

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

GESTÃO DE ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS

Por: Glauco Leonardo Gomes do Nascimento

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

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

GESTÃO DE ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS

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 Náutica (FONT) da Marinha Mercante.

Por: Glauco Leonardo Gomes do Nascimento.

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 aos mestres do CIAGA que proveram subsídios para a confecção desse trabalho o qual é de suma importância para meu desenvolvimento acadêmico.

DEDICATÓRIA

... dedico primeiramente a Deus e posteriormente aos meus pais e amigos que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos.

RESUMO

Esta monografia tem como finalidade elucidar acerca da Gestão de Água de lastro e Sedimentos, é importante que seja estabelecido o nível e os tipos de riscos de introdução, associados a espécies marinhas invasoras, que um porto, em particular, pode vir a enfrentar. Para isso é necessário focalizar determinados organismos e avaliar os caminhos e processos requeridos para evitar seu estabelecimento, bem como identificar os recursos mais sensíveis e potencialmente ameaçados.

Conscientes dos problemas ecológicos provenientes pela Gestão de Água de Lastro e Sedimentos indevido, algumas organizações criaram o Programa Global de Gerenciamento da Água de lastro (GLOBALLAST), assim como em 2004 a IMO criou a “Convenção Internacional Controle e Gerenciamento de Água de Lastro e Sedimentos para Navios”, e no âmbito brasileiro é regida pela NORMAN-20. Todas essas medidas preconizadas por tais organizações visam trazer soluções para reduzir a dispersão de espécies aquáticas derivadas da água de lastro dos navios e sedimentos.

A monografia vigente é direcionada a atividade da Marinha Mercante a qual tem por finalidade tratar com a devida coerência da questão da manipulação de água de lastro, bem como as iniciativas estabelecidas pelas autoridades mundiais competentes em reação ao problema, as leis, convenções, normas e regulamentos em vigor.

RESUMEN

Esta monografía tiene como finalidad tratar acerca de la Gestión de Agua de Lastre y Sedimentos, es importante que sea establecido el nivel y los tipos de riesgos de introducción, asociados a especies marinas invasoras, que un puerto, en particular, podría enfrentar. Para eso es necesario focalizar determinados organismos y calificar los caminos y procesos requeridos para evitar su establecimientos, tal como identificar los recursos mas sensibles y potencialmente amenazados.

Concientes de los problemas ecológicos provenientes de la Gestión de Agua de Lastre y Sedimentos indebido, algunas organizaciones crearon el Programa Global de Gestión de Agua de Lastre (GLOBALLAST), tal como en 2004 la IMO creo la “ Convención Internacional de Control y Gestión de Agua de Lastre y Sedimentos para “buques”, y en el ámbito brasileiro y dada por la NORMAN-20. Todas esas medidas preconizadas por tales organizaciones visan traer soluciones viables para reducir la dispersión de especies acuaticas derivadas del agua de lastre de los navios.

Esta monografía vigente es direccionada para actividades de la Marina Mercante la cual tiene por finalidad de tratar con la debida coherencia la cuestión de la manipulación de água de lastre sedimentos, asi como las iniciativas establecidas por las autoridades mundiales competentes em reacción al problema , lãs leyes, convenciones,normas y regulamentos em vigor

Sumário

Introdução	10
1-Conceito	
1.1 - Água de Lastro e Sedimentos	12
1.2- Inconvenientes derivados da água de lastro	13
1.3- O Programa Globallast	13
1.4- O Programa Globallast no Brasil	15
1.4.1 – Avaliação do risco da água de lastro	16
1.4.2 – Levantamento da biodiversidade	17
1.4.3- Educação e conscientização	18
1.4.4- Medidas de Gestão de Água de Lastro	18
1.4.5 – Cooperação Regional	18
1.4.6 – Conformidade, monitoramento e efetivação	18
1.4.7- Mecanismo de auto financiamento	19
2.0- Legislação	20
2.1 Histórico	20
2.2- Convenção Internacional Controle e Gerenciamento de Água de Lastro e Sedimentos para navio	20
2.3-Norman – 20/DPC	22
2.3.1- Aplicações	22
2.3.2- Exceções	23
2.3.3- Isenções	24
2.4- Prevenção e Tratamento	24
2.5- Métodos de Controle e Prevenção de Água de Lastro e Sedimentos	25

2.6 – Diretrizes específicas para o caso das plataformas	27
2.7- Plano de Gerenciamento de água de lastro	28
2.8- Livro de Registro de Água de Lastro	28
2.8.1- Certificado Internacional da Gestão de Água de Lastro	30
3.0 – Espécies Invasoras	32
3.1 impactos Ecológicos	32
3.1.1 - Macroalga <i>Undaria Pinnatifida</i> (Asian Kelp)	32
3.1.2 - <i>Asterias Amurensis</i>	33
3.1.3 - <i>Corophium Acherusicum</i>	34
3.1.4 - <i>Carcinus Maenus</i>	35
3.2 Impactos Econômicos	35
3.2.1 - <i>Dreissena Polymorpha</i> (Mexilhão Zebra)	36
3.2.2 - <i>Eriocheir Sinensis</i>	36
3.2.3 - <i>Limnoperna Fortunei</i> (Mexilhão Dourado)	37
3.3- Impactos à saúde	39
3.3.1- <i>Vibrio Chorelae</i>	39
3.3.2- <i>Mesudinium Rubrum</i> e <i>Trichodesmium</i>	40
Considerações Finais	41
Referências bibliográficas	42

INTRODUÇÃO

A introdução de organismos aquáticos exóticos e agentes patogênicos de diversas regiões do mundo em habitats fora de seus limites nativos, com o potencial de ameaçar o meio ambiente e economias, tem sido um fator de grande preocupação para as autoridades competentes de vários países

Sabe-se, com o avanço tecnológico do transporte marítimo, as embarcações tornaram-se maiores, mais rápidas e passaram a ser utilizadas com maior frequência, permitindo, assim a redução do tempo das viagens e a intensificação das práticas comerciais. Como consequência, esses meios de transportes tem sido apontados como principais vetores para a disseminação desses organismos, principalmente, por intermédio das incrustações no casco do navio e das plataformas, bem como por meio da Água de Lastro e seus sedimentos objetos da presente Norma.

O mexilhão zebra, *Dreissena polymorpha*, oriundo da Europa, que se estabeleceu nos Grandes Lagos, EUA, e hoje ocupa 40% dos rios norte-americanos, vem causando prejuízo de milhões de dólares por ano com remoção de incrustações e controle (Gauthier & Stell, 1996).

No Brasil, a presença de espécies exóticas vinha sendo percebida esporadicamente ao longo da costa. Entretanto, com o aparecimento do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*) houve uma drástica mudança na forma com o problema era tratado no país. Esse molusco de água doce, originado do sudeste asiático, foi introduzido por meio da água de lastro, na Argentina em 1991.

