



Descarga de Lastro no Porto do Rio de Janeiro – Avaliação Preliminar*

Introdução:

O Porto do Rio de Janeiro localiza-se na costa oeste da Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro, RJ. A Baía de Guanabara é a segunda maior baía costeira do Brasil e está localizada entre as latitudes 22°40'00" e 23°05'00"S e as longitudes 043°00'00" e 043°20'00"W, com área total de aproximadamente 390km², da qual 50km² é constituída por ilhas. A baía mede 28km no sentido Leste-Oeste e 30km no sentido Norte-Sul, seu perímetro é de 131km, sendo sua profundidade na entrada de 17m, no meio de 8m e no fundo de apenas 3m, com profundidade média de 7,6m, sendo que metade da baía apresenta profundidades menores que 5m. (JICA¹, 2003).

As salinidades e temperaturas da Baía são consideradas elevadas, com valores médios aproximados de 30 ppm e 25°C respectivamente, variando a salinidade de 34-35ppm na entrada para aproximadamente 20-25ppm no fundo em função das descargas dos maiores rios cujas descargas são predominantes nos sentidos Noroeste e Nordeste. (JICA, 2003).

É fato notório que os atuais níveis de poluição da Baía de Guanabara são decorrentes de um processo de degradação que se intensificou, principalmente, nas décadas de 1950-1960, com o elevado crescimento urbano verificado, especialmente, na Região Sudeste do Brasil. (FEE-MA², 2000). A bacia da Baía engloba 16 municípios, sendo nove deles de forma integral (Rio de Janeiro, São João de Meriti, Belford Roxo, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo e Niterói), só a população do município do Rio de Janeiro corresponde a 55% do total dos 16 municípios.

Maria Cecília Trindade de Castro¹ &
Thereza Cristina de Almeida Rosso²

Resumo

O Porto do Rio de Janeiro é o segundo maior do Estado de mesmo nome em movimentação de carga e o primeiro em relação ao número de atracções. Os tipos de navios mais comuns neste porto são os contêineres e tanqueiros em função da natureza predominante da carga movimentada (carga geral e granel líquido). Entre outubro de 2005 e dezembro de 2006, a Capitania dos Portos do Rio de Janeiro (CPRJ) recolheu 660 formulários de água de lastro dos navios a partir dos quais o presente estudo objetivou realizar um levantamento preliminar da quantidade de água de lastro deixada na Baía de Guanabara nessas ocasiões, uma vez que a água de lastro já foi reconhecida como um vetor muito importante na introdução de espécies exóticas ao redor do mundo. Durante o período de pouco mais de um ano verificou-se que foram descarregadas no porto cerca de 830 mil metros cúbicos de água de lastro de um total de quase três milhões de metros cúbicos declarados nos 660 formulários.

Palavras-chave: Porto do Rio de Janeiro, Água de Lastro e Formulário para Informações relativas à Água utilizada como Lastro.

¹Oceanógrafa, mestranda em Engenharia Ambiental da UERJ, Assessora da Gerência de Meio Ambiente da Diretoria de Portos e Costas (DPC/MB).
mceciliadecastro@yahoo.com.br

²Eng^o Civil, Prof^a Dr^a da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), membro da Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH).

A baía abriga também duas bases navais, estaleiros que estão sendo revitalizados pelo programa de financiamento do Governo Brasileiro para a retomada da construção naval no país, refinarias e um grande número de embarcações de transporte, recreativas e de pesca, além de abrigar três importantes terminais privativos (Petrobrás, Esso e Shell) cuja principal movimentação é de granel líquido. No ano de 2006 foram movimentadas pela Petrobrás, principal terminal privativo na área, 7.733.920 toneladas de petróleo e derivados (DIFISC/SUPRIO – CDRJ³ com pess).

