



ÁGUA DE LASTRO: UM PROBLEMA AMBIENTAL

Ieda Terezinha Serafin ¹

Jairo Afonso Henkes ²

RESUMO

Estudos realizados no país demonstram que várias espécies de bactérias, plantas e animais podem sobreviver na água de lastro e nos sedimentos transportados pelos navios. A emissão de água de lastro com organismos patogênicos e exóticos geram danos à flora e a fauna das regiões costeiras permitindo o estabelecimento de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, podendo representar uma ameaça à vida humana, aos animais e gerando impactos econômicos e sociais. A descarga de água de lastro ocorre quando um navio capta água no porto doador (porto de partida) e despeja água no porto de destino (porto receptor), dessa forma os tanques podem conter uma mistura de águas de diferentes locais. Embora outros meios responsáveis pela transferência de organismos, entre áreas marítimas geograficamente afastadas tenham sido identificados, a água de lastro está entre os mais importantes. A Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Marítima Internacional (IMO), reconhecem que a água de lastro desempenha um papel como meio propagador de bactérias causadoras de doenças endêmicas, como a *Vibrio Cholerae* e *Salmonella*. As espécies invasoras mais comuns no Brasil, assim como o Mexilhão dourado, apresentam grande capacidade de se adaptar e se reproduzir, causando o trancamento de descargas de tubulações, prejuízos em estações de tratamento de água, que acabam necessitando de limpeza e substituição de filtros com mais frequência. Uma avaliação dos tipos e níveis de riscos ambientais associados às espécies marinhas invasoras possibilita identificar os recursos naturais mais sensíveis e potencialmente ameaçados, além dos riscos à saúde pública da população. O desenvolvimento e efetivação das medidas de gerenciamento da água de lastro, com a criação de um Plano Nacional de Água de Lastro, associado a um Plano de despoluição hídrica, realizados em conjunto com o levantamento da biodiversidade local, em um estudo de riscos de bioinvasão, aliado a um Programa de Gestão Ambiental em Portos, pode trazer benefícios a médio e longo prazos para o meio ambiente.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Água de Lastro; Bioinvasão; Patogênicos

- ¹ Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – Unisul Virtual. E-mail: ieda.serafin@unisul.br
- ² Professor do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. Mestre em Agroecossistemas. Especialista em Administração Rural. E-mail: jairo.henkes@unisul.br

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho se propõe a fornecer uma visão geral sobre os aspectos relativos a água de lastro e sedimentos transportados pelos navios. Neste estudo procura-se abordar os problemas ecológicos, de saúde pública e as medidas destinadas a evitar ou minimizar os problemas causados pela água de lastro.

O transporte marítimo movimenta mais de 80% das mercadorias do mundo e transfere internacionalmente cerca de 10 bilhões de toneladas de água de lastro a cada ano, sendo esta absolutamente essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação modernas já que proporciona equilíbrio e estabilidade aos navios sem carga. (CARMO, 2006, p.03).

O Brasil ainda não tem dados precisos sobre o volume de lastro que é lançado em seus portos, mas, segundo dados da Diretoria de Portos e Costas (DPC), a média anual de visitas aos portos brasileiros é de 40.000 navios. Pelo volume de carga exportada, é possível estimar em cerca de 40 milhões de toneladas de água deslastrada por ano. (SILVA et al, 2004).

A Organização Marítima Internacional (IMO), instituição responsável pela gestão e controle do transporte marítimo no mundo, recomenda que a troca oceânica da água de lastro, venha ser o único procedimento atualmente disponível para reduzir o risco epidemiológico e ambiental dos deslastramentos.

Sabe-se que as condições ambientais do local de descarga de água de lastro e sedimentos podem levar os organismos aquáticos a colonizar este ambiente, gerando impactos ambientais anteriormente inexistentes. As invasões de espécies exóticas, como por exemplo, o estabelecimento do Mexilhão Dourado e do Siri Indo-Pacífico não só alteram a composição das espécies nos ecossistemas, quebram os ciclos ecológicos, como também causam prejuízos às comunidades pesqueiras instaladas na região. Doenças causadas por bactérias como a *Vibrio Choleare* e a *Salmonella* também podem ser transmitidas pela água de lastro dos navios, doenças estas que se não forem bem tratadas podem levar o indivíduo à morte. (CARMO, 2006, p.5).

É importante que sejam estabelecidos níveis e tipos de riscos que um país, em particular pode enfrentar com a introdução de espécies exóticas invasoras. A necessidade de realizar estudos que viabilizem a identificação dos organismos inva-

sores, bem como, avaliar e identificar os recursos naturais mais sensíveis e potencialmente ameaçados torna necessária diante dos problemas causados.

Os métodos adequados para mitigar os riscos, de introdução de espécies invasoras dependem de diversos fatores, como: tipo de gerenciamento que estão sendo considerados, nível de risco envolvido, aceitabilidade ambiental, custos econômicos e ecológicos envolvidos e a segurança dos navios. (CARMO, 2006, p.26).