Em 2001, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) iniciou um estudo que detectou que em 71% das amostras de água de lastro de navios de cinco portos do país havia bactérias marinhas, inclusive a presença de bacilos do *Vibrio cholerae* O1 – causador da cólera humana, o qual sobrevive até 26 dias na água do mar, até 19 na água doce e até 12 no esgoto.

A presença destes organismos pode comprometer ecossistemas e a vida humana, caso cheguem até as praias ou caso os moluscos e frutos do mar capturados nas regiões de despejo da água de lastro sejam consumidos. Acredita-se que a cólera tenha sido introduzida no Brasil, em 1991, via água de lastro proveniente do Peru.

No capítulo I iremos contemplar o assunto no que tange os conceitos concernentes a Água de Lastro e Sedimentos e sobre o programa Globallast, o qual se atentou com a devida coerência o problema da má gestão de Água de Lastro e Sedimentos.

No capítulo II iremos contemplar o assunto acerca das legislações em vigor , a NORMAN- 20 (Norma da Autoridade Marítima Brasileira para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro), Convenção Internacional de Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos para Navios .

No capítulo III será discutido acerca das espécies invasoras de caráter patológico que promovem uma potencial ameaça ao meio ambiente.

CAPÍTULO I

CONCEITO

1.1 Água de Lastro e Sedimentos

O lastro consiste em qualquer material usado para dar peso e/ou manter a estabilidade de um objeto. Os navios utilizam atualmente água nos tanques de lastro para manter a estabilidade, segurança e eficiência operacional, especialmente quando o navio não está carregado.

A grande maioria das espécies marinhas possui um ciclo de vida que inclui um ou mais estágios planctônicos e o maior problema com relação à água de lastro e sedimentos refere-se ao transporte de ovos, cistos e larvas de organismos maiores, juntamente com bactérias, espécies planctônicas e pequenos invertebrados que são carregados com a água do local onde os navios enchem os tanques de lastro após o descarregamento. Estes organismos são liberados com a água em outros portos, quando o navio é novamente carregado com mercadorias.

O plâncton existente na água carregada para os tanques inclui tanto organismos holoplanctônicos, os quais passam todo seu ciclo de vida na coluna d'água, quanto meroplanctônicos, os quais permanecem na coluna d'água somente parte de seus ciclos de vida. Isto significa que até mesmo adultos de espécies de substratos consolidados ou que não são bombeados devido ao maior tamanho podem ser transferidos para a água de lastro em suas formas planctônicas.

A grande maioria das espécies marinhas carregadas na água de lastro não sobrevive à jornada, uma vez que o ambiente dentro dos tanques de lastro pode ser inóspito aos organismos. Mesmo para aqueles que sobrevivem e são descarregados, as chances de sobrevivência nas novas condições ambientais são muito reduzidas, devido à predação e/ou competição com as espécies nativas por alimento e espaço e às próprias características físicas e químicas do ambiente.

Entretanto, quando todos os fatores são favoráveis, uma espécie exótica introduzida pode estabelecer uma população viável no ambiente invadido e tornar-se invasora, ou seja, podem ser capazes de adaptar-se e reproduzir-se a ponto de ocupar o espaço de organismos residentes, tendendo à dominância.

O registro de uma espécie exótica em um novo ambiente não significa necessariamente que tenha ocorrido seu estabelecimento, ou seja, que os indivíduos dessa espécie sobrevivam a ponto de constituir uma população. O sucesso da colonização de uma nova região por uma

espécie trazida na água de lastro de um navio pode depender do ponto de descarga dessa água. Portos situados em áreas protegidas, como baías e estuários, são mais suscetíveis ao processo.

1.2-Inconvenientes advindos da Água de Lastro e Sedimentos

O risco de uma introdução transformar-se em colonização aumenta muito se os portos de carga ou descarga (ou de coleta e descarte da água de lastro) forem ecologicamente semelhantes. Modificações ou degradações ambientais também favorecem a sobrevivência e a permanência das espécies introduzidas, criando novas oportunidades para seu estabelecimento.

Exemplos de introduções mundiais por meio de água de lastro bem sucedidas incluem o mexilhão zebra *Dreissena polymorpha*, nativo da Europa, que invadiu os Grandes Lagos ao norte dos Estados Unidos, provocando gastos de milhões de dólares por ano para seu controle, a estrela-do-mar *Asterias amurensis*, espécie predadora natural da China e do Japão e introduzida na Nova Zelândia, causando grandes impactos nas populações nativas, a bactéria *Vibrio cholerae*, causadora da cólera e o dinoflagelado tóxico *Gymnodinium catenatum*, oriundo do Japão e introduzido na Austrália, prejudicando a pesca e aqüicultura industrial.

No Brasil, a divulgação dos problemas associados à água de lastro e sedimentos era escassa até pouco tempo atrás onde, esporadicamente, surgiam relatos a respeito de espécies exóticas introduzidas em águas brasileiras. A invasão via água de lastro mais conhecida refere-se ao molusco bivalve de água doce e salobra, *Limnoperna fortunei*, originário dos rios asiáticos, em especial da China. O mexilhão provoca redução de diâmetro e obstrução de tubulações das companhias de abastecimento de água e entupimento de turbinas em hidrelétricas. Os prejuízos causados por essa introdução são enormes, demandando manutenções freqüentes com custos extraordinários, além de afetar a pesca de populações tradicionais e prejudicar o sistema de refrigeração e motores de pequenas embarcações.

1.3-Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro “GLOBALLAST”

A Organização Marítima Internacional-IMO, com o apoio dos Países Membros, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e da indústria de transportes marítimos, com subsídios do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF), elaborou um projeto de âmbito global intitulado “Remoção de Barreiras para a Implementação Efetiva do Controle da Água de Lastro e Medidas de Gerenciamento em Países em Desenvolvimento” ou, simplesmente “Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro – GloBallast”, com o propósito de reduzir a transferência de espécies marinhas exóticas via água de lastro.

O Programa teve como objetivos ajudar os países em desenvolvimento na implementação das medidas de caráter voluntário previstas na Resolução A.868(20), adotada pela Organização Marítima Internacional-IMO e serviria, ainda, como uma preparação para estes países colocarem em prática a “Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios”, adotada pela Conferência Diplomática da IMO em fevereiro de 2004.

Para que estas metas fossem atingidas, foram oferecidos reforço institucional, assistência técnica e capacitação para a gestão efetiva da água de lastro e sedimentos em seis países pilotos (Brasil, Índia, Irã, Ucrânia, África do Sul e China), escolhidos por representarem as principais regiões do mundo em desenvolvimento.

