

FACULDADE LABORO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PORTUÁRIA

**PAULO ANDRÉ CHOIRY OLIVEIRA**

**MILZA ROCHA MELO**

**GECIANE DO CARMO CORRÊA**

**A INFLUÊNCIA DA ÁGUA DE LASTRO NA GRANDE ILHA DO MARANHÃO**

São Luís - MA

2019

**PAULO ANDRÉ CHOIRY OLIVEIRA**

**MILZA ROCHA MELO**

**GECIANE DO CARMO CORREA**

**A INFLUÊNCIA DA ÁGUA DE LASTRO NA GRANDE ILHA DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Especialização em Gestão  
Portuária, da Faculdade Laboro para obtenção  
do Título de Especialista

Orientadora:

São Luís - MA

2019

**PAULO ANDRÉ CHOIRY OLIVEIRA**

**MILZA ROCHA MELO**

**GECIANE DO CARMO CORREA**

**A INFLUÊNCIA DA AGUA DE LASTRO NA GRANDE ILHA DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Especialização  
em Gestão Portuária, da Faculdade Laboro,  
para obtenção do título de Especialista.

Aprovado em: / /

**BANCA EXAMINADORA**

---

(Orientadora)

---

(examinador(a) 1)

---

Prof<sup>a</sup>. Erivânia Gomes Teixeira  
(examinador(a) 2)

São Luís - MA

2019

# **A INFLUÊNCIA DA ÁGUA DE LASTRO NA GRANDE ILHA DO MARANHÃO**

**PAULO ANDRÉ CHOIRY OLIVEIRA**

**MILZA ROCHA MELO**

**GECIANE DO CARMO CORREA**

## **RESUMO**

A água de lastro é utilizada pelos navios para compensar a perda de peso decorrente, sobretudo do desembarque de cargas. Uma vez que o navio não conseguiu carga suficiente para manter seu equilíbrio e ótimas condições de navegabilidade, faz com que este capture a água daquele ambiente marinho do seu destino para ser manter estável. A ilha do Maranhão localiza-se na região costeira do Estado, limitando-se ao norte, com o Oceano Atlântico, ao sul, com a baía do Arraial e o Estreito dos Mosquitos, a leste com a baía de São José e a oeste com a baía de São Marcos. Para Araújo Costa (2010), transporte marítimo é visto atualmente como um dos principais meios de comercialização entre os estados e principalmente entre países. O Brasil possui portos de dimensões significativas, o que otimiza a exportação de mercadorias e possibilita a entrada de produtos necessários ao consumo interno. Já é visível a existência bioinvasores no ambiente brasileiro, como foi amplamente abordado nesse material a presença de bivalves, bactérias e microrganismos oriundos de ambientes estrangeiros, realidade está que ainda não foi abordada com seriedade pelas autoridades brasileiras.

**Palavras-Chaves:** Água de Lastro, Ambiente Marinha, Bioinvasores.

**THE INFLUENCE OF LASTRO WATER ON THE GREAT ISLAND OF  
MARANHÃO  
ABSTRACT**

Ballast water is used by ships to compensate for the weight loss resulting from the landing of cargoes. Since the ship does not achieve enough cargo to maintain its balance and optimum seaworthiness conditions, it captures the water from that marine environment of its destination to be stable. The island of Maranhao is located in the coastal region of the State, being limited to the north, with the Atlantic Ocean; to the south, with the Bay of camp and Strait of Mosquitoes; to the east with the bay of San José and to the west with the bay of San Marcos. For Araújo Costa (2010), shipping is currently seen as one of the main means of commercialization between states and mainly between countries. Brazil has ports of significant size, which optimizes the export of goods and allows the entry of products necessary for domestic consumption. It is evident that they already have bioinvasions in the Brazilian environment, as it was widely approached in this material the presence of bivalves, bacteria and microorganisms originating from foreign environments is already a reality that has not yet been approached seriously by the Brazillian authorities.