2 TEMA

O uso da água marítima ou fluvial captada pelos navios chamada Água de Lastro, tem por objetivo garantir sua estabilidade e sua segurança operacional enquanto navegando e durante o processo de carga e descarga. De forma que os tanques são preenchidos com maior ou menor quantidade de água para aumentar ou diminuir o calado durante as operações portuárias.

Assim, a água de lastro pode causar problemas ambientais, assim como de saúde pública uma vez que nesta água pode conter esgoto, materiais tóxicos e espécies animais e vegetais endêmicas. (GOMES, 2004.p.3)

Estima-se que pelo menos sete mil espécimes diferentes de vida são transportadas ao redor do mundo em tanques de lastro dos navios, podendo causar alterações em ecossistemas e com isso danos ao meio ambiente, predadorismo e competição com espécimes nativos, redução e risco de eliminação de espécies nativas, elevados prejuízos econômicos, e por último a introdução de agentes patogênicos com riscos a saúde humana. (GOMES, 2004, P.3).

Embora haja outros meios responsáveis pela transferência de organismos nas áreas marítimas e fluviais, a água de lastro está entre os mais importantes. Estima-se que pelo menos 10 bilhões de toneladas de água de lastro são transferidas em todo o mundo, sendo no Brasil cerca de 40 milhões de toneladas de água de lastro descarregado anualmente. (CARMO, 2006, p.08)

Segundo estudo realizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de 2002 foi comprovado à presença de bactérias marinhas cultiváveis em 71% das amostras de água de lastro analisadas, evidenciando o transporte de vibrios (31%), coliformes fecais (13%), *Escherichia coli* (5%), *Enterococos fecais* (22%), *Clostridium perfringens* (15%), colifagos (29%), *Vibrio cholerae* O1(7%), e de *V. Cholerae* não O1(23%) em amostras de água de lastro e (21%) em amostras de

plâncton, 12 cepas em sete amostras foram identificadas como V. C. O1-EL TOR, sendo duas toxigênicas.

A necessidade de avaliar os tipos e o nível de risco ambiental que estão associados às espécies marinhas invasoras, ajuda a identificar os recursos naturais mais sensíveis e potencialmente ameaçados, além, dos riscos que a população que vive nas imediações do porto pode correr.

O grande problema enfrentado pelo Brasil com espécies marinhas invasoras acontece com o Mexilhão Dourado (*Limnoperma fortunei*), que apresenta uma grande capacidade de se adaptar e se reproduzir, provocando o trancamento de descargas de tubulações causando prejuízos em estações de tratamento de água, necessitando de frequente limpeza e substituição de filtros.

É necessário que os órgãos governamentais, estabeleçam políticas públicas para o gerenciamento da água de lastro, uma vez que o custo com bioinvasões no Brasil e no exterior é altíssimo, além de colocar em risco todo o ambiente, a saúde e a economia, em especial daqueles que necessitam do mar para sobreviver. (ONG ÁGUA DE LASTRO BRASIL, 2009, p.74).

No que diz respeito à legislação, temos a CNUDM (Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar), adotada em 30 de abril de 1982 em Montego Bay, Jamaica, e trata-se de um tratado internacional que estabelece regras para a utilização e gestão dos recursos marinhos. A convenção Internacional sobre Água de Lastro é baseada na CNUDM sendo adotada em 2004 e assinada pelo Brasil em janeiro de 2005, entretanto só entrou em vigor em outubro de 2005 (CARMO, 2006, p.12).

A Organização Marítima Internacional (IMO), por meio da resolução A868(20) instituiu diretrizes referentes ao gerenciamento da água utilizada como lastro nos navios. No Brasil a DCP (Diretoria de Portos e Costas), adotou medidas de prevenção da poluição por parte das embarcações em águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) de acordo com a (NORMAN) N°20, onde se determina que todo navio que atreque em portos brasileiros, comprove a troca de água de lastro, sendo esta, efetuada em alto mar, atendendo aos preceitos da Convenção e Resolução sobreditas, (CARMO, 2006, p.12), e a “Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional” (ÁGUA DE LASTRO BRASIL, 2009).

A necessidade de avaliar e estudar os potenciais problemas causados pela Água de Lastro nos portos torna-se importante para que medidas preventivas sejam tomadas para a sobrevivência do ecossistema marítimo abrangendo toda a população local próxima aos portos de navegação.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Neste estudo de caso, pretende-se avaliar os problemas ambientais causados pelo despejo da Água de Lastro no Porto de Santos no que se refere aos impactos ao meio ambiente (físico e biótico), à saúde e à economia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar quais são os impactos ambientais locais que a água de lastro pode causar;
- Qual a frequência do lançamento e estabelecimento de espécies invasoras pelos tanques de lastros ou nos cascos dos navios.
- Identificar as doenças já comprovadas causadas pela água de lastro.
- Identificar, analisar e avaliar os sistemas de gerenciamento de água de lastro.
- Caracterizar a incidência de problemas endêmicos com águas de lastro no Porto de Santos-SP.
- Propor medidas mitigadoras aos problemas ambientais ocasionados pela disposição incorreta de águas de lastro no Porto de Santos-SP.
- Caracterizar problemas ambientais decorrentes do uso indevido da água de lastro.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 CAMPO DE ESTUDO

A caracterização deste estudo de caso será na forma EXPLORATÓRIA.

