

**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE MÁQUINAS DA  
MARINHA MERCANTE**

**Allan Ramos Nery**

**GLOBALLAST: CONTROLE E PREVENÇÃO A BIONVASÃO**

**Rio de Janeiro 2013**

**Allan Ramos Nery**

## **GLOBALLAST: CONTROLE E PREVENÇÃO A BIOINVASÃO**

**Apresentação de Monografia ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como condição para a conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Máquinas da Marinha Mercante do Brasil.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Mestranda Melissa Menegon**

Rio de Janeiro, 2013

**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE MÁQUINAS DA  
MARINHA MERCANTE**

**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: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia a minha esposa Márcia Camila pelo apoio e por acreditar no meu potencial. Aos meus filhos, fonte de toda minha inspiração e motivação.

Aos meus pais Abílio e Alda Maria, pela criação, pelo incentivo e por serem os principais responsáveis pela minha formação como homem e filho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por minha vida e por ter me sustentado até aqui, aos meus pais Abílio e Alda e ao meu sogro Josias e minha sogra Zilda pelo suporte, dado a mim e a minha família, permitindo que esse sonho fosse possível.

À minha esposa Márcia Camila pela paciência, por me apoiar, por todo amor e cuidado nessa caminhada. Aos meus filhos Davi e Alice pelos sorrisos, abraços e beijos que renovavam minhas forças a cada dia.

A todos os Mestres do curso APMA/2013, pelos conhecimentos transmitidos.

A minha orientadora Melissa, pela ajuda, indicando o melhor caminho e onde buscar fontes para enriquecimento deste trabalho, muito obrigado, sem você ele não nasceria.

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo investigar a poluição marinha ocasionada pela transferência de espécies exóticas por meio da água de lastro dos navios. O aumento do tráfego marítimo e o uso de grandes navios têm feito da água de lastro um mecanismo muito eficiente na dispersão de organismos marinhos, aumentando a homogeneização da flora e fauna em todo mundo. Uma das maiores ameaças para a conservação da biodiversidade marinha no planeta é a transferência involuntária de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos através da água de lastro dos navios. As demais ameaças são as fontes terrestres de poluição marinha, exploração excessiva das fontes de vida marinha e a alteração/destruição física do habitat marinho. Pode-se dizer que o comércio marítimo transporta acima de 80% das mercadorias no mundo, e como consequência, transfere, através dos navios em suas rotas, de 3 a 5 bilhões de toneladas de água de lastro, a nível internacional, cada ano. Um volume similar a esse pode também ser transferido, domesticamente, entre países e regiões, nesse mesmo intervalo de tempo. Infelizmente esta prática vem impondo sérios impactos ambientais, bem como impactos econômicos e à vida humana, isto porque, no processo de troca (captação e descarga) constante dessa água, cada vez mais organismos aquáticos exóticos nela transportados, são descarregados em diferentes habitats, concorrem acentuatadamente para disseminação de alguns males no mundo todo. Esta monografia tem como objetivo mostrar as consequências das descargas de água de lastro dos navios pelas diversas partes do planeta, podendo conter espécies exóticas e patogênicas, em habitats aquáticos (águas interiores e marítimas), os danos causados à biota, à economia e à saúde pública em decorrência dessas descargas. Cuida ainda de apresentar a legislação em âmbito nacional e internacional aplicada no controle da água de lastro, enfatizando acerca da gestão de água de lastro e sedimentos em navios.

**Palavras chave:** água de lastro, impactos ambientais, biota, GloBallast, controle, navios

## ABSTRACT

This study aimed to investigate marine pollution caused by the transfer of marine alien species through the ballast water of ships, increasing maritime traffic and the use of large vessels has made of ballast water a very efficient mechanism on dispersion of organisms, increasing homogenization of flora and fauna worldwide. One of the greatest threats to the conservation of marine biodiversity on the planet is the unintended transfer of harmful aquatic organisms and pathogenic agents through ballast water from ships. The other threats are sources of marine pollution land, exploitation of sources of marine life and the amendment/physical destruction marine habitat. We may say that shipping moves over 80% of the world's commodities and as a result, transfers approximately 3 to 5 billion tones of BALLAST WATER internationally each year. A similar volume may also be transferred domestically within countries and regions at the same interval time as well. Unfortunately this practice imposes serious environmental impacts, as well as economic impacts and for human life, because, in the process of the constant water exchange (appercption and unloading), increasingly exotic aquatic organisms it transported, and unloaded in different habitats, compete markedly for the dissemination of some evils in the world. This monograph has for objective to show the consequences of the ballast water discharges from ships by several parts of the planet, which may contain exotic and pathogenic species, into habitats aquatic (internal and maritime waters), in which there is no natural predators, as well as the actual damages to biota, the economy and the public health as result of these discharges. It takes care of, still, to present the legislation in national and international applied in the control of water ballast, emphasizing about the management of ballast water and sediments in ships.

Key-words: Ballast water, environmental impacts, biota, GLOBALLAST, control, ships

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Seção transversal do navio, mostrando operação de lastro;

Figura 2 – Navio deslastrando água de lastro;

Figura 3 – Mexilhão dourado;

Figura 4 – Filtros industriais totalmente bloqueados pelo mexilhão dourado;

Figura 5 – Incrustação em grade de proteção de hidrelétrica;

Figura 6 – Navio deslastrando em alto mar;

Figura 7 – logomarca GLOBALLAST;

Figura 8 – Local de coleta de macroalgas na bacia de Sepetiba e adjacências;

Figura 9 – Mapas das bioregiões;

Figura 10 – Técnicos usam aparelhos para medir poluição.

## LISTA DE SIGLAS

ABM – Arqueação Bruta da Frota Mercante Mundial

AIRD – Diretório de Pesquisa de Invasões Aquáticas

AJB – Águas de Jurisdicionais Brasileiras

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BDM – Método de Diluição Brasileira

BWMS – Ballast Water Management System (Sistema de Gerenciamento de Água de Lastro)

DPC – Diretoria de Portos e Costas

FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente

GEF – Fundo para o Meio Ambiente Global

GloBallast – Programa Global de Gerenciamento de Água de lastro

IEAPM – Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira

IMO – International Maritime Organization (Organização Marítima Internacional)

ISSG – Invasive Species Specialist Group

MARPOL – Marine Pollution (Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios)

MEPC – Marine Environmental Protection Committee (Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho)

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MSC – Maritime Safety Committee (Comitê de Segurança Marítima)

NORMAM – Norma da Autoridade Marítima

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RDC – Resolução da Anvisa

SOBENA – Sociedade Brasileira de Engenharia Sociedade Naval

Solas – Safety of Life at Sea(Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar)

UNCEB – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO I – ÁGUA DE LASTRO	15
1.1- Definições de lastro	15
1.2 – A Água de Lastro e o Problema Por Ela Causado	17
CAPÍTULO 2 – MÉTODOS E TRATAMENTO	20
2.1- Tratamento de Água de Lastro	20
2.2- Os métodos de troca da água de lastro	22
2.3- Tratamento com cloro	23
CAPÍTULO 3 – O PROGRAMA GLOBALLAST	25
3.1- A origem do Globallast	25
3.2- Coordenação do programa	28
3.3- Medidas de gestão de água de lastro	29
3.4- Conformidade, Monitoramento, Efetivação	30
3.5- Legislação e Regulamentação	31
3.6- Recursos e autofinanciamento	32
CAPÍTULO 4- BIOINVASÃO	33
4.1- Cascos de navios e plataformas como vetores na Bioinvasão	33
4.2- Água de lastro & Incrustação	34
4.3- A eficácia de cascos e plataforma	35
CAPÍTULO 5- GERENCIAMENTO DA ÁGUA DE LASTRO	36
5.1- Documentação referente a gerenciamento	36
5.2- As iniciativas da IMO	36
5.3- Gestão da água de lastro	38
5.4- Medidas de gestão de água de lastro	39
CAPÍTULO 6- LEGISLAÇÃO BRASILEIRO	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
GLOSSÁRIO	45
ANEXO A	47

## INTRODUÇÃO

O Dia da Água foi criado em 1993 pela ONU (Organização das Nações Unidas), seguindo recomendações da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Coincidentemente, igual ao corpo humano, mais de 70% da Terra é água. Só o Brasil tem 12% de toda a água doce do mundo. Primordial à existência de vida, a água é considerada o principal elemento do nosso planeta.

Para que os navios possam ter mais estabilidade e segurança estruturais, utilizam água (para servir de peso adicional) estocada em alguns de seus tanques. Essa água é captada (e despejada) em diferentes portos e locais do mundo, dependendo de onde se encontrar o navio. Porém, através de pesquisas e estudos realizados em diversos países, descobriu-se que muitas espécies de micro organismos patogênicos, bactérias, cistos, ovos, plantas e até alguns animais podem sobreviver, na água usada como lastro e nos sedimentos transportados por ela, mesmo após diversos dias de viagem e que às vezes se transformam em meses de duração. Sendo o transporte marítimo o mais econômico e prático meio de transporte de mercadorias entre grandes distâncias. No caso brasileiro, segundo a Diretoria de Portos e Costas (DPC), aproximadamente 95% das exportações são realizadas pela via marítima.

