

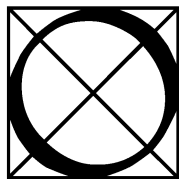
ÁGUA DE LASTRO E BIOINVASÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO POSICIONAMENTO DO BRASIL FRENTE AO RISCO DE BIOINVASÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS VIA ÁGUA DE LASTRO DOS NAVIOS

Tiago V. Zanella*

Resumo: os navios podem atuar como vetores de dispersão de espécies marinhas exóticas através da água que utilizam como lastro. Todo navio, quando não está carregado ou trafega apenas com uma parte da sua capacidade, necessita de algum peso que sirva como lastro para dar equilíbrio, sustentabilidade e manter sua integridade física. Atualmente utiliza-se a água do mar como lastro. Contudo, esta água contém espécies nativas que são transportadas de uma região à outra, podendo causar uma bioinvasão com sérias consequências socioambientais e econômicas. Este artigo tem como objetivo investigar como o Brasil se posiciona frente ao tema. Para tal, será analisada a regulamentação jurídica nacional e as políticas públicas em relação a problemática. Ainda, por fim, quais os resultados práticos para a proteção do ambiente marinho brasileiro têm sido alcançados pelo modo como o Brasil enfrente a questão. Palavras-chave: água de lastro; bioinvasão; direito do mar; direito ambiental.

1. INTRODUÇÃO

* Doutorando em Ciências Jurídico-Internacionais e Europeias pela Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa (FDL); Mestre em Direito Internacional e Relações Internacionais pela FDL; Advogado; graduado em Direito pela Faculdade de Direito de Curitiba; graduado em Relações Internacionais pelo UNICURITIBA; professor de Direito Internacional e Direito do Mar; Membro Pesquisador do CII-MAR e do CEDMAR; Vice Presidente do IBDmar; autor dos livros “Curso de Direito do Mar” e “Água de lastro: um problema ambiental global”.



lastro consiste em qualquer material usado para dar peso e/ou manter a estabilidade de um objeto. Um exemplo são os sacos de areia carregados nos balões de ar quente tradicionais, que podem ser jogados fora para diminuir o peso do balão, permitindo que ele suba. Ou ainda: lastro é definido como qualquer volume sólido ou líquido colocado em um navio a fim de garantir sua estabilidade e condições de flutuação¹. O termo “água de lastro” refere-se, então, a água coletada em baías, estuários e oceanos, destinada a facilitar a tarefa de carga e descarga de uma embarcação². Quando um navio está descarregado, seus tanques recebem água para manter estabilidade, balanço e integridade estrutural. Quando ele é carregado, a água é lançada ao mar³.

Na navegação marítima, os navios carregaram por séculos lastro sólido, na forma de pedras, areia, terra ou metais⁴. No Brasil colonial, as embarcações oriundas de Portugal em busca de pau-brasil, açúcar e ouro eram lastreadas com pedras. Posteriormente, as então chamadas pedras portuguesas serviram para a construção civil⁵. Porém, devido a sua ineficiência para estabilizar as embarcações, principalmente no embarque e desembarque da carga nos portos, houve a necessidade de criar-se

¹ ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro: um problema ambiental global*. Juruá, Curitiba; 2010. P. 17.

² Sobre o termo, destacam CORBETT, James J.; FIRESTONE, Jeremy; *Coastal and Port Environments: International Legal and Policy Responses to Reduce Ballast Water Introductions of Potentially Invasive Species*. Ocean Development & International Law, Vol. 36, P. 291-316; 2005, P. 291-292: “The term ballast water is a bit of a misnomer, however, as the ‘water’ contains organisms and pathogens that were present in the aquatic environment from which the ballast originated”.

³ CORDEIRO, Itamar Dias e. *Águas de Lastro e Desequilíbrio Ambiental: o Turismo tem culpa?* Revista Turismo. Fev. 2004. P. 1.

⁴ LARRUCEA, Jaime Rodrigo de. *International convention for the control and management of ships ballast water & sediments*. Maritime Law Lecturer UPC; 2008. P. 1.

⁵ ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 18.

outro método mais eficaz. Desta forma, a partir de 1880⁶, com a melhoria da estrutura dos navios, começou-se a utilizar água do mar nos tanques, o que facilitou bastante as tarefas portuárias, além de ser mais econômico e eficiente do que o lastro sólido⁷. Entretanto, somente após a 2ª Guerra Mundial a água de lastro começou a ser utilizada em grandes volumes, dando início a sérios problemas socioambientais e econômicos⁸.

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 estrutural⁹. Esta água é coletada em estuários e portos de qualquer parte do mundo. Quan-

⁶ LARRUCEA, Jaime Rodrigo de. *International...* OP. Cit.P. 2. Ainda, sobre a evolução da utilização da água de lastro, destacam CORBETT, James J.; FIRESTONE, Jeremy; *Coastal and...* OP. Cit. P. 292: “Although the use of ballast to stabilize ships has been employed since the Phoenicians began to trade by sea, two changes during the industrial era have greatly increased the rate of species transfer from one aquatic environment to another: first, a technological shift from solid to liquid ballast; and second, globalization of trade and the concomitant increase in the number, size, and speed of ships engaged in waterborne commerce”.

⁷ Sobre a questão, 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, P. 108: “While ballast is considered any material that is used to balance and stabilize a vessel, water is almost unanimously used in modern shipping. The use of water contained in internal tanks as ballast allows a vessel to adjust its load more efficiently and economically by loading or discharging water as its weight fluctuates”.

⁸ SILVA, Julieta. S. V.; SOUZA, Rosa. C. C. L. *Água de lastro e bioinvasão*. Rio de Janeiro: Inteciência, 2004, P. 2; Isto em razão do crescimento vertiginoso do transporte marítimo. Como ensina DANOFF-BURG, James. *Introductory facts and figures about invasives from cox*. Ecology, Evolution, and Environmental Biology Columbia University; Nova York; 2002, P. 1: “After the second war to end all wars ended, the world began to become much more of a global marketplace and international trade increased -- international trade is one of the main reasons why we have the problem with introduced species we have currently”.

⁹ Como ensinam CORBETT, James J.; FIRESTONE, Jeremy; *Coastal and...* OP. Cit. P. 291: “Ships take on water by gravity or through pumping and store that water in onboard tanks to control trim and draft, provide stability, and enhance voyage safety, an action known as ballasting”.

do 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 ocorrer¹⁰.

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 patogênicos¹¹. 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 ambientes¹².

Existem milhares de espécies marinhas que podem ser carregadas junto com a água de lastro dos navios. Qualquer organismo pequeno o suficiente para atravessar as entradas das bombas é um provável elemento a ser transportado. Isto inclui

¹⁰ CIESLA, David. *Developments...* OP. Cit. P. 108.

¹¹ TSIMPLIS, Michael. *Alien Species Stay Home: The International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments 2004*. The international journal of marine and coastal law, Vol 19, No 4, P. 411-482; 2005, P. 412; CARLTON, J. T. *Pattern, process, and prediction in marine invasion ecology*. Biological Conservation, No.78, P. 97-106. 1996, P. 97-98.

Sobre a questão, ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 96: "Em 1991 começaram a aparecer na América Latina diversos casos de cólera, totalizando mais de 1,2 milhões de infecções e 12 mil mortes em todo o continente. O Brasil foi o país mais afetado com a doença, principalmente entre 1993 e 1994 e, de modo recente, surgiram 467 novos casos de cólera em Paranaguá, no ano de 1999. Os primeiros registros da doença ocorram em regiões costeiras, próxima a portos, o que leva a crer que os surtos e as epidemias podem ter ocorridos em função da descarga de água de lastro contaminada pelo *Vibrio cholerae*".

¹² Neste sentido, destacam MENUCCI, Daniel L.; PEDROSO, Cátia P.; SCHNEIDER, Marestela H.; RIVERA, Irma G.; FERNANDES, F.C.; LOPES, Rubens Mendes. *Estudo exploratório para identificação e caracterização de espécies patogênicas em água de lastro em portos selecionados no Brasil*. In: Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária, São Paulo; 2002, P. 1: "A água de lastro é obtida com maior frequência em regiões de estuários e ao longo da costa, próximas aos portos. Em muitos países em desenvolvimento, as águas de esgoto são despejadas sem nenhum tratamento nestes locais. Isto aumenta a probabilidade de que microrganismos patogênicos sejam captados durante o lastreamento do navio. O posterior deslastre desta água nas proximidades dos portos ou de áreas destinadas ao cultivo de alimentos marinhos, consumo, pesca ou recreação, pode resultar na introdução indesejável de organismos aquáticos e patogênicos".

bactérias e outros micróbios, pequenos invertebrados e ovos, cistos e larvas de diversas espécies¹³.

Atualmente, uma das quatro maiores ameaças aos oceanos do mundo é a dispersão de espécies marinhas exóticas em diferentes ecossistemas através da água de lastro dos navios¹⁴. Estima-se que cerca de 10 bilhões de toneladas de água sejam transferidas anualmente como lastro¹⁵. Além disso, estima-se que os reservatórios de água de lastro transportam até 7.000 espécies¹⁶.