O Porto do Rio de Janeiro é o segundo maior do Estado de mesmo nome em movimentação de carga, ficando atrás do Porto de Itaguaí, e o primeiro no que diz respeito ao número de atracções, com 1697 embarcações em 2004, 1682 em 2005 e 1634 em 2006 no cais, conforme dados da Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ), administradora do Porto. Quando se considera também os terminais privativos, o número de atracções quase dobra, tendo chegado a 3124 em 2005 e 2999 em 2006.

Apesar da ligeira queda observada de forma contínua no número de atracções, quando se analisa a movimentação de carga no cais os valores obtidos no mesmo período são os seguintes: 7.499.049t (2004), 8.229.485t (2005) e 8.512.395t (2006).

A natureza predominante da carga movimentada no porto é a chamada carga geral, modular ou não (automóveis, produtos siderúrgicos, papel e outros), geralmente transportadas em navios contêineres, de carga geral e roll-on roll-off no caso de cargas rolantes, como, por exemplo, os automóveis.

Outro ponto importante em relação ao porto é no tocante a movimentação de passageiros, o número total de passageiros desembarcando e/ou em trânsito pela cidade tem crescido, passando de 81.818 na temporada 2002/2003 para 193.011 na temporada 2005/2006, que compreende os meses de outubro de 2005 a abril de 2006, com 109 atracções desse tipo de embarcação no período. (DIFISC/SUPRIO – CDRJ com pess).

A ANTAQ⁴ aponta um crescimento médio anual de 6,04% na movimentação portuária em termos nacionais, no período compreendido entre 2001 e 2005, sendo que os granéis líquidos apresentaram uma redução na sua movimenta-

ção devida, provavelmente, ao aumento da produção interna de petróleo e seus derivados, enquanto que a movimentação de contêineres, em toneladas, apresentou um crescimento médio de 18,16% ao ano. O aumento na movimentação de contêineres foi também verificado no Porto do Rio, que passou de 2.695.147t em 2001 para 3.690.428t em 2005, chegando a 3.926.471t em 2006. (DIFISC/SUPRIO – CDRJ com pess).

De acordo ainda com os relatórios e levantamentos da ANTAQ, pode-se dizer que houve um crescimento de 11,04% na exportação enquanto que na importação ocorreu um decréscimo de 13,43% entre os anos 2004 e 2005 (último período analisado), em função disso a exportação por via marítima passou de 78,57% em 2004 para 82,46% em 2005, o que reforça a utilização preferencial da via marítima no comércio exterior, já que o transporte marítimo internacional responde por cerca de 80% do comércio mundial (Silva *et al.*, 2004).

Objetivos:

Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa intitulado “Caracterização do Porto do Rio de Janeiro sob o enfoque da Água de Lastro” atualmente sendo desenvolvido dentro do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da UERJ e que deverá gerar como resultado principal uma dissertação de mestrado. O objetivo do trabalho em questão, por sua vez, é fazer um levantamento preliminar da quantidade de água de lastro descarregada no Porto do Rio de Janeiro, tomando com base as informações prestadas pelos navios no “Formulário para Informações a respeito da Água utilizada como Lastro” (Anexo A), doravante chamado de formulário de água de lastro. Este documento é obrigatório para os navios que realizam operações em portos brasileiros, devendo o mesmo ser encaminhado às Delegacias e Capitania dos Portos com jurisdição na área do porto onde o navio atracará. As diretrizes e procedimentos obrigatórios, assim como o rol de isenções e exceções admitidas, estão previstos na Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios da Diretoria de Portos e Costas, Marinha do Brasil (NORMAM-20/DPC), cujo propósito geral é estabelecer requisitos referentes à prevenção da poluição por parte das embar-

cações em Águas Jurisdicionais Brasileiras, no que tange ao gerenciamento da água de lastro.

Metodologia:

Os formulários de água de lastro recebidos e disponibilizados pela CPRJ são referentes ao período compreendido entre 15 de outubro de 2005, quando o mesmo passou a fazer parte do rol de documentos obrigatórios que os navios devem apresentar quando operam em portos nacionais, até dezembro de 2006. O formulário de água de lastro previsto na Norma supracitada é baseado no formulário previsto na Resolução de Assembleia 868(20) da Organização Marítima Internacional (IMO), de 1997, com pequenas modificações inseridas em função das demandas do Grupo de Trabalho que confeccionou a Norma e também de sugestões da comunidade marítima.