Os estudos de caso desenvolvidos em cada país serviriam como demonstração de dificuldades e experiências de sucesso com relação à gestão do problema, e as experiências destes países seriam expandidas para as demais nações da região geográfica onde se encontram.

O Programa GloBallast foi iniciado em Março de 2000 e teve duração de quatro anos, estendendo-se a Dezembro de 2004. O orçamento total é de 10,2 milhões de dólares, incluindo 7,4 milhões de dólares do GEF e 2,80 milhões de dólares de um fundo comum entre os seis países pilotos.

A Unidade de Coordenação do Programa - UCP elaborou, em nível global, o Plano de Implementação do Projeto, que delimita os componentes e as atividades a serem desenvolvidas no decorrer do Programa, além dos respectivos orçamentos e prazos. Estes componentes são:

- 1) Coordenação;
- 2) Comunicação, Educação e Mobilização;
- 3) Avaliação de Risco;
- 4) Medidas de Gerenciamento de Água de Lastro;
- 5) Conformidade, Monitoramento e Efetivação;
- 6) Cooperação Regional;
- 7) Recursos e Autofinanciamento.

Como os países possuem características geográficas, climáticas, políticas e administrativas distintas, cada um dos seis países elaborou seu Plano de Trabalho Nacional a ser aplicado no local de demonstração.

Dentre as principais atividades a serem desenvolvidas em cada país estão:

- (a) desenvolver uma política nacional voltada para o problema;
- (b) realizar avaliações de risco de introduções de espécies marinhas;
- (c) desenvolver e implementar a comunicação, educação e programas de conscientização;
- (d) promover levantamentos da biota de portos;
- (e) incrementar pesquisas sobre introduções biológicas;
- (f) estabelecer um grupo interministerial responsável pelo assunto;
- (g) implementar normas de controle;
- (h) desenvolver programas de monitoramento marinho.

Espera-se que cada país escolhido para o desenvolvimento do Programa difunda as atividades relacionadas ao manejo da água de lastro, tendo assim papel fundamental na formação das relações cooperativas com os países vizinhos. As experiências adquiridas nos locais de demonstração terão grande valor no progresso do gerenciamento da água de lastro e na redução do transporte de espécies marinhas invasoras e patogênicas em cada região.

É de imperativa importância assegurar a coordenação entre cada local e a compatibilidade com o regime internacional. Como o transporte marítimo é uma atividade internacional, a única forma efetiva de encaminhar os problemas decorrentes relacionados à introdução de espécies exóticas via água de lastro é por meio de um sistema internacional padronizado, questão fundamental para o sucesso do Programa.

1.4- Programa Globallast no Brasil

O Brasil é um dos seis países em desenvolvimento escolhidos para participar do Programa GloBallast. O Porto de Sepetiba, no Estado do Rio de Janeiro, é a sede do Programa no país, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

O Ponto Focal Nacional do Programa é a Secretaria de Qualidade Ambiental dos Assentamentos Humanos, do MMA, auxiliado pela Gestão Integrada dos Ambientes Costeiros e Marinhos (GERCON), por um Assistente Técnico contratado pela IMO e por uma “Força-Tarefa Nacional”, que integra as instituições: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Companhia Docas do Rio de Janeiro, Diretoria de Portos e Costas, Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, Agência Nacional de Transportes, IBAMA, Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, PETROBRAS, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Universidade Estadual Norte Fluminense, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Universidade Santa Úrsula, ONGs e representações da área de transportes marítimos.

1.4.1- Avaliação do risco relacionado à água de lastro

Atualmente, os Estados Membros da Organização Marítima Internacional têm significativa flexibilidade na determinação da natureza e extensão de seus regimes nacionais de controle de água de lastro e sedimentos. Um país pode aplicar um regime uniforme a todos os navios ou, buscando avaliar o risco relativo que os navios impõem aos recursos da região, aplicar procedimentos seletivos àqueles julgados como de maior risco.

A opção de aplicação uniforme oferece as vantagens de um programa simplificado de administração no qual não há “julgamentos” a serem feitos (ou justificados) pelas autoridades do porto a respeito de quais navios devem ser ou não vistoriados. Adicionalmente, o sistema uniforme requer menos informação, provendo maior proteção em relação à introdução de espécies inesperadas, não dependendo, também, da eficiência do sistema de apoio à decisão adotado. Entretanto, algumas desvantagens derivam dessa abordagem, tais como os custos adicionais para inspecionar os navios, que a priori , não precisam ser fiscalizados.

Alguns países estão experimentando sistemas que permitam uma seletividade orientado na avaliação de risco por viagem , na medida em que essa abordagem reduziria o número de navios sujeitos ao controle e monitoramento da água de lastro e sedimentos. A perspectiva de configurar um programa de controle para um número reduzido de navio é especialmente atrativa quando se observa a necessidade de evitar organismo-alvo, tais que como dinoflagelados tóxicos. Também, medidas mais rigorosas podem ser efetivadas em navios julgados como sendo de alto risco, se menos restrições forem impostas a navios de baixo risco. Contudo a efetividade do sistema depende estritamente da qualidade da informação disponível.

Para os países/portos que escolherem por uma abordagem seletiva, será essencial estabelecer, por meio de um Sistema de Apoio à Decisão, normas para avaliação do risco potencial imposto por cada navio que demandar um porto. Somente assim será possível tomar decisões e definir as ações pertinentes quanto à descarga de água de lastro de um dado navio em particular , e suas medidas de gestão de água de lastro, de modo a , referenciado na avaliação de risco, orientar a ação tomada.

A quantidade e qualidade da água de lastro e sedimentos atualmente descarregado na região de estudo, tem como propósito determinar as ameaças em potencial para economia , o meio ambiente e a saúde humana, além de verificar lacunas nas informações e atividades necessárias para o seu combate e superação.

A avaliação de risco será promovida por consultores contratados pela Unidade de Coordenação do Programa , com o engajamento direto da Força – Tarefa . A equipe que receberá o treinamento na metodologia deverá ter como perfil básico a sua capacitação e potencial multiplicador do conhecimento adquirido.

1.4.2 Levantamentos da biodiversidade na área de influência do porto

As Diretrizes da IMO para gerenciamento da água de lastro dos navios encorajam os Estados Membros a realizarem pesquisas biológicas iniciais em seus portos e disseminarem amplamente os resultados de suas investigações, de forma a minimizarem as chances de transferência de espécies introduzidas já conhecidas.

Na medida em que a informação existente é limitada, o levantamento da biota do porto torna-se vital para a avaliação das condições naturais vigentes e a presença de espécies marinhas introduzidas. Nesse sentido, é que o Programa GloBallast apóia a realização do levantamento de base no Porto de Sepetiba.