A descarga deste lastro é potencialmente a mais importante via de introdução de espécies indesejáveis nos portos de todo o mundo¹⁷. Uma espécie exótica é considerada invasora quando não é nativa de um determinado ecossistema e cuja introdução ocasione, ou possa causar, danos ambientais, econômicos ou à saúde humana¹⁸.

¹³ MCGEE, Sarah. *Proposals for Ballast Water Regulation: Biosecurity in an Insecure World*. Colorado Journal of International Environmental Law and Policy, P. 141-149; 2001, P. 142; CIESLA, David. *Developments...* OP. Cit. P. 109.

¹⁴ Neste sentido GIBERTONE, Carla Adriana Comitre. *Teoria e Prática do Direito Marítimo*. 2a.ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2005, P. 405. As outras três grandes ameaças são: fontes terrestres de poluição marinha, exploração excessiva dos recursos biológicos do mar e alteração/destruição física do habitat marinho. Dados disponíveis em <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agua-de-lastro/contexto>. Acesso em 02 de junho de 2015.

¹⁵ CARMO, Marcela Chauviere. *Água de Lastro*. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Secretaria de Ciência e Tecnologia, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro; 2006, P. 3.

¹⁶ CIESLA, David. *Developments...* OP. Cit. P. 109; GOLLASCH, Stephan; DAVID, Matej; DRAGSUND, Egil; FUKUYO, Yasuwo; HEWITT, Chad; VOIGT, Matthias. *Critical review of the IMO international convention on the management of ships' ballast water and sediments*. Harmful Algae, Vol. 6, P. 585–600; 2007, P. 586.

¹⁷ Neste sentido, resumem CORBETT, James J.; FIRESTONE, Jeremy; *Coastal and...* OP. Cit. P. 292: “Because the marine transportation system presently moves the vast majority of international trade, vessels have become the primary vector for the introduction of nonindigenous species”. Ou ainda, como afirmam SEEBENS, H.; GASTNER, M. T.; BLASIUS, B. *The risk of marine bioinvasion caused by global shipping*. Ecology Letters, 2013, P. 1: “The release of ballast water is assumed to represent the world’s largest invasion vector”.

¹⁸ ANIL, A. C.; VENKAT, K.; SAWANT, S. S.; DILEEPKUMAR, M.; DHAR-

Historicamente, não se tem a noção exata de quando este processo de bioinvasão¹⁹ teve início. Todavia, a intensificação do comércio marítimo e o avanço tecnológico permitindo navios cada vez maiores e viagens mais rápidas, possibilitou um aumento das introduções de espécies exóticas em todo o mundo, via o lastro dos navios²⁰. Pode-se citar aqui a introdução de minhocas nos Estados Unidos da América a partir de 1600, através da terra utilizada como lastro dos navios que comercializavam com a Europa²¹.

GALKAR, V. K.; RAMAIAH, N.; HARKANTRA, S. N.; ANSARI, Z. A. *Marine bioinvasion: Concern for ecology and shipping*. Current Science, Vol. 83, No. 3, P. 214-218; 2002, P. 214; Sobre o risco de ocorrer a bioinvasão, destaca REDA, André Luiz de Lima; MORO, Claydson Matsushita. Impactos ambientais nos portos marítimos: água de lastro, sua gestão e formas de tratamento. Safety, Health and Environment World Congress. P. 243-247, São Paulo; 2010, P. 244: “[o] risco de sobreviver no destino depende de diversos fatores: tipo de atividade portuária, intensidade da movimentação de navios, tipo de ambiente e grau de desequilíbrio ambiental, dentre outros”. Ainda, sobre a propabilidade de ocorrer uma bioinvasão via água de lastro ver Committee on Assessing Numeric Limits for Living Organisms in Ballast Water. *Assessing the Relationship Between Propagule Pressure and Invasion Risk in Ballast Water*. National Research Council, The National Academies Press, Washington; 2011, P. 55 e ss. Ou ainda SEEBENS, H.; GASTNER, M. T.; BLASIUS, B. *The risk of...* OP. Cit.

¹⁹ O termo Bioinvasão foi utilizado pela primeira vez por BRIGHT, Chris. *Life out of bounds: bioinvasion in a borderless world*. New York: W. W. Norton. 1998.

²⁰ CORBETT, James J.; FIRESTONE, Jeremy; *Coastal and...* OP. Cit. P. 292; ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 20.

²¹ Sobre a questão, destaca MANN, Charles C. *América, achada e perdida*. In.: revista National Geographic Brasil. São Paulo: Abril, ed. de maio de 2009. P. 39 e 41: “Os navios singravam em direção a Jamestown [Virginia, EUA], onde eram carregados com barris de fumo. Para ajustar o peso dos barcos, os marinheiros se desfaziam do lastro que haviam trazido da Europa, em geral constituído de pedras e terra. E nessa terra quase certamente havia minhocas inglesas. Embora pequenas, as minhocas são capazes de provocar grandes mudanças. As florestas de madeira de lei da Nova Inglaterra e do norte do Meio Oeste, por exemplo, não possuem minhocas nativas □ aparentemente elas foram dizimadas na última Era Glacial. Nas regiões desprovidas de minhocas, as folhas se acumulam em montes no solo florestal. Mas, assim que ali são introduzidas, as minhocas devoram todas as folhas do solo em apenas alguns meses. O problema é que, nas regiões setentrionais, as arvores e os arbustos que crescem sob a copa da floresta dependem dessa camada húmifera. Sem ela, a água leva embora os nutrientes que antes se acumulavam nas folhadas. A floresta fica então mais rala e seca, perdendo grande parte de sua vegetação mais

A transferência de organismos, intencional ou não, ocorre há século e, para o bem ou para o mal, diversas espécies foram introduzidas no Brasil. São exemplos: banana, o coco, a laranja, entre uma infinidade de espécies que não são nativas da flora nacional²².

Entretanto, as transferências de organismos nocivos através no lastro dos navios têm sido desastrosas e têm crescido alarmantemente, causando danos aos ecossistemas marinhos, prejuízos à saúde humana, à biodiversidade, às atividades pesqueiras e de maricultura²³. Isto resulta em um problema global, em virtude do aumento do impacto ecológico e econômico em

baixa, incluindo as arvores novas”.

²² Sobre a questão, ilustra bem MIRANDA, Evaristo E. *A invenção do Brasil*. In.: revista National Geographic Brasil. São Paulo: Abril, ed. de maio de 2009. P. 68 e 71: “Com as espécies trazidas pelos portugueses, Europa, África e Ásia passaram a contribuir com a construção de uma nova paisagem brasileira. Um século e meio mais tarde, nos campos e jardins das aldeias e povoados, encontravam-se lado a lado plantas indígenas e uma infinidade de hortaliças, flores, árvores frutíferas, cereais e legumes vindos de todo o planeta. O processo de introdução de plantas exóticas começou na orla atlântica, com o plantio de coqueirais provenientes do oceano Índico. Não existe, no Brasil, a ocorrência de povoamentos naturais de coqueiros. A imagem dos coqueirais no litoral nordestino está tão incorporada à visão cultural das praias brasileiras que muitos tentam fazer do coqueiro uma árvore brasileira. Não é. Os portugueses promoveram o aumento da biodiversidade das terras brasileiras com a introdução de muitas espécies vegetais: cana-de-açúcar, algodão, manga, bananas, carambola, melão, melancia, arroz, feijão, trigo, aveia, uva, coco, figo, fruta-pão, jaca, laranjas, limão, limas, tangerinas, tamarindo, café, cravo, canela, pimenta-do-reino, caqui, biribá, gengibre, romã, inhame, amoras, nozes, maçãs, peras, pêssegos, sapotis, pinhas, graviolas e uma infinidade de hortaliças, ervas medicinais e tubérculos. Essas árvores e plantas exóticas integram hoje a paisagem, os jardins, as cadeias produtivas e a culinária nacional. A banana, um símbolo da nossa tropicalidade, é originária da Ásia - existem espécies selvagens na Nova Guiné, Indonésia e Filipinas. A expansão do Islã levou a fruta ao Mediterrâneo, de onde ela foi difundida na África. Nos séculos 15 e 16, os portugueses já mantinham bananais na ilha da Madeira e na costa ocidental africana - berço da palavra "banana", hoje usada em muitas línguas. Das ilhas São Tomé e Príncipe foram trazidas as primeiras mudas para o Brasil, onde é hoje a segunda fruta mais produzida”.

²³ KING, Dennis M.; TAMBURRI, Mario N. Verifying Compliance with Ballast Water Discharge Regulations. *Ocean Development & International Law*, 41:152–165, 2010, P. 153; SEEBENS, H.; GASTNER, M. T.; BLASIUS, B. *The risk of...* OP. Cit. P. 1-2; CARMO, Marcela Chauviere. *Água de...* OP. Cit. P. 5.

vários ecossistemas. O Brasil não fica isento do problema. Pelo contrário. Em razão da enorme área costeira, o país é um dos potencialmente mais afetados²⁴. Um bom exemplo é o mexilhão dourado, originário do sudeste asiático, que foi introduzido via água de lastro na Argentina e já foi encontrado nas turbinas da usina hidrelétrica binacional Itaipu e por todo o pantanal mato-grossense, causando sérios danos econômicos e ambientais²⁵.

