

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**



PERLA LORENA CAVALCANTE MOREIRA

**UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE LASTRO EM NAVIOS MERCANTE NOS PORTOS
DO ESTADO DO CEARÁ**

**FORTALEZA
2010**

PERLA LORENA CAVALCANTE MOREIRA



**UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE LASTRO EM NAVIOS MERCANTE NOS PORTOS
DO ESTADO DO CEARÁ**

Trabalho Supervisionado –
Modalidade A – Monografia –
submetido a Coordenação do Curso
de Graduação em Engenharia de
Pesca da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial para a
obtenção do título de Engenheiro de
Pesca.

Orientador: Prof. Reynaldo Amorim
Marinho.

**FORTALEZA
2010**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M838u Moreira, Perla Lorena Cavalcante.
Utilização da água de lastro em navios mercante nos portos do estado do Ceará / Perla Lorena Cavalcante Moreira. – 2010.
38 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2010.
Orientação: Prof. Dr. Reynaldo Amorim Marinho.
1. Água de lastro. 2. Bioinvasão. 3. Gestão. I. Título.

CDD 639.2

UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE LASTRO EM NAVIOS MERCANTE NOS PORTOS DO ESTADO DO CEARÁ



Monografia submetida à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, da
Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de
Engenheiro de Pesca.

Aprovada em 02/12/2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. ~~REYNALDO~~ AMORIM MARINHO (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

~~MAURO TAVARES DE PAULA~~ (Membro)
Comandante – Capitão de Longo Curso

M. Sc ~~MIGUEL SAVIO DE CARVALHO~~ BRAGA (Membro)
Instituto de Ciências do Mar- LABOMAR

AGRADECIMENTOS

A Deus e a todos os Espíritos amigos que me deram força, paciência, e perseverança durante toda a minha caminhada.

Aos meus pais, Clara de Assis Cavalcante Moreira e Fabiano Orçano Moreira, por toda compreensão e apoio durante minha vida. Ao meu irmão Fabiano Filho, aos meus Avós Maria Zita, Nemésio Arruda e em memória dos meus Avós Maria Luíza e Gelis Haman.

À todos os meus familiares, minha prima querida Joana Paloma, Márcio Cavalcante, Katianny Cavalcante, minha tia Iracema Moreira e ao meu tio Domingos Sávio.

Ao professor Reynaldo Amorim Marinho pelo apoio, orientação e principalmente na confiança depositada sobre esse trabalho.

Ao professor Miguel Sávio que me deu todo apoio e incentivo neste trabalho.

Ao Comandante Tavares pela colaboração na realização deste trabalho.

Ao Sargento Jonh, e a todos da Capitania dos Portos do Ceará por todas as informações e todo o apoio.

Aos meus amigos Lidiane Barbosa, Carla Mendes, Luísa Nóbrega, Carla Viviane, Galébia Xavier, Fabiany Moreira, Nathália Gomes, Fátima Lucia Vasconcelos, Geovana de Paula, Aluísio Barbosa, Marcus Vieira, José Alberto Potrich, pelos momentos marcantes que vivemos e por todos os conselhos e apoio.

Às companheiras de Universidade, Camila Cavalcante, Carla Carlyne, Fabiana Silva, Georgiani Castro, Lana Leite, Lorena Colares, Mirna Monteiro, Paloma Damasceno, Raquel Amora, Suellen Cavalcante, por todas as conversas e companheirismos que compartilhamos nessa caminhada.

Aos professores do Departamento de Engenharia de Pesca, que contribuíram para minha formação profissional e pessoal.

À todos que de alguma maneira contribuíram de alguma forma para o trabalho.

RESUMO

Água de lastro acarretou alguns problemas, mas a partir do conhecimento destes, foram criadas regras e normas que vem sendo cumpridas; no Brasil, o Departamento de Portos e Costas, através das Capitânicas dos Portos, fiscaliza o cumprimento destas normas denominadas de NORMAM 20, que objetiva promover um controle de possíveis invasões biológicas proveniente de água de lastro. Alguns países ainda resistem em participar do programa de gestão da água de lastro e para que a Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios se torne lei, é necessário que uma cota mínima de países a ratifiquem. Os países que ainda não aderiram ao programa, em certas ocasiões são obrigados a cumprir estas normas, a fim de evitar problemas comerciais, já que países participantes só permitem a entrada de navios em seus portos mediante o cumprimento a bordo do programa de gerenciamento de água de lastro. Com isto, induzem os outros a aderirem às regras de prevenção, visando manter a existência de um relacionamento comercial, e de minimizar os impactos já causados pela água de lastro que causaram danos, como a introdução de espécies exóticas, que causam desequilíbrio no ecossistema além da poluição genética. No período de fevereiro a setembro de 2010 através de dados coletados na Capitania dos Portos do Ceará, aportaram 504 navios de origem nacional e internacional, com poucas ocorrências de irregularidades apresentadas no período. No período de fevereiro a junho de 2010 dos 320 navios que atracaram nos portos do estado do Ceará apenas 10% fizeram o deslastro. Observa-se uma baixa porcentagem de navios em deslastro, acredita-se na hipótese que os portos do Ceará, apresentam baixo risco de bioinvasão via água de lastro. Verifica-se a essencial importância da fiscalização realizada pela Capitania dos Portos do estado do Ceará, que é responsável pelo cumprimento da legislação em vigor vigente no Brasil por navios que operam nos portos do Mucuripe e Pecém.

Palavras-chave: Água de lastro. Bioinvasão. Gestão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Embarcação apresentando esforço longitudinal de Alquebramento	Pág 16
Figura 2	Embarcação apresentando esforço longitudinal de Contra-Alquebramento	17
Figura 3	Tanques de lastros do navio	18
Figura 4	Seção transversal de navios com casco duplo mostrando tanques de lastro e o ciclo da água de lastro.	19
Figura 5	Método de Transbordamento	21
Figura 6	Método da Diluição	22
Figura 7	Etapas e estágios idealizados para que a invasão biológica de qualquer espécie ocorra	24
Figura 8	Bandeira dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010	27
Figura 9	Procedência dos navios atracados nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010	28
Figura 10	Porcentagem da procedência dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010	28
Figura 11	Procedências nacionais dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010	30
Figura 12	Procedências internacionais dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJB	Águas de Jurisdição Brasileira
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Ceplan	Consultoria Econômica e Planejamento
CT Hidro	Fundo Setorial de Recursos Hídricos
Globallast	Programa Global de Gestão de Água de Lastro
IEAPM	Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira
IMO	Organização Marítima Internacional
NORMAM	Norma da Autoridade Marítima
ONU	Organização das Nações Unidas
Sydarma	Sindicato Nacional das Empresas de Navegação Marítima

SUMARIO

	Pág.
1 Introdução	11
2 Materiais e Métodos	14
3 Resultados e Discussão	14
3.1 Conceitos de Estabilidade do Navio	14
3.2 Gerenciamento da Água de Lastro	19
3.3 Inspeções a Bordo	22
3.4 Bioinvasão	24
3.5 Avaliações dos Navios que Atracam nos portos do Ceará	27
4 Considerações Finais	33
Referências	35
Anexos	37

UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE LASTRO EM NAVIOS MERCANTE NOS PORTOS DO ESTADO DO CEARÁ

Perla Lorena Cavalcante Moreira

1 – Introdução

O transporte artificial de organismos aquáticos tem ocorrido desde o início da navegação marítima, inicialmente através da incrustação biológica nos cascos dos navios e mais recentemente também por meio da água de lastro.

O material utilizado para dar peso e manter a estabilidade dos navios é chamado de lastro. Durante muitos séculos, foram usadas pedras ou tijolos. No Brasil muitas destas pedras, trazidas a bordo das caravelas portuguesas, foram aproveitadas para o calçamento de algumas ruas, como ocorreu na cidade de Parati no Rio de Janeiro. As pedras eram substituídas pelas riquezas do Brasil - Colônia, que passavam a ser o lastro das embarcações rumo à Europa e aqui ficando as pedras.

Atualmente, os navios utilizam água como lastro. A vantagem está na facilidade para carga e descarga, além da economia. Os tanques recebem a água para manter estabilidade dos navios.

Os problemas causados pela água de lastro dos navios vêm se tornando a nível mundial motivo crescente de preocupação por parte de organizações ambientalistas, da comunidade científica e de setores econômicos que dependem dos recursos naturais aquáticos, em tal amplitude que, ao longo das últimas décadas, tornou-se um verdadeiro desafio ecológico para a ONU através da IMO – *International Maritime Organization*, frente ao intenso crescimento do comércio mundial. Atualmente cerca de 80% do comércio mundial e 95% do brasileiro, são realizados via marítima (SILVA et al., 2002). Segundo o site da Ceará Portos, o porto do Pecém no estado do Ceará registrou no primeiro semestre de 2010, um incremento de 68% na movimentação de mercadorias, levando em conta o primeiro semestre de 2009. Intensificando a preocupação da bioinvasão provocada pela água de lastro, tornando de essencial importância trazemos a discussão pontos referentes à água de lastro, tais como: modos de utilização da água de lastro em navios da frota mercante conforme as leis,

convenções e normas que existem para minimizar os impactos causados e definir os métodos de gerenciamento da água de lastro.