Os últimos séculos foram de grandes avanços para a indústria marítima, com especial atenção para a necessidade de melhor transportar quantidades cada vez maiores de carga entre os extremos do planeta. Nessa senda, o aumento da tonelage exigiu o correspondente aumento do uso de lastro como meio de aprimorar a estabilidade e a segurança estrutural dos navios. A água tornou-se o principal instrumento de lastro nos navios, com isso surge justamente a forma como essa água será transportada. Segundo estimativas da Organização Marítima Internacional (IMO), os navios transferem anualmente cerca de 12 bilhões de toneladas de água de lastro entre os oceanos e rios do mundo. As condições deste transporte permitem que não somente a água seja transportada pelos navios, mas também uma infinidade de organismos (bactérias, animais e vegetais) que conseguem sobreviver de forma viável na água de lastro e sedimentos, mesmo após

viagens transoceânicas de longa duração, sendo deslocados para outros ambientes costeiros. A posterior descarga dessa água de lastro e seus sedimentos nas águas de outros portos diferentes dos de origem, podem permitir o estabelecimento de organismos aquáticos invasores, nocivos e agentes patogênicos, os quais representam uma ameaça à vida humana, aos animais e aos vegetais existentes no local, bem como ao ecossistema marinho. Outros dados da IMO indicam que sete mil espécies animais e vegetais são transportadas anualmente através do globo usando como vetor o lastro dos navios. Os riscos de uma operação imprudente abrangem: a poluição residual, a invasão de espécies nocivas e patogênicas trazidas de seus ambientes naturais, o desequilíbrio ecológico e a destruição do ecossistema. Por este motivo, a Norma Marítima 20 da DPC requer que os navios que atracarem no país tenham um plano de gerenciamento de água de lastro próprio, e que a água de lastro tenha sido trocada integralmente durante a viagem.

A Comunidade Internacional, contudo, busca equacionar meios condizentes entre o meio ambiente e as atividades comerciais. Para tanto, foi criado o Programa GLOBALLAST, que tem por objetivo identificar, avaliar e implementar oportunidades de recursos e financiamento, para os esforços nacionais de gestão de água de lastro, na intenção de garantir a sustentabilidade ao uso da água de lastro pelas embarcações. As transferências de organismos nocivos através do lastro de navios têm sido desastrosas e têm crescido alarmantemente, causando danos aos ecossistemas marinhos, prejuízos à saúde e à biodiversidade, resultando num problema global devido ao aumento do impacto ecológico e econômico decorrente da introdução de espécies exóticas em vários ecossistemas.

Este trabalho apresenta como tema central a bioinvasão marinha e os impactos ambientais negativos gerados pela água de lastro e seus sedimentos, bem como as iniciativas das Autoridades Marítimas relacionadas com a problemática de água de lastro e programas como GLOBALLAST. Serão explanados os conceitos acerca das diversas espécies bioinvasores e suas peculiaridades, abrangendo os impactos econômicos e à vida humana causada pelas mesmas, levando em consideração também a bioincrustação.

Serão citados os métodos adotados e usados na troca da água de lastro, assim como os métodos para seu tratamento na tentativa de eliminar os micro-organismos

nela transportados. Em seguida, será feita uma explanação sobre a Convenção Internacional para o Controle da água de lastro e sedimentos, suas medidas gerenciais e critérios estabelecidos pela mesma. E finalmente, será apresentada a Gestão de água de lastro e seus itens mais afins, bem como as disposições da ANVISA e da DPC.

## CAPÍTULO I- ÁGUA DE LASTRO

### 1.1-DEFINIÇÕES DE LASTRO

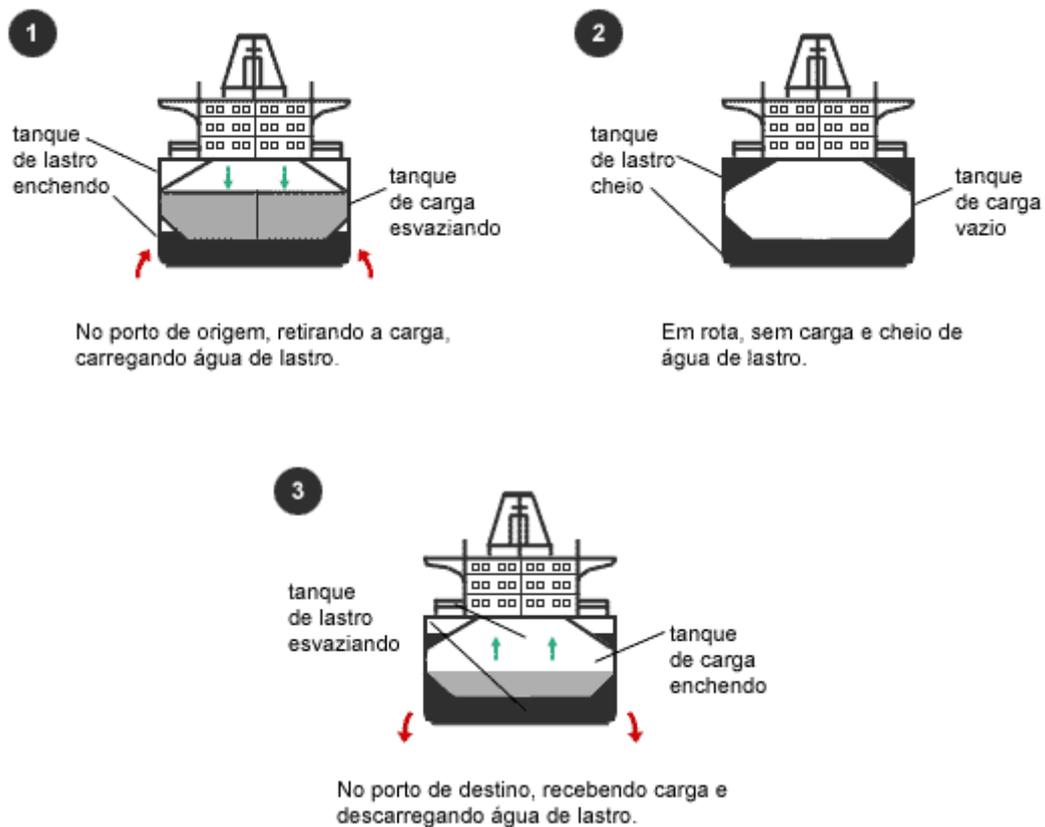
De modo geral, “LASTRO” é qualquer material usado para dar peso e/ou manter a estabilidade de um objeto. Os navios, mesmo totalmente carregados, dependem do uso desse *lastro* para mantê-los estáveis e íntegros estruturalmente, gerando assim, segurança e eficiência durante suas operações, no mar e no porto ou segundo definição do comitê de Proteção ao Ambiente Marinho da IMO ( MEPC 48/2,2002) água de lastro significa água com material em suspensão, carregada a bordo do navio para controlar trim. ( inclinação do navio proa popa, ou é a diferença entre o calado da proa e o calado de ré), adernamento ( inclinação do navio no sentido transversal), calado ( distância em metros, da superfície do mar à quilha do navio, junto ao costado), estabilidade ou tensões de um navio( esforços nas cavernas, longarinas e chapas).

Resumindo: os tanques do navio (que são projetados especificamente para esse fim) são carregados com água do porto ou do litoral em que se encontram. O navio empreende a viagem programada e descarrega essa água no litoral ou dentro do porto de escala seguinte.

Nesse "intercâmbio" de água de lastro - ou simplesmente lastro, para os que operam navios - movimenta-se imensas quantidades de água entre diferentes regiões do globo. Estima-se que essa quantidade varie de seis a dez bilhões de toneladas transportadas/descartadas por ano.

Para melhor entendimento da utilização da água de lastro, segue uma descrição do seu processo de captação e descarga (figura 1):

- 1) À medida que o navio está descarregando suas mercadorias, ele enche os tanques designados para lastro com água do porto ou litoral em que se encontra em operação;
- 2) O navio segue viagem com destino a um porto de carregamento;
- 3) À medida que embarcam as mercadorias, a água de lastro que foi captada anteriormente é descarregada no litoral ou dentro do porto de escala.



**Figura 1: Seção transversal do navio, mostrando a operação envolvendo água de lastro**  
 Fonte: <<http://www.portodesantos.com.br/qualidade/lastro.html>>

Por volta de 1880, começou-se a utilizar a água nos tanques, mas somente após a II Guerra Mundial é que esse hábito passou a ser difundido mundialmente. Além de ser mais econômico e mais eficiente do que o lastro sólido, o lastro líquido viabiliza operações mais rápidas no porto, justamente pelo fato de poder ser descarregado, ao mesmo tempo em que o navio é carregado.