Este problema ganha amplitude mundial à medida que o comércio internacional cresce e, conseqüentemente, aumentam também as transferências de espécies de animais e plantas. Teme-se que com o aumento do comércio internacional ocorra uma homogeneização das faunas e floras e diversas áreas percam sua singularidade acarretando numa redução da biodiversidade²⁶. No caso brasileiro esse processo pode ocorrer de forma ainda mais dramática em função da nossa extensa costa marítima e particular biodiversidade. Logo, é importantíssimo que providências sejam tomadas para prevenir estas bioinvasões. E o objeto deste estudo é justamente analisar como o Brasil se posiciona frente ao tema, como tem regulamentado juridicamente e quais as políticas públicas para evitar os danos ao ambiente costeiro nacional.

Ao contrário de outras formas de poluição marinha, como derramamento de óleo, em que ações mitigadoras podem ser tomadas e o meio ambiente pode eventualmente se recupe-

²⁴ ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 22; SILVA, Julieta. S. V; SOUZA, Rosa. C. C. L. *Água de lastro...* OP. Cit. P. 6; SERAFIN, Ieda Terezinha; HENKES, Jairo Afonso. *Água de lastro: um problema ambiental*. Revista Gestão Sustentável Ambiental, V. 2, N.1, P. 92-112, abr./set. Florianópolis; 2013, P. 95.

²⁵ Sobre o caso ver ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 83-86; BOLTOVSKOY, D.; CATALDO, D. H. *Population dynamics of *Limnoperna fortunei*, an invasive fouling mollusc, in the lower Parana river (Argentina)*. Biofouling, 1999; CALIXTO, R. J. *Força tarefa contra o Mexilhão Dourado no Brasil*. Ministério do Meio Ambiente. I Simpósio Brasileiro Sobre Espécies Exóticas Invasoras. Sessão de comunicações orais, 2005;

²⁶ SILVA, Julieta. S. V; SOUZA, Rosa. C. C. L. *Água de lastro...* OP. Cit. P. 1;

rar, a introdução de espécies marinhas é, na maioria dos casos, irreversível e não perceptível em curto prazo. Deste modo, quando se percebe que ocorreu uma bioinvasão, quase sempre é tarde demais para minimizar os danos e conter seu avanço e prejuízos²⁷.

2. O BRASIL FRENTE AO RISCO DE BIOINVASÃO VIA ÁGUA DE LASTRO

O Brasil possui uma zona costeira com uma das maiores biodiversidade do mundo²⁸, formando o que tem se denominado de Amazônia Azul²⁹. Deste modo, é um dos países com maior probabilidade de sofrer uma bioinvasão e com consequências bastante prejudiciais³⁰. Ademais, a zona costeira bra-

²⁷ Neste sentido, resume TSIMPLIS, Michael. *Alien Species...* OP. Cit. P. 412: “Where these alien species are established it is very unlikely that they can be then removed and the ecosystem returned to its original condition”.

²⁸ Sobre a biodiversidade marinha brasileira ver o relatório MMA. *Biodiversidade brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. MMA/SBF, Brasília; 2002, P. 267-333.

²⁹ Em 2004 a Marinha do Brasil lançou o conceito de Amazônia Azul, que se tornou marca registrada em 2010. Sobre o conceito, ensina CARVALHO, Roberto de Guimarães. *A Amazônia Azul*. Defesa Net, Brasília, 2004. P. 18: “[...] todos os bens econômicos existentes no seio da massa líquida, sobre o leito do mar e no subsolo marinho, ao longo de uma faixa litorânea de até 200 milhas marítimas de largura, na chamada Zona Econômica Exclusiva (ZEE), constituem propriedade exclusiva do país ribeirinho. Em alguns casos, a Plataforma Continental (PC) – prolongamento natural da massa terrestre de um Estado costeiro – ultrapassa essa distância, podendo estender a propriedade econômica do Estado a até 350 milhas marítimas. Essas áreas somadas – a ZEE mais a PC estendida – caracterizam a imensa Amazônia Azul, medindo quase 4,5 milhões de quilômetros quadrados, o que acrescenta ao País uma área equivalente a mais de 50% de sua extensão territorial”. Para um aprofundamento no tema ver WIESEBRON, Marianne. *Amazônia azul: pensando a defesa do território marítimo brasileiro*. Austral: Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais. v.2, n.3, p. 107-131; 2013; MARTINS, Eliane M. Octaviano. *Amazônia Azul: Na iminência de expansão do território marítimo brasileiro*. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XII, n. 65, 2009.

³⁰ Sobre os portos do mundo com maior probabilidade de bioinvasão via água de lastro ver o estudo de DRAKE, John M.; LODGE, David M. *Global hot spots of*

sileira tem um importante papel econômico para o país, pois cerca de 95% de todo o comércio exterior do Brasil é transportado via marítima³¹ e aproximadamente 80% dos brasileiros viverem a menos de 200 km de distância do mar³², demonstrando a importância econômica e socioambiental desta área para o país³³.

Não obstante toda esta importância, as zonas marítimas nacionais vêm sofrendo enorme pressão sobre os recursos naturais e uma considerável degradação ambiental³⁴. Neste sentido, um dos maiores problemas ambientais marinhos que ocorre no país é justamente a questão da bioinvasão via água de lastro³⁵. Não se tem dados nem controle de quanta água utilizada como lastro é descarregada diariamente em portos e estuários brasi-

biological invasions: evaluating options for ballast-water management. The Royal Society, P. 575–580; 2004, que, no final afirmam (P.579): “Key ports that function as epicentres for interregion exchange of species are Chiba (Japan), Durban (South Africa), Las Palmas de Gran Cana (Spain), Long Beach (USA), Piraeus (Greece), Singapore (Singapore) and Tubarao (Brazil)”.

³¹ DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; SILVA, Renato Carvalho da. *Bioinvasão por água de lastro: um problema de direito e uma ameaça à sustentabilidade*. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, v.10, n.1, Itajaí, 2015, P. 180; BARBOSA, Thaís. *Água de Lastro: Ameaça à Biodiversidade*. Porto Gente, Santos; 2004, P. 1; WIESEBRON, Marianne. *Amazônia azul...* Op. Cit. P. 112.

³² CARVALHO, Roberto de Guimarães. *A Amazônia...* Op. Cit. P. 22.

³³ Devido sua importância, a Constituição Federal considerou a zona costeira brasileira como patrimônio nacional. CF, art. 225, § 4º: “A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais”.

³⁴ FREITAS, Mariana Almeida Passos de. *Zona costeira e Meio Ambiente: aspectos jurídicos*. Juruá Editora, Curitiba; 2011, P. 187.

³⁵ COUTINHO, Ricardo. *O ambiente marinho e costeiro do Brasil: vetores de pressão, situação, impactos e respostas*. Relatório perspectivas do meio ambiente para o Brasil, GEO- BRASIL, 2002, P. 3: “A introdução de nutrientes, alteração ou destruição de habitats, alterações na sedimentação, superexploração de recursos pesqueiros, poluição industrial - principalmente de poluentes persistentes - e a introdução de espécies exóticas, constituem os maiores impactos ambientais ocorrendo na Zona Costeira Brasileira”.

leiros, contudo, segundo informações da Diretoria de Portos e Costas (DPC), anualmente, uma média de 40.000 navios aportam no país³⁶. Deste modo, pelo volume de carga transportada, pode se estimar que aproximadamente 40 milhões de toneladas de água de lastro são alijadas em território nacional³⁷. Assim sendo, o país necessita de um gerenciamento eficaz e um controle para prevenir que espécies exóticas sejam introduzidas.

Até a bioinvasão do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*)³⁸ o país não conhecia muito bem o problema e, conseqüentemente, pouco se fazia em relação ao tema³⁹. No entanto, a partir de então, começou a ficar claro que a questão da bioinvasão via água de lastro era um problema muito sério e com conseqüências gravíssimas para o ambiente marinho⁴⁰. Em 2002 no Brasil já haviam sido identificadas cerca de 30 espécies bioinvasoras introduzidas via água de lastro⁴¹.

³⁶SILVA, Julieta. S. V.; SOUZA, Rosa. C. C. L. *Água de lastro...* OP. Cit. P. 2.

³⁷ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 94; JURAS, Ilidia da A. G. Martins. *Problemas Causados pela Água de Lastro*. Consultoria Legislativa, Câmara Federal; Brasília; 2003, P.3.

³⁸O Mexilhão Dourado foi introduzido via água de lastro na Argentina e teve seu primeiro registro em águas nacionais em 1998, no lado Guaíba, próximo ao porto da cidade de Porto Alegre. Neste sentido ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 84.

³⁹Neste sentido, resumem FERREIRA, Carlos Eduardo Leite; JUNQUEIRA, Andrea de Oliveira Ribeiro, VILLAC, Maria Célia; LOPES, Rubens Mendes. *Marine Bioinvasions in the Brazilian Coast: Brief Report on History of Events, Vectors, Ecology, Impacts and Management of Non-indigenous Species*. In.: RILOV, G.; CROOKS, J.A. (eds.) *Biological Invasions in Marine Ecosystems*. P. 459-477, Ecological Studies, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg; 2008, P. 459: "Research on marine bioinvasions is a relatively new topic in Brazil. The first comprehensive lists of introduced and invasive species are starting to be compiled and the understanding of patterns of invasion strategies is far from being accomplished."