Tal desafio colocou esses problemas em pauta de evidência em todas as recentes conferências internacionais sobre meio ambiente, resultando, mais recentemente, na Convenção Internacional para Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de navios, de fevereiro de 2004.

Pesquisar sobre a utilização da água de lastro em navios da frota mercante, decorre de vários fatores pertinentes, dentre eles a grande importância da água de lastro para a segurança e estabilidade do navio.

A estabilidade de um navio é a capacidade que ele tem de resistir a ações perturbadoras de sua condição de equilíbrio e de voltar a sua condição inicial. O vento, o estado do mar e as forças atuantes em manobras que empregam alta velocidade e grandes alterações de rumo são as causas perturbadoras mais conhecidas. Outros fatores também comprometem a estabilidade dos navios. Imprudência na adição, remoção ou deslocamento de pesos a bordo, alagamento, efeito de superfície livre e de água aberta, assim como qualquer combinação entre as causas citadas. (CHICARINO, 2006).

De acordo com a cartilha de conhecimentos básicos desenvolvido pela Água de Lastro Brasil, quando o navio está sem carga, seu centro de gravidade se eleva muito, o que compromete sua estabilidade, ou seja, o navio “cresce”, porque parte do casco fica fora da água, a ação externa do vento e das ondas pode fazer com ele comece a se movimentar de um lado para outro e dependendo da intensidade desses movimentos o navio pode não conseguir retornar a sua condição de equilíbrio, correndo o risco de emborque ou aderne. Outro problema refere-se à condição de trim, ou seja, o equilíbrio longitudinal do navio, pois a injeção de água de lastro nos tanques garante que o navio permaneça longitudinalmente estável. (COLLYER, et al., 2009).

A água de lastro é coletada em portos e estuários de forma inversamente proporcional à quantidade de carga, ou seja: quanto menos carga, mais água de lastro. Assim, ao ser descarregado, o navio enche seus porões com a água do litoral onde se encontra e, ao serem estocadas novas mercadorias, esta água é despejada. (ARAGUAIA, 2010).

A água de lastro foi um dos vetores de introdução de espécies exóticas, levando à criação de programas internacionais, como o Programa GloBallast, que teve como objetivo principal a redução da transferência de espécies aquáticas exóticas, contando com a participação efetiva do Brasil. No Brasil, ocorrências de crustáceos, corais e moluscos exóticos têm sido observadas ao longo do litoral.

O mais famoso caso brasileiro é a introdução de bivalve asiático, conhecido como mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*). Essa é uma espécie nativa de rios e arroios chineses e do sudeste asiático e, apenas recentemente, por razões desconhecidas, vem se expandindo sua proliferação em todo o mundo: do estuário da bacia do Prata, ele se expandiu rapidamente para os trechos superiores da Bacia do rio Paraná, invadindo principalmente os grandes rios, numa velocidade de cerca de 240 km/ano. Em 2001, sua presença foi observada na Usina de Itaipu, e, em 2002, foi encontrado nas usinas hidrelétricas (Porto Primavera e Sérgio Motta) à jusante do rio Paraná, em São Paulo. A entrada da espécie nesse sistema de rios deve ter ocorrido através da intensa navegação e transposição de barcos utilizados na pesca esportiva. (COLLYER, et al., 2009).

Os riscos da ocorrência dessas espécies em águas brasileiras incluem a redução da biodiversidade e a transmissão de doenças virais, que podem atingir animais nativos de interesse econômico. Recentemente, a dispersão do mexilhão-dourado, exigiu grande esforço científico para a compreensão do problema e adoção de medidas de gerenciamento. O mexilhão-dourado domina os ecossistemas em que vive, formando aglomerações em grades, filtros e tubulações, diminuindo o fluxo em sistemas de captação de água e aumentando os custos de manutenção, além de causar sérios danos ecológicos (SANTOS, 2005).

O *L. fortunei* reduz a passagem de água no interior de tubulações com decréscimo de velocidade do fluxo de água, entupimentos nos sistemas coletores de água e também a contaminação de água por causa da mortandade e deterioração em massa. (MARTINS, 2010).

Devido aos motivos expostos, justifica-se o tema escolhido, com o objetivo principal de elaborar uma revisão de literatura em áreas multidisciplinares aplicadas à gestão portuária referente ao controle da água de lastro em portos nacionais com os objetivos secundários de elaborar uma atualização e verificar as providências que vem sendo tomadas para o controle de espécies invasoras via movimentação de lastro. Analisar a dinâmica do lastreamento e deslastro, verificar o número de navios que atracaram e deslastraram nos portos do Mucuripe e Pecém sendo os dois localizados no estado do Ceará.

2 – Materiais e Métodos

Foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre água de lastro e sobre a regulamentação pertinente as movimentações de lastros em águas de jurisdição nacional. No intuito de aperfeiçoar a realização deste estudo e investigar o funcionamento e fiscalização do controle e gerenciamento da água de lastro, foi obtido os formulários preenchidos com informações relativas à água utilizada como lastro no período de fevereiro a junho de 2010, encaminhados para na Capitania dos Portos do Ceará, que é a responsável pela preservação da poluição marinha no Estado.

Além de dados fornecidos pelos inspetores navais da capitania foram coletados dados referentes à data de chegada do navio, bandeira, último porto, se obtinha o plano de gerenciamento da troca de água de lastro a bordo, e a existência da convenção internacional sobre água de lastro, no período de fevereiro a setembro de 2010.

Os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas, verificando a bandeira dos navios e a sua procedência nacional e internacional

Foi enviado um questionário (ANEXO 1) referente à operação de lastro via correio eletrônico para diversos navios. E realizou-se uma visita a bordo do navio Grajaú em 14 de agosto de 2010, para observar na prática as operações de lastro.

3 – Resultados e Discussão

3.1 *Conceitos de Estabilidade do Navio*

Nas mais diversas condições de operações e tipo de carga e descarga e em suas viagens onde normalmente enfrentam o rigor do mar e vento, os navios para manterem sua estabilidade e flutuabilidade devem obedecer alguns fundamentos básicos que garantam sua condução em segurança de um ponto a outro.

Neste contexto constantemente são usadas informações contida nos planos de construção da embarcação que nas mais diversas condições de distribuição de pesos, apresentem o centro de gravidade, centro de carena, altura metacêntrica e braço de

adriçamento além de outras, que permitam operações seguras que preservem a embarcação, sua carga e seus tripulantes.

Inevitavelmente para controle destes pontos e seus limites, se faz uso do lastro. O lastro pode ser permanente (fixo) e temporário (móvel). O lastro permanente se apresenta como componente estrutural do navio e não é modificado, passa a fazer parte do deslocamento leve da embarcação e é assim definido por FONSECA (1984): o lastro permanente é constituído por areia, concreto, sucata de ferro ou por linguados de ferro fundido ou chumbo; é usualmente empregado para corrigir a má distribuição de pesos na estrutura devido a erro de construção ou à modificação na espécie do serviço para o qual o navio foi construído.

O lastro temporário é definido por FONSECA (1984) por ser sempre líquido e é geralmente constituído pela água salgada, que é admitida ou descarregada por meio de bombas em tanques chamados tanques de lastro. Geralmente os navios têm um ou mais tanques de lastro a vante (AV) e à ré (AR), para corrigir o trim. Lateralmente alguns navios têm também tanques de lastro para corrigir a banda. Os compartimentos do duplo-fundo, distribuídos no sentido do comprimento e separados sempre em tanques a BE e tanques a BB, podem ser utilizados como tanques de lastro, corrigindo o trim ou a banda.

O lastro temporário é composto de água do mar obtida diretamente por meio de bombas e que utiliza tanques apropriados para lastro que normalmente são utilizados para compensações do navio nos três planos: longitudinal, transversal e vertical onde se situam os pontos notáveis da estabilidade.

O centro de gravidade (G) e Centro de carena (C) são dois destes pontos notáveis e destes se obtém a altura metacêntrica e o braço de endireitamento. Sobre estes segundo BARROS (1995) assim refere-se: considerando o casco de uma embarcação como um corpo geométrico, todo o seu peso se concentra em um ponto: o centro de gravidade “G”, ou seja, se você puder apoiar o corpo em tal centro, o equilíbrio dele será mantido. Por outro lado toda embarcação ao ser colocada na água desloca um determinado volume deste líquido recebendo uma força que a empurra de baixo para cima e a faz flutuar, ou seja, gera uma força de sentido contrário aquela que é função do seu peso. Esta força que se chama empuxo também se concentra em um ponto concreto das obras vivas ou carena da embarcação, ponto este que se chama centro de carena “C”.