Para que essa atividade seja bem sucedida, e em especial para subsidiar o estabelecimento da estratégia amostral do levantamento de base, deve-se contar com uma compilação dos dados pretéritos, para a região de estudo.

Essa atividade consiste na compilação de todas as informações existentes a partir de estudos prévios sobre a composição, abundância e distribuição espaço-temporal da biota na área de estudo, incluindo, se possível, a presença de espécies introduzidas.

O levantamento de dados bióticos pretéritos foi realizado por grupos e subgrupos temáticos, incluindo as seguintes áreas de conhecimento: microorganismos (bactérias e protozoários); plâncton (fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton); bentos (fitobentos, zoobentos de substrato consolidado, zoobentos de substrato inconsolidado) e nécton. Em cada um dos temas, os dados levantados estão sendo analisados criticamente e sintetizados num relatório, de acordo com um modelo previamente definido. Cada subgrupo temático tem um especialista responsável.

O levantamento da biota na área de influência do porto utiliza a capacidade científica local, contando, ainda, com o apoio de um consultor contratado pela UCP. A metodologia adotada na campanha é aquela padronizada pelo Centre for Research on Introduced Marine Pests - CRIMP. Esse centro australiano elaborou, em 1996, procedimentos direcionados para levantamento de espécies introduzidas, já aplicados em 25 portos da Austrália. Esses procedimentos foram revisados e republicados em 2001.

1.4.3- Educação e conscientização

Implementação de um Plano de Comunicação, que inclui atividades de produção e distribuição de material de divulgação, como documentários, informativos semestrais e artigos sobre água de lastro e espécies introduzidas, manutenção de página na Internet do Programa GloBallast no Brasil e preparação de vídeos ou CD-ROM sobre o gerenciamento de água de lastro visando a educação a bordo.

1.4.4- Medidas de gestão de água de lastro

Treinamento e capacitação de funcionários do porto e marítimos, além de pessoal de diversas instituições brasileiras, assistência para elaboração de leis e regulamentos e estabelecimento de um sistema legal nacional que atenda as recomendações da IMO e amostragem de água de lastro.

1.4.5- Cooperação regional

Estabelecimento de uma "Força-Tarefa Regional" na América do Sul, de modo a incrementar a mobilização, a cooperação regional e a eventual reprodução dos locais de demonstração na região, objetivando assim a assimilação da experiência obtida no Porto de Sepetiba, por parte dos países sul-americanos.

1.4.6- Conformidade, monitoramento e efetivação

O Sistema de Conformidade, Monitoramento e Efetivação (CME) deve ser maleável o suficiente para ser adaptados às configurações locais dos diferentes países e regiões do mundo, possibilitando 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.

Independente 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 sua exigência. Portanto qualquer sistema de CME deve incluir manuais que informem aos comandantes dos navios e às autoridades portuárias os requisitos do sistema como esses são aplicados.

Diversos países promovem revisões e/ou desenvolvimento de 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 aborda, atualmente, padrões para amostragem de água de lastro. A seleção dos tipos de equipamentos a serem empregados buscará adotar o sistema mais satisfatório e proeficiente indicado por essas linhas de ação

1.4.7- Mecanismos de autofinanciamentos

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

CAPÍTULO II

LEGISLAÇÃO

2.1 Histórico

Diante dos fatos ocorridos em vários países decorrentes do transporte da Água de Lastro, a IMO (International Maritime Organization), órgão internacional da ONU responsável pelos assuntos marítimos, promulgou a Resolução A744(18) de 04 de Novembro de 1993, que aborda aspectos na prevenção na introdução de organismos aquáticos e patogênicos por navios mediante descarga da água de lastro e sedimentos. Posteriormente, a IMO, durante Assembléia realizada em 1997 adotou, por meio da Resolução A868(20), as Diretrizes para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, para reduzir a transferência de organismos aquáticos e agentes patogênicos. Finalmente foi adotada em conferência a Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro de Navios em 2004 que dá as diretrizes a serem seguidas para um efetivo controle da transferência de organismos aquáticos e patogênicos pela água de lastro e seus sedimentos.

Na perspectiva nacional, dada a tamanha importância e repercussão do assunto a Diretoria de Portos e Costas (DPC), a fim de estabelecer requisitos referentes à prevenção da poluição por parte das embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) no que tange ao Gerenciamento da Água de Lastro estabeleceu a Norma da Autoridade Marítima Brasileira para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios – NORMAM 20 de 2005.

Com iniciativa da IMO e dos Estados Membros e da indústria do transporte marítimo foi implementado o Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro blema (GloBallast) cujo objetivo é apoiar os países em desenvolvimento no trato do prode Água de Lastro.

2.2- Convenção Internacional de Controle e Gerenciamento de Água de Lastro e Sedimentos para navios

Em fevereiro de 2004, a IMO adotou a Convenção Internacional para Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, com maiores exigências de controle biológico. Esta convenção prevê que os navios deverão ser inspecionados e certificados, além de ser exigido o Plano de Manejo de Água de Lastro, que deverá conduzir o descarte da água de lastro, para cada navio, além do Livro de Registro de Água de Lastro, que registra a tomada, circulação e descarte da água.

A adoção de medidas preventivas ou remediadoras, porém, cabe a cada nação, e isso já vem ocorrendo, principalmente em países que sofreram grandes impactos ecológicos e

econômicos em função da entrada de espécies exóticas. As diretrizes e os dispositivos legais elaborados por esses países para eliminar ou remover organismos invasores e evitar sua introdução incluem o tratamento de água de lastro e a determinação de locais apropriados para o deslastro da água, de acordo com a origem do navio.

O governo brasileiro assinou terça-feira (25/1), em Londres, a Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navio. A Convenção, aprovada em fevereiro do ano passado pela Organização Marítima Internacional (IMO, sigla em inglês), tem por objetivo reduzir a introdução de espécies exóticas por meio da água de lastro dos navios.

O Brasil foi o segundo país a assinar o acordo que depende da adesão de 30 países, que representem 35% da tonelagem da frota mundial, para entrar em vigor. A primeira adesão foi da Espanha, no último dia 18. As assinaturas precisam, agora, ser ratificadas pelos parlamentos.

A adoção de uma nova convenção sobre água de lastro vinha sendo discutida há 10 anos, por causa das grandes implicações econômicas e ambientais.

O transporte marítimo movimenta mais de 80% das mercadorias do mundo e transfere internacionalmente 3 a 5 bilhões de toneladas de água de lastro a cada ano. Um volume similar pode, também, ser transferido por ano domesticamente, dentro dos países e regiões.

A água de lastro é absolutamente essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação modernas, proporcionando equilíbrio e estabilidade aos navios sem carga. Mas juntamente com a água podem ser transportadas algas tóxicas, espécies exóticas e patogênicos como o vibrião colérico.