Este estudo de caso compreende o estudo de problemas ambientais em Portos Marítimos brasileiros, por ocasião da disposição incorreta das Águas de Lastro, utilizando-se o Porto de Santos-SP, pela sua dimensão e importância no contexto portuário nacional, como amostra representativa de todos os portos brasileiros.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Entrevista	Gestores do porto de Santos.	Informações a respeito de problemas de contaminação com água de lastro. Situações recorrentes, situações inusitadas, providências tomadas. Quais autoridades alertadas, etc.
Observação Direta	Visitas ao local de Estudo para Prover informações adicionais Sobre o tópico estudado, fotografias, relatos.	Obtenção de evidências, concretizar problemas.
Documentos	Serão pesquisados documentos como manuais, relatórios, artigos, livros, web sites, AN-VISA, Mapa, notícias, IBGE.	Maximizar resultados, caracterizar os problemas históricos no contexto, contextualizar com informações e dados referenciais e autores.
Dados Arquivados	Serão pesquisados (documentos on-line, home-pages, artigos digitais, etc.).	Aumentar o volume de dados e a confiabilidade das informações.

Quadro 1- Instrumento de coleta de dados.
Fonte: Da Autora.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

O município de Santos, é o polo da região metropolitana da baixada Santista, por isso é considerado o elemento fundamental do desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo e de outras regiões por sua história estar sempre ligada ao Porto, capaz de articular a grande diversidade de funções que a constituem como o Parque Industrial de Cubatão e o parque Portuário-Industrial (considerado o maior polo portuário petroquímico e siderúrgico da América Latina). Segundo a CODESP (Companhia Docas do Estado de São Paulo-Santos), o Porto de Santos, conta com uma área de 7,7 milhões de m² com 3,7 milhões de m² na margem direita e 4,0 milhões de m² na margem esquerda, possuindo 13 quilômetros de extensão de cais e 100 quilômetros de linhas férreas.

Ainda segundo a CODESP a movimentação de navios no ano de 2011 foi um total de 5.874 atracções. 2,2% acima do verificado em 2010 (5.748), navios de passageiros foram 306 atracções, 10,1% acima das 278 registradas no ano de 2010, passando pelo Porto entre embarcados e desembarcados cerca de 1.113.640 passageiros, 10,9% acima do total de 2010 (1.003.942).

Segundo Censo (IBGE) realizado em 2010 o município de Santos chega aos 419.400 habitantes, sendo uma cidade de intenso atrativo turístico em períodos de férias, a população flutuante que visita a cidade, chega ao dobro da população total residente.

A grande movimentação de navios no porto, acarreta não somente problemas com o meio ambiente, mas também para a população Caiçara que vive do mar, trabalhadores do próprio porto e com a população da cidade em si, com problemas de saúde pública provenientes da água de lastro dos navios que vem de outros países com vírus, bactérias e espécies marinhas invasoras.

A necessidade de desenvolver um transporte marítimo deu-se pela grande expansão das fronteiras do comércio internacional. Assim, foram empregados navios para os mais variados tipos de cargas e rotas, correspondendo por aproximadamente 80% do transporte mundial de cargas, tendo no Brasil maior representatividade, pois 96% da logística do comércio exterior é realizada via mar.(MIRANDA, 2010,p.16).

Existem milhares de espécies marinhas que são suscetíveis de transporte, estas são carregadas junto com a água de lastro dos navios. Qualquer organismo pequeno é um problema, já que pode passar através das entradas da água de lastro e bombas, incluindo assim bactérias e outros micróbios,

pequenos invertebrados e ovos, cistos e larvas de diversas espécies.(SILVA, 2004, pag.03).

Deste modo, muitos navios de viagens oceânicas utilizam várias rotas, em algumas navegam em um sentido completa ou parcialmente carregados e no retorno nem sempre dispõem de carga, nestas condições, o navio deve respeitar alguns procedimentos operacionais como: o calado, estabilidade, tensões estruturais, condições de manobras (imersão do hélice e do leme) e a segurança da embarcação. O procedimento utilizado é conhecido como água de lastro, que tem por objetivo diminuir ou aumentar o calado do navio durante a navegação para garantir sua segurança durante as operações portuárias, facilitar a manobrabilidade e estabilidade dos navios quando está descarregado, garantir o balanço do esforço estrutural do casco quando a carga é removida, controlar o “trim” (permite ao piloto da embarcação levantar e baixar a proa durante a navegação fornecendo o ângulo ideal do barco, em relação à superfície da água) e submergir o casco suficientemente para que o leme e o hélice operem eficientemente (PEREIRA, 2009, p.03).