**Fig. 2 - Navio deslastrando no mar (Fonte: ISSG)**

A importância geral do lastro pode ser vista e explicada da seguinte maneira: Se os navios são projetados para navegarem com carga (contêineres, grãos, petróleo, minerais, etc.), ao descarregá-la, devem carregar lastro a bordo para permitir que operem com segurança e eficiência. Isso inclui manter o navio submerso o suficiente para garantir a eficiência da hélice propulsora e a ação do leme, evitando que a proa saia d'água, em caso de caturro, dando pancadas ao retornar e evitando esforços excessivos ao casco, principalmente em mar muito agitado, que poderia causar destruição da embarcação e/ou seu afundamento.

## **1.2- A Água de Lastro e o Problema Por Ela Causado.**

Enquanto o lastro era sólido, o transporte de espécies marinhas só podia acontecer com aquelas capazes de se fixarem (incrustarem) no casco das embarcações. Porém, com a utilização da água, como lastro, deu-se início a um terrível problema ambiental, pois essa água transporta organismos vivos que são captados nas manobras de lastramento do navio, mudando de habitat à medida que o navio muda de porto.

Muitas espécies exóticas e organismos marinhos transportados pela água de lastro, não encontram predadores naturais no novo ambiente em que são “deixados”, e assim, se alastram rapidamente, disseminando como praga. O primeiro registro da invasão do mexilhão dourado (cientificamente chamado de *Limnoperna fortunei* – figura 3) aqui no Brasil se deu no Rio Grande do Sul por volta de 1998. Na América do sul tem-se registro de sua entrada no Rio da Prata, Argentina, em 1991 e acredita-se que foi trazido através da água de lastro. A partir daí ele foi avançando pelos rios Paraná e Paraguai e alcançou o Pantanal. Hoje é possível encontrar esse mexilhão em grandes quantidades por vários rios do estado do Rio Grande do Sul.



**Fig. 3 - mexilhão dourado (cientificamente chamado de *Limnoperna fortunei*) Fonte: Internet**

Uma das graves consequências da invasão do mexilhão dourado no Brasil se deu em Itaipu (figura 4), onde foram gastos aproximadamente um milhão de dólares a cada dia de paralisação do sistema. Ele alterou a rotina de manutenção da hidroelétrica reduzindo o intervalo entre as paradas. Além do problema com a empresa supracitada, o crustáceo também causou mudanças nas práticas de pescas, pois ele fica incrustado em estruturas portuárias e prejudica o sistema de refrigeração. ([www2.camara.gov.br/publicacoes/estnottec/tema14/pdf/211161.pdf](http://www2.camara.gov.br/publicacoes/estnottec/tema14/pdf/211161.pdf)).



**Figura 4 – Filtros industriais totalmente bloqueados pelo Mexilhão Dourado  
(Fonte: Internet)**

O mexilhão dourado é de grande força produtiva e não tem inimigos naturais no Brasil. Começa a se reproduzir com apenas meio centímetro de tamanho o que o faz tornar-se imperceptível a olho nu. Ele foi trazido há mais de 15 anos para a América do Sul, na água de lastro de navios cargueiros, podendo permanecer vivo fora da água por até quatro dias. Onde quer que ele se dissemine, passa a ocupar o lugar das espécies nativas.



**Fig. 5 - Incrustação em grade de proteção de hidrelétrica e sobre Vegetação submersa. (Fonte: Furnas)**

Poucos foram os estudos feitos em relação aos prejuízos financeiros e a grande maioria da população não tem conhecimento sobre esse fenômeno. Apesar disso, o governo brasileiro mostra-se preocupado em relação à proliferação, tanto que em 2004 criou-se um Plano de Ação Emergencial para o Controle do Mexilhão Dourado. 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.

## CAPÍTULO 2

### MÉTODOS E TRATAMENTO

#### 2.1- Tratamento da água de lastro:

A instituição responsável pela gestão e controle do transporte marítimo no mundo (IMO) considera a melhor medida para reduzir o risco de contaminação o “relastramento” essa medida consiste na troca de toda água de lastro do tanque e receber a nova água para o lastro de um ambiente de águas profundas. Entretanto esse procedimento não é 100% efetivo na remoção do micro-organismo. A troca de lastro em águas profundas, conforme abordamos, caso o navio não obedeça aos limites mínimos de segurança, colocará em risco sua estrutura, tanto física, no que tange ao ponto de deflexão do navio como de navegabilidade. Portanto, é de extrema importância que métodos de tratamento e/ou gerenciamento de água de lastro, sejam efetivos, e desenvolvidos o mais rápido possível, evitando problemas ambientais de proporções radicais, este método recomendado pela IMO, que consiste na troca oceânica de água de lastro, de acordo com Resolução da IMO 868/2015, é o único procedimento atualmente disponível em larga escala para reduzir o risco epidemiológico e ambientais dos deslastramento, e está fundamentado em duas premissas:

- A coordenação de organismo é, via de regra, muito mais baixa em alto mar do que em aéreas costeiras;
- A probabilidade de sobrevivência de espécies oceânicas no ambiente de entorno dos portos tanto na costa quanto em águas interiores, é muito pequena ou virtualmente nula.

Qualquer tratamento a ser utilizado, precisa preencher diversos quesitos, tais como: ser seguro, prático, tecnicamente exequível, de baixo custo e ambientalmente aceitável. Os grandes volumes de água, as taxas de fluxo, a diversidade de organismos e o tempo curto de residência da água nos tanques representam o grande desafio dos tratamentos a bordo.

A troca de lastro em alto-mar (profundidade superior a 500 metros) é vista como o mais efetivo método preventivo, disponível no momento, para minimizar a

transferência de espécies indesejáveis. O meio ambiente oceânico é inóspito a organismo de água doce, estuarinos e à maioria dos organismos das águas costeiras. Em geral, organismos oriundos de portos tropicais não sobreviverão nem se reproduzirão em águas geladas, temperadas, polares ou vice-versa. Entretanto, algumas espécies de invertebrados e algas ocorrem de regiões subpolares até regiões tropicais. Além disso, fatores biológicos e ecológicos podem variar drasticamente, entre estações do ano ou de um ano para o outro, resultando no estabelecimento de espécies que não tiveram sucesso em um período (Carlton,1996). É impossível prever que impacto ocorrerá com a introdução de uma espécie não nativa. Uma espécie que não causa impacto negativo na sua área de origem pode causar efeitos dramáticos quando introduzidas em novos ambientes. Logo, não é possível identificar áreas de risco zero onde o controle do lastro não seja necessário (Comitê de Operação de Lastro em Navios,1996). Entretanto, a segurança do navio pode impedir este tipo de operação. Trocas de água de lastro em alto-mar podem não ser consideradas seguras, dependendo do tipo de navio e da carga e, ainda, das condições do tempo e do mar, podendo afetar a estabilidade e a estrutura do navio e colocar em risco a vida da tripulação.



**Fig. 6- Navio deslastando em alto mar**

**Fonte: arquivo pessoal**

A troca da água de lastro, de um porto para outro, é obrigatória, mas isso deve ser conduzido longe de águas costeiras. Infelizmente isso não é cumprido

integralmente por alguns navios, e o resultado, como não poderia deixar de ser, é o crescimento em grande escala da bioinvasão. Até que novas tecnologias surjam para o tratamento da água de lastro, a troca oceânica ainda é a mais viável. Obviamente, essa não é uma tarefa a ser cumprida em poucos anos, já que o problema é extremamente complexo e envolvem mudanças na concepção estrutural e funcional das embarcações, para adequá-las a receber sistemas de tratamento que viabilizem a eliminação dos organismos-alvo, no caso, os bioinvasores.

## **2.2- Os Métodos de Troca da Água de Lastro.**

Segundo a Sociedade Brasileira de Engenharia Naval (SOBENA), os métodos mais usados de troca em alto-mar são:

- Deslastro total e carregamento de lastro subsequente: é técnica mais simples e eficaz de troca da água de lastro, já que elimina praticamente todo o conteúdo dos tanques. No entanto, apresenta riscos para a estabilidade do navio, que, aliás, é um dos objetivos do lastreamento, e para os tripulantes também. Para isso, as manobras devem ser realizadas sequencialmente, seja um tanque por vez, ou por pares de tanques.
- Método de fluxo contínuo: Consiste em trocar o lastro sem esvaziar os tanques, enchendo-os ao mesmo tempo com água limpa numa quantidade três vezes maior ao volume do tanque. Este método é mais eficaz do que o método de deslastro total, já que o navio não fica exposto aos riscos de segurança, pois são mantidas constantes a saída e a entrada de água. No entanto, os tripulantes ficam em contato com a água contaminada, com riscos de doenças e os tanques de lastro podem ser submetidos à pressão excessiva.
- Métodos de transbordamento de tanques: É similar ao Fluxo contínuo, bombeando a água durante certo tempo e fazendo transbordar o excesso pela parte superior. Garante a estabilidade do navio, mas diminui a eficácia quanto à eliminação dos organismos, especialmente dos que se assentam no fundo. Requerem instalações adicionais no navio e cuidados na produção de sobre pressões nos tanques.
- Método brasileiro de diluição: Este método foi concebido por engenheiros navais da PETROBRAS, como um sistema para navios petroleiros, com objetivo de fornecer uma contribuição técnica para preservação do meio ambiente marinho, a prevenção

da poluição e a completa segurança do navio. O conceito básico deste método envolve o carregamento da água pelo topo do tanque de lastro e, simultaneamente, a descarga pelo fundo do tanque com a mesma vazão. A principal vantagem desse método é manter níveis adequados de esforços na estrutura do navio, sua estabilidade e outros problemas associados a trocas em alto-mar, não descarregando completamente os tanques de lastro. Os tanques não são submetidos a uma pressão interna excessiva sobre suas estruturas, nem os tripulantes são expostos aos problemas e riscos mencionados acima e ainda facilita a remoção de sedimentos dos tanques. O teste em escala real foi efetuado de 26 a 29/06/1998, no trajeto Belém/Fortaleza, a bordo do N/T Lavras e verificou-se que a renovação de água ficou em torno de 95%, de acordo com o percentual obtido na simulação, o que comprovou sua eficácia (SOBENA,1999). Este método parece ser uma maneira alternativa, mais segura e eficaz, na 42ª Reunião do MEPC, concordou em incluir o Método Brasileiro de Diluição como método de troca alternativa referente ao gerenciamento da água de lastro (SOBENA,1999).