⁴⁰Foi criada inclusive uma Força Tarefa Nacional para combater a expansão do Mexilhão em território brasileiro. Sobre a questão ver CALIXTO, R. J. *Força tarefa...* Op. Cit.; ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 83-86.

⁴¹Como parte das atividades do Programa GloBallast no Brasil, um trabalho desenvolvido em conjunto por Stephan Gollasch (Consultor da IMO) e Flavio Fernandes. (IEAPM/Comando da Marinha), foram identificadas 30 espécies aquáticas como possíveis introduções via água de lastro. GOLLASCH, Stephan; FERNANDES, Flavio C. *Case Studies of Introduced species in Brazilian Waters*. GloBallast; 2002.

Por este motivo, o Brasil, no que tange a água de lastro, é considerado um dos Estados que mais trabalha, tanto no âmbito nacional como no internacional, para atenuar e prevenir novos casos de bioinvasão⁴². Contudo, ainda há muito o que se avançar no tema para minimizar a possibilidade de bioinvasão via água de lastro⁴³.

Internacionalmente o Brasil é um dos Estados que mais atuantes para que novas pesquisas e diretrizes mais eficazes sejam implementadas. Um bom exemplo foi a apresentação, por técnicos da Petrobras, de um estudo com um novo método de troca de água de lastro em 1996 durante a reunião do Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho (MEPC) da Organização Marítima Internacional (OMI)⁴⁴. Este novo procedimento foi denominado método de diluição, no qual a água é carregada e descarregada durante todo o trajeto, prevenindo que organismos de um ecossistema sejam introduzidos em outro⁴⁵.

Ainda, durante a 46ª reunião do MEPC, em 2001, o Brasil se comprometeu a elaborar um estudo exploratório sobre a qualidade da água de lastro descarregada em território nacional, a fim de se averiguar o real risco de bioinvasão. Com coletas em 9 portos a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

⁴² Neste sentido, destacam FERREIRA, Carlos Eduardo Leite; JUNQUEIRA, Andrea de Oliveira Ribeiro, VILLAC, Maria Célia; LOPES, Rubens Mendes. *Marine Bioinvasions...* Op. Cit. P. 473: "Awareness of the impacts imposed by invasive marine species has truly increased in Brazil in the past decade, not only within academia, but also in other sectors such as environmental and public health agencies, the maritime and port authorities and the shipping industry".

⁴³ Neste sentido, resume OLIVEIRA, Uirá Cavalcante. *The Role of the Brazilian Ports in the Improvement of the National Ballast Water Management Program According the Provisions of the International Ballast Water Convention*. Division for ocean affairs and the law of the sea office of legal affairs, United Nations, New York; 2008, P. 149: "This study concluded that the national approach currently applied in Brazil does not guarantee the effective prevention of negative impacts related to ballast water discharges".

⁴⁴ Para um aprofundamento no método ver PETROBRAS. *O método de diluição brasileiro para troca de água de lastro*. Rio de Janeiro: Boletim técnico n. 45, 2002;

⁴⁵ Sobre as vantagens e desvantagens deste método ver ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 114-115.

(ANVISA) confirmou a suspeita de que o Brasil continuava a receber água de lastro “contaminada”. Os resultados foram apresentados em março de 2002 na 47ª reunião da MEPC⁴⁶.

Por fim, o Brasil foi um dos países escolhidos para a implementação do Programa GloBallast, no porto de Sepetiba-RJ^{47,48}. O objetivo primeiro do programa era reduzir a transferência de organismos exóticos e patogênicos para os países em desenvolvimento, a fim de implementar as diretrizes de água de lastro da OMI e testar seus resultados práticos. Assim, nesta primeira fase, de 2000 até 2004, chamada de projeto piloto, realizou-se trabalhos e estudos para analisar as dificuldades e experiências na gestão da água de lastro nas diferentes regiões do mundo⁴⁹. Atualmente o programa encontra-se em sua segunda fase (2007-2016), na qual estão sendo implementados

⁴⁶ ANVISA, Relatório. *Água de Lastro*. Projeto GGPAF, Brasília; 2003. Disponível em: www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua_lastro3.pdf. Acesso em 14 de maio de 2015. P. 4: “No estudo realizado, pela ANVISA, foram detectados todos os indicadores microbiológicos pesquisados, tendo dos resultados comprovado a presença de bactérias marinhas cultiváveis em 71% das amostras de água de lastro analisadas, variando de 1.000 até 5,4 milhões de bactérias por litro de amostra. Também foi evidenciado transporte de vibrios (31%), coliformes fecais (13%), *Escherichia coli* (5%), enterococos fecais (22%), *Clostridium perfringens* (15%), colifagos (29%), *Vibrio Cholerae O1* (7%) e *Vibrio Cholerae não-O1* (23%) em amostras de água de lastro. Foi, também, verificado que 62% das embarcações cujos comandantes declararam ter efetuado a substituição da água de lastro em águas oceânicas, conforme orientação da IMO, provavelmente não o fizeram ou fizeram de forma parcial, por possuírem água de lastro com salinidade inferior a 35”.

⁴⁷ Para um aprofundamento no estudo do programa ver LEAL NETO, Alexandre de Carvalho; JABLONSKI, Silvio. *O programa GloBallast no Brasil*. In.: SILVA, J. S. V.; SOUZA, R. C. C. L. *Água de lastro e bioinvasão*. Rio de Janeiro: Inteciência, 2004. P. 11-20; ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 118-126; ou no próprio site <http://globallast.imo.org>. Acesso em 14 de maio de 2015.

⁴⁸ Foram então escolhidos seis países pilotos para a implementação do programa: Brasil (Sepetiba); China (Dalian); Índia (Bombaim); Irã (Ilha Kharg); África do Sul (Saldanha); e Ucrânia (Odessa). Estes países receberam então capacitação, assistência técnica, e reforço institucional para realizarem os trabalhos.

⁴⁹ Mais informações sobre esta fase do programa podem ser encontradas em <http://globallast.imo.org/the-globallast-pilot-phase-2000-2004>. Acesso em 14 de maio de 2015.

em 15 países⁵⁰ os resultados e melhores práticas do projeto piloto com o objetivo de auxiliar estes Estados em desenvolvimento a reduzir a transferência de organismos aquáticos nocivos⁵¹.

2.1. A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA A PREVENÇÃO DE BIOINVASÃO VIA ÁGUA DE LASTRO

Diversas são as normas legais no ordenamento jurídico brasileiro que tratam de forma indireta questão da água de lastro e da responsabilização por bioinvasões. Desde os preceitos constitucionais a um ambiente ecologicamente equilibrado⁵² até as diversas portarias da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha, há distintas regulamentações indiretas da questão da água de lastro, que não tratam do tema propriamente, mas que podem ser utilizados para a responsabilização por danos ao ambiente⁵³.

⁵⁰ Croácia, Turquia, Egito, Jordânia, Iêmen, Argentina, Chile, Colômbia, Gana, Nigéria, Bahamas, Jamaica, Panamá, Trinidad e Tobago, Venezuela.

⁵¹ The GloBallast Partnerships Project 2007-2016, disponível em <http://globallast.imo.org/the-globallast-partnerships-project-2007-2016>. Acesso em 14 de maio de 2015: “Development objectives – Assist developing countries to reduce the risk of ballast water mediated bio invasions and; prepare the countries for implementation of the IMO Ballast Water Management Convention and compliance with its requirements at all levels”.

⁵² Constituição Federal, Art. 225.

⁵³ Pode-se citar como fonte normativa direta e indireta sobre a água de lastro as seguintes normas: a) Lei federal ordinária no 9.537, de 11 de dezembro de 1997; b) Lei federal ordinária no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; c) Lei federal ordinária no 9.966, de 28 de abril de 2000; d) Decreto federal no 70.235, de 06 de março de 1972; e) Decreto federal no 3.179, de 21 de setembro de 1999; f) Portaria no 52, de 14 de junho de 2005; da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha; g) Portaria no 80, de 03 de outubro de 2005; da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha; h) Portaria no 95, de 03 de outubro de 2005; da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha; i) Portaria no 01, de 04 de janeiro de 2006; da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha; j) Portaria no 66, de 29 de junho de 2006; da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha; k) NORMAM 08 da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha; l) NORMAM 20 da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha;

Todavia, em relação a normatização direta da questão, a primeira regulamentação ocorreu em fevereiro de 2000, através da portaria nº. 0009 da Diretoria de Portos e Costas (DPC) que fez entrar em vigor a norma marítima nº. 08 (NORMAM 08), referente ao “Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras”. Na sua primeira versão, esta normacriou o “relatório de água de lastro”, no qual todos os navios deveriam descrever a trajetória da água utilizada como lastro: de onde veio, onde foi trocada e onde foi descarregada⁵⁴. Atualmente, em razão de legislação mais específica e atual, quando se refere a água de lastro, esta norma apenas determina que os navios deverão observar o contido na NORMAM-20/DPC⁵⁵. Esta primeira regulação específica sobre a questão teve a importância e o condão de tentar se compreender, pela primeira vez, que água estava sendo despejada em território nacional⁵⁶.