Em uma viagem, um navio pode receber ou descarregar a água de lastro em vários portos internacionais, por exemplo, um navio pode partir da China com água nos tanques, atracar no Japão captar mais água de lastro deste local e atracar novamente no porto de Santos e despejar a água dos porões do navio em águas brasileiras, assim, os tanques podem conter mistura de águas de diferentes locais (PEREIRA, 2009, p.03).

Assim, pode-se definir a Água de lastro como:

“a água captada no mar ou no rio que, armazenada dentro dos tanques de lastro, tem por objetivo garantir às embarcações operarem em condições seguras no tocante à estabilidade, manobra (imersão do hélice), governo (direção) e distribuição de tensões (ação de forças internas e externas) no casco do navio”. (PEREIRA, 2009, p.06)

Os primeiros navios transportavam a água de lastro diretamente nos porões de carga, injetando água do mar dentro do porão para aumentar seu peso e seu calado. Porém, as embarcações necessitaram de mudanças de projeto para se adequar com as definições de normas de segurança operacional, dessa forma, foram definidos porões específicos para carga e outros para água de lastro.

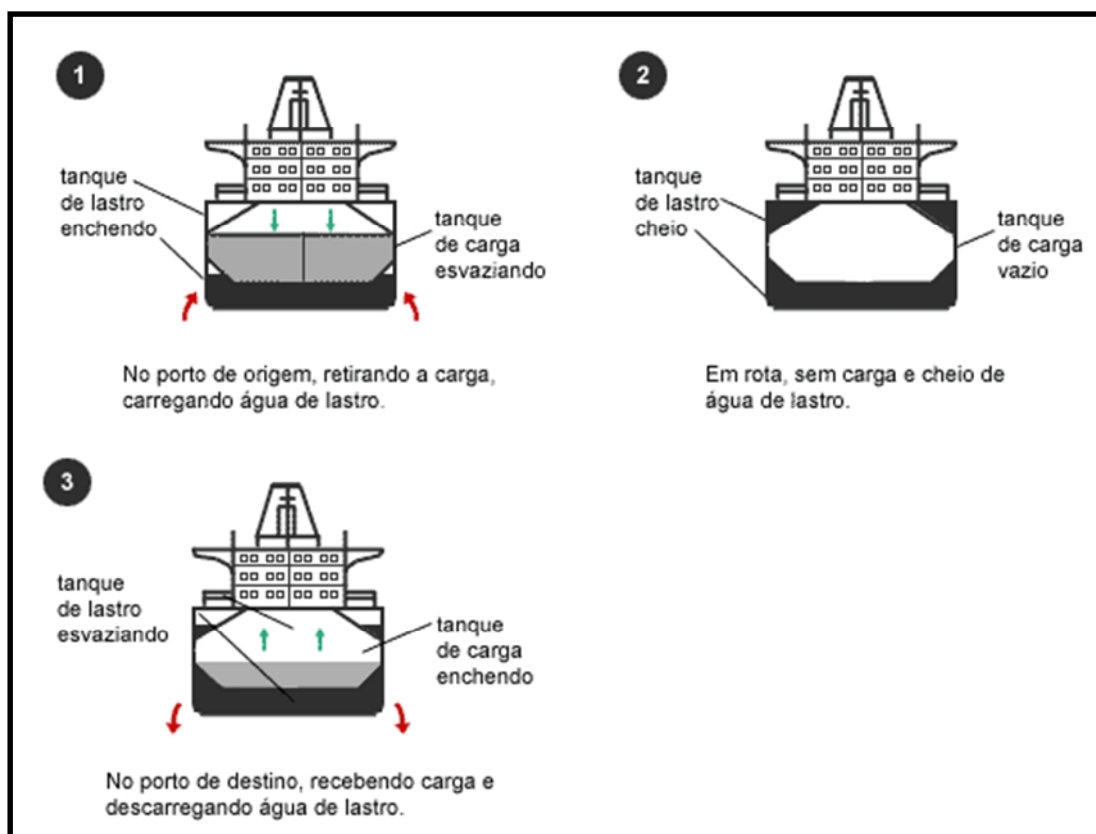


Fig. 1 – Operações de carga e descarga de lastro em navios

Fonte: Programa Globallast IMO, 2009.

A Organização Marítima Internacional (IMO), por meio da Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento de Água de Lastro de Navios e Sedimentos, instituiu alguns procedimentos operacionais que os comandantes devem praticar durante a viagem, enquanto não surge uma técnica eficaz para resolver o problema da bioinvasão. As normas exigem que seja feita a troca oceânica da água de lastro.

A troca oceânica consiste em trocar toda a água contida nos tanques de lastro dos navios de seu local de origem, à no mínimo, 200 milhas de distância da costa onde se localizam os portos em que os navios irão lastrar. Este procedimento

se fundamenta no fato que as espécies oceânicas não sobrevivem em ambientes de regiões costeiras e vice-versa.