### **2.3-Tratamento com cloro (cloração)**

Diversos métodos de tratamento vêm sendo testados como alternativas ou em conjunto com troca em alto-mar, entre eles a filtração, aplicação de biocidas, ultravioleta, acústico, desoxigenação e tratamento térmico, elétrico e biológico. No entanto, os navios precisam ser adequados para a maioria das técnicas com tratamentos físicos, nesse trabalho estudaremos o tratamento com cloro, diversos portos da América do Sul, inclusive no Brasil, vêm adotando o uso do cloro no tratamento da água de lastro em caráter independente e autônomo.

A cloração de águas foi introduzida no começo do século XX nos Estados Unidos e seu uso foi rapidamente disseminado no mundo todo, à medida que essa técnica demonstrou ser eficiente na redução da incidência e mortes causadas por doenças comuns de propagação hídrica. Atualmente, devido à formação de subprodutos como trihalometanos (THM), compostos formados a partir da mistura do cloro com compostos orgânicos encontrados naturalmente na água e são classificados como cancerígenos, que resultam da desinfecção de reservatórios de águas naturais com presença de matéria orgânica, a Agência de Proteção Ambiental

e diversa outras entidades governamentais de proteção ambiental em todo mundo estão considerando padrões mais rigorosos para práticas de desinfecção de águas potáveis, segundo a ONG Clorosur.

O tratamento com cloro é de fácil aplicação, baixo custo, fácil manuseio a bordo, capaz de tratar grandes volumes de água e de eficiência comprovada em água doce. O cloro pode ser adicionado à água de lastro ou gerado eletroliticamente pela água do mar. Estes métodos já são usados a bordo de navios, não para tratamento nos tanque de lastro, pois como o cloro tem sua eficiência melhor em meios com PH neutro, encontramos uma desvantagem significativa na utilização deste produto, visto quem a água do mar tem PH ácido em torno de oito, isso comprometeria a eficácia do cloro nos tanques de lastro. Ainda que algumas embarcações não trabalhem com cloro, navios rotineiramente carregam compostos industriais perigosos e lubrificantes necessário a sua operação; logo, a preocupação com segurança em relação ao manuseio de produtos químicos a bordo não seria um impeditivo ao uso do cloro.

Parece razoável o uso de cloro de baixas concentrações de cloro para eliminação de organismos de tanques de lastro. Seria interessante a realização de estudos complementares, com aplicações diárias ou em fluxo contínuo, com objetivo de maximizar a eficiência do cloro. Pode se destacar ainda que o cloro é um produto de baixo custo e fácil manuseio

## CAPÍTULO 3- O PROGRAMA GLOBALLAST



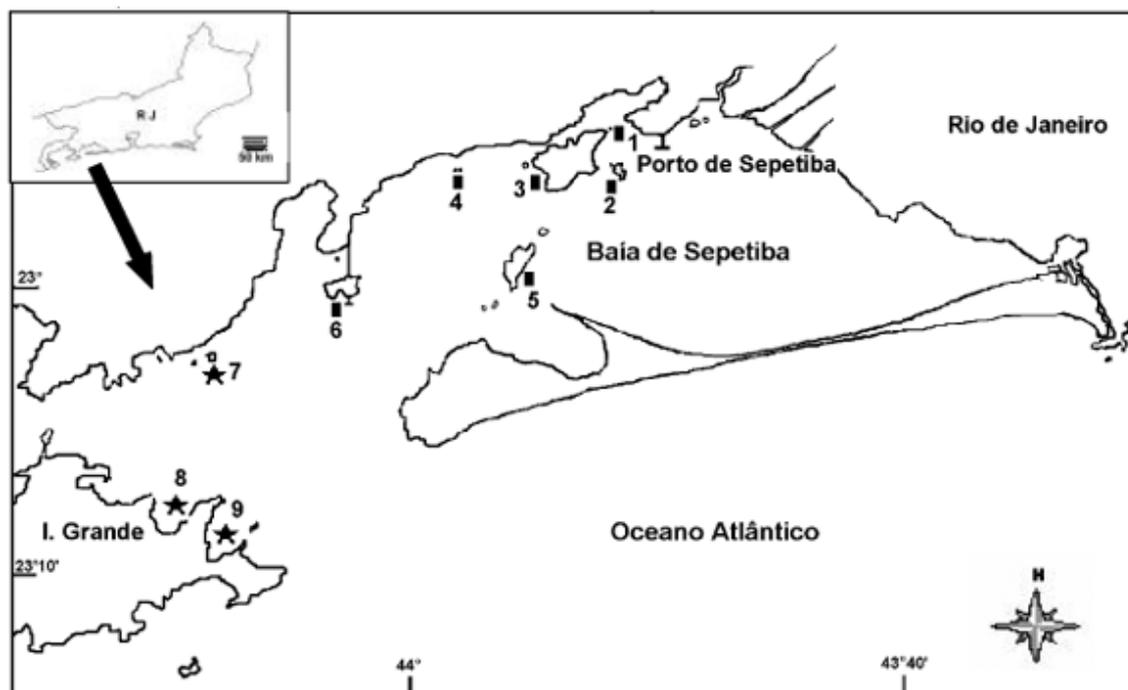
Fig.7: Logomarca GLOBALLAST, Fonte: <http://globallast.imo.org>

### 3.1-A origem do GloBallast

Em maio de 2000, com apoio financeiro do Fundo para o Meio Ambiente Global (sigla em inglês GEF), através do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD (em inglês: United Nations Development Programme, UNDP), a IMO iniciou o programa "Remoção de Barreiras para a Implementação Efetiva do Controle da Água de Lastro e Medidas de Gerenciamento em Países em Desenvolvimento" (*Removal of Barriers to the Effective Implementation of Ballast Water Control and Management Measures in Developing Countries*), também conhecido como Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro (*Global Ballast Water Management Programme*), ou, simplesmente GloBallast . A iniciativa logo teve o apoio de todos os Estados-Membros da IMO e da indústria do transporte marítimo. O programa forneceu assistência técnica, capacitação e "encorajamento institucional" para os países participantes, de forma a realizarem um efetivo "gerenciamento" da água de lastro. Como se deduz do seu longo título, o objetivo maior do GloBallast é assistir os países em desenvolvimento no trato do problema do lastro dos navios, de forma a reduzir a transferência de espécies marinhas não nativas indesejáveis que têm como vetor a água de lastro . Também é escopo do GloBallast ajudá-los a implementar as recomendações da própria IMO sobre o tema, como as medidas de caráter voluntário previstas na Resolução A.868(20) e prepará-los para a implementação da Convenção Internacional para o Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, aprovada em fevereiro de 2004, mas ainda

sem previsão de vigência em nível internacional. O Plano de Implementação do Projeto, considerou a vulnerabilidade de diversas regiões do globo e escolheu seis portos (ou áreas-piloto) em países em desenvolvimento: Sepetiba, no Rio de Janeiro; Dalian, na China; Bombaim, na Índia; Kharg Island, no Irã; Saldanha, na África do Sul; e Odessa, na Ucrânia. O *GloBallast*, em sua primeira fase, durou de 01 de março de 2000 a 31 de dezembro de 2004, com orçamento de 10,2 milhões de dólares, sendo 7,39 milhões de dólares do GEF e 2,80 milhões de dólares de um fundo comum entre os seis países participantes. Em cada um desses países, o Programa contou com o suporte de uma "Força-Tarefa Nacional", composta por uma equipe multiinstitucional e multidisciplinar de especialistas. Cada Força-Tarefa teve a responsabilidade de focalizar determinados organismos e avaliar os caminhos e processos requeridos para a sua introdução e fixação em águas nacionais, bem como identificar os recursos naturais mais sensíveis e potencialmente ameaçados pelos mesmos. Os seis países participantes foram orientados a adotar o mesmo procedimento metodológico no levantamento preliminar da biota das áreas-pilotos bem como replicar para os demais portos tudo que fosse apurado em cada área.