Seguindo este raciocínio, no dia 28 de abril de 2000 foi aprovada a lei nº. 9.966/00, conhecida como a Lei do Óleo. Esta lei vem em resposta à Resolução A.868 (20) da OMI e “dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias noci-

⁵⁴ Sobre o objetivo inicial deste relatório, destacam SILVA, Julieta. S. V; SOUZA, Rosa. C. C. L. *Água de lastro...* OP. Cit. P. 6-7: “A entrega deste relatório pelos navios à Capitania dos Portos, Delegacia ou Agência ao qual o porto estiver subordinado, possibilitará um levantamento preciso da quantidade, qualidade e procedência do lastro que o país recebe e ainda os locais de descarga. A adoção desses relatórios, permitirá a detecção com exatidão de portos receptores e portos doadores e a partir destes dados desenvolver programas de monitoramento marinho, efetuar pesquisas, minimizando esforços e despesas, e otimizando resultados”.

⁵⁵ NORMAM-08/DPC - 0407 - DESCARGA DE ÁGUA DE LASTRO: “Os navios que descarregarem suas águas de lastro em AJB deverão observar o contido nas Normas da Autoridade Marítima para o Gerenciamento de Água de Lastro de Navios - NORMAM-20/DPC”.

⁵⁶ Como crítica a aplicabilidade prática desta norma, afirma OLIVEIRA, Uirá Calvante. *The Role of...* Op. Cit. P. 122: “However, as will be outlined in the following pages, it seems that at that time this first BWRP requirement did not receive proper consideration by the actors involved and did not work as an effective measure of control”.

vas ou perigosas em águas jurisdicionais brasileiras (AJB)”. Em seu artigo 2º define como “substância nociva ou perigosa: qualquer substância que, se descarregada nas águas, é capaz de gerar riscos ou causar danos à saúde humana, ao ecossistema aquático ou prejudicar o uso da água e de seu entorno⁵⁷” e o lastro limpo como: água de lastro contida em um tanque que, desde que transportou óleo pela última vez, foi submetido a limpeza em nível tal que, se esse lastro fosse descarregado pelo navio parado em águas limpas e tranquilas, em dia claro, não produziria traços visíveis de óleo na superfície da água ou no litoral adjacente, nem produziria borra ou emulsão sob a superfície da água ou sobre o litoral adjacente⁵⁸.

A lei nº. 9.966/00 vem então proibir a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de água de lastro não considerada limpa⁵⁹. Isto é, exceto em certos casos permitidos pela própria lei⁶⁰, pelas regras da MARPOL 73/78⁶¹ ou com autorização dos órgãos ambientais⁶², o deslastro em águas nacionais é proibido e o autor pode ser responsabilizados civil e criminalmente⁶³. Neste véis, em razão da falta de conhecimento e do modo de gestão da água de lastro à época da lei, a solução encontrada foi simplesmente proibir o deslastro em águas sob jurisdição nacional. Tal postura é completamente irrealista, uma vez que o deslastro é fundamental para a navegação internacional e sua vedação total impossibilita o próprio comércio. Desde modo, a simples proibição tem o efeito justamente inverso à proteção ambiental, uma vez que a solução encontrada

⁵⁷ Lei nº. 9.966/00. Art. 2, X.

⁵⁸ Lei nº. 9.966/00. Art. 2, XVII.

⁵⁹ Lei nº. 9.966/00. Art. 15.

⁶⁰ Lei nº. 9.966/00. Art. 18.

⁶¹ Lei nº. 9.966/00. Art. 15. § 1º, I.

⁶² Lei nº. 9.966/00. Art. 15. § 1º, III.

⁶³ As sanções às infrações a Lei nº. 9.966/00 estão regulamentadas no Capítulo V da própria lei, artigos 25 e 26. Não há pena privativa de liberdade, mas apenas multa que podem variar entre R\$ 7.000,00 (sete mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

era totalmente inviável⁶⁴.

Além disso, a lei não trata especificamente do risco de bioinvasão. Isto é, uma água de lastro com espécies exóticas não é considerada lastro sujo, pois não produz “traços visíveis de óleo na superfície da água ou no litoral adjacente, nem produziria borra ou emulsão sob a superfície da água ou sobre o litoral adjacente”⁶⁵. Por outro lado, pode-se fazer uma interpretação mais extensiva e incluir estas espécies exóticas como “substância nociva ou perigosa” que a lei proíbe de ser despejada em águas nacionais⁶⁶.

A solução encontrada, no artigo 21 da lei, foi responsabilizar de forma objetiva todo causador de danos ao meio ambiente, mesmo quando o deslastro for permitido ou autorizado⁶⁷. Todavia, ocorre que na questão da água de lastro, a verificação da introdução da espécie e dos danos ao meio ambiente demora e a comprovação do agente causador do dano – que introduziu a água de lastro com a espécie – é extremamente difícil. Além do que a reparação total do dano é infactível. Isto é, o problema da água de lastro precisa de uma resposta pró ativa, preventiva, anterior a bioinvasão, pois, uma vez introdu-

⁶⁴ Sobre a necessidade da água de lastro e, consequentemente, do deslastro resume LARRUCEA, Jaime Rodrigo de. *International...* OP. Cit.P. 16: “Ballast water is absolutely essential to the safe and efficient operation of modern shipping, providing balance and stability to un-laden ships and great efforts are taken to control and mitigate prejudicial effects of the underlying causes”.

⁶⁵ Lei nº. 9.966/00. Art. 2, XVII.

⁶⁶ Neste sentido OLIVEIRA, Uirá Cavalcante. *The Role of...* Op. Cit. P. 122: “Therefore, assuming that the Federal Law n. 9966/2000 does not address to the provisions of the BWM Convention, but that alien species or pathogenic agents can cause environmental impacts with similar effects of those included in its definition for harmful and dangerous substances, the latter can be considered through the interpretation of the law”.

⁶⁷ Lei nº. 9.966/00. Art. 21: “As circunstâncias em que a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de óleo e substâncias nocivas ou perigosas, ou misturas que os contenham, de água de lastro e de outros resíduos poluentes for autorizada não desobrigam o responsável de reparar os danos causados ao meio ambiente e de indenizar as atividades econômicas e o patrimônio público e privado pelos prejuízos decorrentes dessa descarga”.

zida, a espécie dificilmente é contida, os danos são de difícil reparação e a identificação do causador é quase sempre inviável⁶⁸.

Em 2004 foi realizada, sob os auspícios da OMI, a Conferência Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios⁶⁹. O texto da Convenção foi aprovado pelo Brasil através do Decreto Legislativo no 148/2010 de 15 de março de 2010. Em 14 de abril de 2010 o Brasil depositou seu instrumento de ratificação junto à OMI⁷⁰. Todavia, já no ano de 2005 o Brasil implementou as principais regras contidas na Convenção sobre Água de Lastro por meio da Portaria nº 52 da DPC aprovou a Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios (NORMAM 20/DPC)⁷¹, que entrou em vigor dia 15 de outubro de 2005. A utilização de uma norma e não de uma lei federal ocorreu porque os processos de criação e atualização de uma lei federal são mais complexos e requerem um período muito

⁶⁸ Sobre a questão, por todos, resume ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 65: “Depois de iniciado o processo da bioinvasão, os esforços de erradicação são dispendiosos e muitas vezes ineficazes, principalmente quando se trata de espécies aquáticas”.

⁶⁹ A Convenção sobre Água de Lastro entrará em vigor 12 meses após a ratificação de pelo menos trinta Estados, cujas frotas mercantes combinadas constituam não menos que trinta e cinco por cento da arqueação bruta da frota mercante mundial. Até o presente momento a Convenção ainda não entrou em vigor no ambiente internacional.

⁷⁰ Decreto Legislativo Nº 148, de 2010. Disponível em <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=240045&norma=260967>. Acesso em 20 de maio de 2015.

⁷¹ NORMAM 20. Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios. Brasília: Diário Oficial da União, 2005. entrou em vigor no dia 15 de outubro de 2005, com o propósito de: “Estabelecer requisitos referentes à prevenção da poluição por parte das embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), no que tange ao Gerenciamento da Água de Lastro. O sistema inicial terá 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”.

longo de tempo. Ainda, a norma permite mais flexibilidade para fazer revisões e atualizações, sobretudo se são desenvolvidos novos métodos de tratamento da água de lastro. Assim, em razão da necessidade de uma resposta rápida e que passível de revisão de forma mais célere⁷² a opção pela utilização de uma norma se justifica⁷³.

Segundo a NORMAM 20, as embarcações que adentrem em águas jurisdicionais nacionais e pretendam despejar seu lastro deverão seguir regras e processos específicos. O principal procedimento para estes navios é ter realizado ao mínimo uma troca da sua água de lastro a pelo menos 200 milhas náuticas da terra mais próxima e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade⁷⁴. Quando não for possível, como por exemplo na navegação de cabotagem em que a embarcação não se distânciava tanto da costa, a troca deverá ser realizada a pelo menos 50 milhas náuticas e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade⁷⁵. Para realizar esta troca, a legislação obriga as embarcações a utilizarem um dos três métodos permitidos: Sequencial⁷⁶, Fluxo Contínuo⁷⁷ e Diluição⁷⁸⁷⁹.