Nos planos transversal e longitudinal seus efeitos são mais facilmente identificados pois o navio apresenta em situações visíveis tais como adernado ou seja com banda para um dos bordos. Já no longitudinal com maior calado na proa ou na popa definindo

se abicado ou derrabado, mas dentro de certa medida, pois estabelece limites de calado para entrada do porto de destino.

Já no plano vertical o centro de gravidade (G) do navio com o centro de carena (C), influenciam diretamente nas três situações possíveis de equilíbrio: estável que é a recomendada, instável e indiferente. Nas situações de instável o navio sofre emborcamento rapidamente assim que sofra a influencia de qualquer tipo de força por menor que seja e na de indiferente onde a altura metacentria (GM) tem o valor de zero provoca inicialmente a chamada banda permanente, que se não corrigida rapidamente ocasiona o emborcamento do navio.

Em outras situações o navio por circunstâncias de operações quando apresenta deflecção no casco no sentido longitudinal se apresentando alquebrado (figura 1) ou contra alquebrado (figura 2) pode se fazer uso do lastro quando impossibilitado de se fazer por distribuição de carga. As consequências da inobservância destes limites deflectores do casco na prática ocasionam o seu partimento ao meio assim que alguma força externa atue sobre ele.

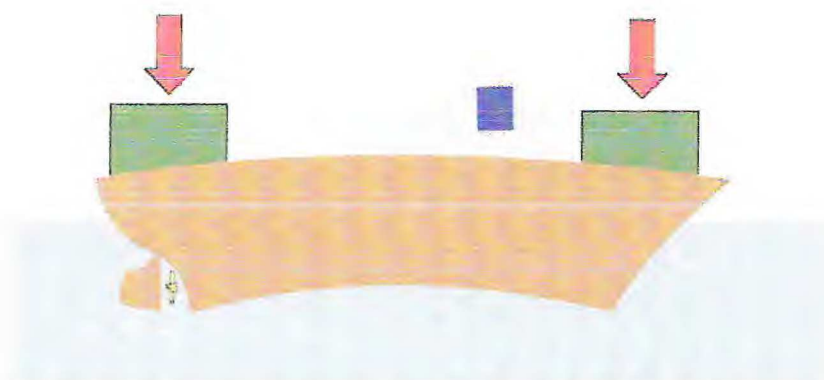


Figura 1- Embarcação apresentando esforço longitudinal de alquebramento

Fonte: DPC-EPM, 2002.

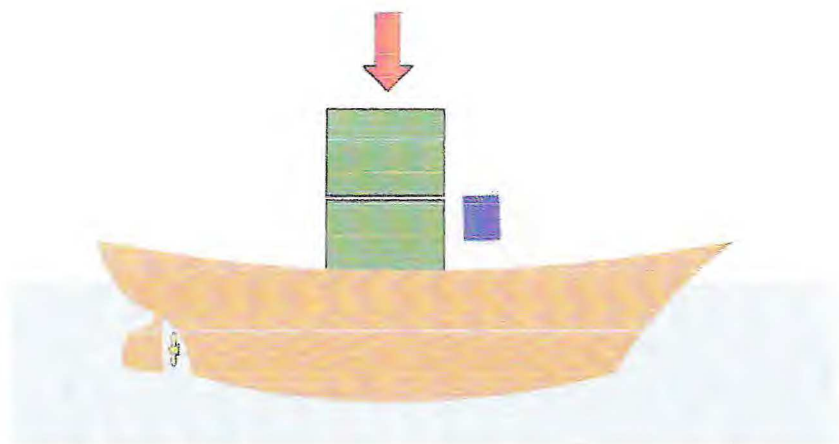


Figura 2- Embarcação apresentando esforço longitudinal de contra-alquebramento

Fonte: DPC-EPM, 2002.

Conforme a apostila de noções de estabilidade da DPC (2002) os esforços longitudinais são esforços de flexão no sentido do comprimento da embarcação que provocam no casco deformações chamadas de alquebramento e contra-alquebramento. Quando uma maior concentração de pesos nas extremidades de uma embarcação provoca uma curvatura longitudinal com a convexidade para cima, sendo chamado de alquebramento. O contra-alquebramento é uma maior concentração de pesos no centro da embarcação provocando uma curvatura longitudinal com a convexidade para baixo.

Em viagens longas observa-se também um maior consumo de combustível e de água potável, causando uma modificação na estabilidade do navio, que necessita o emprego da água de lastro para sua compensação (Figura 3).

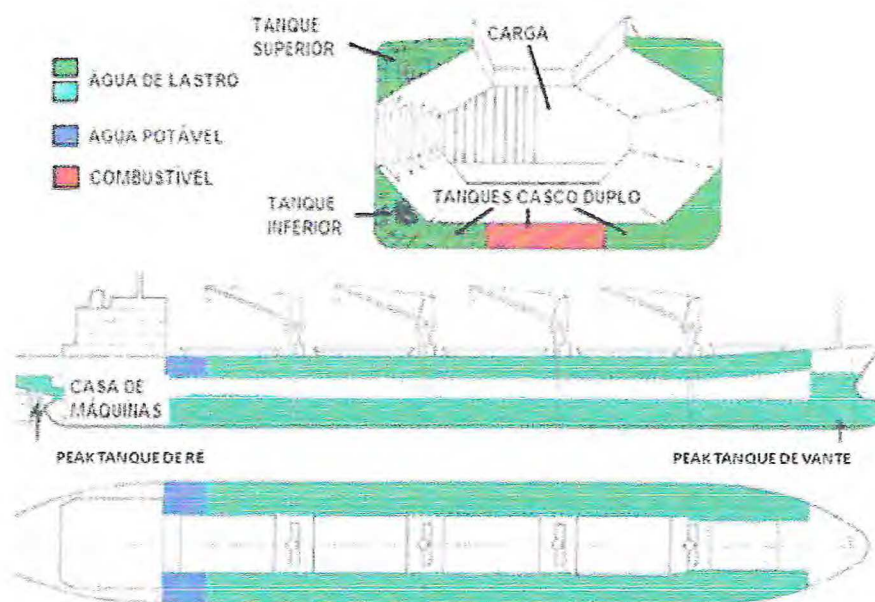


Figura 3- Tanques de lastros do navio

Fonte: COLLYER, 2009.

O lastro somente é utilizado em uma embarcação quando tem forte necessidade, pois seu uso diminui em peso a capacidade de carga a ser transportada, pois tendo o navio limite máximo de peso a ser transportado o lastro existente estará reduzindo esta quantidade (Figura 4).

Portanto, para manter a estabilidade do navio utiliza-se a água de lastro, sendo esta de essencial importância para a segurança do navio em suas operações, proporcionando equilíbrio e estabilidade aos navios com carga, e sem carga, já que o uso da água de lastro não é exclusivo de navios sem carga.

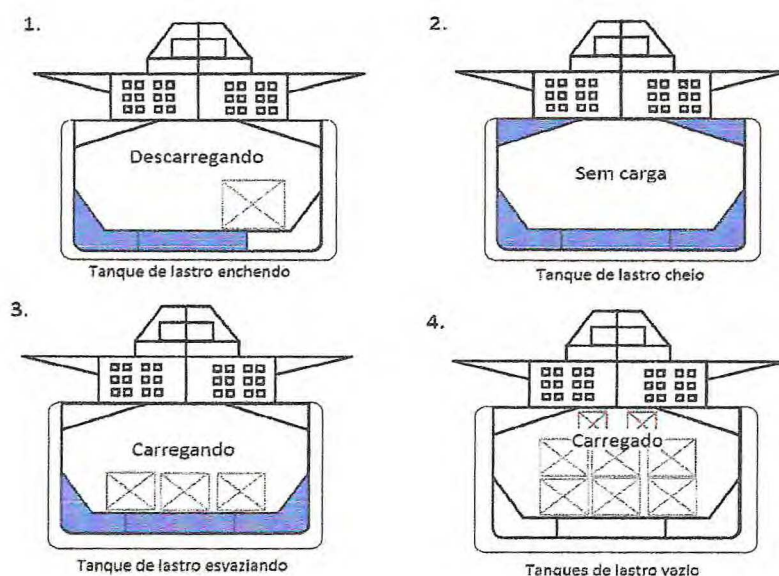


Figura 4 - Seção transversal de navios com casco duplo mostrando tanques de lastro e o ciclo da água de lastro.

Fonte: modificado de SANTOS; LAMONICA, 2008.

3.2 Gerenciamento da Água de Lastro

Segundo Amores (2005), a adoção de uma convenção sobre água de lastro vem sendo discutida há 10 anos, devido às grandes implicações econômicas e ambientais.