O que se tornou a melhor solução, nos últimos tempos, para lastrear e deslastrear os navios, tornou-se uma grande ameaça ao meio ambiente, pois junto com a água de lastro além de espécies invasoras, existe também a preocupação com as doenças que podem ser transferidas como a cólera e a salmonela.

As atividades portuárias brasileiras são compostas por 32 portos e os de maior movimento são: Belém/PA, Itaqui/MA, Aratu/BA, Vitória-Tubarão/ES, Rio de Janeiro/RJ, Sepetiba/RJ, Angra dos Reis/RJ, São Sebastião/SP, Santos/SP, Paranaguá/PR, São Francisco do Sul/SC, Porto Alegre/RS e Rio Grande/RS. Estão localizados ou intimamente articulados com suas regiões metropolitanas. (IBAMA, 2006).

As primeiras operações no Porto de Santos, visualizado nas Figura 2 e 3 a seguir, impulsionadas pela exportação de café datam do dia 02 fevereiro de 1892 e desde a época até os dias de hoje, recebe água de lastro da Europa. Hoje é o maior porto da América Latina, sua estrutura é considerada a mais moderna do Brasil.



Figura 2: Vista aérea do Porto de Santos.

Fonte: CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo-Santos, 2012.



Figura 3: Localização do Porto de Santos.

Fonte: CODESP- Companhia Docas do Estado de São Paulo-Santos, 2012.

O homem e a natureza têm introduzido ao longo do tempo, e de várias formas, espécies exóticas pelo mundo alterando significativamente a diversidade e as relações ecológicas entre as espécies. A invasão de espécies exóticas é uma das maiores ameaças à integridade dos ecossistemas locais e atualmente a água de lastro dos navios tem sido um dos principais vetores. (RODRIGUES; PRIMACK, 2002).

A grande maioria das espécies exóticas não se estabelece, já que o novo ambiente geralmente não é adequado às suas necessidades. Uma grande porcentagem consegue se instalar e muitas conseguem crescer, se tornar abundantes e até dominantes, à custa dos recursos das espécies nativas, podendo levar ao deslocamento ou até a extinção de algumas espécies locais, principalmente quando se trata de introdução de animais predadores ou que possam desenvolver essa relação com as espécies nativas. (RODRIGUES; PRIMACK, 2002).

A primeira referência à invasão de espécies exóticas se deu em 1908 por Ostenfeld, após a ocorrência da floração de alga diatomácea, *Odotella sinenses* no Mar do Norte, endêmica do Indo-Pacífico. Apenas 70 anos mais tarde foram feitas as primeiras amostragens, e estudos em tanques de lastro em navios.

(MEDCOF, 1975 apud SILVA et al, 2004). Estima-se que hoje cerca de 3.000 espécies de animais e plantas sejam transportadas por dia em todo o mundo, em 10 bilhões de metros cúbicos de água. Vários estudos demonstram que 50.000 organismos zooplancônicos e 10 milhões de células de fitoplâncton podem ser encontrados em cada metro cúbico de água. (CARLTON; GELLER, 2003).

O Brasil ainda não tem dados precisos sobre o volume de lastro que é lançado em seus portos, mas, segundo dados da Diretoria de Portos e Costas (DPC), a média anual de visitas aos portos brasileiros é de 40.000 navios. Pelo volume de carga exportada, é possível estimar em cerca de 40 milhões de toneladas de água deslastrada por ano (SILVA et al, 2004). Na Tabela 1 a seguir pode se observar os registros de espécies invasoras detectadas em águas de lastro.

Tabela1: Número de espécies invasoras inventariadas (MMA,2006).

Subprojeto	Nº de Espécies
Organismos que afetam o ambiente terrestre	176
Organismos que afetam o ambiente marinho	66
Organismos que afetam águas continentais	49
Organismos que afetam os sistemas de produção	155
Organismos que afetam a saúde humana	97
Total	543

Fonte: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2006.

Os principais exemplos de espécies aquáticas invasoras transportadas por meio da água de lastro no Brasil é o Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei*), Siri (*Charybdis hellerii*), Vibrião colérico (*Vibrio cholerae*) e a *Salmonella* spp (conhecida somente por *Salmonella*).

Mexilhão Dourado - um molusco bivalve de três a quatro centímetros de comprimento, proveniente dos rios asiáticos, causam alterações nos substratos (processo de consolidação acelerado), danos à vegetação nativa (junco), alterações na composição das espécies nos ecossistemas atingidos, alterações na produção e

distribuição de biomassa, quebra dos ciclos ecológicos e da resistência dos ambientes naturais e eventualmente acumulação de organismos patogênicos, além de incrustações no sistema de resfriamento e obstrução de filtros nas usinas hidroelétricas e na pesca e aquicultura com a obstrução de tanques e redes. (KESSELRING, 2007).



Figura 4. Mexilhão dourado

Fonte: Notícias Malacológicas.