Os dados coletados por meio dos Formulários foram inseridos em dois bancos de dados criados no programa Microsoft Access. Uma primeira entrada (banco “Info NAVIO”) era realizada para inserção dos dados relativos ao navio (Código/ Nome do navio/ Nº IMO/ Tipo/ Bandeira/ Total de Água de Lastro a bordo/ Capacidade Total de Água de Lastro/ Unidade de volume adotada/ Último porto/ Próximo porto/ Data de chegada ao RJ/ PGAL). O banco dois referia-se ao campo 4 do formulário de água de lastro e era preenchido toda vez que o navio relatava informações referentes ao “Histórico da Água de Lastro” levada a bordo das embarcações. Esse segundo banco foi chamado de “Info TANQUES”, cujos campos faziam referência as informações da água de lastro inicial ou original do navio, da troca oceânica desse lastro e da sua posterior descarga, todas as informações eram relacionadas por tanques conforme o próprio formulário de água de lastro. O principal campo de ligação entre os bancos era o campo “Código” que era o número do registro e seguia uma ordem numérica seqüencial no primeiro banco. Tal código era então repetido no banco dois ao lado dos tanques listados para a referida atracação.

Discussão Teórica:

Na literatura especializada, o termo “lastro” é definido como qualquer material usado para dar peso e/ou manter a estabilidade de um deter-

minado objeto. Pode-se usar como exemplo os sacos de areia nos balões de ar quente tradicionais que são jogados para fora para diminuir o peso do balão, permitindo que o mesmo suba.

Os navios também necessitam e se utilizam deste artifício para manter a segurança, aumentar seu calado e ajudar na propulsão e manobras, compensar perdas de peso por consumo de combustíveis e água, regular a estabilidade e manter o nível de estresse na estrutura em patamares aceitáveis (Committee On Ships’ Ballast Operations, 1996 *apud* Silva *et al*, 2004). Utilizados como contra-peso, durante séculos, os lastros em navios eram compostos de material sólido na forma de pedras, areia ou metais. Nos tempos modernos, as embarcações passaram a usar a água como lastro, facilitando bastante a tarefa de carregar e descarregar um navio, além de ser mais econômico e eficiente do que o lastro sólido. A água de lastro deve ser considerada então como essencial para a manutenção da estabilidade e segurança da embarcação, sendo geralmente tomada a bordo quando o navio está descarregando e deslastrada quando o navio carrega. Por outro lado, a água de lastro tem sido apontada como um vetor importantíssimo na introdução de espécies exóticas ao redor do mundo, uma vez que o comércio internacional é feito preferencialmente pela via marítima, e, em função das inovações tecnológicas aliadas ao interesse comercial, os navios tornaram-se mais rápidos e maiores o que facilita essa introdução/ dispersão.

Muitas espécies de animais e plantas podem sobreviver na água de lastro e sedimentos nela contidos. Quando um navio chega a um porto e descarrega seu lastro, significa que ele potencialmente poderá introduzir uma nova espécie aquática, oriunda de outro ambiente, podendo ser ela exótica e/ou patogênica e sendo, dessa forma, uma ameaça potencial ao equilíbrio ecológico reinante no ambiente até aquele momento.

O potencial da descarga de água de lastro causar dano foi reconhecido não só pela Organização Marítima Internacional (IMO), já que aproximadamente 15% das espécies não nativas são conhecidas por causar perturbações com significativo impacto ecológico e ou econômico (OTA, 1993 *apud* RUIZ *et al*, 1997), como também pela Organização Mundial de Saúde (OMS), preocupada a respeito do papel da água de lastro

como um meio de dispersão de bactérias causadoras de doenças epidêmicas (ICS & INTER-TANKO, 2000).