O Brasil assinou dia 25 de janeiro de 2005, em Londres, a Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navio. Aprovada em fevereiro de 2004, pela Organização Marítima Internacional - IMO, a Convenção tem como objetivo reduzir a introdução de espécies exóticas no ecossistema através da água de lastro dos navios. O Brasil foi o segundo a assinar o acordo que depende da adesão de outras 30 nações, que representam 35% da tonelagem da frota mundial, para entrar em vigor.

A primeira adesão foi da Espanha, em 18 de janeiro de 2005. As assinaturas precisam, agora, ser ratificadas pelos parlamentos.

Desde o ano passado, 26 países ratificaram a Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, inclusive o Brasil,

representando 24,44% da arqueação bruta da frota mercante mundial (ABM). Para que a Convenção entre em vigor, é necessário que 30 Estados a ratifiquem, representando 35% da ABM. Assim, com a possibilidade da entrada em vigor da Convenção, em um futuro não muito distante, cabe-nos apresentar as possíveis consequências para as empresas de navegação marítima. (SYNDARMA, 2009)

No intuito de antecipar a Convenção Internacional, que pode demorar até 20 anos para entrar em vigor, a Marinha do Brasil discute a publicação de uma Norma de Autoridade Marítima (NORMAM), determinando que todos os navios que se destinarem aos portos brasileiros devem realizar a troca da água de lastro. O anúncio foi feito pelo comandante Fernando Araújo, durante o seminário sobre a Convenção de Água de Lastro e os Desafios para Proteger o País das Espécies Aquáticas Invasoras, promovido pelo Ministério do Meio Ambiente e pela Transpetro, no Rio de Janeiro, em novembro passado. (AMORES, 2005).

A Norma da Autoridade Marítima 20 foi criada a fim de prevenir a poluição causada pela água de lastro.

De acordo com a NORMAM 20, que entrou em vigor no ano de 2005, o sistema inicial teve como base fundamental a troca da água de lastro de acordo com a Resolução de Assembléia da Organização Marítima Internacional (IMO) A.868(20), de 1997 e com a Convenção Internacional de Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, adotada em fevereiro de 2004 e assinada pelo Brasil em 25 de Janeiro de 2005, e será aplicado a todos os navios que possam descarregar água de lastro nas AJB. E na medida em que métodos mais avançados para o tratamento da água de lastro forem sendo desenvolvidos, esta Norma será adaptada a fim de atender às novas situações (DPC, 2008)

A NORMAM 20 estabelece que as embarcações deverão realizar a troca da água de lastro a pelo menos 200 milhas náuticas da terra mais próxima e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade, nos casos em que o navio não puder realizar a troca da água de lastro em conformidade com a alínea a da NORMAM 20 a troca deverá ser realizada o mais distante possível da terra mais próxima e, em todos os casos, a pelo menos 50 milhas náuticas e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade.

Segundo a NORMAM 20 o controle da troca da água de lastro deve ser exercido a partir da verificação do Plano de Gerenciamento da Água de Lastro e do Formulário de Água de Lastro (Anexo A/Anexo B). O Livro Registro de Água de Lastro e o Certificado Internacional de Gestão de Água de Lastro, quando existentes, deverão ser analisados,

respectivamente, quanto aos registros das operações de lastro realizadas e quanto à sua validade.

É necessário o envio de um formulário para informações relativas à água utilizada como lastro, semelhante ao enviado a capitania dos portos para a ANVISA, já que esta também tem um papel importante na fiscalização da movimentação da água de lastro.

De acordo com o Anexo C da Norma 20, a troca da água de lastro em áreas oceânicas é um meio de limitar a transferência de espécies aquáticas por meio da água de lastro.

Segundo o IMO citado pela ANVISA (2003), existem “três métodos de troca: diluição, sequencial e transbordamento.

1. Método Sequencial, no qual os tanques de lastro são esgotados e cheios novamente com água oceânica;
2. Método do Fluxo Contínuo, no qual os tanques de lastro são simultaneamente cheios e esgotados, por meio do bombeamento de água oceânica; e
3. Método de Diluição Brasileiro, no qual ocorre o carregamento de água de lastro através do topo e, simultaneamente, a descarga dessa água pelo fundo do tanque, à mesma vazão, de tal forma que o nível de água no tanque de lastro seja controlado para ser mantido constante. Sendo o método de diluição desenvolvido e recomendado pela Petrobras.



Figura 5 - Método de Transbordamento.
Fonte: ANVISA, 2003.



Figura 6 - Método da Diluição.
Fonte: ANVISA, 2003.

3.3 Inspeções a Bordo

As inspeções da Autoridade Marítima Brasileira atuando também na prevenção de poluição ambiental são realizadas por equipe composta por duas pessoas, com divisão de tarefas, no setor de máquinas, e convés. No setor de máquinas ocorre a coleta de amostras da água dos tanques de lastro para análise por meio de um refratômetro, verificando os limites aceitáveis de densidade e salinidade, a fim de confirmar a realização da troca da água de lastro. No convés verifica-se a documentação, a existência de um plano de água de lastro e se este é aprovado pelo país ou pela sociedade classificadora.

Esta fiscalização ocorre sem aviso prévio, dando preferência a embarcações que ainda não foram inspecionadas, ou que estão com validade de inspeção vencida.

No caso da água de lastro, caso seja detectado que o navio não realizou a troca, este sofre penalidades e os inspetores lacram todas as válvulas possíveis que poderiam realizar o deslastro, o navio opera no porto, realizando apenas trocas internas entre os tanques de lastro, e após sua movimentação no porto os lacres das válvulas são checados.

De acordo com NORMAM 20 os seguintes tópicos podem ser objeto de verificação pelo Inspetor Naval:

- a) no Plano de Gerenciamento da Água de Lastro, verificar qual o método de troca da Água de Lastro adotado pelo navio;
- b) verificar se o Formulário de Água de Lastro (Anexo A/Anexo B) foi corretamente preenchido;
- c) verificar a validade do Certificado de Gestão de Água de Lastro, emitido pela Autoridade competente do Estado de Bandeira, quando existente, cuja duração não pode exceder cinco anos;
- d) auditar o Livro Registro de Água de Lastro, quando existente, e os registros do navio que se fizerem necessários para a coleta de informações acessórias (tais como o Diário de Bordo, o Diário de Máquinas, o Livro de Posição do Navio e o Livro de Sondagem Diária de Tanques);
- e) verificar se a troca da Água de Lastro foi realizada de acordo com os procedimentos desta Norma;
- f) coletar amostras da Água de Lastro para futura avaliação, quando julgar necessário, e sempre em conformidade com o disposto no artigo 4.1; e
- g) como forma de verificação/confirmação das informações obtidas no Formulário (Anexo A/Anexo B), o inspetor naval poderá amostrar a água dos tanques/porões de lastro para, por meio da utilização de um refratômetro, verificar a salinidade da água.

3.4 Bioinvasão

A transferência de organismos aquáticos indesejáveis (exóticos e patogênicos), através da água de lastro dos navios possui o potencial para alterar o ecossistema do porto em que ocorrer o deslastro. Assim sendo, os organismos presentes em um porto, admitidos no lastro, poderão sobreviver à viagem do navio e, então, serão descarregados junto com lastro em outro porto; no novo local, eles poderão sobreviver e começar a se reproduzir. Caso isto ocorra, poderão causar impacto imprevisível no meio marinho. O resultado deste processo poderá ser a propagação de moléstias, o desequilíbrio do ecossistema por espécies exóticas, prejuízos para as atividades marinhas.

Para que a invasão de *habitats* resulte em sucesso, ao menos quatro etapas têm de ser cumpridas pela espécie invasora de acordo com a figura 7(NYBERG, 2007):

- 1) migração de ao menos um propágulo da espécie exótica que lhe permita alcançar o novo habitat a ser invadido;
- 2) sobrevivência dos indivíduos e reprodução para que o propágulo invasor se estabeleça no novo habitat;
- 3) alcance do tamanho populacional mínimo viável para que o habitat seja colonizado (cumprida essa etapa, se tem a colonização da espécie exótica) e,
- 4) colonização de novas localidades a partir do habitat invadido (cumprida essa etapa, se tem uma espécie exótica invasora).

Segundo NYBERG (Op. Cit) a dificuldade de cumprimento destas etapas depende da capacidade da espécie em superar as limitações impostas pelo ambiente por onde se dará a sua dispersão e pelo ambiente que está sendo invadido.