No Brasil, os estudos iniciais necessários ao *GloBallast* ocorreram no porto de Sepetiba (RJ). O projeto foi iniciado em maio de 2000 e se estendeu até março de 2004. Em setembro de 2000 ocorreu o 1º simpósio de água de lastro, no Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), em Arraial do Cabo (RJ), com a presença do coordenador-geral do *GloBallast* Steve Raaymakers, e de pesquisadores de diversas instituições de pesquisa, universidades e órgãos governamentais envolvidos no projeto, formando uma 'força-tarefa' nacional. Na ocasião foi elaborado um plano de ação visando o cumprimento das metas do programa. Dentro desse plano, já está concluído o levantamento de dados históricos sobre a baía de Sepetiba e todos os trabalhos científicos (publicados ou não) com registros de organismos coletados nessa baía já foram catalogados. Em novembro de 2001, campanhas oceanográficas coletaram nos locais organismos planctônicos e bentônicos, além de peixes. As coletas foram feitas na água, no sedimento, nos costões rochosos e nos pilares dos terminais portuários. As amostras, que estão sendo analisadas, mostrarão um retrato fiel da fauna e da flora atuais da baía e identificaram possíveis espécies exóticas.



**Fig.8: Locais de coleta de macroalgas na baía de Sepetiba e adjacências, RJ, prioridade para o programa GloBallast. 1 – Ilha do Gato; 2 – Ilha do Martins; 3 – Praia Grande, Ilha de Itacuruçá; 4 – Ilha Duas Irmãs; 5 – Praia do Catita, Ilha de Jaguanum; 6 – Ilha Guaíba; 7 – Ilha de Cotiataçu; 8 – Enseada de Abraão; 9 – Enseada Palmas**  
**Fonte: Internet**

O porto de Itaguaí, antigo porto de Sepetiba foi escolhido por estar situado próximo a um grande centro como o Rio de Janeiro (o que facilita o apoio técnico, científico e logístico) e em uma área ecologicamente sensível. Além disso, é um porto exportador com tendências de crescimento no volume de carga, nele é efetuado o monitoramento marinho, pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (Feema), e a Autoridade Portuária. O projeto envolve o inventário da flora e da fauna costeiras (identificação de todas as espécies que habitam a região) e o incentivo à pesquisa acadêmica sobre a contaminação de águas de lastro (e a introdução de organismos), sobre a extensão dos impactos já observados e sobre métodos de tratamento. Além disso, está prevista a capacitação do pessoal de bordo e terra para a coleta de amostras e a implantação de um banco de dados e de um sistema de informação sobre o assunto. Em 01 de abril de 2005 iniciou-se a fase preparatória para segunda etapa do projeto: o “Parcerias GloBallast”, com duração também de cinco anos, contando com um orçamento de 17 milhões de dólares, dos

quais 10 milhões de dólares são provenientes de uma espécie de contribuições de países participantes e outros parceiros interessados. O resto do financiamento será sobre a forma de um GEF para conceder apoio nos custos adicionais. O PNUD está agindo como a agência de execução do GEF. Este projeto preparatório foi executado pela IMO durante um período de 18 meses e deveria fornecer as bases para plena escala do Projeto “Parcerias GloBallast”, para se tornar operacional em 2006/2007. O principal objetivo é ajudar, particularmente, os países e/ou regiões vulneráveis para aprovar as reformas jurídicas e políticas em conformidade com os objetivos da convenção internacional para controle e gestão da água de lastro e sedimentos de navios, aprovada pela IMO em fevereiro de 2004.

### **3.2- Coordenação do programa**

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é a agência líder para o programa GloBallast, no Brasil. A secretária de qualidade ambiental nos assentamentos humanos, do MMA, é o ponto focal nacional designado para o projeto. O ponto focal é auxiliado, no MMA, pela área Gestão Integrada e dos Ambientes Costeiro e Marinho (GERCOM), contando, ainda, uma força-tarefa nacional, formada por uma equipe interinstitucional e multissetorial.

As seguintes instituições integram a força-tarefa: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Agência Nacional de Transportes Aquaviários; Companhia Docas do Rio de Janeiro; Diretoria de Portos e Costas; Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira; Jardim Botânico do Rio de Janeiro; PETROBRAS; Universidade Federal do Rio de Janeiro; juntamente com representações da área do transporte marítimo e de Organizações não governamentais-ONGs.

O plano de implementação do projeto, que esboça os componentes e as atividades a serem desenvolvidas no decorrer do Programa, além dos respectivos orçamentos e prazos, foi elaborado pela Unidade de Coordenação do Programa (UCP). A necessidade de assegurar abordagens padronizadas em países situados

ao redor do globo, com diversificadas condições geoclimáticas e político-administrativas, impôs cronogramas flexíveis e determinou vários ajustes. Portanto, cada país elaborou seu Plano de Trabalho Nacional a ser aplicado no local de demonstração; no caso brasileiro, o porto de Sepetiba, no estado do Rio de Janeiro.

### **3.3-Medidas de gestão de água de lastro.**

O desenvolvimento e a efetivação das medidas de gestão de água de lastro constituem a espinha dorsal do Programa GloBallast, em cada local de demonstração. Serão essas medidas que produzirão os benefícios práticos esperados. As medidas contidas nas Diretrizes da IMO incluem:

- Adestramento e formação da tripulação dos navios;
- Procedimentos para navios e Estados do Porto (Port States);
- Procedimentos para registro e informação;
- Procedimentos operacionais dos navios;
- Considerações relativas ao Estado do Porto;
- Imposição e monitoramento pelos Estados do Porto;
- Considerações futuras com relação à troca da água de lastro.

### **3.4- Conformidade, Monitoramento e Efetivação.**

Uma implementação efetiva de medidas de gestão de água de lastro não será alcançada sem o apoio de um sistema de verificação de "conformidade", em relação às prescritas nas Diretrizes da IMO ou em normas do próprio país; do "monitoramento" da água de lastro que informe o grau de cumprimento das medidas; e da "efetivação" do que for determinado aos navios. O sistema de conformidade, monitoramento e efetivação (CME) deve ser flexível o suficiente para ser adaptado às condições locais dos diferentes países e regiões do mundo, permitindo a reprodução do projeto em outros locais. O sistema deve, também, permitir a cada país participante, considerando recursos específicos que estejam sob-risco, estabelecer obrigações adicionais. O monitoramento pode ser usado para avaliar a

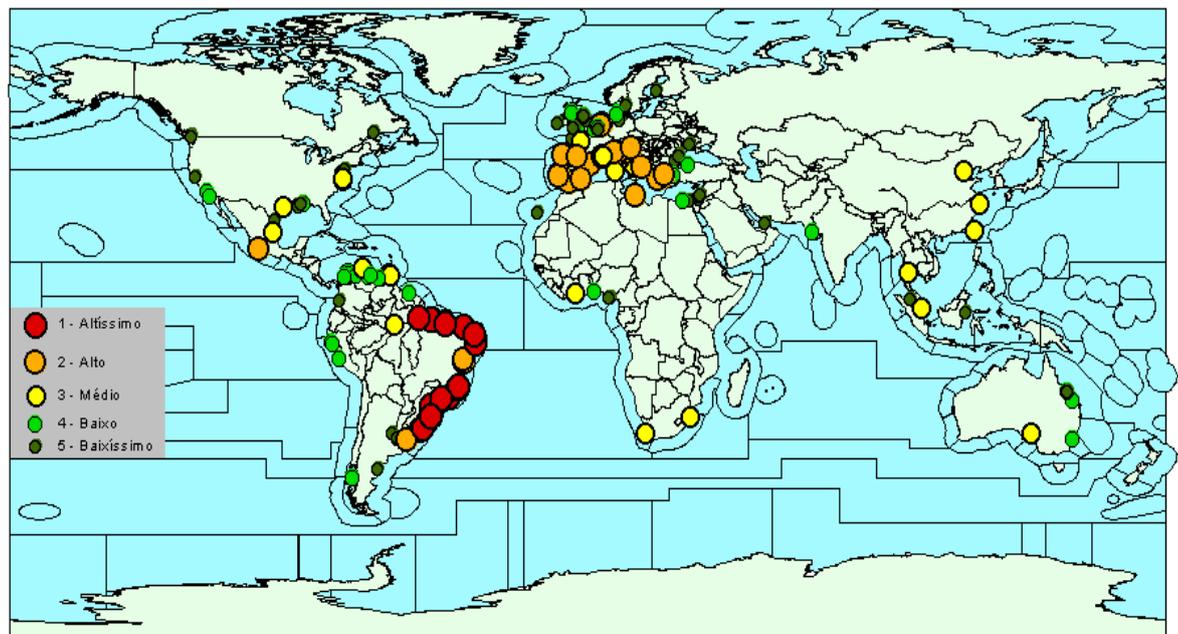
eficiência relativa de cada opção de gestão de água de lastro nos diversos ecossistemas e condições climáticas cobertas pelos seis países-piloto. Independentemente do sistema de CME planejado por cada participante, a conformidade só será efetiva se o pessoal de bordo tiver pleno conhecimento dos requisitos e das razões para a sua exigência. Portanto, qualquer sistema de CME deve incluir manuais que informem aos comandantes dos navios e às autoridades portuárias os requisitos do sistema e como esses são aplicados. Diversos países vêm revisando e/ou desenvolvendo equipamentos e métodos de amostragem. Além disso, o Grupo de Trabalho de Água de Lastro do Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho da IMO discute, atualmente, padrões para amostragem de água de lastro. A escolha dos tipos de equipamentos a serem empregados buscará adotar o sistema mais satisfatório indicado por essas linhas de ação.