Keywords: Ballast Water, Marine Environment, Bioinvasions.

## INTRODUÇÃO

Quando não estão completamente carregados, os navios dependem do uso de tanques de lastro para manter estabilidade e a integridade estruturada durante a travessia até o próximo ponto. Até 1880 utilizavam pedras ou areia para dar firmezas aos navios. Desde então, surgiu o uso da água de lastro, que faz parte dos procedimentos operacionais usuais do transporte aquaviário moderno, sendo fundamental para a sua segurança.

Através da sua utilização planejada, é possível controlar o calado e a estabilidade do navio, de forma a manter as tensões estruturais do casco dentro de limites seguros. A água de lastro é utilizada pelos navios para compensar a perda de peso decorrente sobretudo do desembarque de cargas. Dessa forma, sua captação e descarte ocorrem principalmente em áreas portuárias, permitindo a realização das operações de desembarque e embarque de cargas nos navios. Os navios que transportam os maiores volumes de água de lastro são os navios tanques e os graneleiros. O sistema da água de lastro é por meio da utilização de várias bombas, tubulações e válvulas com a finalidade de despejar a água do interior para o exterior e vice-versa.

Quando o navio não conseguir carga suficiente para manter seu equilíbrio e ótimas condições de navegabilidade, faz com que este capture a água daquele ambiente marinho do seu destino para ser manter estável. Mas, no fato de obter essa carga extra, faz com que o mesmo capture não somente a água ao seu redor, mas também todos os seres vivos e substâncias orgânicas e inorgânicas ali presente, sem saber ao certo se nesse ambiente marinho a água capturada está contaminada por fatores adjacentes ao porto ou ainda com a presença de seres vivos endêmicos ou não.

Os desequilíbrios ambientais provocados pelas espécies invasoras resultam diretamente nos seres humanos, pois doenças podem ser transferidas, além de microrganismos patogênicos que podem trazer riscos à saúde humana, mesmo com o objetivo de combater essas espécies presentes nesse novo ambiente, produtos químicos são colocados na água, o que pode provocar outros impactos ambientais.

O Presente trabalho tem como objetivo geral mostrar a influência da água de lastro oriunda das embarcações de transporte marítimo (Navios) nas baías que rodeiam o Estado do Maranhão. Mostrando a presença de bioinvasores nas águas continentais que rodeiam todo esse território, exemplificando as espécies já catalogadas e estudadas por diversos autores e pesquisadores. Mostrando importância de uma ação voltada para o controle e prevenção da água de lastro nos navios, utilizando como metodologia desse respectivo trabalho através de pesquisas bibliográficas, por meio de internet, com obtenção de Artigos, Revistas e Publicações voltadas ao assunto.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

O litoral maranhense dentro do mosaico dos ecossistemas costeiros destaca-se por reunir aptidões das mais variadas (como exemplo a pesca, comércio, produção, portos, moradia, turismo e lazer), exigindo do homem, que usa esses espaços como moradia, lazer, sustento e fins lucrativos um compromisso com a conservação e sustentabilidade do ambiente que está sendo explorado e com a qualidade de vida dos presentes e futuros usuários deste espaço, Joherbeth Rêgo (2010).

A ilha do Maranhão localiza-se na região costeira do Estado, limitando-se ao norte, com o Oceano Atlântico, ao sul, com a baía do Arraial e o Estreito dos Mosquitos, a leste com a baía de São José e a oeste com a baía de São Marcos.

Segundo o IBGE 2015 o objeto de estudo, possui uma extensão territorial de 834,785 km<sup>2</sup>. Ao Oeste com a baía de São Marcos em vermelho no mapa encontra-se localizado área portuária e suas atividades como fundeio, dragagem, capatazia, estiva, e entre outras, onde se destaca no presente Estudo a Influência da Bioinvasão na Zona Costeira de São Luís.