A questão da transferência de espécies invasoras vem sendo observada com maior preocupação desde 1982 quando já figurava na Convenção das Nações Unidas Sobre o Direito do Mar (UNCLOS). Em 1992 durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED), tal questão foi diretamente abordada na Agenda 21, onde era solicitado à IMO e a outros organismos internacionais, a adoção de regras apropriadas para descarga de água de lastro, problema de caráter mundial. A questão da introdução de espécies exóticas é também mencionada na Convenção da Diversidade Biológica (Artigo 8º, alíneas h e k), sendo que tanto a Agenda 21 quanto a Convenção da Diversidade Biológica foram documentos gerados nessa mesma Conferência das Nações Unidas, no Rio de Janeiro.

Em função do surgimento da demanda de ações de âmbito internacional ligada diretamente a segurança da navegação e a preservação do meio ambiente marinho, questões que balizam a atuação da própria IMO, começaram a haver estudos e esforços no sentido de criar soluções para um problema cujo tamanho não parava de crescer. Inicialmente então foram adotadas pela IMO duas Resoluções de Assembléia A.774(18) de 1993 e A.868(20) de 1997, com a finalidade de tratar da transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos.

Em 13 de fevereiro de 2004 foi então adotada a "Convenção Internacional sobre Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios", com exigências para regular e controlar a gestão da água de lastro de modo a minimizar as ameaças ao meio ambiente, à saúde pública, às propriedades e recursos pela transferência de organismos aquáticos vivos ao redor do mundo na água de lastro e nos sedimentos dos navios. Esta Convenção ainda não está em vigor e só entrará em vigor 12 meses após a data em que não menos do que 30 países, cujas frotas mercantes combinadas constituam não menos que 35% da arqueação bruta da frota mercante mundial, tenham assinado a mesma sem reservas no que tange a ratificação. Até o presente oito países (Argentina, Austrália, Brasil, Finlândia, Maldivas, Ho-

landa, Espanha e Síria) assinaram o instrumento sujeito a ratificação. E até 31 de março de 2007, apenas oito Estados tornaram-se Partes Contratantes da mesma: Espanha, Maldivas, Nigéria, Noruega, Quiribati, São Cristóvão e Neves, Síria e Tuvalu, representando somente 3,21% da arqueação bruta da frota mercante mundial. O Brasil assinou a Convenção em 25 de janeiro de 2005, no entanto esta assinatura está sujeita a ratificação após a aprovação pelo Congresso Nacional, não sendo o país considerado ainda parte contratante da mesma.

Apesar da importância relativa dos diferentes mecanismos de dispersão, o movimento global da água de lastro parece ser o maior vetor de transferência de espécies não nativas e, pode-se dizer que muitas invasões resultaram dessa transferência (Ruiz *et al.*, 1997). Estima-se que 10 bilhões de toneladas de água de lastro sejam transferidas anualmente e cerca de 3000 espécies de plantas e animais sejam transportadas por dia em todo o mundo. Carlton & Geller (1993). Cálculos mais recentes indicam volumes da ordem de 3 a 4 bilhões (Endresen *et al.*, 2003 *apud* Leal Neto, 2007). Além disso, um volume similar pode ainda ser transferido domesticamente dentro dos próprios países, principalmente nos de dimensões continentais como é o caso do Brasil.

Embora vários vetores tenham sido identificados como responsáveis pela transferência de organismos entre áreas marítimas geograficamente separadas, a descarga de água de lastro de navios é considerada como o vetor mais importante de movimentos transoceânicos e intra-occeânicos, de organismos costeiros de águas rasas (Leal Neto, 2007). Estudo realizado por Cohen *et al.* em 2005, visando identificar a navegação comercial como vetor principal para o aumento da densidade e diversidade de organismos exóticos perto das áreas portuárias em baías e portos californianos, a partir da comparação da abundância de espécies nas áreas portuárias e não portuárias, achou que os números e proporções de espécies exóticas nas áreas portuárias não eram significativamente maiores que nas áreas não portuárias, já que existiriam outros fatores que influenciariam essa relação, o que não significaria que os portos não são importantes ou mesmo a entrada principal de organismos exóticos. Além disso, para entender se uma espécie será bem ou mal sucedida fora do seu ambiente original, é primor-