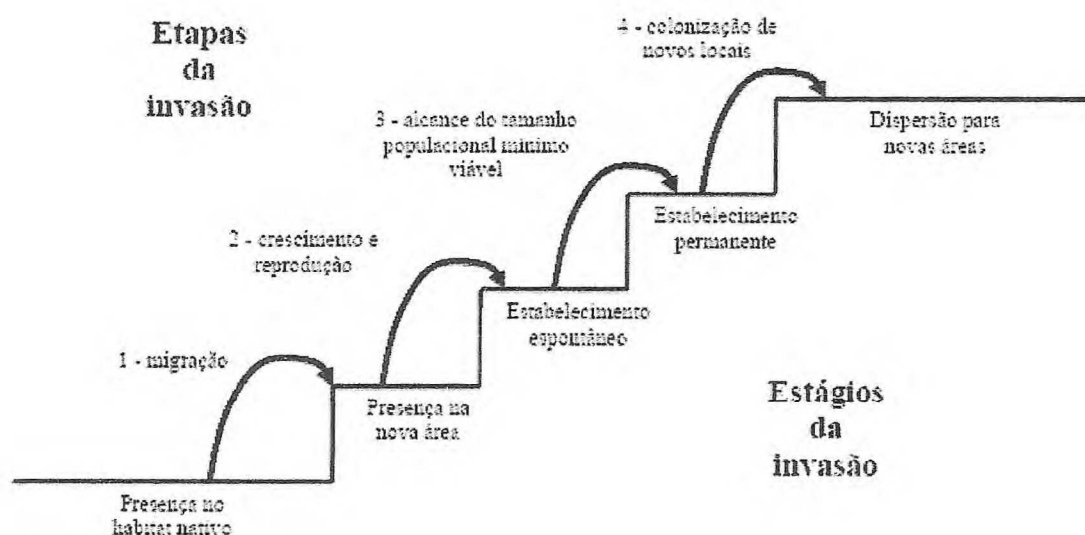


Figura 7 - Etapas e estágios idealizados para que a invasão biológica de qualquer espécie ocorra.

Fonte - Adaptado de Heger & Trepl¹ (2003 apud NYBERG, 2007, p. 14).

¹ Os autores sugerem que a altura dos degraus desta escada hipotética depende da capacidade da espécie superar as limitações ambientais.

As chances de sobrevivência de um organismo invasor aumentam caso a região de origem da água de lastro seja similar à região em que esta for deslastrada.

A própria invasão de espécies exóticas pode desestruturar as comunidades nativas e aumentar as chances de sucesso de uma nova espécie exótica invasora, funcionando como um efeito positivo indireto oriundo da redução da invasibilidade desse habitat, devido às primeiras introduções. (BELZ, 2006).

Ainda de acordo com BELZ (op. Cit.) após o sucesso no vencimento de barreiras naturais e no estabelecimento em um novo ambiente do indivíduo invasor, a espécie poderá permanecer restrita a este ambiente ou, ainda, continuar a se dispersar a partir do ambiente invadido, em direção a outros. Esta etapa de colonização de novos habitats tem o seu sucesso muito estreitamente relacionado a variáveis que influenciem o número de propágulos invasores, o modo de dispersão e taxas de crescimento populacional.

Em um estudo realizado por Mauro et al. (2004) concluiu-se que globalmente, 10 bilhões de toneladas de água de lastro são transferidas por ano e 300 espécies animais e vegetais são transferidas por dia junto com essa água. É sabido que o transporte marítimo movimenta mais de 80% das mercadorias do mundo e transfere internacionalmente 3 a 5 bilhões de toneladas de água de lastro cada ano. Um volume similar pode ser transferido domesticamente, dentro de países e regiões.

A IMO estimou que no ano de 1939, mais de 490 espécies exóticas foram introduzidas em diversos ecossistemas do mundo. De 1980 a 1998, houve um aumento neste número, passando para 2.214 espécies. O *Vibrio colerae* foi um exemplo de organismo exótico, que foi transportado pelos ambientes costeiros de todo o mundo nas décadas de 70 e 80 (AMORES, 2005).

Ainda segundo AMORES (op. Cit.) o maior problema do Brasil, em relação a espécies invasoras, é o mexilhão dourado, um pequeno molusco originário da Ásia. A espécie foi observada pela primeira vez em 1991 na América do Sul, no porto de Buenos Aires, na Argentina. Em 1998, foi detectada 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.

A Embrapa Pantanal identificou dois novos pontos com presença de mexilhão dourado na região de Corumbá. A descoberta se deu na última coleta de dados do projeto de pesquisa desenvolvido pela empresa, dentro do Programa para Controle do Mexilhão Dourado, coordenado pelo IEAPM/Marinha do Brasil e apoiado pelo CTHidro. O mexilhão dourado é responsável por grandes prejuízos econômicos, relacionados à manutenção de equipamentos (BRASIL, 2007).

No Brasil, há registros de pelo menos 18 espécies de caranguejos e camarões exóticos, vindos de todos os oceanos de carona em navios e representando apenas uma pequena fração do problema. As consequências desses processos de diversificação das fontes de poluição marinha e da homogeneização da biodiversidade mundial devido ao transporte de espécies marinhas, seja através de navios, do lixo flutuante ou qualquer outro meio, ainda não são bem compreendidas cientificamente (SANTOS, 2005).

O Ministério do Meio Ambiente teme o risco de o mexilhão ser transportado para a bacia do rio Amazonas, devido à facilidade que a espécie tem para se fixar no casco de barcos. Em nosso País, existem mais de dez casos semelhantes ao descrito acima.

No Ceará recentes estudos avaliaram que 18 espécies de ascídias foram consideradas espécies introduzidas no estado do Ceará (OLIVEIRA FILHO, 2010).

3.1 Avaliações dos navios que atracaram nos portos do Ceará

De acordo com os dados coletados na Capitania dos Portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010, foi observada a quantidade de 504 navios atracados nos Portos do Ceará. Dentre os quais o maior número de navios atracados era de bandeira estrangeira em todos os meses observados (Figura 8). Dos questionários (ANEXO) enviados para os navios obteve-se apenas respostas de dois navios, sendo este número não significativo, não sendo possível realizar a análise dos dados.

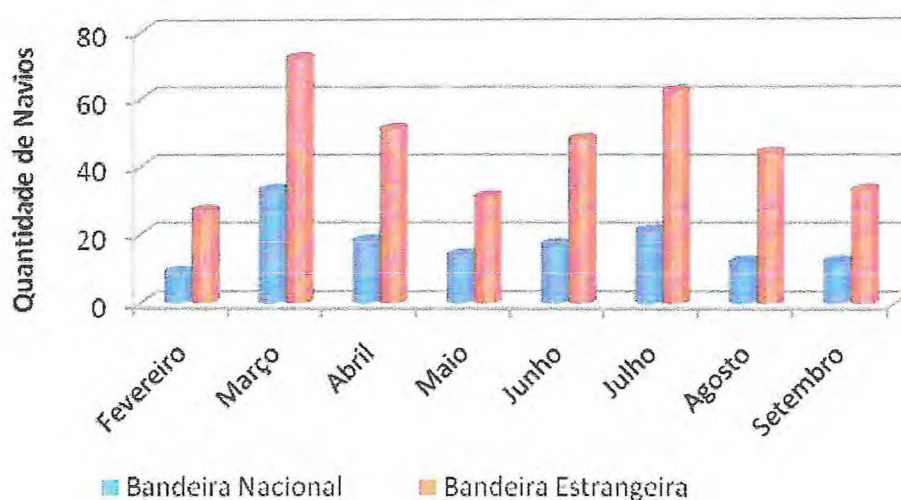


Figura 8- Bandeira dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010. Fonte: Capitania dos Portos do Ceará, 2010.

Podemos observar a predominância de navios de bandeira estrangeira em todos os meses observados (Tabela 1).

Tabela 1- Bandeira dos navios que atracaram nos portos do Ceará de fevereiro a setembro de 2010.

Fonte: Capitania dos Portos do Ceará, 2010.

	Bandeira Estrangeira	Bandeira Nacional	Total
Fevereiro	27	9	36
Março	72	33	105
Abril	51	18	69
Maio	31	14	45
Junho	48	17	65
Julho	62	21	83
Agosto	44	12	56
Setembro	33	12	45

O fato de ter bandeira estrangeira e fazerem viagem de longo curso, não implica que eles tenham vindo de fora do país diretamente para um porto no Ceará, pois podemos observar na figura 9 que há uma maior quantidade de navios procedentes de portos brasileiros.