⁷² A NORMAM 20 foi revisada pela Portaria no 24/DPC, de 27 de janeiro de 2014.

⁷³ OLIVEIRA, Uirá Cavalcante. *The Role of...* Op. Cit. P. 123.

⁷⁴ NORMAM 20, item 2.2.3, a.

⁷⁵ NORMAM 20, item 2.2.3, b.

⁷⁶ Método Sequencial: os tanques de lastro são esgotados e cheios novamente com água oceânica.

⁷⁷ Método do Fluxo Contínuo: os tanques de lastro são simultaneamente cheios e esgotados, por meio do bombeamento de água oceânica.

⁷⁸ Método de Diluição Brasileiro: 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.

⁷⁹ Na utilização do método sequencial, pelo menos 95% de troca volumétrica da água de lastro deverá ser realizada (NORMAM 20, item 2.2.3, f). Já quando a embarcação utilizar o método do Fluxo Contínuo ou de Diluição para a troca da Água de Lastro deverá bombear, no mínimo, três vezes o volume do tanque (NORMAM 20, item 2.2.3, e). Para um maior aprofundamento nos diferentes métodos de troca de água de lastro ver ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 112-117: "3.3 Tecnologias de Tratamento".

Estas regras foram instituídas por dois motivos: em primeiro lugar, em razão da diferença de salinidade entre a região oceânica e as costas e estuários⁸⁰, existe uma chance muito menor de ocorrer a bioinvasão, pois as pequenas espécies que vivem em alto mar tem menos chances de sobreviver perto da costa e vice versa⁸¹. Em segundo lugar, o mar aberto é um meio muito mais disperso e inóspito para estas espécies exóticas que são transportadas nos tanques de lastro. Assim, os seres que foram coletados nos estuários e são despejados em alto mar não sobrevivem com facilidade. Por outro lado, a quantidade de pequenas espécies, capazes de passar pelos filtros e serem coletadas na água de lastro é consideravelmente menor no alto mar do que nas zonas costeiras e estuários. Deste modo, o deslastre dessa água do alto mar praticamente impossibilita a ocorrência de uma bioinvasão⁸².

A NORMAM 20 traz um rol de situações emergenciais

⁸⁰ A verificação se a água de lastro realmente foi efetuada ocorre pela análise da salinidade desta água. Isto por que a salinidade nas águas oceânicas é maior do que na zona costeira, sobretudo em razão do desague dos rios nas costas. A salinidade é expressa em partes por mil (ppt ou ‰), que correspondem a quantidade de sal (em gramas) encontradas em 1000 gramas de água. No Brasil, de acordo com o artigo 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005, a salinidade das águas doces é igual ou inferior a 0,5 ‰; as águas salobras tem salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰; e as águas salinas é igual ou superior a 30 ‰. Nos mares, a salinidade das águas oceânicas é igual ou superior a 35‰. Assim, na fiscalização se a água de lastro realmente foi trocada é analisada sua salinidade, que tem de ser igual ou superior a 35‰.

⁸¹ Sobre a questão ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 64: “Em função do grande volume de água que é despejado nos estuários pelos rios que deságuam no mar, a salinidade próxima a linha de costa é menor que a do alto mar. As espécies que vivem em alto mar não sobrevivem quando são introduzidas em águas com a salinidade mais baixa, como nas baías portuárias”.

⁸² Neste sentido destacam GOLLASCH, Stephan; DAVID, Matej; DRAGSUND, Egil; FUKUYO, Yasuwo; HEWITT, Chad; VOIGT, Matthias. *Critical review...* Op. Cit. P. 588: “The philosophy behind BWE is that coastal organisms when discharged at sea are unlikely to survive and that high sea organisms when pumped onboard during the water exchange will not likely survive when released in coastal regions. Further, it is well-established that organism densities are much lower in high sea areas compared to the coastal situation thereby reducing the risk of species introductions”.

ou particulares que dispensam a troca da água de lastro: a) casos de força maior ou de emergência; b) quando for necessária a captação ou descarga para garantir a segurança do navio e das pessoas a bordo; c) quando ocorrer descarga acidental da água de lastro; d) quando a captação e descarga ocorrer com a finalidade de evitar ou minimizar incidentes de poluição; e) por fim, quando a descarga da água de lastro realizar-se no mesmo local onde a totalidade daquela água foi coletada⁸³. Além disso, certos casos em que os navios são isentos do cumprimento da norma: a) navios de guerra ou militar; b) navios com tanques selados contendo água de lastro permanente; c) embarcações de apoio marítimo e portuário; d) navios cujas características do projeto não permitam a troca de lastro; e) as embarcações de esporte e recreio⁸⁴.

Algumas questões devem ser analisadas em relação aos procedimentos de troca do lastro estabelecidos pela NORMAM 20. Em primeiro lugar o tempo total necessário para a troca desta água de lastro, que, em navios maiores, pode demorar de 1 a 3 dias⁸⁵. É completamente irrazoável solicitar que uma embarcação atrase de tal maneira sua viagem. Um dos princípios que regem o direito marítimo internacional é o da celeridade e qualquer atraso causa grandes prejuízos econômicos. Deste modo, a própria norma estabelece que não deverá ser exigido de uma embarcação que se desvie do seu plano de viagem ou retarde de forma significativa sua viagem para a troca do lastro. Nesse caso, a embarcação deverá justificar-se para as autoridades competentes⁸⁶.

Em segundo lugar, algumas rotas de transporte não condizem com a distância mínima dos requisitos da costa e

⁸³ NORMAM 20, item 1.2.

⁸⁴ NORMAM 20, item 1.3.

⁸⁵ Neste sentido GOLLASCH, Stephan; DAVID, Matej; DRAGSUND, Egil; FUKUYO, Yasuwo; HEWITT, Chad; VOIGT, Matthias. *Critical review...* Op. Cit. P. 588.

⁸⁶ NORMAM 20, item 2.2.3, c.

profundidade. Ou seja, em algumas rotas a embarcação não se distânciam nem mesmo das 50 milhas e, sobretudo, não trafega por uma região com pelo menos 200 metros de profundidade. Nestes casos, a embarcação não estará isenta de realizar a troca da água de lastro, devendo executá-la no trecho de maior profundidade da derrota⁸⁷.

Em terceiro lugar, existe as implicações de segurança. Isto é, a segurança é de importância primordial e para algumas embarcações, sob certas condições meteorológicas, a troca do lastro pode colocar em risco o próprio navio e as pessoas. Neste caso, não será exigida a troca da água de lastro em alto mar. Se o Comandante entender que tal troca ameaçaria a segurança ou estabilidade da embarcação ou sua tripulação, ele ficará isento de realizar a operação⁸⁸.

A NORMAM 20, em resumo, estabelece regras e procedimentos específicos com o intuito de minimizar a possibilidade de bioinvasão via água de lastro. Trata-se da regulação e internalização da Convenção sobre Água de Lastro de 2004, que até hoje não entrou em vigor. As regras estabelecidas ainda não são as ideais, pois existem diversas situações que excluem a necessidade de troca, por uma questão de celeridade e segurança da navegação internacional. Isto ocorre, sobretudo, porque as tecnologias de tratamento e troca do lastro ainda são deficitárias⁸⁹. O ideal seria que toda embarcação, em todo seu trajeto, realizasse permanentemente a troca do lastro. Desde modo, a água dos porões e tanques de lastro seriam a mesma água da localidade em que a embarcação estivesse navegando, eliminando por completo com a possibilidade de bioinvasão. Contudo, como na atualidade a realidade de tratamento e os

⁸⁷ NORMAM 20, item 2.2.3, j.

⁸⁸ NORMAM 20, item 2.2.3, d.

⁸⁹ Como a própria NORMAM 20, P. V, destaca: “existe a necessidade evidente do desenvolvimento de novas tecnologias de Gerenciamento da Água de Lastro e equipamentos, uma vez que medidas operacionais, como a troca oceânica da Água de Lastro, não são plenamente satisfatórias”.

métodos de troca não possibilitam tal imposição, a norma brasileira vem atender de modo satisfatório a tentativa de minimizar a introdução de espécies exóticas em águas nacionais.

2.2. A FISCALIZAÇÃO NO BRASIL DO CUMPRIMENTO DAS NORMAS E LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

A fiscalização é elemento fundamental no controle do gerenciamento da água de lastro dos navios, pois, somente com um efetivo e preventivo controle das normas e procedimentos pode-se ter certeza do seu cumprimento e prevenir os graves impactos socioambientais e econômicos. A fiscalização deve ser coerente, avaliando de forma eficaz se o lastro não é potencialmente perigoso ao ambiente e à saúde humana, sem atrasar de forma desnecessária os compromissos comerciais das embarcações.