dial que haja o estabelecimento de uma metodologia padrão para a investigação dos efeitos ocasionados pelas espécies (Thieltges *et al.* 2006). Soma-se a isso a necessidade de se estabelecer o estágio de introdução da espécie, se estas foram apenas introduzidas em um ambiente novo, se estão estabelecidas e se estão disseminadas (Jeschke & Strayer, 2005). Na verdade, se uma espécie não nativa será bem sucedida, isso ocorrerá em função de uma série de fatores tanto intrínsecos a ela quanto relacionados ao novo meio. Alguns autores (Williamson, 1996; Davis *et al.*, 2000; Chase & Knight, 2006) enumeram condições para o entendimento dos fatores que possibilitarão a invasão bem sucedida de uma espécie em um novo ambiente.

As espécies invasoras que são transportadas pelos navios e espalhadas pela água de lastro em sua maioria morre durante a viagem em função das alterações de temperatura, redução da concentração do oxigênio dissolvido e falta de alimento (Mimura *et al.*, 2006). Existem espécies que apresentam técnicas de sobrevivência formando cistos durante as viagens e tornando-se novamente ativas quando descarregadas no novo ambiente. Pesquisadores australianos realizaram estudos em dezoito portos australianos e verificaram a presença de cistos de dinoflagelados nos sedimentos de 50% das amostras coletadas, das 53 espécies de cistos identificadas, vinte foram germinadas com sucesso em laboratório, algumas das quais produzindo culturas tóxicas, passíveis de contaminar moluscos e gerar sérias ameaças à saúde humana e à aqüicultura. (Hallegraeff & Bolch, 1992).

É importante então pensar no estabelecimento de políticas eficazes de contenção dessa invasão silenciosa que já causou e causa muitos prejuízos econômicos, ecológicos e também de saúde pública no mundo todo, além do desenvolvimento de sistemas de tratamento que atinjam os padrões biológicos determinados na regra D-2 da Convenção Internacional, sendo estes viáveis em termos de tecnologia, operação e custo, e que, ao mesmo tempo, não gerem riscos à segurança da tripulação e da embarcação.

Como exemplos clássicos da “bioinvasão” pode-se citar o mexilhão zebra, *Dreissena polymorpha*, pequeno bivalve europeu introduzido nos Grandes Lagos na década de 80. Sem predado-

res e competidores infestou os rios americanos, e hoje ocupa 40% destes. Como é uma espécie incrustante, invadiu pedras, pilares, piers e tubulações de indústrias ao longo em toda a região, estima-se que desde 1989 mais de 5 bilhões de dólares em prejuízos foram causados por esta espécie nos EUA. Os dinoflagelados tóxicos introduzidos na Austrália, algas microscópicas que podem ficar em forma de cistos nos sedimentos transportados junto com a água de lastro, aguardando condições propícias para se desenvolver. Tais algas, quando liberadas no novo ambiente, se dispersam na coluna d’água e, em grande quantidade, podem formar as marés vermelhas. Contêm toxinas paralizantes e, por serem alimento de organismos filtradores, como ostras e mexilhões, e de peixes podem entrar na cadeia alimentar do homem e causar paralisia e até morte.

No Brasil, a presença de espécies exóticas vinha sendo percebida esporadicamente ao longo da costa, o que foi drasticamente modificado a partir do registro do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*) no sul do país. Molusco de água doce e salobra originário do sudeste asiático, seus problemas se assemelham aos descritos para o mexilhão zebra. Foi introduzido por meio de Água de Lastro, na Argentina, em 1991. No ano de 1998, foi detectada a sua presença na foz do Rio Jacuí, próximo a Porto Alegre. Hoje ocupa uma vasta área nos rios das regiões Sul e Centro-Oeste, sua presença foi registrada em Porto Alegre, Foz do Iguaçu e Corumbá. Como não tem competidores e predadores como os demais, se alastrou rapidamente, tendo achado um nicho novo por não existirem bivalves incrustantes em nossos rios.