Quando não estão completamente carregados, os navios dependem do uso de lastro para manter a estabilidade e a integridade estrutural. Até 1880 utilizaram-se pedras ou areia para lastrear as embarcações. A partir daí, generalizou-se o uso de água, até hoje, não se encontrou substituto melhor. Sua utilização pode assim ser resumida: os tanques ou porões são carregados com água do porto ou do litoral em que se encontram; o navio empreende a

viagem e descarrega essa água no litoral ou dentro do porto de escala seguinte. Nesse “intercâmbio” de água de lastro – ou simplesmente lastro, os operadores de navios movimentam-se grandes quantidades de água entre diferentes regiões do globo, de seis a dez bilhões de toneladas a cada ano.

Para Araújo Costa (2010), transporte marítimo é visto atualmente como um dos principais meios de comercialização entre os estados e principalmente entre países. O Brasil possui portos de dimensões significativas, o que otimiza a exportação de mercadorias e possibilita a entrada de produtos necessários ao consumo interno. Entretanto, o transporte marítimo, apesar de se mostrar um meio dinâmico para a comercialização de produtos, acarreta significativos impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

O procedimento utilizado para movimentar as embarcações de grande porte, envolve a utilização de tanques cheios de água como contrapeso, devido aos navios nem sempre saírem carregados de seu porto de origem. A essa água dá-se o nome de água de lastro; de acordo com Camacho (2007, p. 194), consiste em “água com suas partículas suspensas levadas a bordo de um navio para o controle do trim, banda, calado, estabilidade ou controle do navio”.

Posteriormente, a água de lastro é descarregada em seu destino quando o navio necessita preparar-se para o embarque de novas cargas, esse é o procedimento responsável por causar impactos ao meio ambiente marinho.

Miranda Osni, afirma que a Água de Lastro, de acordo com as definições constantes no Dicionário Socioambiental Brasileiro, de Luciano Pizzatto e Raquel Pizzatto, (2009,p. 16), é definida como sendo “água colocada em tanques de uma embarcação como objetivo de alterar o seu calado, mudar suas condições de flutuação, regular a sua estabilidade e melhorar sua manobrabilidade”.

Portanto, pode-se dizer que o lastro consiste em qualquer material usado para dar peso e/ou manter a estabilidade de um elemento. Um exemplo são os sacos de areia carregados nos balões de ar quente tradicionais, os quais podem ser jogados fora para diminuir o peso do balão, permitindo que o

mesmo suba. No caso dos navios este lastro é a água. Neste sentido Itamar Dias e Cordeiro menciona:

Lastro é definido como qualquer volume sólido ou líquido colocado em um navio a fim de garantir sua estabilidade e condições de flutuação. O termo "água de lastro" refere-se, então, à água coletada nas baías, estuários e oceanos, destinada a facilitar a tarefa de carga e descarga. Quando um navio está descarregado, seus tanques recebem água de lastro para manter sua estabilidade, balanço e integridade estrutural. Quando ele é carregado, a água é lançada ao mar.

CIESLA, David, Afirma que a água de lastro é essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação atuais. Quando um navio está descarregado ou apenas com parte de sua capacidade de carga, seus tanques são preenchidos com água do mar para manter sua estabilidade, balanço e integridade estrutural. Esta água é coletada em estuários e portos de qualquer parte do mundo. Quando o navio é carregado e se faz necessário desfazer-se do lastro, a água é devolvida ao mar em outro estuário e é a partir deste momento que um problema socioambiental e econômico pode ocorrer.

TSIMPLIS, Michael diz que o uso da água como lastro nos navios representa perigo na medida em que pode transportar doenças endêmicas e produtos tóxicos, bem como bactérias e micróbios patogênicos. Além disso, a água de lastro interfere diretamente no desenvolvimento das espécies marinhas ao retirá-las do seu habitat natural e inseri-las em outros ambientes.