Estima-se que o movimento de água de lastro proporcione o transporte diário de pelo menos 7.000 espécies entre diferentes regiões do globo. De acordo com especialistas, a introdução de espécies exóticas é uma das quatro mais importantes ameaças aos oceanos. As outras três são: fontes terrestres de poluição marinha, exploração excessiva dos recursos biológicos do mar e alterações ou a destruição física do habitat marinho.

O maior problema do Brasil, em relação a espécies invasoras, é o mexilhão dourado, um pequeno molusco originário da Ásia. A espécie foi detectada na América do Sul pela primeira vez em 1991, no porto de Buenos Aires. Em 1998, foi observada sua presença no delta do rio Jacuí, em frente ao porto de Porto Alegre. Em pouco tempo o mexilhão se disseminou, mesmo contra a correnteza, por várias outras bacias hidrográficas da Argentina, do Paraguai e do Brasil.

De acordo com a nova convenção, a troca da água de lastro deve ser realizada preferencialmente em alto mar, no mínimo a 200 milhas da costa ou a 200 metros de

profundidade. A distância pode cair para 50 milhas caso o navio por algum motivo não conseguir fazer conforme a disposição anterior.

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

Para antecipar a convenção internacional, que pode demorar até 20 anos para entrar em vigor, a Marinha do Brasil está discutindo a publicação de uma Norma de Autoridade Marítima (Normam), determinando que todos os navios que se destinarem aos portos brasileiros troquem a água de lastro, ao menos, a 200 milhas da costa e a 200 metros de profundidade.

2.3 Norman 20/DPC

2.3.1-Aplicação

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

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

Todos os esforços possíveis deveram se enviados a fim de evitar que o navio seja indevidamente retido ou atrasado.

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

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

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

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

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

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

2.3.2-Exceções

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

As seguintes condições são consideradas exceções:

- Caso de força maior, ou emergência para resguarda a segurança da vida humana e/ ou do navio:
- Quando for necessária a captação ou descarga da Água de Lastro e sedimentos nela contidos para garantir a segurança de um navio e das pessoas a bordo em situações de emergência ou salvamento de vida humana no mar;
- Quando houver descarga acidental de Água de lastro e sedimentos nela contidos resultantes de dano ao navio e seus equipamentos, desde que todas as precauções razoáveis tenham sido tomadas, antes ou depois da ocorrência ou descoberta do dano ou descarga, visando prevenir ou reduzir a descarga, e a menos que o

armador, companhia, operador do navio ou oficial responsável negligente tenha causado o dano;

- Quando a captação e descarga da Água de Lastro e Sedimentos nela contidos for realizada com finalidade de evitar ou minimizar incidentes de poluição causados pelos navios; e
- Quando a descarga da água de Lastro e Sedimentos nela contidos realizar-se no mesmo local onde a maioria daquela Água de Lastro e seus sedimentos se originam e contato que nenhuma mistura e sedimentos de outras áreas tenha ocorrido

2.3.3-Isenções

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

Ficam isentos navios que se enquadram nas seguintes especificações:

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

2.4- Prevenção e Tratamentos

Medidas de caráter preventivo são ações possíveis de serem executadas a bordo das embarcações durante as operações de lastro e deslastro, são disciplinadas pela Resolução A. 868 (20), no item 9 (procedimentos operacionais dos navios). Mediante a isso , o recebimento de água de lastro pode ser reduzido ao mínimo, ou pelo menos ser evitado em áreas e situações como as descritas a seguir:

- Em áreas onde os hélices levantam os sedimentos do fundo;
- À noite, quando certos organismos oriundos do fundo migram para a superfície do mar;
- Em águas muito rasas , que se observe grande concentração de sedimentos;

- Áreas identificadas pelo Estado do Porto que oferecem risco de abrigar organismos aquáticos e patogênicos.

No que abrange aos sedimentos, de acordo com o item 9.1.2 da Resolução A. 868 (20), quando possível, devem ser providenciadas limpezas de rotina nos tanques de lastro, para retirar os sedimentos que possam ter sido recebidos. Essas limpezas em mar aberto, ou em um porto ou dique seco, de modo controlado, em consonância com o disposto no plano de gerenciamento da água da lastro do navio.

No que se refere ao tratamento da água de lastro , observar-se que há diversos processos de tratamento tais como físicos, químicos, mecânicos ou tratamento em terra. Os processos relacionados anteriormente tornam inertes os organismos nocivos e patógenos.

-Tratamento Mecânico: consiste na filtração da água durante a sua admissão e a descarga de lastro ou ambos, fazendo a água passar por peneiras de malhas decrescentes, ou submetendo-a a uma operação ciclônica, com os resíduos retornando ao estágio inicial ou sendo armazenados em tanques separados.

-Tratamento Físico: faz uso de aquecimento, radiação ultravioleta e ultra-som que matam os organismos vivos presentes na água de lastro. Dentre os três modos utilizados o aquecimento é o mais solicitado, pois a fonte de calor pode originar-se das próprias máquinas de bordo.

- Tratamento Químico: utiliza-se uma grande e vasta quantidade de desinfetantes e/ou biocidas orgânico, ou ainda, aditivos, como ions de cobre e prata.

-Tratamento em Terra: referencia-se em equipamentos de tratamento em terra ou em barcaças móveis. Esse método pode empregar qualquer um dos tratamentos acima descritos.

2.5 -Métodos de Controle e Prevenção de Água de Lastro e Sedimentos

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

A troca de água de lastro em alto-mar (profundidade superior a 500 metros) é vista como o mais proeficiente método preventivo, disponível no momento, para reduzir a transferência de espécies indesejáveis. O meio ambiente oceânico é inóspito a organismos de água doce, estuarianos e a maiorizados organismos de águas costeiras. Em geral, organismos

oriundos de portos tropicais não sobreviverão e não se reproduzirão por ocasião das águas geladas, temperaturas polares ou vice-versa.

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

-Delastro total e carregamento de lastro subsequente

É a técnica mais simples e eficaz de troca de água de lastro, já que elimina praticamente todo conteúdo dos tanques. No entanto, apresenta riscos de estabilidade para o 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 pares de tanques.

-Método do Fluxo Contínuo

Consiste em troca o lastro sem a necessidade de esvaziar os tanques, enchendo-os simultaneamente com água limpa numa quantidade três vezes maior ao volume do tanque. Este método é mais eficaz que o método A, tendo em vista que o navio não fica exposto aos riscos de segurança pois são mantidas as constantes saída e a entrada da água, deve-se se atentar as pressões de vazão admitidas de entrada e saída de água de lastro para que não comprometa os tanques .