A presença do mexilhão dourado tem causado prejuízos ecológicos e econômicos, em função das aglomerações em admissões e descargas das tubulações e o seu conseqüente bloqueio, deterioração e a obstrução precoce de filtros e grades onde se incrustam. Além de problemas para as Estações de Tratamento de Água, já que, quando morrem, em virtude da grande quantidade de indivíduos a serem dispostos e ao mau cheiro, aumentam-se os custos com a manutenção das mesmas.

A entrada em vigor da Convenção Internacional é de fato um fator muito importante para que todos os países convirjam seus objetivos e

adotem posturas similares frente ao problema, no sentido de não tornar o trabalho do navio mais penoso e burocrático, com a adoção de procedimentos operacionais e apresentação de documentos diferenciados nos inúmeros países onde o navio deverá operar.

Resultados:

A proposta deste estudo é o levantamento do volume de lastro deixado pelos navios nas 660 vezes em que atracaram no Porto do Rio, ou seja, baseando-se apenas no conteúdo de informações relacionadas pelos navios no Formulário de Água de Lastro coletado pela Capitania dos Portos do Rio de Janeiro (CPRJ).

O volume total de lastro declarado nas 660 ocasiões foi de 4.625.460,69m³, apesar dos navios terem relacionado apenas 2.688.824,77m³ de lastro em seus tanques, sendo o volume total descarregado no porto de 834.325,32 m³. O que acontece é que em dois momentos no formulário de água de lastro o navio é induzido a declarar seu lastro, no campo 2 (total de água de lastro a bordo/ total ballast water on board) e na primeira parte do campo 4 (histórico da água de lastro/ ballast water history), quando relaciona os tanques/ porções lastrados de forma separada. Considerando que no campo 2 a informação pode conter dados do tipo água de lastro permanente ou utilizada para outros fins (como, por ex, para consumo), a informação mais adequada para este estudo é a que corresponde ao somatório dos volumes relacionados por tanques, o que aconteceu em 378 das 660 ocasiões. Nas outras 282 ocasiões não houve declaração do lastro por tanques, o que significa que independentemente de declarar lastro no campo 2 do formulário, o navio não relacionou o volume de lastro dos tanques separadamente, nem deu qualquer informação sobre a origem da água carregada com lastro. Dessas 282 ocasiões, em 50 delas os navios declararam que estavam sem nenhum lastro, sendo assim não havia como relacionar o lastro por tanques. Estas 50 ocasiões subdividem-se em 15 atracções de navios graneleiros, 25 de navios tanqueiros, químicos e petroleiros (10, 10 e 5 respectivamente), e as dez ocasiões restantes divididas em atracções de navios de passageiros, contêineres, de carga geral e gaseiro.

As ocasiões nas quais houve informações sobre o lastro nos tanques dos navios (378 ocasiões), compreendem situações nas quais a declaração de lastro dizia respeito apenas ao volume inicial, ao volume inicial e ao volume trocado, apenas ao volume trocado, ao volume inicial e final descarregado e, ainda, quando os volumes declarados eram o inicial, o trocado e o volume final descarregado no Porto do Rio de Janeiro. Isso significa que em algumas ocasiões o volume de lastro inicial por tanques era declarado independentemente de ter havido movimentação desse lastro, considerando-se movimentação a troca e/ou descarga desse lastro. De fato, em 91 ocasiões só houve a declaração do volume inicial dos tanques dos navios e em 287 (43,5% do total) houve a indicação de troca e/ou descarga desse lastro inicial ou original, o lastro com o qual o navio chegou ao Porto do Rio. Possivelmente nas 91 ocasiões em que só foi declarado o lastro inicial das embarcações, isso tenha funcionado como uma declaração da sua condição de carga (“navio em lastro”) ou eram situações em que o navio atracava para, p. ex, abastecer. Das 287 ocasiões em que houve movimentação do lastro, em apenas 94 foi declarada a descarga do lastro no porto, o que representa 14,2% do total de atracções e 32,8% do total de atracções que declararam movimentação do lastro.