Segundo Collyer 2007, água de lastro transportada e descarregada transfere microrganismos e espécies da fauna e da flora típicos de uma região para outra totalmente estranha, o que pode causar sérias ameaças ecológicas, econômicas e à saúde. Nela, podem estar presentes organismos exóticos, tóxicos, e até patogênicos, como o vibrião colérico. Essa possibilidade foi reconhecida não apenas pela Organização Marítima Internacional (IMO)<sup>10</sup>, mas também pela Organização Mundial de Saúde<sup>11</sup>. Estima-se que o transporte de água de lastro movimenta mais de sete mil espécies a cada dia em torno do globo.

Estudo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e do Ministério da Saúde, em navios nos portos brasileiros, constatou que “foi

evidenciado transporte de [...] coliformes fecais (13%), *Escherichia coli* (5%), [...] *Vibrio cholerae* O1 (7%), [...]

Ainda Collyer 2007 afirmar, “a água da zona portuária ou costeira é mais rica em microrganismos do que a coletada em alto mar. O risco, portanto, de disseminação de espécies alienígenas potencialmente perigosas e daninhas é muito grande. Se os navios iniciarem o lastreamento (captação da água de lastro) em locais próximos àqueles em que são realizados despejos de esgotos, a possibilidade de captação de organismos patogênicos junto com a água de lastro aumenta consideravelmente”.

A poluição marinha decorrente do transporte da água de lastro se dá através da transferência de espécies e microrganismos da fauna e da flora de uma determinada região para outra diferente. Esse meio de poluição ocorre de maneira silenciosa, bastando que o invasor seja pequeno o suficiente para atravessar os filtros da rede e das bombas do lastro, como exemplo pode-se citar as bactérias, os micróbios, ovos, cistos e larvas e até minúsculos invertebrados de diversas espécies. O transporte desses invasores também pode ocorrer por meio da superfície externa do navio, bem como presos ao casco (COLLYER, 2007, p. 147).

Em nível nacional, têm-se a publicação da Norma de Autoridade Marítima (NORMAM 20), em julho de 2005, pela Marinha do Brasil. Essa norma tem o propósito de promover o efetivo gerenciamento da Água de Lastro nos Portos brasileiros, prevenindo a invasão de microrganismos exóticos, presentes na água de lastro. Dentre as regras de prevenção contidas na NORMAM 20 encontra-se a que propõe a troca de água de lastro em alto-mar, em profundidades superiores a 200 metros, a fim de diminuir a propagação dos invasores nas zonas costeiras onde a disseminação é maior. Em termos gerais, a NORMAM 20 apresenta os mesmos objetivos da Convenção de Água de Lastro, tendo sido adaptada para a realidade brasileira e observada a legislação ambiental nacional vigente (CAMACHO, 2007, p. 203).

Há casos relevantes ocorridos no Brasil, que demonstram a invasão de organismos exóticos transportados pela água de lastro. Um exemplo dessa natureza é o caso do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), um molusco de água doce de cerca de 3 centímetros de comprimento, nativo dos rios asiáticos,

principalmente da China. Essa espécie foi encontrada primeiramente no Rio Grande do Sul, no ano de 1999, sendo percebido em vários rios do estado (COLLYER, 2007, p. 148).

As consequências trazidas pela bioinvasão marinha são extremamente preocupantes e devem ser na medida do possível reduzidas. No Brasil, cabe à Autoridade Marinha atuar na prevenção da poluição causada pela água de lastro, fiscalizando de forma efetiva a navegação.

A Autoridade Marinha deve trabalhar de forma a estabelecer requisitos para prevenção da poluição marinha e elaborar normas para realizar a gestão da água de lastro, atende dessa forma ao princípio da prevenção que é um dos grandes sustentáculos do Direito Ambiental. Esse princípio estabelece que devem ser adotadas medidas preventivas anteriores à ocorrência de danos (CAMACHO, 2007, p. 206-207).