O Programa GloBallast está fornecendo aos países-piloto equipamento de amostragem de água de lastro e proporcionará treinamento ao pessoal envolvido no seu uso para o monitoramento e a efetivação dos procedimentos de CME. Além disso, cada país será apoiado na implementação do sistema de CME, o que poderá incluir sistemas de comunicação e informação navio-porto; sistemas de vigilância e inspeção; e armazenamento de registros e estabelecimento de banco de dados.

### **3.5- Legislação e Regulamentação.**

Tem-se também o desenvolvimento das atividades de treinamento, que tem como objetivo um treinamento multimodular para o Controle e Gestão de água de Lastro de Navios, com foco no trabalho dos marítimos. Será utilizada a metodologia TRAIN-X, visando a sua aplicação inicialmente nos países participantes do Programa GloBallast. Os módulos desenvolvidos ocorrem de maneira interativa. O modo de oferecimento do pacote de treinamento consistirá de um conjunto de atividades em sala de aula (leitura e/ou explanação; discussão orientada; atividades em grupo; e realização de testes de acompanhamento da aprendizagem) e saídas de campo para atividades práticas, assim como para observação do sistema envolvido. ([www.furg.br/furg/catalogo2005/6.htm](http://www.furg.br/furg/catalogo2005/6.htm) - 139k).

Pode-se falar também das obrigações dos países participantes da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, quanto à prevenção da introdução de espécies novas ou exóticas que possam causar mudanças significativas ou danosas a uma parte particular do ambiente marinho, e que já estavam articuladas em 1982. A preocupação com a biodiversidade, incluindo a proteção e a preservação da biodiversidade marinha, foi novamente enfatizada pela comunidade mundial, em 1992, por intermédio da Convenção da ONU sobre Biodiversidade. As ações dos países podem se dar em diferentes níveis. Um país pode ter responsabilidades como Estado de Bandeira (Flag State), garantindo o cumprimento dos procedimentos por parte dos navios e tripulação; assim como Estado Costeiro (Coastal State) ou Estado do Porto (Port State) prevenindo-se tanto contra a importação, quanto a exportação não intencional de organismos nocivos e patogênicos.



**Fig.9 – Mapa das biorregiões com o resultado do coeficiente de risco global,**

**Fonte: Internet**

### **3.6- Recursos e Autofinanciamento.**

O Programa Globallast dispõe de fundos do GEF para cobrir os custos das atividades da UCP e para o apoio das ações nacionais previstas no plano de trabalho. No entanto, espera-se que cada país destine verbas e recursos próprios para a realização das atividades do projeto. Um objetivo vital do Programa é identificar, avaliar e implementar oportunidades de auto financiamento para os esforços nacionais de gestão de água de lastro, de modo que o país possa progressivamente assumir a responsabilidade por essa gestão, buscando garantir a sustentabilidade para o empreendimento das ações após o tempo de vida do projeto.

## **CAPÍTULO 4- BIOINVASÃO**

### **4.1- Cascos de Navios e Plataforma como Vetores na Bioinvasão.**

Definimos BIOINVASÃO como sendo à entrada de novos organismos num determinado ambiente. Nos últimos anos tem-se observado uma acentuada perda de diversidade de espécies causada pela degradação de habitats e impactos diversos associados ao crescimento exponencial da população humana e suas necessidades de proteína e insumos primários. Paralelamente, o homem tem aumentado a distribuição de várias espécies de organismos pelo processo denominado “introdução de espécies exóticas”, o qual contribui para o fenômeno de perda da diversidade, e tem sido documentado como uma das mais sérias e potencias origens de estresses nos ecossistemas marinhos. Séculos de transporte marítimo têm tomado obscura nossa compreensão sobre padrões naturais de distribuição de várias espécies largamente distribuídas, e muitas vezes consideradas cosmopolitas, mascarando possíveis introduções por meio destes veículos. Geralmente, a menos que uma espécie exótica tenha um impacto ecológico pronunciado, como dinoflagelados tóxicos ou cause drásticas mudanças na composição de comunidades, o processo de introdução de exóticos pode ocorrer sem imediata detecção.

Devido à sua extensa faixa litorânea e ao tráfego de embarcações mercantes internacionais, o Brasil é um dos países mais vulneráveis à bioinvasão. Diariamente, diversos navios atracam nos portos brasileiros, sem que haja controle efetivo das condições em que ocorrem as trocas da água de lastro nessas embarcações. No resto do mundo, com muito poucas exceções, a situação também não é tão diferente disso. Estes organismos contaminados, ao serem consumidos pelo homem, causam distúrbios gastrintestinais, neurológicos, cardiorrespiratórios e, em casos graves, podem matar.

Não é só a água de lastro que pode trazer invasores. Incrustações nos cascos do navio, em tubulações, correntes, âncoras e hélices também podem servir de

vetores para esses organismos. Por isso, muitas ONGs (Organizações Não Governamentais) além de se dedicarem aos estudos relativos à invasão de espécies aquáticas por água de lastro, também vem contribuindo na avaliação do impacto das incrustações nos cascos dos navios. Mostram os estudos que a cada nove semanas, uma espécie marinha invade um novo ambiente em algum lugar do globo.

#### **4.2- Água de lastro VS. Incrustações em Cascos.**

A capacidade de distinção do vetor de introdução de uma espécie não nativa no ambiente marinho tem sido detectada como introduzidas em várias partes do mundo. Nesses casos, somente via incrustações em cascos tais invasões seriam possíveis, visto que as larvas destes organismos não são resistentes o suficiente para sobreviver às longas viagens na água de lastro dos navios. Contudo, o grande número de propágulos de espécies observadas em análises feitas na água de lastro tenha tido nos últimos anos uma atenção especial. A presença de organismos patogênicos tendo como vetor a água de lastro, também tem sido motivo de preocupação fazendo com que um grande influxo de pesquisas e financiamentos sejam alocado para o estudo da água de lastro. Por outro lado, alguns autores têm apontado o vetor “incrustação” como principal fonte de introdução de espécies exóticas em vários países costeiros, baseando-se principalmente no tipo de ciclo de vida do organismo e na sua presença em cascos de navios e plataformas. Apesar de inúmeras espécies de organismo conseguir sobreviver a longas viagens nos cascos das embarcações, iniciativas importantes de pesquisa, tanto internacionais quanto nacionais, têm desconsiderado os cascos de navios e plataformas como vetores importantes.

### **4.3- A eficácia de cascos e plataforma**

As incrustações em cascos e estruturas flutuantes consistem em um problema de ordem mundial, que gera ônus consideráveis ao ramo da navegação e outras atividades marítimas. Estes prejuízos estão associados, por exemplo, ao aumento da rugosidade dos cascos de navios causado pela incrustação, que provoca uma redução significativa na velocidade e capacidade de manobra de embarcações, além aumentar consumo de combustível e sobrecarregar os outros motores de propulsão, acarretando um maior tempo de docagem. As tintas a base de tributil estanho (TBT) são outras várias composições antiincrustantes, as mais eficientes no mercado. Apesar disso direcionado pelas regulamentações IMO, devido a sua alta toxicidade e persistência no ambiente marinho, o TBT foi banido a partir de 2003 e embora convenção ainda precise ser ratificada, as principais empresas de tintas já se comprometeram perante a comunidade internacional a não produzir ou comercializar qualquer tinta que contenha TBT como biocida ativo.

O problema das incrustações em plataformas pode ser ainda mais agravante, visto que as mesmas não possuem proteção antiincrustantes eficaz, e podem passar longos períodos estacionados, proporcionando condições perfeitas para a colonização de organismos diversos. Adicionalmente, as docagens ou raspagens das estruturas flutuantes de uma plataforma são realizadas com frequência e locais distantes de onde operam, fazendo com que os organismos retirados possam encontrar condições propícias para seu crescimento no novo ambiente. Sabendo que a maioria das plataformas em operação na costa do Brasil é construída e/ou arrendadas de outros países, o perigo de introdução de espécies é eminente. Agrava-se a situação, quando as normas nacionais de utilização de tintas, consta que as plataformas não necessitam utilizar tintas antiincrustantes (Convenção IMO,2001) O problema merece claramente crédito das autoridades e órgãos competentes bem como da comunidade científica. Fica clara a gravidade do processo de introdução por incrustações, acarretando possível mudança de diversidade, tal fato pode gerar sérios impactos ao meio ambiente marinho o que poderá implicar profundamente a nível socioeconômico, visto que a exploração dos recursos marinhos constitui uma importante atividade em toda costa Brasileira.