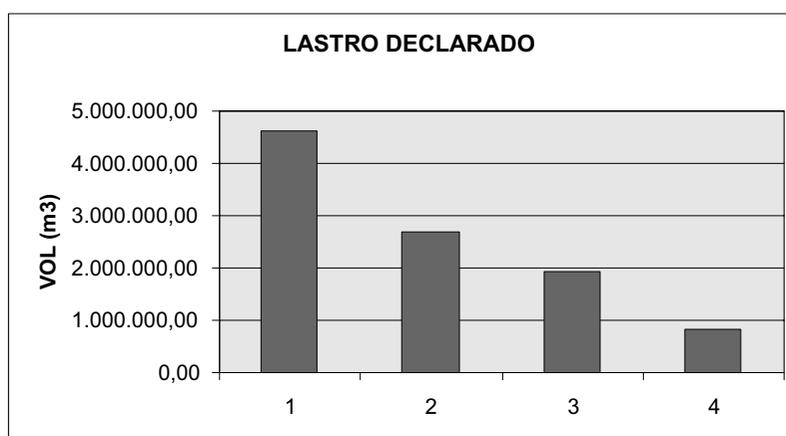


Gráfico 1: movimentação de lastro: coluna 1 indica o total de lastro declarado (campo 2 do formulário de água de lastro); coluna 2 o somatório do lastro declarado por tanques; coluna 3 o total de lastro trocado no mar entre o porto de origem e de destino e coluna 4: o total de lastro descarregado no porto de destino (Rio de Janeiro).

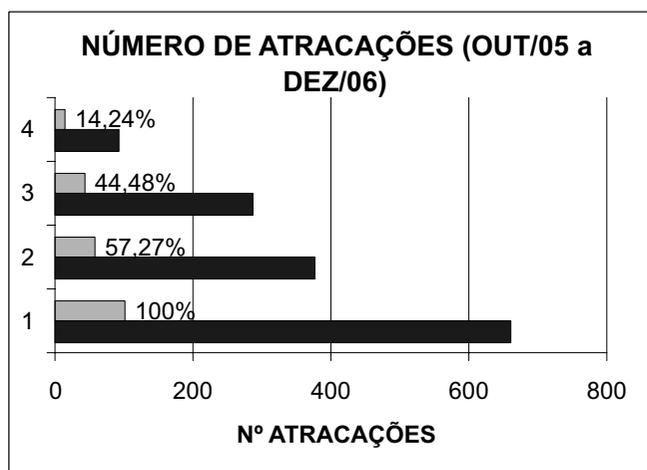


Gráfico 2: número de atracções com formulários de água de lastro no período estudado e o percentual equivalente.

Gráfico 3: Coluna 1: total de atracções com formulário de água de lastro; coluna 2: atracções com informações de lastro; coluna 3: atracções com movimento (troca e/ou descarga) de lastro e coluna 4: total de atracções que relacionaram descarga de lastro no Porto do Rio.

Bibliografia:

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES

AQUAVIÁRIOS (ANTAQ): <http://www.antaq.gov.br>

CARLTON, J.T. & GELLER, J.B. (1993). "Ecological Roulette: The Global Transport of Nonindigenous Marine Organisms". *Science* 261.

CHASE, J.M. & KNIGHT, T.M. "Effects of eutrophication and snails on Eurasian watermilfoil (*Myriophyllum spicatum*) invasion". (2006). *Biological Invasions*, 8, pp 1643-1649.

