro e seus sedimentos onde os navios seguem procedimentos específicos para minimizar os impactos causados pela água de lastro e seus sedimentos.

No Brasil, os impactos causados por espécies invasoras, exigiu uma resposta dos órgãos nacionais para a legislação em território nacional para a gestão da água de lastro e sedimentos dos navios. O Brasil também teve um papel importante no desenvolvimento dos métodos para a gestão da água de lastro e sedimentos e da análise dos impactos ambientais causados pelas espécies invasoras.

No Brasil a NORMAM 20 se aplica a todos os navios, nacionais ou estrangeiros, dotados de tanques de água de lastro, que utilizam os portos e terminais brasileiros onde estão previstos os procedimentos para a gestão da água de lastro e sedimentos dos navios. Os procedimentos de Gerenciamento da Água de Lastro e dos sedimentos contidos na NORMAM 20 foram elaborados de forma a serem eficazes, não trazerem mais prejuízos ao meio ambiente, serem economicamente viáveis, que não onerem e nem criem atrasos desnecessários para o navio e sua carga e que não criem riscos para a sua segurança dos tripulantes ou para a segurança da navegação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DPC. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios (NORMAN-20)**. Rio de Janeiro, DPC, 2005.

IMO, **Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios – MEPC – 38**. Londres, IMO, 2004.

IMO, **Global Ballast Water Management Programme. Stopping the ballast water stowaways**. Londres, IMO, 2002.

NIMPIS, Hewitt C.L.. **Undaria pinnatifida species summary**. Disponível em: <http://crimp.marine.csiro.au/nimpis>. Acesso em: 11/07/2009.

SILVA, Julieta Salles Vianna & SOUZA, Rosa Cristina Corrêa Luz de. **Água de Lastro e Bioinvasão**. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 224p. il.

SABADINE, Valkíria Bianca, **Gerenciamento de água de lastro e sedimentos de navios: uma abordagem sobre as opções e sistemas de tratamento**. Rio de Janeiro, UFRJ, 2005.

CARLTON, J.T.; GELLER, J.B.. **“Ecological Roulette: The global transport of nonindigenous marine organisms”**. Science, Washington (DC), v. 261, pp 78-82, 1993.

DAMACENO, Pedro Santos, Viviane Maia Carvalho. **Plano de Gerenciamento de Água de Lastro e Sedimentos em Navios**. Rio de Janeiro, UFRJ, 2005.

GLOBALLAST. Disponível em: <http://globallast.imo.org> . Acesso em: 18/06/2009.

*Limnoperna fortunei* (mexilhão dourado) disponível em:

[http://www.ademadan.org.br/home/?pg=4\\_1](http://www.ademadan.org.br/home/?pg=4_1) Acesso em: 22/06/2009.

Organização Não Governamental Água de Lastro Brasil disponível em:

<http://www.aguadelastrobrasil.org.br/atividades.html> Acesso em: 22/06/2009.

# ANEXOS

## ANEXO A

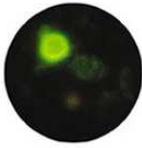


Fig. A1



Fig. A2

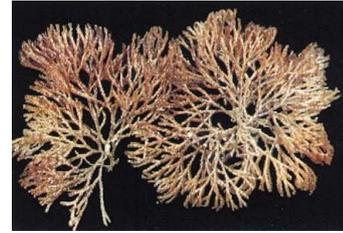


Fig. A3

Green crab, *Carcinus maenas*



Fig. A4



Fig. A5



Fig. A6



Fig. A7



Fig. A8

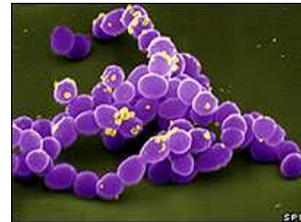


Fig. A9



Fig. A10

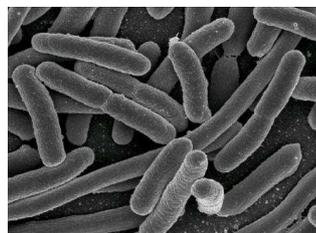


Fig. A11



Fig. A12

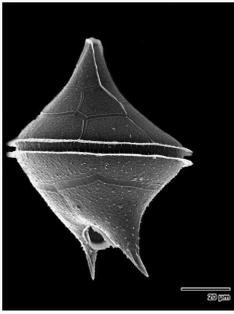


Fig. A13



Fig. A14



Fig. A15



*Undaria pinnatifida* ©Y.Fontana, Station Biologique de Roscoff

Fig. A16



Fig. A17

Fig. A1: *Aureococcus anophagefferens*

Fig. A2: *Botrylloides leachi*

Fig. A3: *Bugula neritina*

Fig. A4: *Carcinus maenas*

Fig. A6: *Mnemiopsis leidyi*

Fig. A7: Peixe da Família *Clinidae*

Fig. A8: *Dinoflagelados*

Fig. A9: *Intestinal enterococci*

Fig. A10: *Mytilus galloprovincialis*

Fig. A11: *Escherichia coli*

Fig. A12: *Pateriella regularis*

Fig. A13: *Protoperidinium*

Fig. A14: *Vibrio Cholerae*

Fig. A15: *Spatulodinium*

Fig. A16: *Undaria pinnatifida*

Fig. A17: *Zooplankton*

## ANEXO B

**NORMAM:** Normas da Autoridade Marítima

**UNCED:** United Nations Conference on Environment and Development

**WSSD:** World Summit for Social Development

**Agenda 21** : Foi um dos principais resultados da conferência Eco-92, ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil, em 1992. É um documento que estabeleceu a importância de cada país a se comprometer a refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não-governamentais e todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas sócio-ambientais.

**A.868(20):** 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

**ICS:** International Chamber of Shipping

**INTERTANKO:** International Association of Independent Tanker Owners

**CFU:** Colony-Forming Unit

**IMarEST:** The Institute of Marine Engineering, Science & Technology

**GEF:** Global Environment Facility

**UNDP:** United Nations Development Programme

**IMO:** International Maritime Organization