A fiscalização para verificar se todas as normas e procedimentos estão sendo cumpridos ocorre, em primeiro lugar, através da averiguação do Plano de Gerenciamento da Água de Lastro⁹⁰ e do Formulário de Água de Lastro⁹¹ das embarcações. As autoridades nacionais analisam a documentação de bordo para saber se e quando a água de lastro foi trocada e qual o método utilizado. Em segundo lugar, em casos de denúncia, quando as circunstâncias justificarem ou quando julgar neces-

⁹⁰ NORMAM 20, item 2.1.1: “Toda embarcação nacional ou estrangeira 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 da embarcação”.

⁹¹ O Formulário (que consta na NORMAM 20, Anexo A em português e Anexo em inglês) deve ser preenchido para que as autoridades nacionais tenham conhecimento de quando a água de lastro foi trocada pelo navio. No formulário constas informações como a data da troca, o volume, temperatura e, sobretudo, a salinidade da água. Conforme disposto na NORMAM 20, item 2.2.2: “O Formulário sobre Água de Lastro (Anexo A/Anexo B), devidamente preenchido, deve ser encaminhado ao Agente da Autoridade Marítima da jurisdição do porto de destino pelos comandantes das embarcações ou seus agentes, no prazo máximo de duas horas após a atracação ou fundeio da embarcação”.

sário, os agentes podem coletar amostras da água de lastro para avaliação. Isto ocorre por amostragem, uma vez que não há pessoal para fiscalizar o lastro de todas as embarcações. Esta fiscalização tem o intuito de verificar se os dados preenchidos no formulário estão de acordo com o encontrado nos taques de lastro⁹².

No Brasil, conforme o artigo 23, “caput” e seus incisos VI e VII, da Constituição Federal é de competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios a proteção do meio ambiente como um todo e o combate à poluição em qualquer de suas formas. Deste modo, na gestão da água de lastro existe um leque de órgãos e autoridades competentes, cada qual com uma responsabilidade diferente, mas todos com um único objetivo de prevenir qualquer espécie de poluição ambiental, evitando-se bioinvasões. Segundo a Lei Complementar 140/2011, artigo 7, XVII, “controlar a introdução no País de espécies exóticas potencialmente invasoras que possam ameaçar os ecossistemas, habitats e espécies nativas” é ação administrativa da União⁹³.

Na fiscalização da questão, na prática, o primeiro órgão responsável é a Autoridade Marítima⁹⁴. Segundo disposto no

⁹² Em 2003, antes da entrada em vigor da NORMAM 20, a ANVISA fez uma pesquisa e detectou que “que 62% das embarcações cujos comandantes declararam ter efetuado a substituição da água de lastro em área oceânica, conforme orientação da IMO, provavelmente não o fizeram ou fizeram de forma parcial, por possuírem água de lastro com salinidade inferior a 35”. ANVISA, Relatório. *Água de...* Op. Cit. P. 4. Não se tem dados mais atuais desta fiscalização.

⁹³ Neste sentido, são diversos os órgãos nacionais que tratam da questão da água de lastro, como: Autoridade Marítima, Ministério dos Transportes, Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Transportes Aquáticos (ANTAQ), Diretoria de Portos e Costas (DCP), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), entre outros. Para maior aprofundamento na função destes órgãos para a gestão da água de lastro ver ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro...* OP. Cit. P. 96-100; OLIVEIRA, Uirá Cavalcante. *The Role of...* Op. Cit. P. 107-119.

⁹⁴ A Autoridade Marítima é a autoridade exercida diretamente e em última instância pelo Comandante da Marinha. Para ver o Organograma da Estrutura da Autoridade Marítima acessar <https://www.mar.mil.br/cprs/cprs/adm/automaritima.htm>. Acesso

artigo 2, XXII da Lei no 9.966/00 é este o órgão responsável “pela prevenção da poluição ambiental causada por navios, plataformas e suas instalações de apoio”. Além de lavrar autos de infração ambiental e instaurar processo administrativo no caso de infração às normas de gestão da água de lastro⁹⁵.

Além disso, a ANVISA tem uma importância fundamental na fiscalização, uma vez que é o órgão do Ministério da Saúde que tem a função de fiscalizar todas as possíveis causas de doenças que afetem a saúde pública. Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 72, de 29 de dezembro de 2009, “toda embarcação, a critério da autoridade sanitária, está sujeita a coleta de amostra de água de lastro para análise, com vistas à identificação da presença de agentes nocivos e patogênicos e indicadores físicos e componentes químicos”⁹⁶. Ou seja, na prática, é a ANVISA, juntamente com a Autoridade Marítima, os principais órgãos de fiscalização direta da água de lastro. São estes que coletam as amostras da água para verificar se os dados contidos nos formulários estão corretos. Este procedimento geralmente é realizado a bordo do navio quando o inspetor naval retira uma amostra da água e, por meio de um refratômetro⁹⁷, analisa a salinidade da água de lastro⁹⁸.

A bioinvasão via água de lastro é um problema muito sério para que ser fiscalizado apenas por formulários e papéis. Todos os navios que aportam em território nacional deveriam ter seus lastros verificados e em caso de transporte de espécies

em 12 de junho de 2015.

⁹⁵ Art. 70, §1o da Lei no 9.605/1998. Sobre o processo administrativo, compete ao DPC (Diretoria de Portos e Costas), como representante da autoridade marítima para o meio ambiente, julgar, em última instância, os recursos sobre multas aplicadas relativas ao descumprimento da NORMAM 20.

⁹⁶ RDC nº 72/2009, Art. 63.

⁹⁷ O refratômetro é um instrumento óptico de alta precisão utilizado para medir o grau de salinidade da água.

⁹⁸ Os últimos dados disponíveis da ANVISA, apontavam que esta a autoridade sanitária mantinha cerca de 150 funcionários em 40 portos brasileiros, com o objetivo de realizar esta fiscalização *in loco* da água de lastro. ANVISA, Relatório. *Água de...* Op. Cit.

exóticas uma rigorosa pena pecuniária deveria ser aplicada. A NORMAM 20 estabelece de maneira muito coerente as regras de gestão e inspeção da água de lastro, contudo, ainda não temos uma efetiva aplicação desta fiscalização de modo incontestável⁹⁹.

3. CONCLUSÃO

A utilização da água de lastro é essencial para a navegação marítima. Sem o lastro, os navios descarregados ou parcialmente carregados não conseguiriam navegar, uma vez que sua estabilidade e segurança ficariam seriamente comprometidas. Assim, a água de lastro é essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação atuais, contudo, representa um grande perigo ao meio ambiente marinho e até a saúde humana. Isto por que no lastro podem ser transportadas bactérias e micróbios patogênicos. Além disso, interfere diretamente no desenvolvimento das espécies marinhas ao retirá-las do seu habitat natural e inseri-las em outros ambientes, causando as chamadas bioinvasões.

Por estes motivos, a sociedade internacional passou a regulamentar a utilização e gestão da água de lastro. O Brasil, em razão do tamanho da sua costa e de sua biodiversidade, é um dos Estados mais afetados e com maior probabilidade de sofrer bioinvasões. Por este motivo, no que tange a água de lastro, o Brasil é considerado um dos Estados que mais trabalha, tanto no âmbito nacional como no internacional, para atenuar e prevenir novos casos de bioinvasão. Contudo, ainda há muito o que se avançar no tema para minimizar a possibilidade

⁹⁹ Sobre a questão, afirmam SILVA, Julieta. S. V; SOUZA, Rosa. C. C. L. *Água de lastro...* OP. Cit. P. 9: "O vasto território nacional é a primeira barreira para a execução rápida e eficiente de leis e diretrizes que venham a regulamentar as descargas de água de lastro. O grande número de portos e a variedade de ecossistemas trarão, com certeza, dificuldades para o monitoramento e controle das descargas de água de lastro ao longo da costa brasileira".

de introdução de espécies exóticas via água de lastro no país.

O Brasil se antecipou a entrada em vigor da Convenção sobre Água de Lastro de 2004 e estabeleceu regras próprias para a gestão do lastro dos navios. Esta normatização, sobretudo através da NORMAM 20, criou regras e procedimentos específicos para a gestão e prevenção de bioinvasões. Fundamentando-se na convenção internacional, o Brasil exige pelo menos uma troca da água de lastro em alto mar, pois este procedimento praticamente impossibilita a introdução de espécies exóticas.

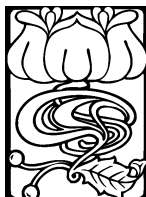
Todavia, as regras estabelecidas ainda não são as ideais, pois existem diversas situações que excluem a necessidade de troca, por uma questão de celeridade e segurança da navegação internacional. Isto ocorre, sobretudo, porque as tecnologias de tratamento e troca do lastro ainda são deficitárias. O ideal seria que toda embarcação, em todo seu trajeto, realizasse permanentemente a troca do lastro. Desde modo, a água dos porões e tanques de lastro seriam a mesma água da localidade em que a embarcação estivesse navegando, eliminando por completo com a possibilidade de bioinvasão. Contudo, como na atualidade a realidade de tratamento e métodos de troca não possibilita tal imposição, a norma brasileira vem atender de modo satisfatório a tentativa de minimizar a introdução de espécies exóticas em águas nacionais.