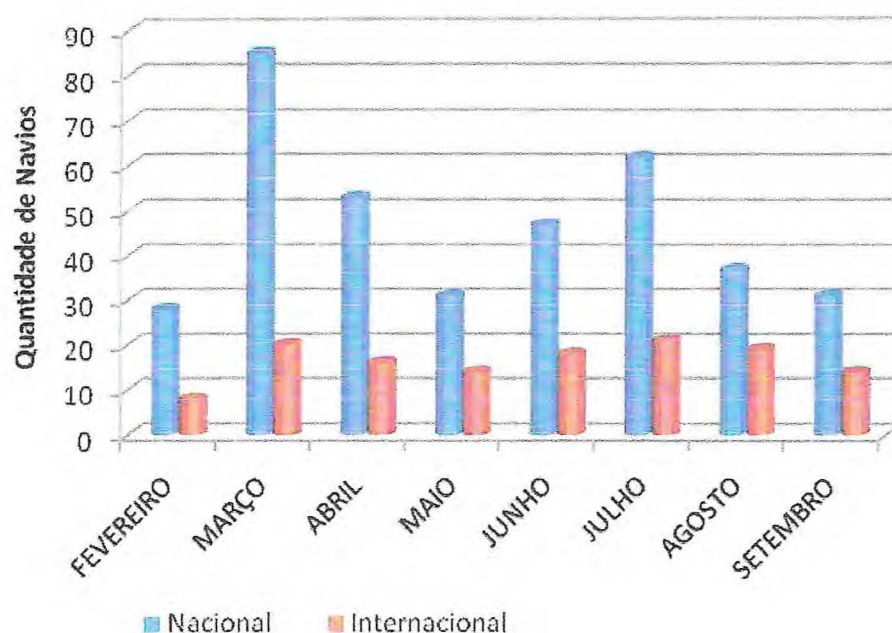


Figura 9- Procedência dos navios atracados nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010. Fonte: Capitania dos Portos do Ceará.

A figura 10 mostra a porcentagem da procedência dos navios que atracaram nos Portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010. Percebe-se que a maior porcentagem pertence aos navios de procedência de portos brasileiros, com 74,21%. Indicando assim que os navios de procedência internacional não realizaram sua primeira escala nos portos do Mucuri ou Pecém.

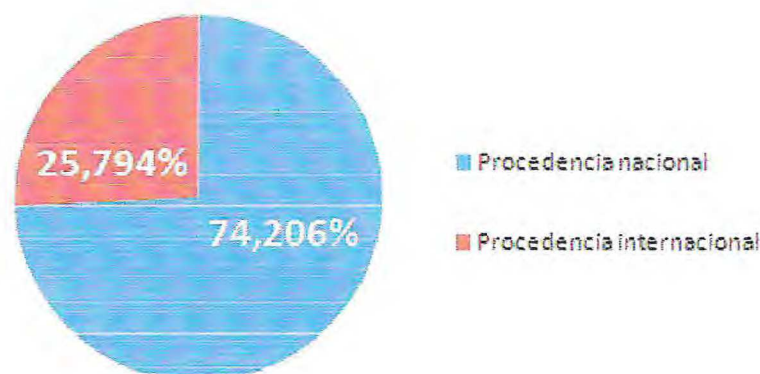


Figura 10- Porcentagem da procedência dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010. Fonte: Capitania dos Portos do Ceará, 2010.

Segundo Medeiros e Nahuz (2006) a análise de risco da água de lastro é uma técnica seletiva, em que se atribui aos navios que se dirigiam a um determinado porto, um grau de risco em função da origem do seu lastro. Esse processo se baseia na similaridade ambiental entre o porto onde a água de lastro foi captada e o local onde ela será descarregada.

Pode-se fazer uma simples análise entre regiões de origem da água de lastro e a região em que esta será deslastrada, comparando a salinidade (Quadro 1) e comparando as faixas de latitude (Quadro 2) Aplicando isto a água de lastro, poderia fazer uma previsão dos riscos de contaminação através desses parâmetros.

Quadro 1- Probabilidade de colonização de espécies exóticas de acordo com a combinação de salinidade entre a região de origem e a região de destino (Carlton, 1985 apud Gollasch, 1997).

	Região de Origem		
Destino	Água doce	Água Salobra	Água salgada
Água doce	Alto	Médio	Baixo
Água Salobra	Médio	Alto	Alto
Água salgada	Baixo	Alto	Alto

Quadro 2- Probabilidade de colonização de espécies exóticas de acordo com a combinação de clima entre a região de origem e a região de destino (Gollasch, 1997, p. 151).

	Região de Origem			
Destino	Ártico & Antártico	Temperatura baixa	Temperatura média	Trópicos
Ártico & Antártico	Alto	Médio	Baixo	Baixo
Temperatura baixa	Médio	Alto	Médio	Baixo
Temperatura média	Médio	Médio	Alto	Médio
Trópicos	Baixo	Baixo	Médio	Alto

Baseado nisso, o que vai implicar em uma contaminação, é a similaridade do local de origem para o destino final. Não importando se o navio é de procedência nacional ou internacional, mas as similaridades entre os portos.

Na figura 11 visualizam-se as oito maiores procedências nacionais dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010. Destacando-se as embarcações provenientes do Porto de Suape situado no estado de Pernambuco, no qual totalizou 127 navios atracados nos Portos do Ceará neste período.

De acordo com a Economista e Consultora da Ceplan, Tânia Barcelar, “Pernambuco detém hoje um conjunto de vantagens competitivas para sediar um importante pólo de empresas da cadeia de petróleo, gás, offshore e naval e a presença de uma refinaria de petróleo e de vários estaleiros atestam este potencial”, portanto a possível causa do destaque do Porto da Suape poderia estar ligado ao potencial citado.

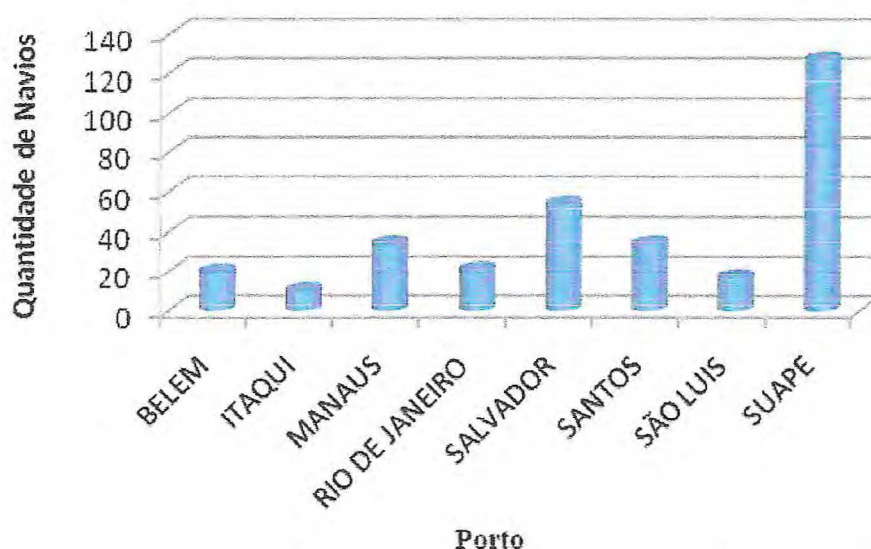


Figura 11 -Procedências nacionais dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010. Fonte: Capitania dos Portos do Ceará, 2010.

Na figura 12, foi observado que a maior quantidade de navios com procedência internacional foi proveniente dos Estados Unidos. Uma possível explicação para isso seria a importação de combustível, produto mais importado na região do Nordeste, no qual o país de onde mais se comprou foi os Estados Unidos e a empresa que mais importou no Nordeste foi a Petrobrás (LIMA, 2008).

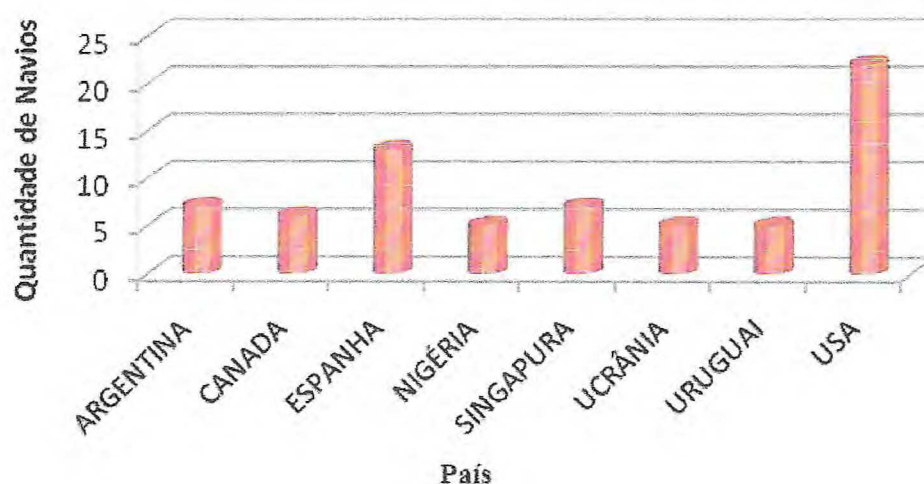


Figura 12- Procedências internacionais dos navios que atracaram nos portos do Ceará no período de fevereiro a setembro de 2010. Fonte: Capitania dos Portos do Ceará, 2010.