Para Cutrim (2010), dentre os organismos invasores das águas do Maranhão que mais apresentam riscos para a biodiversidade local, estão uma espécie de siri (*Charybdis Hellerii*), oriunda do Caribe, e uma espécie de camarão, muito grande, com cerca de 70 cm de corpo e de sabor muito ruim (*Macrobrachium Rosenbergii*), proveniente da Índia, Malásia.

Estas duas espécies invasoras disputam com as espécies nativas, só que ambas não possuem valor econômico, não tem cunho palatável, possuem um sabor ruim. Dessa forma, constata-se a prevalência de impactos sócio-econômico-ambientais, em parte da população local que vive da pesca desses mariscos, principalmente na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, onde este camarão é encontrado em grande quantidade (CUTRIM, 2010).

O problema do manejo inadequado da água de lastro em nosso Estado tem consequências desastrosas tanto para a biota marinha local, quanto para a população em geral, os impactos causados pelo deslastro incorreto no Porto do Itaqui ocasionam impactos de natureza ambiental, econômica e social. Portanto, se faz necessária uma eficaz fiscalização, em que seja exigido que se cumpra as determinações da IMO.

Até pouco tempo atrás quase não havia interesse sobre este assunto e, por consequência, pequena era a divulgação dos problemas associados à água de lastro, até que a "invasão" de um mexilhão chamou a atenção das autoridades e da comunidade científica. Atualmente no Brasil já foram identificadas cerca de 30(trinta) espécies aquáticas invasoras tendo a água de lastro como vetor e, com o constante incremento do tráfego marítimo o problema tende a se agravar, sendo que alguns especialistas acham mesmo que ele é irreversível.

Os principais exemplos das espécies aquáticas invasoras transportadas por meio da água de lastro são o Mexilhão Dourado, exemplo mais conhecido no Brasil, o Mexilhão Zebra, nos Estados Unidos, a Estrela do Mar do Pacífico Norte, o Siri no Pacífico, e o Cólera, na Índia.

Segundo Filippo (2003) um organismo enfrenta dificuldades para se estabelecer em um novo ambiente. Dessa forma, para que uma espécie seja considerada invasora, cinco etapas precisam ser atingidas: transporte, liberação, estabelecimento, dispersão e impacto. As três primeiras são limites estabelecidos pelas barreiras naturais que determinam a distribuição dos organismos e as caracterizam como uma espécie não nativa. Quando as cinco etapas são ultrapassadas, a espécie em questão pode ser classificada como invasora. No entanto, segundo Darrigran (2002) quatro características foram cruciais para classificar o *Limnoperna fortunei* como uma espécie invasora: amadurecimento sexual precoce, alta fecundidade, larga tolerância ambiental, falta de predadores e parasitas.

O *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1958), é um bivalve (mexilhão de duas conchas) popularmente conhecido por *Mexilhão Dourado* por conta da sua coloração dourada. Contudo, algumas espécies podem apresentar uma coloração mais escura. Essa espécie de mexilhão é natural das águas doce do sudeste da Ásia, incluindo China, Tailândia, Coreia, Laos, Camboja, Vietnã e Indonésia (RICCIARDI, 1998). É predominantemente encontrado em ambientes como córregos, rios e lagos, em diversos tipos de superfícies, fixando-se através do *bisso*, um feixe de filamentos pelos quais os moluscos se fixam, encontrado em grande densidade nos reservatórios artificiais em profundidades, variando desde poucos centímetros até muitos metros.

A invasão do mexilhão dourado em outros ambientes ocorreu através do transporte marítimo, água de lastro de navios. Primeiramente, para Hong Kong (MORTON, 1975), Japão (MAGARA et al., 2001) e recentemente se espalhando na América do Sul, sendo encontrado na Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia e Brasil (DARRIGRAN, 2002). No Brasil, o mexilhão deu início a sua invasão a partir de dois locais distintos e provavelmente de duas formas diferentes. Ambas pelo transporte marítimo, incrustado nos cascos das embarcações e também por água de lastro. Inicialmente, esses primeiros registros foram realizados por Oliveira e Barros (2003) em 1998 no Rio Paraná (MS).