A fiscalização do cumprimento destas normas e procedimentos ainda é deficitária, principalmente em razão do tamanho do território nacional e da disponibilidade de pessoal para efetivar esta fiscalização. A bioinvasão via água de lastro é um problema muito sério para que ser fiscalizado apenas por formulários e papéis. Todos os navios que aportam em águas jurisdicionais nacionais deveriam ter seus lastros verificados *in loco* para se apurar o efetivo cumprimento da legislação brasileira.

Além disso, a regulação da água de lastro apenas pelo direito interno não é suficiente. Esta é uma questão claramente

de gestão internacional. Veja-se, por exemplo, o caso do mexilhão dourado, o principal caso de bioinvasão via água de lastro no Brasil, que ocorreu em razão da introdução desta espécie em território argentino. Isto é, a espécie exótica foi deslastrada e introduzida na Argentina e tem causado graves prejuízos socioambientais e econômicos no Brasil. Assim, sem uma regulamentação internacional, o país ainda fica vulnerável.

Em resumo, conclui-se que o posicionamento do Brasil frente ao risco de bioinvasão de espécies exóticas via água de lastro dos navios é, comparativamente, bastante avançado. O país já ratificou e internalizou as normas de direito internacionais mais avançadas no que tange ao tema. Todavia, estas normas ainda não são as ideais e há muito o que o Brasil, e sobretudo a comunidade internacional, avançar no controle e gestão da água de lastro no mundo para se minimizar a probabilidade de bioinvasão via água de lastro.



4. REFERÊNCIAS

- ANIL, A. C.; VENKAT, K.; SAWANT, S. S.; DILEEPKUMAR, M.; DHARGALKAR, V. K.; RAMAIAH, N.; HARKANTRA, S. N.; ANSARI, Z. A. *Marine bioinvasion: Concern for ecology and shipping*. Current Science, Vol. 83, No. 3, P. 214-218; 2002.
- BOLTOVSKOY, D.; CATALDO, D. H. *Population dynamics of Limnoperna fortunei, an invasive fouling mollusc, in the lower Parana river (Argentina)*. Biofouling, 1999.
- BRIGHT, Chris. *Life out of bounds: bioinvasion in a border-*

- less world*. New York: W. W. Norton. 1998.
- CALIXTO, R. J. *Força tarefa contra o Mexilhão Dourado no Brasil*. Ministério do Meio Ambiente. I Simpósio Brasileiro Sobre Espécies Exóticas Invasoras. Sessão de comunicações orais, 2005.
- CARLTON, J. T. *Pattern, process, and prediction in marine invasion ecology*. *Biological Conservation*, No.78, P. 97-106. 1996.
- CARMO, Marcela Chauviere. *Água de Lastro*. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Secretaria de Ciência e Tecnologia, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro; 2006.
- CARVALHO, Roberto de Guimarães. *A Amazônia Azul*. Defesa Net, Brasília, 2004.
- 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.
- Committee on Assessing Numeric Limits for Living Organisms in Ballast Water. *Assessing the Relationship Between Propagule Pressure and Invasion Risk in Ballast Water*. National Research Council, The National Academies Press, Washington; 2011.
- CORBETT, James J.; FIRESTONE, Jeremy; *Coastal and Port Environments: International Legal and Policy Responses to Reduce Ballast Water Introductions of Potentially Invasive Species*. *Ocean Development & International Law*, Vol. 36, P. 291–316; 2005.
- CORDEIRO, Itamar Dias e. *Águas de Lastro e Desequilíbrio Ambiental: o Turismo tem culpa?* *Revista Turismo*. Fev. 2004.
- COUTINHO, Ricardo. *O ambiente marinho e costeiro do Bra-*

- sil: vetores de pressão, situação, impactos e respostas. Relatório perspectivas do meio ambiente para o Brasil, GEO- BRASIL, 2002.*
- DRAKE, John M.; LODGE, David M. *Global hot spots of biological invasions: evaluating options for ballast-water management*. The Royal Society, P. 575–580; 2004.
- FERREIRA, Carlos Eduardo Leite; JUNQUEIRA, Andrea de Oliveira Ribeiro, VILLAC, Maria Célia; LOPES, Rubens Mendes. *Marine Bioinvasions in the Brazilian Coast: Brief Report on History of Events, Vectors, Ecology, Impacts and Management of Non-indigenous Species*. In.: RILOV, G.; CROOKS, J.A. (eds.) *Biological Invasions in Marine Ecosystems*. P. 459-477, Ecological Studies, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg; 2008.
- FREITAS, Mariana Almeida Passos de. *Zona costeira e Meio Ambiente: aspectos jurídicos*. Juruá Editora, Curitiba; 2011.
- DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; SILVA, Renato Carvalho da. *Bioinvasão por água de lastro: um problema de direito e uma ameaça à sustentabilidade*. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, v.10, n.1, Itajaí, 2015.
- DANOFF-BURG, James. *Introductory facts and figures about invasives from cox*. Ecology, Evolution, and Environmental Biology Columbia University; Nova York; 2002.
- GOLLASCH, Stephan; FERNANDES, Flavio C. *Case Studies of Introduced species in Brazilian Waters*. GloBallast; 2002.
- GOLLASCH, Stephan; DAVID, Matej; DRAGSUND, Egil; FUKUYO, Yasuwo; HEWITT, Chad; VOIGT, Matthias. *Critical review of the IMO international convention*

- on the management of ships' ballast water and sediments*. Harmful Algae, Vol. 6, P. 585–600; 2007.
- GIBERTONE, Carla Adriana Comitre. *Teoria e Prática do Direito Marítimo*. 2.ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2005.
- JURAS, Ilidia da A. G. Martins. *Problemas Causados pela Água de Lastro*. Consultoria Legislativa, Câmara Federal; Brasília; 2003.
- KING, Dennis M.; TAMBURRI, Mario N. *Verifying Compliance with Ballast Water Discharge Regulations*. Ocean Development & International Law, 41:152–165, 2010.
- LARRUCEA, Jaime Rodrigo de. *International convention for the control and management of ships ballast water & sediments*. Maritime Law Lecturer UPC; 2008.
- LEAL NETO, Alexandre de Carvalho; JABLONSKI, Silvio. *O programa GloBallast no Brasil*. In.: SILVA, J. S. V; SOUZA, R. C. C. L. *Água de lastro e bioinvasão*. Rio de Janeiro: Inteciência, 2004. P. 11-20.
- MANN, Charles C. *América, achada e perdida*. In.: revista National Geographic Brasil. São Paulo: Abril, ed. de maio de 2009.
- MARTINS, Eliane M. Octaviano. *Amazônia Azul: Na iminência de expansão do território marítimo brasileiro*. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XII, n. 65, 2009.
- MCGEE, Sarah. *Proposals for Ballast Water Regulation: Biosecurity in an Insecure World*. Colorado Journal of International Environmental Law and Policy, P. 141-149; 2001.
- MENUCCI, Daniel L.; PEDROSO, Cátia P.; SCHNEIDER, Marestela H.; RIVERA, Irma G.; FERNANDES, F.C.; LOPES, Rubens Mendes. *Estudo exploratório para identificação e caracterização de espécies patogênicas em água de lastro em portos selecionados no Brasil*. In: *Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária*, São Paulo; 2002.

- MIRANDA, Evaristo E. *A invenção do Brasil*. In.: revista National Geographic Brasil. São Paulo: Abril, ed. de maio de 2009.
- MMA. *Biodiversidade brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. MMA/SBF, Brasília; 2002.
- OLIVEIRA, Uirá Cavalcante. *The Role of the Brazilian Ports in the Improvement of the National Ballast Water Management Program According the Provisions of the International Ballast Water Convention*. Division for ocean affairs and the law of the sea office of legal affairs, United Nations, New York; 2008.
- PETROBRAS. *O método de diluição brasileiro para troca de água de lastro*. Rio de Janeiro: Boletim técnico n. 45, 2002.
- REDA, André Luiz de Lima; MORO, Claydson Matsushita. *Impactos ambientais nos portos marítimos: água de lastro, sua gestão e formas de tratamento*. Safety, Health and Environment World Congress. P. 243-247, São Paulo; 2010.
- SEEBENS, H.; GASTNER, M. T.; BLASIUS, B. *The risk of marine bioinvasion caused by global shipping*. Ecology Letters, 2013.
- SERAFIN, Ieda Terezinha; HENKES, Jairo Afonso. *Água de lastro: um problema ambiental*. Revista Gestão Sustentável Ambiental, V. 2, N.1, P. 92-112, abr./set. Florianópolis; 2013.
- SILVA, Julieta. S. V; SOUZA, Rosa. C. C. L. *Água de lastro e bioinvasão*. Rio de Janeiro: Inteciência, 2004.
- TSIMPLIS, Michael. *Alien Species Stay Home: The International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments 2004*. The international journal of marine and coastal law, Vol 19, No 4,

P. 411-482; 2005.

ZANELLA, Tiago V. *Água de Lastro: um problema ambiental global*. Juruá, Curitiba; 2010.

WIESEBRON, Marianne. *Amazônia azul: pensando a defesa do território marítimo brasileiro*. Austral: Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais. v.2, n.3, p.107-131; 2013.