Siri - conhecido como Siri Indo-Pacífico, originário dos oceanos Índico e Pacífico, chegou ao Brasil provavelmente na água de lastro colhida no Caribe. Os primeiros registros ocorreram nos Estados da Bahia, Alagoas, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraná. (SILVA, 2004, p.40).

Sem valor comercial, está substituindo as populações de caranguejos que tem importância pesqueira e vem causando prejuízos às comunidades de pescadores. (MIRANDA, 2010).



Figura 5 – Siri Índico-Pacífico.

Fonte: Miranda, 2010.

Vibrio cholerae - é considerada uma bactéria exótica do ecossistema aquático, podendo ser encontrada em águas marinhas, estuarinas e dulcícolas, como também associados na superfície e conteúdo intestinal de animais invertebrados (plâncton, moluscos bivalves, peixes, água e larvas de crustáceos), facilitando sua disseminação e transporte via água de lastro.

Em referência a Organização Mundial de Saúde (OMS) indica que:

Algumas epidemias de cólera podem estar diretamente relacionadas ao deslocamento do vírus pela água de lastro, especialmente o surto que aparentemente deslocou-se da Índia para a América do Sul na metade da década de 90.

Sua contaminação se dá pela ingestão de água ou alimentos contaminados (via fecal ou oral), causando intensa diarreia, que pode levar até a morte, caso não seja tratada imediatamente.

Salmonella – um estudo realizado entre 2002 e 2003, em sete áreas portuárias brasileiras (Belém/PA; Fortaleza/CE; Recife/PE; Itaguaí/RJ; Santos/SP; Paranaguá/PR; e Rio Grande/RS) foram selecionados seis pontos de coleta para água, e seis áreas foram avaliadas para que se pudesse checar a qualidade da água do entorno e o perigo microbiológico do consumo “in natura” dos bivalves. Foi apontada a presença da subespécie I de Salmonella em 20% (18/90) das amostras de água (Belém/PA; Recife/PE; Santos/SP e Paranaguá/PR) e em 19% (04/21) dos bivalves coletados em bancos naturais de proliferação próximos às regiões portuárias de Santos e Recife. (ONG ÁGUA DE LASTRO BRASIL, 2009, pg. 25).

Concluiu-se que a presença de Salmonella subespécie I envolvidas em surtos clínicos da salmonelose humana e/ou animal, em quatro das sete regiões portuárias brasileiras pesquisadas, comprova o perigo microbiológico e sanitário do eventual transporte pela captação da água de lastro dos navios. Estes navios atracados em diferentes regiões trazem consigo a presença de microorganismos patogênicos, que poderão ser carregados até áreas onde a água é utilizada para fins de recreação ou, até mesmo para áreas portuárias, onde não há contaminação desses microorganismos nocivos.

Deve se levar em conta que muitos portos situam-se em meio à área urbana e que a população que vive nas imediações faz uso dessa água para fins de recreação, além da pesca, extração de mexilhões e ostras para consumo.

Os danos ambientais causados pelas espécies invasoras podem causar desequilíbrio dos ecossistemas uma vez que podem ocorrer reduções das populações nativas, gerando impactos na cadeia alimentar de outros seres, desaparecimento de espécies nativas de um determinado local, sendo substituída por uma espécie invasora, acarretando um “efeito dominó”, pois outros organismos dependentes da espécie eliminada também sofrem a consequência.

Como estas espécies não possuem predadores em seu novo habitat, sua reprodução é acelerada e ilimitada causando prejuízos à atividades econômicas como a pesca, navegação, geração de energia, abastecimento de água(CARMO,2006,p.5).

Em relação ao Gerenciamento da Água de Lastro, o capítulo 2 da NORMAM – 20 (Norma da Autoridade Marítima), no item Plano de Gerenciamento da água de lastro, estabelecem que:

Todo navio nacional ou estrangeiro que utiliza água como lastro deve possuir um Plano de Gerenciamento da Água de Lastro com o propósito de fornecer procedimentos seguros e eficazes para esse fim.

Este plano deve ser incluído na documentação operacional do navio, devendo, ainda, ser específico para cada navio e conter os 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 programar o Gerenciamento da Água de lastro;
- c) Indicação dos pontos onde serão coletadas as amostras da água de lastro;
- d) Presença de oficial a bordo responsável por assegurar que o plano seja corretamente implantado;
- e) 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.

O programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro (Globallast) é uma iniciativa da Organização Marítima Internacional (IMO), que objetiva apoiar países em no trato do problema com água de lastro.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é a Agência Coordenadora para o

Programa Globallast, no Brasil os recursos para sua execução provêm do fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF), repassados por intermédio do Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PUND).

Foram escolhidos seis países piloto no âmbito do Globallast, o Brasil é um deles, para receber assistência técnica, capacitação e reforço institucional, objetivando uma efetiva gestão de água de lastro. Atualmente no Brasil, nenhum plano de gerenciamento ou estratégia nacional está em vigência.