-Método de transbordamento de tanques

É similar ao Fluxo Contínuo, bombeando água durante certo tempo e fazendo transbordar o excesso pela parte superior. Garante a estabilidade do navio, mas em contrapartida diminui a eficácia quanto a eliminação dos organismos, especialmente dos que se assentam no fundo. Requer instalações adicionais no navio e cuidados na produção de sobrepressões nos tanques.

-Método brasileiro de diluição

Este método foi idealizado por engenheiros da PETROBRAS, como um sistema para os navios petroleiros, com o propósito de prover uma contribuição técnica para a preservação do meio ambiente marinho, a preservação da poluição e a completa segurança do navio. O conceito básico consiste no carregamento de água pelo topo do tanque de lastro e, simultaneamente, a descarga pelo fundo do tanque com a mesma vazão. A principal vantagem deste método é manter níveis adequados de esforços no navio, sua estabilidade e outros problemas associados as trocas em alto-mar, não descarregando totalmente os tanques de lastro. Os tanques não são submetidos a pressões excessivas sobre as estruturas, nem os

tripulantes são expostos aos problemas e riscos mencionados acima e ainda facilita a remoção de sedimentos dos tanques.



Fig 1. Procedimento de troca de lastro

Tendo em vista o vasto território nacional é a primeira barreira para execução rápida e eficiente de leis e diretrizes que venham a regulamentar as descargas de água de lastro. A grande pluralidade de portos e variedade de ecossistemas trarão, com certeza, dificuldades para o monitoramento e controle das águas de lastro e sedimentos ao longo da costa brasileira.

Sendo a água de lastro e sedimentos umas das pontenciais ameaças ao equilíbrio do ambiente marinho, tornando-se necessário que o desenvolvido no Porto de Sepetiba seja estendido para, pelo menos, todos os grandes portos brasileiros. O Brasil é o único membro do Globallast na América Latina e é importante que se alerte sobre o problema, é de vital importância que se forme parcerias e incentive outros países da América do Sul, com o objetivo de minimizar a introdução de espécies exóticas na nossa região.

2.6-Diretrizes Específicas concernentes as plataformas

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

- As plataformas semi-submersíveis as flutuantes de perfuração estão isentas dos procedimentos de troca da água de lastro, quando seu deslocamento for em águas territoriais e na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileiras.

2.7- Plano de gerenciamento de água de lastro

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

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

- a) procedimentos detalhados de segurança para o navio e tripulação associados ao gerenciamento da Água de Lastro;
- b) descrição detalhada das ações a serem empreendidas para implementar as prescrições e práticas complementares do Gerenciamento de Água de Lastro;
- c) indicar os pontos onde foram coletados as amostras da Água de Lastro que o navio transporta, desde que seja possível;
- d) detalhar os procedimentos para a destinação de Sedimentos:
 - no mar; e
 - em terra
- e) incluir os procedimentos para a coordenação do Gerenciamento de Água de Lastro a bordo que envolva descarga no mar com as autoridades do Estado em cujas águas ela ocorrerá;
- f) oficial a bordo responsável por assegurar que o Plano seja corretamente implementado;
- g) conter as prescrições de relatórios para navios estipuladas nesta Convenção;e
- e) ser escrito no idioma de trabalho do navio. Se o idioma usado não for inglês, francês ou espanhol, uma tradução para um destes idiomas deverá ser incluída.

2.8 – Livro de Registro de Lastro

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

- 1-Demonstrar às partes relevantes , o modo seguro e eficiente que o navio tem operado.
- 2-Fornecer evidências às partes interessadas de que o navio tem atendido aos requisitos internacionais, nacionais,e porto relacionados á gestão de água de lastro

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

As anotações devem conter:

Quando o lastro é carregado a bordo:

- a.1- Data, hora e local do preenchimento (porto ou Lat/long), profundidade, caso esteja fora do porto
- a.2-Volume de preenchimento estimado em m³
- a.3-Assinatura do Oficial encarregado da operação

Quando o lastro é descarregado

- b.1- Data, hora e local do preenchimento (porto ou Lat/long),
- b.2- Volume de preenchimento estimado em m³ + volume remanescente em m³
- b.3- Verificar se o Plano de Gestão de Água de Lastro foi implementado antes da descarga
- b.4- Assinatura do Oficial encarregado da operação

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

- c.1- Data, hora e local do preenchimento
 - c.2- Data, hora e local da descarga
 - c.3-Porto ou estrutura
 - c.4-Volume estimado de descarga em m³
 - c.5-- Verificar se o Plano de Gestão de Água de Lastro foi implementado antes da descarga
 - c.6- Assinatura do Oficial encarregado da operação
- Descargas acidentais ou excepcionais de água de lastro

d.1-Tempo de ocorrência

- d.2- Porto ou posição no momento da ocorrência
- d.3- Volume estimado de descarga em m³
- d.4-Circunstância da descarga, escape ou perda, a razão para tal ocorrido e observações gerais.
- d.5- Verificar se o Plano de Gestão de Água de Lastro foi implementado antes da descarga
- d.6- Assinatura do Oficial encarregado da operação

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

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

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

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

O Livro de Registro de Água de lastro deve ser inspecionado pela autoridade competente de forma não causar atraso ao navio

2.8.1- Certificado Internacional da Gestão de Água de Lastro

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

A inspeção avaliará se a “estrutura, equipamento, sistemas, ajustes, arranjos e material estão plenamente de acordo com os requisitos aplicáveis desta Convenção [minuta]”. A futura Convenção orientará também sobre quem será responsável pela inspeção e como estas serão conduzidas, periodicidade das inspeções , etc.

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

O certificado Internacional poderá se invalidado se :

- A estrutura, equipamento, sistema, ajustes e material forem alterados, trocados ou passarem por reparos significativos.
- For feita a transferência do navio para a bandeira de outro país. Um novo certificado somente será emitido quando o órgão emissor estiver totalmente satisfeito com o cumprimento pelo navio dos requisitos do Artigo 8 da minuta da Convenção;

- O cumprimento das exigências no prazo especificado do Artigo 8, parágrafo 1 da minuta Convenção não for atendido.

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

CAPÍTULO III

ESPÉCIES INVASORAS

As espécies a serem enunciadas são abordadas para promover um esclarecimento da importância de algumas espécies invasoras introduzidas através da Água de Lastro e Sedimentos no Brasil e em outras partes do mundo e as suas consequências ao ecossistema e economia local.

3.1-Impactos Ecológicos

Observa-se quando a biodiversidade nativa e/ou processos ecológicos podem ser comprometidos pela espécie invasora. A priori , pode ser nulo, reduzido ou não detectável, fazendo-se notar á medida que a população aumenta. Não há registro de casos de controle bem sucedido e de erradicação de espécies aquáticas que se estabeleceram em águas abertas.