A bioinvasão dessa espécie causam diversos prejuízos econômicos, através da sua colonização, aglomeração e incrustações em embarcações, instalações industriais, entre outros. Assim como causa danos para as hidroelétricas por causa do desenvolvimento demasiado desse mexilhão em represas e lagos.

O *Limnoperna fortunei* causa a diminuição da passagem de água através da incrustação, diminuindo a velocidade e o volume, criando fluxo turbulento e entupimento de tubulações e sistemas coletores de água, oclusão de bombas, filtros e sistemas de refrigeração. Também ocorre o acúmulo de conchas vazias e contaminação da água com organismos mortos (DARRIGRAN, 2002). Além disso, essa incrustação gerada pelo mexilhão dourado aumenta o peso de estruturas flutuantes, aumenta os custos de navegação e, como mencionado antes, interfere nas comunidades de organismos nativos.

Segundo os estudos de Ricciardi (1998) essa espécie de mexilhão pode causar gosto e odor na água. Todavia, nenhuma referência sobre a possibilidade do mesmo possuir um caráter tóxico foi realizada, cabe ressaltar que, no geral, moluscos não atribuem toxidez à água. No caso do mexilhão dourado, devido a sua característica filtrante, o mesmo pode até mesmo remover substâncias tóxicas e acumular as mesmas em seus tecidos, entre elas metais pesados, agrotóxicos e toxinas presentes na água. O que causaria problemas apenas em caso de ingestão de grande quantidade destes organismos.

Diante da problemática da bioinvasão, sabemos que o despejo da água de lastro não deve ser feito no porto. Entretanto no Porto do Itaqui isso acontece com frequência. Isso porque em nosso estado, o porto não tem histórico de importação seguida de exportação. Em sua totalidade, o Maranhão apenas exporta. Nesse caso, os navios que chegam ao Porto do Itaqui, em sua maioria, estão vazios, sem carga (CUTRIM, 2010).

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).

Faz-se necessário a busca por um desenvolvimento sustentável observância da legislação ambiental e o cumprimento dos preceitos normativos de prevenção e controle à poluição. Além disso, o lançamento de poluentes na água deve estar sob controle e fiscalização rigorosos. É preciso ressaltar que a solução para o problema envolve não apenas questões técnicas, mas engloba também questões jurídicas e educativas.

Desenvolver com sustentabilidade é um grande desafio, pois as necessidades humanas são infinitas e a produção não deve ultrapassar os limites que o ecossistema pode suportar. Portanto, se pretendemos garantir um futuro digno ao nosso planeta e às gerações vindouras, devemos repensar nossa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo dos anos com o crescimento da demanda mundial em produção, comércio e consumo, a logística de cabotagem vem aumentando na mesma proporção. Em alinhamento com esse crescimento a navegação vem se tornando uma fonte de agentes poluidores que afetam grandemente o meio ambiente.

No Brasil, como foi dito ao longo desse material, ainda está muito vulnerável no que se refere ao combate de agentes poluidores externos, deixando assim seus ambientes naturais suscetíveis a quaisquer patógenos ou agentes exóticos, que pode afetar seriamente a sua população de organismos e seres humanos.

É visível que já possuem bioinvasores no ambiente brasileiro, como foi amplamente abordado nesse material a presença de bivalves, bactérias e microrganismos oriundos de ambientes estrangeiros já é uma realidade que ainda não foi abordada com seriedade pelas autoridades brasileiras. Como sugestão é preciso logo chamar a atenção das autoridades para esse sério risco que o ambiente natural brasileiro está sofrendo, e providências devem ser tomadas no sentido de frear o avanço desses males na costa brasileira.