No programa da Globallast são considerados os seguintes aspectos:

- a) Avaliação de Risco;
- b) Avaliação de Risco da Água de Lastro;
- c) Levantamento da Biota do Porto;
- d) Medidas de Gestão de Água de Lastro;
- e) Recursos e Autofinanciamento.

Os métodos adequados para mitigar os riscos de introdução de espécies invasoras dependem de diversos fatores, como: tipo de gerenciamento que estão sendo considerados, nível de risco envolvido, aceitabilidade ambiental, custos econômicos e ecológicos envolvidos e a segurança dos navios (CARMO, 2006, pg.26).

É notável a necessidade de criação de um Plano Nacional de Água de Lastro associado ao Plano de despoluição hídrica, que não tragam prejuízos aos regulamentos já em vigor.

6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Para afastar a possibilidade de novos surtos de cólera, salmonelose ou outras doenças, como viroses, transmitidas pela água, é necessário que se estabeleçam programas de monitoramento voltados para a qualidade da água portuária e que sejam realizados mais estudos que visem a identificar e prevenir doenças causadas pela água de lastro.

6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA

A introdução de algumas espécies de reconhecido impacto ambiental, em áreas estuarianas, pode causar sérios impactos na atividade pesqueira, na biodiversidade local e problemas de saúde pública.

É necessário o envolvimento de autoridades portuárias, do município, administração do Porto, de empresas instaladas nos cais e comunidades da região portuária, no planejamento e na gestão ambiental dos mesmos. Desta forma se pode estabelecer uma prevenção, mitigação e controle dos impactos ambientais gerados pela água de lastro, além de esforços para viabilizar os esforços para a entrada em vigor da Convenção de Gerenciamento das Águas de Lastro e de Sedimentos.

Como contribuição essencial se deve realizar um detalhado levantamento da biodiversidade local e o monitoramento de espécies invasoras na região do porto, nos moldes e orientações do Programa Globallast e da legislação brasileira.

Elaborar de um estudo de análise do risco de bioinvasão de acordo com técnica de avaliação desenvolvida pelo programa Globallast.

Implantar Programa de Gestão Ambiental considerando a conscientização da comunidade do entorno, assim como todos os tripulantes das embarcações que operaram no Porto.

Propor a criação de mecanismos efetivos de controle nas embarcações, com inspeções rotineiras de saúde para a prevenção de doenças como a febre amarela, hepatite, cólera, entre outras.

Proporcionar ampla capacitação em educação ambiental para os comandantes e tripulações dos navios, através da entrega de folders educativos evidenciando a importância da troca de lastro em águas oceânicas para a prevenção da bioinvasão pela liberação da água de lastro nos portos.

Organizar inspeções a bordo, nos tanques de lastro para identificar se houve ou não a troca oceânica, antes de atracar os navios no porto.

Criação de um Plano Nacional de Água de Lastro, associado ao Plano de despoluição hídrica, que não tragam prejuízos aos regulamentos já em vigor.

6.2 RESULTADOS ESPERADOS

Diante da problemática exposta, no que tange os impactos do tratamento de água de lastro, espera-se que os métodos de mitigação da contaminação causada pela água de lastro, possam a diminuir ou interromper a introdução de espécies invasoras, reduzindo os impactos adversos das espécies invasoras já existentes, através de um monitoramento efetivo e com a aplicação da legislação aplicável à matéria, produzindo respostas efetivas nos âmbitos internacional, regional e local.

6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA

Considerando a abordagem preventiva voltada para a proteção ambiental, os procedimentos descritos acima podem ser aplicados a todos os navios e portos, sendo eficaz e ao mesmo tempo ambientalmente seguro.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou uma visão geral dos impactos ambientais causados pela água de lastro pela introdução de espécies exóticas nos portos, fator determinante na redução da biodiversidade na costa brasileira.

A água de lastro pode causar problemas ambientais e de saúde pública, uma vez que pode conter esgoto e materiais tóxicos, além de espécies animais e vegetais endêmicos.

É importante que sejam estabelecidos níveis e tipos de riscos que um país, em particular pode enfrentar com a introdução de espécies exóticas invasoras. A necessidade de realizar estudos que viabilizem a identificação dos organismos invasores, bem como, avaliar e identificar os recursos naturais mais sensíveis e potencialmente ameaçados torna necessária diante dos problemas causados.

Por fim considerar que o desenvolvimento e a efetivação de medidas de gerenciamento da água de lastro, dentro de um Sistema de Gestão Ambiental nos Portos, associadas às medidas sanitárias oficiais, podem trazer benefícios a médio e longo prazo para o meio ambiente das áreas portuárias e litorâneas.