3.1.1 Macroalga Undaria Pinnatifida (Asian Kelp)

Espécie oriunda do Japão, Coréia e China , foi introduzida no Sul da Austrália, Nova Zelândia, costa oeste dos Estados Unidos, Europa e Argentina

A pinnatifida é uma alga que tem a como de suas características colonizar-se rapidamente. Observadas em sua parte majoritária nas áreas protegidas do recife, dificilmente sobrevive em áreas expostas. É capaz de ser auto-suficiente, pois produz seu próprio alimento por intermédio da fotossíntese, cresce rapidamente e tem o potencial de excluir a espécie de alga nativa

Os efeitos nas comunidades marinhas que invade não se sabe muito bem, mas é provável que a presença da Pinnatifida pode alterar os recursos dos alimentos herbívoros que consumiriam normalmente a espécie nativa.



Fig 2 – Macroalga Undaraia Pinnatifida

3.1.2 Asterias Amurensis

Esta espécie de estrela do mar é nativa do Pacífico Norte, e foi introduzida a partir do Japão através de embarcações oriundas do sul da Austrália, onde a cerca de 10 anos vem ocasionando problemas pois nesta região ela está isenta de predadores ou competidores. Predadora voraz, que se alimenta de moluscos e crustáceos e ameaça as reservas comerciais de ostras e vieiras da Austrália. É um prolífico reprodutor e, em estuário na tasmânia, alcançou uma população de 3 milhões de indivíduos. Em locais onde a densidade de estrelas do mar é alta, os bivalves e outros invertebrados são eliminados e é classificada como umas das 100 piores espécies invasoras.



Fig 4- A Estrela –do-mar Asterias Amurensis reproduz-se rapidamente e causa desequilíbrio onde se estabelece

3.1.3 *Corphium Acherusicum*

Considerada nativa da costa Atlântica norte e central oriental e Mar Mediterrâneo, ocorre atualmente em todos os oceanos.

Esta espécie ocorre em sedimentos ou onde há acúmulo de silte e areia em comunidades incrustantes, como algas, cirripédios, briozoários e ascídias, em regiões entremarés e estuários. Muito comum em regiões portuárias e instalações artificiais, como plataformas de petróleo e marinas. *C. acherusicum* habita tubos em forma de U, construídos com areia, lama ou silte.

É uma espécie suspensívora, alimentando-se de bactérias presentes no sedimento ou matéria orgânica em suspensão na coluna d'água. Devido à atividade de construção de tubos, pode alterar o ambiente invadido, prejudicando espécies nativas. Pode ser encontrado em grande abundância.



Fig 5- *Corphium Acherusicum*

3.1.4 *Carcinus Maenas*

O caranguejo verde, é um crustáceo que dispensa apresentações. Devem existir poucas pessoas, que nunca tenham visto ou ouvido falar deste animal.

Crustáceo decápode (10 patas) com uma carapaça de 60 mm de comprimento por 90 mm de largura. A coloração pode variar entre o acastanhado, o verde e o avermelhado, influenciada por factores ambientais e genéticos. Encontra-se em zonas de ria ou em estuários. Frequenta todo o tipo de fundos, desde que estes tenham vegetação ou pedras e conchas.

É um animal muito voraz que devora qualquer coisa de origem animal. É também necrófago. Ocorre na parte atlântica do continente europeu, até ao norte de África. Foi também

introduzido noutros pontos do globo, onde assume estatuto de praga. No Inverno permanece muito tempo enterrado ou escondido.



Fig 6- O caranguejo *Carcinus Maenas*, causa declínio de outras espécies onde se instala

3.2 Impactos Econômicos

A introdução de organismos exóticos e agentes patogênicos podem promover perdas de grandes proporções no âmbito econômico, seja na forma de impactos diretos ou indiretos (secundários) associados à saúde humana ou aos impactos de natureza ecológica.

Os impactos econômicos incluem:

- Redução da produção pesqueira (incluindo colapso da pescaria) devido à competição, predação e/ou deslocamento da espécie pescada por outra invasora, e/ou através de alteração do habitat/ ambiente ocasionadas pela espécie invasora;

- Impactos econômicos indiretos ou secundários a partir de problemas na saúde pública causados por patógenos e espécies tóxicas introduzidas. Estes incluem aumento no custo de monitoramento, teste, diagnóstico e tratamento, além de perda de produtividade social, por ocasião de doença e até morte das pessoas afetadas

- Custos de reação ao problema, incluindo pesquisa e desenvolvimento, monitoramento, educação, comunicação, regulação, concordância, gestão e controle.

Tendo em vistas os itens supracitados, observar-se que essa introdução de organismos, por ocasião da má gestão de Água de Lastro e Sedimentos implica numa série de procedimentos de combate de tais espécies as quais geram despesas extraordinárias com a atividade marinha.

Para melhor esclarecimentos serão enunciadas abaixo algumas espécies.

3.2.1 *Dreissena Polymorpha* (Mexilhão Zebra)

É um molusco de água doce nativo dos lagos do sudeste da Rússia. Sua reprodução é extremamente rápida, e apenas uma fêmea pode deixar milhares de descendentes em pouco tempo.

Esta espécie foi introduzida nos grandes lagos nos EUA e no Canadá e hoje infesta mais de 40% das continentais destes países, causando enormes prejuízos financeiros no setor elétrico e industrial, pois esse moluscos coloniza e bloqueia as passagens de água e os encanamentos.

Em 18 de janeiro de 2007 , cientistas canadenses declararam à imprensa que a presença do mexilhão- zebra alterou o pH da água potavel dos Grandes Lagos.A afirmação tem por base o estudo realizado na Universidade Ryerson, de Toronto(Canadá), publicado na edição de dezembro/2006 da revista “Science of the Total Environment” . Infomaram eles que o mexilhão criou condições favoráveis para o desenvolvimento de cianofíceas (algas azuis) e detalharam que as cianobactérias despredem substâncias químicas que alteram o sabor da água, geram odor nauseante e podem, eventualmente, ser tóxicas aos seres humanos.



Fig 7- *Dreissena Polymorpha*

3.2.2 Caranguejo-peludo-chinês (*Eriocheir sinensis*)

É um caranguejo originário da Ásia que atualmente é uma espécie invasora em muitos países considerada uma das 100 piores espécies invasora em muito países.

Calcula-se que, por volta de 1908, o caranguejo chinês *Eriocheir sinensis*, ainda em sua fase larval, tenha migrado para o sistema hidroviário alemão, embora ele só tenha sido identificado na Alemanha em 1912. Em 1930, sem causas conhecidas, a população desse caranguejo cresceu desmedidamente, invadindo ruas e causando prejuízos às represas e diques. Ele migrou da Alemanha para a Europa Ocidental através dos canais de água doce e, em seu caminho, devastou estoques de peixes. O evento só veio a se repetir novamente em abril de 1998, no Rio Elba, onde 850 quilogramas ou 75 mil unidades dessa espécie foram capturadas pela população local, que se valeu somente das mãos, ou seja, não utilizou nenhum tipo de instrumento para sua captura. Em 1992, o mesmo caranguejo foi observado na Baía de São Francisco e na Califórnia, nos Estados Unidos (BROCKMAN, 1999).