Dos navios atracados no período de fevereiro a setembro de 2010, apenas três navios não apresentavam a convenção internacional sobre água de lastro a bordo, outros três não apresentavam o plano de gerenciamento da troca de água de lastro. Além disso, não foram observadas ambas as irregularidades em um mesmo navio.

Das análises dos formulários para informações relativas à água utilizada como lastro, no período de fevereiro a junho de 2010, constatou-se que apenas oito navios deslastaram no mês de fevereiro, sete no mês de março, nove no mês de abril, três no mês de maio e cinco no mês de junho, totalizando 32 deslastros para este período. Sabendo que 320 navios atracaram nos portos do Ceará neste mesmo período, observa-se que apenas 10% dos navios que atracaram, fizeram o deslastro (Tabela 2).

Tabela 2- Porcentagem dos deslastros realizados no período de fevereiro a junho de 2010.

Fonte: Capitania dos Portos do Ceará, 2010.

	Total de Navios Atracados	Deslastros	Pocetagem de Deslastros %
Fevereiro	36	8	22,22222222
Março	105	7	6,666666667
Abril	69	9	13,04347826
Maio	45	3	6,666666667
Junho	65	5	7,692307692
Total	320	32	10

4 – Considerações finais

Verificou-se que há a observância da legislação por parte dos navios, e que a legislação aplicada no Brasil está de acordo com as recomendações da Organização Marítima Internacional (IMO), e por ser recente vem se adequando afim de minimizar os efeitos que a movimentação da água de lastro possa causar.

Não se pode ter a certeza da não transferência de organismos marinhos entre regiões, mas observou-se que quanto maior a semelhança das características físico-químicas da água, maior o risco de contaminação via água de lastro, caso não seja realizada nenhuma troca oceânica os níveis de contaminação podem ser elevados. Com base nisso nota-se a essencial importância da fiscalização que no Brasil é realizada pela Capitania dos Portos.

É notória a preocupação mundial, quanto à preservação da fauna e flora nativas de suas regiões, criando meios de impedir a contaminação por espécies exóticas visto que a água de lastro um dos meios de contaminação. Foi notada a preocupação de diversos programas e organizações, destacando a IMO que busca a aprovação da Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios para que esta ao entrar em vigor seja cumprida a nível mundial.

Observa-se também a importância do papel da ANVISA na fiscalização da água de lastro nos portos, além dos controles dos programas privados de gestão da água de lastro, como o da Globallast, que realiza amostragens em cidades estratégicas que no Brasil é realizado no porto de Sepetiba no estado do Rio de Janeiro.

Sendo estacionada a contaminação via água de lastro, volta-se a preocupação para os danos já causados, como a introdução de espécies exóticas, na qual causam desequilíbrio no ecossistema, necessitando de uma maior atenção.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Brasil – Água de Lastro. Anvisa, **Projetos GGPAF 2002**. Brasília fevereiro de 2003.

Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua_lastro3.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2010.

AMORES, Érica. **Água de Lastro: Brasil assina Convenção e empresa santista treinará oficiais e marinheiros: O Brasil assinou a Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro. Em Santos, cursos para treinar marinheiros e oficiais para o trato do problema começam no 2º semestre.** Fortaleza: Comércio Internacional, 2005. Disponível em: <<http://www.santosmodal.com.br/pdf09/arq/mat-lastro.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2010.

ARAGUAIA, Mariana. **Água de lastro e suas ameaças em potencial.** Disponível em: <http://www.brasilecola.com/biologia/sgua-lastro-suas-ameacas-potencial.htm> <Fortaleza>. Acesso em: 18 set. 2010.

BARROS, G. L. M de, **Segurança no Mar**, 1ª edição Editora Catau Ltda. Rio de Janeiro 1995.

BELZ, Carlos Eduardo. **Análise de risco de bioinvasão por *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857): um modelo para a bacia do rio Iguaçu.** 102f. Tese de Doutorado em Ciências, área de concentração Zoologia (Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, Setor de Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná - Curitiba, 2006.

CARLTON, J.T. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: The biology of ballast water. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 23, pp.313-371. 1985.

CHICARINO, Glauco Calhau. **Os Efeitos da Carga Líquida na Estabilidade: sua Influência nas Operações de Salvamento.** Rio de Janeiro: Passadico, 2006. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/caaml/passadico/2006/11osefeitos.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2010

COLLYER, W. O. et al. **ÁGUA DE LASTRO BRASIL (Brasil). (ONG) A água de lastro e os seus riscos ambientais: Cartilha de Conhecimentos Básicos.** São Paulo: Água de Lastro Brasil, 2009. 83 p. Disponível em: <<http://www.aguadelastrobrasil.org.br/arquivos/Atividades%20e%20Projetos/cartilha%20verso%201.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2010

DPC- EPM, **Noções de Estabilidade**, apostila 1ª edição Rio de Janeiro. 2002.

DPC- NORMAM 20, **Normas da Autoridade Marítima**, Rio de Janeiro. 2008.

BRASIL, Embrapa(Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), **Mexilhão dourado se alastra no Pantanal.**

Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2007/novembro/2a-semana/mexilhao-dourado-se-alastra-no-pantanal/>> Acesso em: 30 out. 2010.

FONSECA, M. M., **Arte Naval.** 4. ed.-v.2 Escola Naval, Rio de Janeiro, 1984.

GOLLASCH, S. Removal of barriers to the effective implementation of ballast water control and management measures in developing countries. GEF/IMO/UNDP Report. 197 pp. 1997.

HEGER T, Trepl L (2003) Predicting biological invasions. BIOL INVAS 5:313-321p.

IMO. Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios. International Maritime Organization. Londres. 2004.

LIMA, V. B. **O que o Nordeste importa.** ed.6. out. 2008. Cais do Porto. Disponível em: <<http://www.caisdoporto.com/detalhe-materiais.php?id=6&idmateria=104&pg=>>. Acesso em : 12 de novembro d 2010.

MARINHA DO BRASIL DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS (Brasil). Normam-20/dpc (Org.). **Norma da autoridade marítima para o gerenciamento da água de lastro de navios.** Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_20/N_20.htm>. Acesso em: 23 set. 2010.

MARTINS, Máisa Lopes. **Impactos ambientais devido a presença do mexilhão dourado nas usinas hidrelétricas e perspectivas futuras.** Fortaleza: Seminário de Meio Ambiente e Energias Renováveis, 2010. 17 p. Disponível em: <www.cerpch.unifei.edu.br/semeiar/apresentacoes/2010/.../08h00_maisa.pdf>. Acesso em: 30 out. 2010.

MAURO, Celso Alleluia et al. **O MÉTODO DE DILUIÇÃO BRASILEIRO PARA TROCA.**Disponível em: http://www2.petrobras.com.br/tecnologia2/ing/boletim_tecnico/v45_n3-4_jul-dez-2002/pdf/geociencia_novo1.pdf <Fortaleza>. Acesso em: 20 jul. 2010.

MEDEIROS, Douglas Siqueira de; NAHUZ, Marcio Augusto Rabelo. **Avaliação de risco da introdução de espécies marinhas exóticas por meio de água de lastro no terminal portuário de Ponta UBU (ES).** Rio de Janeiro: Interfacehs, 2006. 21 p. Disponível em: <http://www.interfacehs.sp.senac.br/images/artigos/37_pdf.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2010.

NYBERG, Cecilia D. **Introduced marine macroalgae and habitat modifiers - their ecological role and significant attributes**. Doctoral Thesis Dept. of Marine Ecology Göteborg University 2007.

OLIVEIRA FILHO, R.R., **Caracterização das ascídias em regiões portuárias do Ceará**, 2010.

SANTOS, Isaac Rodrigues Dos. **Naves flutuantes de plástico**. Fortaleza: Ciência Hoje, 2005. 2 p. Disponível em: <www.globalgarbage.org/naves_flutuantes_de_plastico.pdf>. Acesso em: 30 out. 2010.

SANTOS, Julio Gustavo Augusto da Silva; LAMONICA, Maurício Nunes. **Água de lastro e bioinvasão: introdução de espécies exóticas associada ao processo de mundialização**. No 1 Santos: Essentiaeditora, 2008. 12 p. (Vol. 10). Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/viewArticle/40>>. Acesso em: 12 jul. 2010.

SILVA, J.S.V., et al. **Água de lastro**. **Ciência hoje**, v.32, n.188, p.39, 2002.

CEARÁ PORTOS , **Porto do pecém registra 68% de incremento na movimentação de mercadorias**. jul. 2010 Disponível em : <<http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/informacoes/listanoticias/14-lista-de-noticias/443-pecem-registra-68-de-incremento-na-movimentacao-de-mercadorias>> Acesso em: 08 nov. 2010.