BALLAST WATER: AN ENVIRONMENTAL PROBLEM

ABSTRACT

Studies realized in Brazil, show us that many species of bacteria, plants and animals could survive into ballast water and silt carried by ships. The emission of ballast water with pathogenic and scenic organisms damage forests, plants and animals from the coast area allowing harmful water organisms and pathogenic agents to exist, what can be a threat to human and animals besides all the possibilities of a economic/social impacts. The discharging of ballast water happens when a vessel captures water from an origin port and release it onto the destination of the trip, following this thought a tank could contain water from different places. Although other ways of contamination among ports far from each other were found, ballast contamination is one of the most frequent. The World Health Organization and the International Maritime Organization recognize ballast water as the spreader of bacteria that cause epidemic diseases like Vibrio Choleare and Sallmonela. The best known species in Brazil, like the Golden Mussel, show great ability to install itself and breed locking discharge pipes, causing economic injuries at Water treatment stations, that requires cleaning and changing of tubes more frequently. An evaluation of the environment risks levels and types associated to the intruder species allow us to find the environment resources more sensible and powerfully threaded, besides human health. The development and implication of ways to deal with ballast water by creating an National Plan of Ballast Water together with a Plan of Hydraulic Pollution Control working together with a search about the local variety of living organisms and its risks and a Environment Plan of Control in Brazilian Ports would bring us results of medium and long terms.

Key Words: Environmental management; Ballast water; Bioinvasion; Pathogenic.

REFERÊNCIAS

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Unisul, 2002.

ANITELLI, Fernando. Disponível em: <http://kdfrases.com/frase/100398>. Acesso em 27 de novembro. 2012.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **BRASIL – ÁGUA DE LASTRO**, 2002. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua_lastro3.pdf. Acesso em 21 de agosto. 2012.

BRASIL, Ong Água de Lastro. **Água de Lastro e seus Riscos Ambientais**: Associação Água de Lastro Brasil-ALB,2009.

BRASIL, Água de Lastro. **Água de Lastro Brasil**. Disponível em: <http://www.aquadelastrobrasil.org.br/faqs.html>. Acesso em: 21 de agosto. 2012.

CARMO, Marcela Chauviere. **Água de Lastro**: Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Secretaria de Ciência e Tecnologia, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2006.

CARLTON, J. T.; GELLER, J. B.; **Ecological Roulette**. The global transport of nonindigenous marine organisms. *Science* 261, pg.72-82, 2003

Diretoria de Portos e costas. **Resolução A 868 (20)- IMO**. Disponível em <http://globallast.imo.org/868%20portuguese.pdf>. Acesso em 04 de outubro de 2012.

Diretoria de portos e costas. **NORMAM 20**, Disponível em https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_20/N_20.htm. Acesso em 04 de outubro de 2012.

GOMES, Ana Paula Almeida. **Água de Lastro**: Diretoria de Portos e Costas-Curso de Meio Ambiente, Santos-São Paulo, 2004.

GLOBALLAST. **Água de lastro um problema mundial**. Em: Seminário Brasileiro de Água de Lastro, 1. Arraial do Cabo: Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira. 2000.

IBGE, Cidades@. **IBGE Cidades@**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 04 de setembro. 2012.

KESSELRING, Ana Beatriz M. **A introdução de espécies marinhas exóticas em águas brasileiras pela descarga da água de lastro de navios**. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo: Revista dos Tribunais, v. 12, n. 45, p. 11-34, jan./mar. 2007.

MIRANDA, Luiz Osni. **Poluição Marinha Através da Água de lastro**: Monografia Curso de Direito, Paranaguá, 2010.

Ministério do meio ambiente. **Programa da Globallast**, Disponível em http://www.institutohorus.org.br/download/midia/agualastro_mma.htm. Acesso em 04 de Outubro de 2012.

Ministério do Meio Ambiente. **Convenção Internacional para o Controle e Gestão da Água de Lastro de Navios e Sedimentos**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/lastro/capa/index.html>. Acesso em 04 de outubro de 2012.

Notícias-Malacológicas. **Mexilhão Dourado**. Disponível em: <http://noticias-malacologicas-am.webnode.pt/news/mexilh%C3%A3o-dourado%20na%20vertente%20atl%C3%A2ntica%20do%20cone%20meridional%20da%20america%20do%20sul%20-%20cronologia%20de%20publica%C3%A7%C3%B5es%20do%20%22projeto%20am%22%20!%20/>. Acesso em 04 de outubro de 2012.

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL (IMO). Convenção Internacional para o Controle e Manejo da Água de Lastro de Navios e Sedimentos. Acesso em 27 de novembro.2012.

PEREIRA, Newton Narciso. **Uma Abordagem sobre a Água de Lastro**: Departamento de engenharia Naval e Oceânica- EPUSP, 2009.Disponível em: http://www.ipen.org.br/downloads/XXI/083_PEREIRA_NEWTON_NARCISO.pdf. Acesso em 30 de setembro. 2012.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E.; **Biologia da Conservação**. Londrina, PR: Ed. Vida, 2002.

SANTOS, Porto. **Porto de Santos**. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/imprensa.php?pagina=art1>. Acesso em: 04 de setembro. 2012.

SILVA, J.S.V. et al. **ÁGUA DE LASTRO E BIOINVASÃO**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Interciência, 2004.