Fig 8 – *Eriocheir Sinensis*

3.2.3 *Limnoperna Fortunei* (Mexilhão Dourado)

O mexilhão dourado é um molusco bivalve (possui duas conchas) originário da China, que chegou à América do Sul por intermédio das águas de lastros e sedimentos. Foi introduzido no Brasil em 1998. Tornou-se uma praga nas bacias do Paraná, Paraguai, Uruguai e Bacia Jacuí/ Patos.

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

Devido ao seu potencial poder de reprodução e a falta de predadores naturais, esta espécie pode abalar toda estrutura do ecossistema onde se instala. Forma grandes colônias, causando problemas de entupimentos nos sistemas coletores de água, canalização e refrigeração de indústrias. Este molusco se agrega a todo tipo de superfície, obstrui as turbinas, infesta todo tipo de tubulações e pode comprometer a produção de energia elétrica.

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

Registros de ocorrências:

- 1991- Buenos Aires- Argentina
- 1996- Foz do rio Paraguai- Argentina/Paraguai
- 1998- Pantanal Mato-grossense- Brasil
- 2001- Itaipu Binacional- Brasil/ Paraguai
- 2003-UHE Sérgio Motta, rio Paraná-SP/MS
- 2004-Rio Tietê- SP
- 2005-UHE Salto, rio Uruguai-Uruguai



Fig 9 – *Limnoperna fortunei*



Fig 10 - Mapa de distribuição do mexilhão-dourado na América do Sul – trechos do rio em destaque de cor marron.

3.3 Impactos à saúde

A introdução de espécies exóticas e agentes patogénicos advindos de diversas regiões do mundo mediante a troca de lastro incorreta, não se observando os devidos procedimentos prudentes e seguros de sua gestão, pode acarretar uma pluralidade de problemas nocivos à saúde humana.

3.3.1- *Vibrio Cholerae*

Oriundo da América do Sul e Índia causa infecção intestinal se não for imediatamente tratada. Em 1991 o cólera foi reportado pela primeira vez neste século na América do Sul, começando no Peru. Espalhou-se rapidamente tomando proporções de epidemia em outros países da América do Sul e da América Central, e no México causou 1.099.882 casos e 10.453 mortes foram registradas no hemisfério oeste entre Janeiro de 1991 e Julho de 1995.



Fig 11- Vibrio Cholerae

3.3.2 Mesudinium Rubrum e Trichodesmium

Oriundo do hemisfério Norte , foi introduzido na praia do Cassino, baía de paranaguá, costa do Rio de Janeiro e Lagoa dos Patos. Dependendo da espécie introduzida , pode ocorrer desde a morte da vida marinha com a redução de oxigênio, derivado da decomposição da matéria orgânica produzida, passando pela liberação de muco que obstrui as brânquias dos peixes até produção de toxinas potentes que causam desde simples irritações na pele até a morte por asfixia.

O turismo e a recreação podem ser afetados. As consequências das florações de algas nocivas à ecologia e à saúde resultam em perdas econômicas. O custo médio das florações para a saúde humana, somente nos EUA, foi estimado em US\$ 22 milhões por ano. Envenenamento causado por pescado contaminado custou US\$ 1 milhão e o envenenamento por ciguareta, um tipo de toxina, US\$ 21 milhões (REIS 2003).

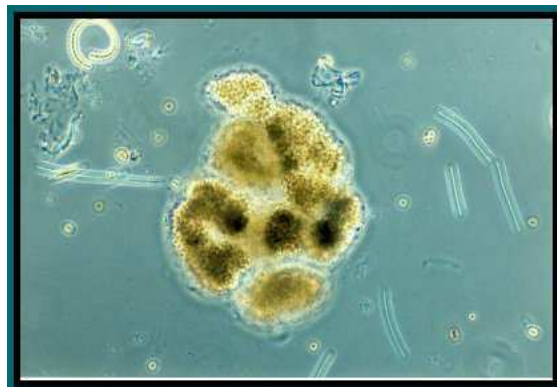


Fig 12- Mesudinium Rubrum e Trichodesmium

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa foi abordado nesse trabalho , os assuntos de caráter importantes e pertinentes no que tange a Gestão de Água de Lastro e Sedimentos. O lastro é imprescindível para conferir maior estabilidade aos navios , principalmente quando estão descarregados. Observar-se a necessidade de tomar precauções e cumprir com disciplina as normas e convenções vigentes.

Está previsto que na Convenção Internacional de Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos os navios deverão ser inspecionados e certificados além de ser exigido o plano de Manejo de Água de Lastro e deve-se observar a presença de Água de lastro que reporta a tomada, circulação e descarte da água.

No Brasil a NORMAN -20 normatiza os assuntos no que diz respeito a Gestão de Água de Lastro e Sedimentos : aplicação,exceção e isenção. É o instrumento jurídico que permite a Autoridade Brasileira exercer a função de controle e inspeção.

O meio ambiente é foco de diversas discursões, pois ele está intimamente relacionado a qualidade de vida dos seres humanos, e sua degradação pode acarretar prejuízos irreparáveis. A disseminação de espécies exóticas e agentes patogênicos mediante a má Gestão da Água de Lastro e Sedimentos promove uma potencial ameaça ao meio ambiente , pois tais organismos não conseguiriam migrar de uma região para outra ,por ocasião da temperatura, salinidade e distância e quando migrados se proliferam sem controle,pois não há presença de predadores. Os problemas gerados por essa introdução atingem economicamente, biologicamente e a saúde humana de uma dada região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anvisa. **Água de Lastro**. Disponível em www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua-lastro.pdf. Acesso em 15 de julho de 2009.

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

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

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

IMO. **Comissão Coordenadora de Assuntos da Organização Marítima Internacional**. Disponível em: www.Ccaimo.mar.mil.br/SecIMO/Documentos/documentos.htm. Acesso em 01 de julho de 2009.

Lang CG and Medronho RA (2001) Relatório sobre o Simpósio e o “**Workshop**” sobre **tratamento de água de lastro da Organização Marítima Internacional** – IMO, Londres

McConnell M (2002) **GloBallast Legislative Review – Final Report. Globallast Monograph Series nº 1**. IMO, Londres

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

IMO. **Diretrizes para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro do Navios, para Minimizar a Transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos- Resolução A.868(20)**, Londres, 1998.