## **CAPÍTULO 5-GERENCIAMENTO DA ÁGUA DE LASTRO**

### **5.1- Documentações Referentes ao Gerenciamento**

A Portaria de número 80, da DPC, trata do “Gerenciamento de Água de Lastro Para Navios”. Um dos itens dispõe que 'A documentação referente ao Plano de Gerenciamento da Água de lastro dos navios brasileiros e afretados pelo Brasil, deve ser aprovada por Sociedade Classificadora credenciada pela DPC.

Em outro ponto, impõe-se que 'O Formulário sobre Água de Lastro (Anexo A), 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, conforme artigo 4.2 desta Norma. 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.

No item sobre transporte entre portos fluviais, dispõe a norma: 'Todos os navios engajados na cabotagem deverão realizar a troca da Água de Lastro dos tanques/porões que pretendem deslastrar, quando navegarem entre portos fluviais de bacias fluviais diferentes. Tal troca deve ser de pelo menos uma vez o volume do tanque'.

### **5.2- AS INICIATIVAS DA IMO**

- MEPC Resolução 50 (31) – 1991: Diretrizes para Prevenção da Introdução de Organismos Indesejáveis e Patógenos nas Descargas de Água de Lastro e Sedimento. Fornece várias informações às administrações e autoridades dos Estados do Porto sobre o problema, sugerindo procedimentos para um adequado gerenciamento da água de lastro;
- MEPC\* Resolução 49-2-4 2003: Harmful Aquatic Organisms in Ballast Water – Avaliação da eficácia da troca da água de lastro através de análises das variáveis físicas, químicas e microbiológicas;

- MEPC\* Resolução 49-2-8 2003: Harmful Aquatic Organisms in Ballast Water – Diretrizes para a troca da água de lastro;
- IMO Resolução A. 868 (20): Atualização e melhoramento das diretrizes acima; \*(*Marine Environment Protection Comitee* ou Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho, em Português)
- Convenção Internacional para Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navios: assinada desde 13 de fevereiro de 2004, que estabelece as diretrizes que serão observadas para a minimização da introdução de organismos de outras áreas e a disseminação de microorganismos patogênicos pela água de lastro e sedimentos de lastros dos navios.

Existem também, diretrizes que foram adotadas pela Assembléia da IMO em 1997, através da Resolução A.868 (20), para os países membros que desenvolveram medidas voluntárias de controle e gerenciamento da água de lastro para minimizar a transferência de organismos aquáticos exóticos e agentes patogênicos. Essas diretrizes vieram substituir medidas voluntárias menos abrangentes adotadas anteriormente, em 1993. As medidas de gerenciamento e controle recomendadas por essas diretrizes são:

- Minimizar a captação de organismos durante o carregamento de lastro, evitando áreas no porto onde se tem conhecimento que populações de organismos nocivos ocorram, em águas rasas e na escuridão, quando organismos que vivem no fundo do mar podem subir na coluna d'água.
- Limpar regularmente os tanques de lastro, removendo o lodo e sedimentos acumulados que podem hospedar organismos nocivos.
- Evitar descarga desnecessária de água de lastro na área do porto.
- Assumir procedimentos de gerenciamento de água de lastro que envolve:
  - a) Realizar a troca da água de lastro em águas profundas, recolocando água "limpa" de mar aberto. Quaisquer organismos marinhos colhidos próximos à costa são menos suscetíveis de sobreviver quando descarregados no meio do oceano, onde as condições ambientais são diferentes da costa e áreas próximas ao porto.
  - b) Não liberação ou liberação mínima de água de lastro.

c) Descarregar a água em instalações de recebimento e tratamento adequadas.

Os requisitos específicos sobre o tema encontram-se incluídos no parágrafo 17.3 (a) (vi) do capítulo 17 da Agenda 21, que trata das principais áreas sob-responsabilidades da IMO (Reis *et al.*, 2003), que foi posteriormente enviada ao Comitê de Segurança Marítima (MSC), com a solicitação de que mantivessem sob exame o assunto relativo à água de lastro e a aplicação das Diretrizes.

### **5.3- GESTÃO DA AGUA DE LASTRO**

De acordo com a Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, 2004: Gestão de Água de Lastro significa *“processos mecânicos, físicos, químicos e biológicos, sejam individualmente ou em combinação, para remover, tornar inofensiva ou evitar a captação ou descarga de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos encontrados na Água de Lastro e Sedimentos nela contidos”* (MMA – Ministério do Meio Ambiente).

Não há, ainda, em nível nacional, divulgação e informações suficientes das iniciativas e problemas relacionados à gestão da água de lastro em áreas portuárias. Com o objetivo de atingir a comunidade envolvida e o público em geral, há muito vem sendo implementado um Plano de Comunicação que inclui, entre outras, as seguintes atividades:

- Projetar, estabelecer e manter uma página na Internet do Programa GloBallast no Brasil;
- Traduzir, imprimir e disseminar documentos relevantes;
- Encorajar especialistas à produção de artigos relacionados aos assuntos "água de lastro" e "espécies introduzidas";
- Preparar informativo semestral a respeito da implementação do Programa Global e de estudos de caso no Brasil;
- Incentivar a produção de documentário para a televisão, sobre o tema "espécies introduzidas"; e
- Preparar vídeo ou CD-ROM sobre o gerenciamento de água de lastro, visando à educação a bordo, para disseminação em companhias de navegação.

## 5.4 - Medidas de Gestão de Água de Lastro

O desenvolvimento e a efetivação das medidas de gestão de água de lastro constituem a espinha dorsal do Programa GloBallast, em cada local de demonstração. Serão essas medidas que produzirão os benefícios práticos esperados. As medidas (algumas já vista no tópico 3.3), contidas nas Diretrizes da IMO incluem:

- Adestramento e formação da tripulação dos navios;
- Procedimentos para navios e Estados do Porto (Port States);
- Procedimentos para registro e informação;
- Procedimentos operacionais dos navios;
- Considerações relativas ao Estado do Porto;
- Imposição e monitoramento pelos Estados do Porto;
- Considerações futuras com relação à troca da água de lastro; e
- Orientação sobre os aspectos de segurança da troca da água de lastro no mar.



**Fig.10 - Técnicos usam aparelhos para medir a poluição deixada por navios**  
Fonte:internet

## **CAPÍTULO 6 – LEGISLAÇÃO BRASILEIRA**

A ANVISA, através da resolução RDC 217 de novembro de 2001, vem cobrando na chegada dos navios, para permitir a operação dos mesmos, o recebimento de um formulário com informações da água de lastro. O envio desta informação é obrigatório, mas não obriga que o navio realize a troca de lastro. O formulário deve informar dados da quantidade, data e local de lastramento/ deslastro e detalhes se o navio fez ou não troca de lastro durante a viagem, e o mesmo deve ser aceito pelos agentes sanitários de todo país. A resolução RDC 217/2001 estabelece na seção IV do capítulo IV procedimentos das embarcações com relação à água de lastro como segue:

“Art. 62- Quando houver recomendação específica ou evidência de risco sanitário em determinada área geográfica, o lançamento de água de lastro captada nestas áreas, em águas sob jurisdição nacional, deve ocorrer após análise e autorização da autoridade sanitária”.

“Art. 63- Toda embarcação, a critério da autoridade sanitária, está sujeita a coleta de amostra de água de lastro para análise, com vista à identificação da presença de agentes nocivos e patogênicos e indicadores físicos e componentes químicos”.

“Art. 64- O formulário referente à troca de água de lastro deve ser preenchido conforme o modelo previsto no anexo deste Regulamento”.

“Art. 65- À medida que novas tecnologias e novos sistemas de gerenciamento ou tratamento de água de lastro forem desenvolvidos, a autoridade marítima estabelecerá, oportunamente, as instruções normativas apropriadas.”

No final de 2004, a DPC preocupada com o problema do surgimento de espécies exóticas e de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, elaborou uma minuta de Norma Marítima para implementar a troca de lastro no Brasil. A NORMAM 20/05 foi publicada em 15/06/05 e entrou em vigor em 15/10/05. A NORMAM 20/05 é baseada nos requisitos de troca de lastro previstos na Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento de Água de Lastro e Sedimentos de Navios. A NORMAM 20/05 se aplica a todos os navios, nacionais ou estrangeiros, dotados de

tanques/porões de água de lastro, que utilizem os portos e terminais brasileiros. Quando os mesmos forem deslastrar em águas brasileiras, se aplicável, deverão fazer a troca de lastro em alto mar, conforme previsto na Convenção de Água de lastro. É essencial que os procedimentos de gerenciamento da Água de Lastro e dos sedimentos nela contidos sejam eficazes e, ao mesmo tempo, 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 segurança da navegação. Conforme requerido na NORMAM 20, os navios devem ser dotados de formulário de água de lastro e do plano de gerenciamento de lastro, devidamente aprovado pela Sociedade Classificadora (representante da bandeira). Os navios poderão ser vistoriados pelo Flag State Control, que poderá verificar a documentação de bordo (formulários, registros, manual de lastro) e a familiarização/ treinamento dos tripulantes responsáveis. Poderá verificar também, para comprovar que o navio fez a troca, a salinidade da água de lastro de uma mostra retirada de um tanque de lastro do navio, através de um refratômetro. O formulário de água de lastro requerido pela NORMAM 20 (anexo A) deve ser enviados às Autoridades Portuárias, antes da chegada do navio no porto e com a devida antecedência, não importando se o navio realizou ou não a troca de lastro. Cópia do mesmo deve ser mantida a bordo por um período de dois anos.