COHEN, A.N. *et al.* (2005). "Rapid Assessment Survey for exotic organisms in southern California bays and harbors, and abundance in port and non-port areas". *Biological Invasions*, 7, pp. 995-1002.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ) – Autoridade Portuária: <http://www.portosrio.gov.br>

DAVIS, M.A., GRIME, J.P., THOMPSON, K. (2000). "Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility". *Journal of Ecology*, 88, pp. 528-534.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS – DPC. (2005). *Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios*. Rio de Janeiro (Brasil).

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE – FEEMA. (2000). Avaliação de Tendência da Qualidade de Água da Baía de Guanabara, período 1980 a 1997.

HALLEGRAEFF, G.M. & BOLCH, C.J. (1992) "Transport of diatom and dinoflagellate resting spores in ships' ballast water: implications for plankton biogeography and aquaculture". *Journal of Plankton Research*, VOL. 14, Nº 8, P1067-1084.

ICS & INTERTANKO. (2000). *Model for a ballast water management plan*. International Chamber of Shipping & International Association of Independent Tanker Owners. 2ª Ed.

JCSCHKE, J.M & STRAYER, D. L. "Invasion success of vertebrates in Europe and North America". (2005). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. PNAS, 102, pp. 7198-7202.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA (2003). "The Study on Management and Improvement of Environmental Conditions of Guanabara Bay in Rio de Janeiro, The Federative Republic of Brazil". Draft Final Report/ Supporting Report Vol I.

LEAL NETO, A. de C. (2007). Identificando Similaridades: Uma Aplicação para a Avaliação de Risco de Água de Lastro. Tese de Doutorado.

MIMURA, H., KATAKURA, R., ISHIDA, H. (2005) "Changes of microbial populations in a ship's ballast water and sediments on a voyage from Japan to Qatar". *Marine Pollution Bulletin*, 50, pp. 751-757.

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL – IMO (1997). *Diretrizes para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, para Minimizar a Transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos*. Resolução A.868(20). Londres (Inglaterra).

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL – IMO. (2004). *Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios*. Londres (Inglaterra).

RUIZ, G.M. *et al.* (1997). "Global Invasions of Marine and Estuarine Habitats by Non-Indigenous Species: Mechanisms, Extent, and Consequences". *American Zoologist*, 37(6), pp. 621-632.

SILVA, J.S.V *et al.* (2004). "Água de Lastro e Bioinvasão" in *Água de Lastro e Bioinvasão*. SILVA, J.S.V & SOUZA, R.C. C. L (ORG). Rio de Janeiro (Brasil). Editora Interciência.

THIELTGES, D.W., STRASSER, M. & REISE, K. (2006) "How bad are invaders in coastal waters? The case of American slipper limpet *Crepidula fornicata* in western Europe". *Biological Invasions*, 8, pp. 1673-1680.

WILLIAMSON, M. (1996). *Biological Invasions*. Londres (Inglaterra). Chapman & Hall.

Abstract

Rio de Janeiro is the second port in Rio de Janeiro State in terms of cargo operations and the first one in call vessels. The most common ships are containerships and tankers in order to its prevailing cargo nature. Between October 2005 and December 2006, Rio de Janeiro Port Captainty received 660 ballast water reporting forms, which were used in this study to evaluate how much ballast water was discharged in Rio in that period once ballast water has been considered one of the most import way of transporting exotic species around the world. During the study it was observed that about 830,000 cubic meters of ballast water was discharged in Rio from almost three million ballast water informed in the 660 reporting forms.

Keywords: Rio de Janeiro Harbor; Ballast Water, Ballast Water Reporting Forms.

*Texto indicado para publicação pela Comissão Científica da VIII Semana UERJ de Meio Ambiente/2007, sendo republicado, nesta edição, em decorrência da alteração de alguns dos dados obtidos pelas pesquisadoras na origem da informação *

¹ Japan International Cooperation Agency.

² Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente.

³ Divisão de Fiscalização/ Superintendência do Porto do Rio - Companhia Docas do Rio de Janeiro.

⁴ Agência Nacional de Transportes Aquaviários.