## REFERÊNCIAS

- ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários). **Panorama geral da situação ambiental** dos portos. Seminário EcoBrasil 2004. Revista Portos e navios, Rio de Janeiro, ago. 2004.
- CALLIARI, L. e TORRES, R. **Evaluation of dredging activities in developing countries - overview of Brazilian ports**. WODCON XVII 2004, Hamburg, Germany. ISBN 90-9018244- 6. Pages 1-9. 2004.
- CAMACHO, Wellington Nogueira. Aspectos Jurídicos acerca da poluição causada por água de lastro. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo: Editora RT, ano 12, n. 46, p. 191-222, abr./jun. 2007.
- CAMPOS NETO, Carlos A. S. Portos Brasileiros: **Área de Influência, Ranking, Porte e os Principais Produtos Movimentados**. Texto para Discussão do IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, v. 1164, p. 7-49, 2006
- COLLYER, Wesley. **Água de lastro, bioinvasão e resposta internacional**. Rev. Jur., Brasília, DF, v. 9, n. 84, p.145-160, abr./maio, 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/revistajuridica/index.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/revistajuridica/index.htm)>. Acesso em 15 out. 2017.
- COSTA ARAUJO, Themis Adriana. **BIOINVASÃO MARINHA: Uma análise acerca desta realidade no Maranhão**. São Luís: Unidade de Ensino Superior Dom Bosco. 2010.
- CUTRIM, Marco Valério Jansen. **O manejo da água de lastro**. Entrevistadores: Themis Adriana Costa Araújo e Ana Carolina Souza Costa. São Luís, 2010.
- CIESLA, David. **Developments in Vessel-Based Pollution: The International Maritime Organization's Ballast Water Convention and the European Union's Regulation to Phase Out Single-Hull Oil Tankers**. Colorado Journal of International Environmental Law and Policy, p. 107-115; 2003
- DARRIGRAN, W. **Distribuição Limnoperna fortunei ( Dunker , 1857) na Bacia do Plata. Região Neotropical**. p. 75-79. 2002. Disponível em: <<http://publicacoesunigranrio.com.br>>. Acesso em: 19 de Abril de 2017.
- FILIPPO, R. **Mexilhão dourado nos ecossistemas brasileiros**. SEPRONEWS: Série Meio Ambiente. Ano 01, n<sup>o</sup> 3, 2003.
- GOMES, Ana Paula Almeida. **Água de Lastro: Diretoria de Portos e Costas-Curso de Meio Ambiente**, Santos-São Paulo, 2004.
- LOPES, Rubens M. **XVII Simpósio de Biologia Marinha**. Disponível em: [http://www.usp.br/cbm/novosite/simposio/simp\\_xvii/resumos/simppalestras\\_lopes.html](http://www.usp.br/cbm/novosite/simposio/simp_xvii/resumos/simppalestras_lopes.html). Acesso em: 27 mai. 2009.
- PIZZATTO, Luciano; PIZZATTO Raquel. **Dicionário Socioambiental Brasileiro**. Curitiba: Tecnodata Educacional, 2009, p. 16.

RICCIARDI, A. **Expansão global do mexilhão asiático *Limnoperna fortunei*: outra ameaça aos sistemas de água doce.** p. 97-106. 1998. Disponível em: <<http://publicacoesunigranrio.com.br>>. Acesso em: 19 de Abril de 2017.

MORTON, B. 1975. **Alguns aspectos da biologia funcional e morfológica da alimentação e digestão do *Limnoperna fortunei* (Dunker) (*Malacologia*),** p.12:265-281. 1975. Disponível em: <<http://publicacoesunigranrio.com.br>>. Acesso em: 19 de Abril de 2017.

OLIVEIRA, M. D.; BARROS, L. F. **Invasão de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (*Bivalvia, Mytilidae*) do Pantanal no Brasil.** Um estudo sobre invasões biológicas. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

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

ZANELLA, Tiago Vinicius. **Água de lastro: um problema ambiental global.** Curitiba: Juruá, 2010. 154p.