A troca da água de lastro deverá ser realizada a uma distância mínima da costa de 200 milhas e a 200 metros de profundidade. A isenção para troca da água de lastros pode ser aceita pela Autoridade Marítima quando for justificada tecnicamente, isto é, o projeto da embarcação não permite que nenhuma das alternativas requeridas para a troca de lastro possa ser cumprida. Existem alguns casos especiais para troca de lastro relacionada com a navegação em hidrovias. Desta forma, foram definidas na NORMAM 20/05 cinco (05) Bacias Hidrográficas em Águas sob Jurisdição Brasileira (AJB): Amazônia, Itajaí- Açu, Quarí Jacuí (inclui Lagoa dos Patos), Paraguai-Paraná e Uruguai.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma visão dos impactos ambientais causados pela água de lastro, pela introdução de espécies exóticas nos portos, e as medidas que vêm sendo tomadas nacional e internacionalmente para controlar esta invasão. A costa Brasileira é desafiadora, devida sua grande extensão, as Autoridade Marítima no que diz respeito a controle da poluição marinha causada pela água de lastro e fiscalização no intuito de coibir, buscam metas constantes a serem alcançadas, podemos dizer que os Estados têm o dever de proteger e de preservar o meio ambiente marinho e o direito soberano para aproveitar seus recursos naturais. A água de lastro é uma ameaça ao equilíbrio marinho, e o processo da troca desta água, vem impondo uma séria ameaça à ecologia, à economia e também a vida humana no planeta, cada vez, mas organismos aquáticos exóticos, nela transportados são descarregados em diferentes habitats, concorrendo acentuadamente para disseminação de males, doenças e até mesmo pandemia no mundo, esses fatos tornam programas como Globallst projeto de suma importância. O Brasil é o único país da América Latina que é membro do Globallst é necessário que este programa, desenvolvido no porto de Sepetiba, possa se estendido, pelo menos, aos grandes portos Brasileiros. O monitoramento do ambiente Marinho, o conhecimento da fauna e flora são pré-requisitos para uma tentativa de controle das mesmas. No Brasil após a convenção internacional para controle e gestão de água de lastro e sedimentos de navios, constatou-se uma avaliação de alto risco nos portos Brasileiros, no que diz respeito à similaridade ambiental com outros portos do mundo, cabe agora o Brasil adotar uma abordagem, utilizando essa importante ferramenta para auxílio no sistema de inspeção de navios, esse é um componente essencial na gestão de água de lastro. Com este levantamento, o controle e o gerenciamento de espécies endêmicas, torna-se possível, objetivando minimizar a dispersão e introdução destas espécies.

Por fim, esperamos que a médio e longo prazo o desenvolvimento e a efetivação das medidas de gerenciamento da água de lastro, dentro de um sistema de gestão ambiental nos Portos, possam trazer benefícios ao meio ambiente das áreas portuárias e litorâneas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ANVISA.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br.htm> . Acesso em: 02 DEZ 2013.

**Atuações do Programa GloBallast no Brasil.** Disponível em: <http://zoo.bio.ufpr.br/invasores/brasil2.htm>. Acesso em 30 NOV. 2013.

**BRASIL. Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/lastro/>. Acesso em: 25 nov. 2013.

**DPC.** Disponível em: [https://www.dpc.mar.mil.br/normam/tabela\\_normam.htm](https://www.dpc.mar.mil.br/normam/tabela_normam.htm)" \t  
Acesso em: 2 dez. 2013.

**GloBallast no Brasil.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php> . Acesso em 12 nov. 2013.

GUIMARÃES, Cristina. Artigo "**Mundo decide até 2004 como evitar desastres ambientais trazidos pelos navios**".  
**IMO.** <http://www.imo.org/home.asp> . Acesso em: 25 nov. 2013

**ISSG, Banco de dados das espécies invasoras do IUCN.** Disponível em <http://www.issg.org/database/welcome> Acesso em :25 nov.2013.

LISBOA, M. Prefácio In: **Água de Lastro e bioinvasão.** Julieta Salles Viana da Silva & Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza (org) 1º ed. Rio de Janeiro, Interciência, 2004, XIII-XIV. 44

Ministério do Meio Ambiente. **Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/lastro/arquivos/lastro36.pdf> . Acesso em: 12 nov. 2013.

**MMA.** Disponível em : <http://www.mma.gov.br/>. Acesso em: 12 nov. 2013.

**NORMAM-20/DPC.** Disponível em: [https://www.dpc.mar.mil.br/normam/tabela\\_normam.htm](https://www.dpc.mar.mil.br/normam/tabela_normam.htm) .Acesso em: 12 nov. 2013.

**O Progresso Diretrizes A Organização Marítima Internacional (IMO).** Disponível em: [globallast.imo.org/poster3\\_portuguese.pdf](http://globallast.imo.org/poster3_portuguese.pdf) . Acesso em : 10 nov 2013.

SILVA, J.S.V.; FERNANDES; F.C.; SOUZA, R. C. C. L.; LARSEN, K. T. S. & DANELON, O. M. **Água de Lastro e bioinvasão.** In: Água de Lastro e bioinvasão. Julieta Salles Viana da Silva & Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza (org) 1º ed. Rio de Janeiro, Interciência, 2004, 1-10. Site na internet: <>.

Silva JSV, Fernandes FC, Souza RCCL, Larsen KTS and Danelon OM (2004). **Água de Lastro e Bioinvasão.** In: Água de Lastro e Bioinvasão, pp 1-10. Editora Interciência. Rio de Janeiro, RJ

SILVA, Ariel Scheffer da. **Água de lastro e as espécies exóticas.** Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br> . Acesso em: 30 nov. 2013.

## GLOSSÁRIO

**Água de Lastro** - É a água carregada como lastro nos tanques ou porões da embarcação com a finalidade de alterar o calado, mudar as condições de flutuabilidade, regular a estabilidade ou melhorar a manobrabilidade.

**Biodiversidade** – Conjunto de todas as espécies de seres vivos e dos seus ecossistemas.

**Biota** – é o conjunto de seres vivos de um ecossistema, o que inclui a flora, a fauna, os fungos e outros grupos organismos.

**Calado** – Espaço ocupado pelo navio dentro da água. Na verdade, a distância vertical da quilha do navio à sua linha de flutuação.

**Casco** - Corpo do navio, sem mastreação ou aparelhos acessórios.

**Correntes marítimas** – chamam-se **correntes oceânicas** ou **correntes marítimas** ao fluxo das águas dos oceanos, ordenadas ou não, decorrentes da inércia da rotação do planeta Terra, dos ventos e da diferença de densidade.

**Cosmopolita** – Que viaja bastante, que vive em vários lugares diferentes durante a vida.

**Deslastro** - É a operação de descarga da água de lastro.

**Espécies exóticas** - aquelas que são oriundas de outra região.

**Espécies nativas** - aquela que são típicas do lugar.

**Espécies exóticas, alienígenas, não nativas, não indígenas, invasoras ou indesejáveis** - São organismos ou qualquer material biológico capaz de propagar espécies, incluindo sementes, ovos, esporões etc., que entram em um ecossistema sem registro anterior (Committee on Ships' Ballast Operations, 1996).

**Gerenciamento ou gestão de água de lastro** - qualquer processo mecânico, físico, químico ou biológico, utilizado individualmente ou em combinação, com a finalidade de remover, tornar inofensiva ou evitar a captação ou descarga de organismos aquáticos nocivos ou de agentes patogênicos encontrados na água de lastro ou em sedimentos nela contidos.

**Impacto ambiental** - É qualquer modificação do meio ambiente (positiva ou negativa, total ou parcial), resultante da atividade, produto ou serviço de uma organização. Ex: fumaça, esgoto mal tratado, água de lastro de navios etc...

**Lastrar (ou lastrear)** – "Colocar certo peso no fundo do casco para aumentar a estabilidade [...] melhorando as condições de navegabilidade".

**Lastreamento** - Captação de água para lastrear o navio.

**Lastro** – É o peso com que se lastra um navio.

**Navio** - Embarcação de qualquer tipo operando no ambiente aquático, inclusive submersível, engenhos flutuantes, plataformas flutuantes, unidades estacionárias de produção, de armazenagem ou de transferência.

**Predadores** – Animais que se alimentam atacando outros seres vivos para os matar e se alimentar da sua(s) substâncias.

**Sedimentos** - Massa de material sólido fragmentado, orgânico ou inorgânico, sendo transportado, suspenso ou aprisionado pelo ar, água ou gelo.

**Elemento exótico** - Todo e qualquer elemento biológico que não seja originário de uma determinada região e ali é inserido (pelo homem ou por condições ambientais adversas).

**Vetor** – Introdutor.