SYNDARMA, **Água de lastro : a convenção internacional para controle e gerenciamento da água de lastro e suas conseqüências**. jul 2010. Disponível em : <<http://www.syndarma.org.br/matéria.php?id=58>> Acessado em: 18 ago. 2010.

SUAPE Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. **Tânia Barcelar Economista e Consultora da Ceplan**. Depoimentos. Fortaleza, 12 nov.2010. Disponível em:< <http://www.suape.pe.gov.br>>. Acesso em: 12 nov. 2010.

ANEXO 1- QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO

Os dados serão utilizados para pesquisas e elaboração de Monografia de TCC em Engenharia de Pesca na UFC/CE.

RESPONSÁVEL: Perla Lorena Cavalcante Moreira graduanda em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará

1. Data do preenchimento do questionário: ____/____/____ Horário: ____:____ Porto/Estado:-

2. Nome do Navio:

3- Linha (Rota - \portos) mais freqüente:

4. Nome do Oficial e função:

5. Existe a bordo a convenção internacional sobre controle de água de lastro e sedimentos de navios, adotada em fevereiro de 2004?

SIM _____ NÃO _____

6 E a resolução da IMO A.868(20)?

SIM _____ NÃO _____

7 Tipo de Navio e carga mais comum:

8 O navio possui casco duplo: SIM _____ NÃO _____

9 Numero total de tanques de lastro a bordo:

10. capacidade total de água de lastro:

11. Média de tempo utilizado para troca oceânica (1000M³) :

12. Em média, qual a profundidade que se realiza a troca oceânica:

13. Em média, há quantas milhas é realizado a troca oceânica:

14. Qual o tipo de operação realizada pelo navio:

a) método de seqüencial _____

b) método de fluxo contínuo _____

c) método de diluição brasileiro _____

15. É adotado algum procedimento de tratamento da água de lastro:

SIM _____ NÃO _____

16. Qual o método de tratamento: (sublinhar o tratamento específico)

a) _____ Mecânico (_____ filtração ; _____ hidrociclone; _____ outro¹)

¹ qual? _____

b) _____ Físico (_____ acústica; _____ eletricidade; _____ aquecimento
ou ultravioleta; _____ outro²)

² qual? _____

c) _____ Químico (_____ desoxigenação; _____ biocidas (cloro, ozônio,
óxido de titânio); _____ outro³)

³ qual? _____

17. Antes da chegada a um porto, sempre enviam o formulário para informações sobre água de lastro para capitania dos portos?

SIM _____ NÃO _____

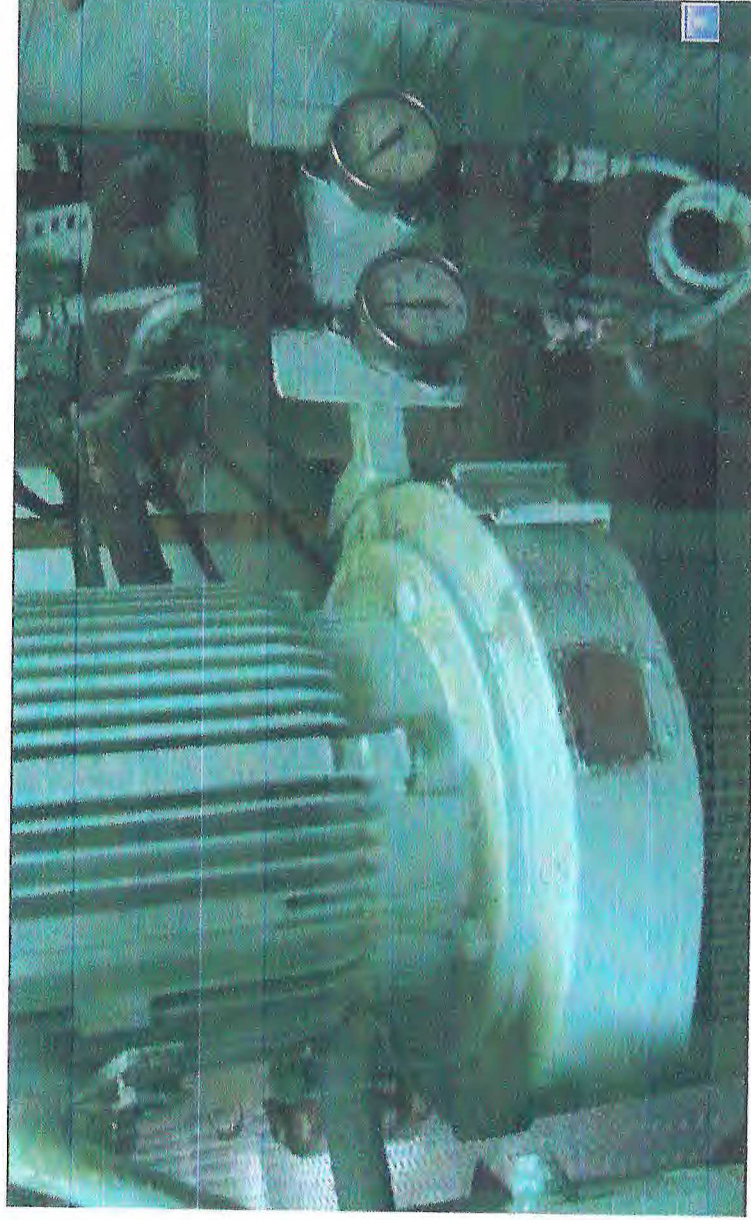
e para ANVISA?

SIM _____ NÃO _____

ANEXO 2- Manobra de lastro



ANEXO 3- Bomba de lastro



ANEXO A

FORMULÁRIO PARA INFORMAÇÕES RELATIVAS À ÁGUA UTILIZADA COMO LASTRO

1. INFORMAÇÕES RELATIVAS AO NAVIO

Nome do Navio	Tipo:	Nº IMO	Especificar as Unidades: m³, MT, LT, ST
Proprietário	AB:	Indicativo de chamada:	Total da Água de Lastro a Bordo
Bandeira:	Data de Chegada:	Agente:	Capacidade Total da Água de Lastro
Último Porto:		Porto de Chegada	
Próximo Porto:			

2. ÁGUA UTILIZADA COMO LASTRO

3. TANQUES DE ÁGUA DE LASTRO EXISTE PLANO DE GERENCIAMENTO DE ÁGUA DE LASTRO A BORDO? SIM ____ NAO ____ FOI IMPLEMENTADO? SIM ____ NAO ____
 Nº TOTAL DE TANQUES A BORDO ____ Nº DE TANQUES EM LASTRO ____ SE NENHUM EM LASTRO, PASSE PARA Nº 5
 Nº DE TANQUES COM TROCA DE ÁGUA ____ Nº DE TANQUES SEM TROCA DE ÁGUA ____

4. HISTÓRICO DA ÁGUA DE LASTRO: REGISTRAR TODOS OS TANQUES QUE SERÃO DESLASTRADOS NO PORTO DE CHEGADA. SE NENHUM, PASSE PARA O Nº 5

Tanques Portais (lista separada -monte as diversas fontes/tanques)	ORIGEM DA ÁGUA DE LASTRO					TROCA DA ÁGUA DE LASTRO diluição (1), fluxo contínuo(2), sequencial (3)						DESCARGA DA ÁGUA DE LASTRO			
	DATA DDMMAA	Porto ou Lat/Long	Volume (unidades)	Tanque (unidades)	Solidos (unidades)	DATA DDMMAA	Porto Final Lat/Long	Volume (unidades)	% da troca	Prof. (m)	Método da troca (1/2/3)	DATA DDMMAA	Porto ou Lat/Long	Volume (unidades)	Solidos (unidades)

Código para Tanques de Água de Lastro: Tanque de Colheita AV = FP, Tanque de Colheita AR = AP, Duplo Fundo = DB, Lateral = WT, Lateral Sup. = TS, Porão = CH, Outros = O

SE NÃO HOUVE TROCA DA ÁGUA DE LASTRO, INDICAR OUTRA(S) AÇÃO(ÕES) DE CONTROLE EFETUADA(S) _____
 SE NÃO TIVER SIDO EFETUADA NENHUMA, INDICAR PORQUE NÃO _____

5. EXISTE A BORDO A CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE CONTROLE E GESTÃO DA ÁGUA DE LASTRO E SEDIMENTOS DE NAVIOS, adotada em fevereiro de 2004? SIM ____ NAO ____ É A RESOLUÇÃO DA IMO A.858(20)? SIM ____ NAO ____
 NOME E POSTO DO OFICIAL RESPONSÁVEL (LETRA DE IMPRENSA) E ASSINATURA _____
 *Nos campos PORTO ou LAT. LONG., preencher preferencialmente com o nome do PORTO.

ANEXO 4

