

# **METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE RISCO PARA PLANO DE GESTÃO DE ÁGUA DE LASTRO EM EMBARCAÇÕES**

**Marcela Chauvière do Carmo**  
**José Carlos César Amorim, D.Ing**  
**Marco Aurélio Chaves Ferro, D.Sc.**  
Pós-graduação em Engenharia de Transportes  
Instituto Militar de Engenharia

## **RESUMO**

A água de Lastro é essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação, proporcionando a estabilidade às embarcações sem carga ou parcialmente carregadas. Estudos realizados em alguns países demonstraram que muitas espécies de bactérias, plantas e animais podem sobreviver na água de lastro e nos sedimentos transportados pelos tanques de lastro das embarcações. A descarga dessa água de lastro e desses sedimentos nas águas do porto de destino favorecem a transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos em habitat fora de seus limites nativos, podendo causar impactos econômicos, ecológicos e sanitários. Este trabalho propõe - se utilizar a avaliação de risco para aferir graus de risco às embarcações que chegam ao porto, possibilitando assim estabelecer diretrizes administrativas e operacionais mais adequados para a implantação de um plano de gestão de água de Lastro em embarcações.

## **ABSTRACT**

Ballast water is essential for the navigation security and efficiency, providing the stability of the vessel with or without complete load. Studies realized in some countries demonstrated that many bacteria, plants and animals species can survive in the ballast water transported by the ballast tanks in the ships. The discharge of the ballast water and these sediments in waters of the port allows the transfer of aquatic harmful organisms and pathologic agents outside their native habitat, being able to cause economics, ecological and sanitation impacts. This work aims to utilize risk evaluation to determine the degrees of risk related to the arriving shipments on ports, making possible to establish administration and operational recommendations more suited for the implantation of a plan of Ballast water management in vessel.

## **1. INTRODUÇÃO**

Lastrar significa colocar peso no fundo de uma embarcação a fim de aumentar a estabilidade ou trazê-la de volta à posição de flutuabilidade adequada melhorando a navegabilidade. Uma embarcação estável se caracteriza pela capacidade de voltar à sua posição original após ter adernado, movimentada por uma força externa. (DPC, 1996)

Água de lastro é o nome pelo qual se tornou conhecida internacionalmente à água do mar utilizada pelos navios de carga para manterem a estabilidade quando navegando sem carga.

Até o início do século XX eram usados areia, madeiras e rochas para este fim. Com o crescimento da indústria naval e com a necessidade de navios cada vez maiores, a operação de lastragem com sólidos foi tornando-se progressivamente mais morosa. Passou-se então, a usar a água do mar como lastro. (DPC, 2004)

Quando um navio está descarregado (FIG 1), seus tanques recebem água de lastro para manter sua estabilidade, balanço e integridade estrutural. Quando o navio é carregado ou parcialmente carregado essa água é lançada para fora do navio.

O fato do potencial da descarga de água de lastro causar dano foi reconhecido não só pela Organização Marítima Internacional (IMO), mas também pela Organização Mundial de Saúde (WHO), preocupada a respeito do papel da água de lastro como um meio de dispersão de bactérias causadoras de doenças epidêmicas. (MMA, 2003)

## **2. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA**

De acordo com dados da Organização Marítima Internacional (IMO), o transporte marítimo movimenta mais de 80% das mercadorias do mundo. São transferidas anualmente 10 bilhões de toneladas de água de lastro, e transportadas por dia em torno de três mil espécies de plantas e animais. No Brasil, estima-se que a transferência de água de lastro atinja 40 milhões de toneladas. A água de lastro é essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação modernas já que proporciona a estabilidade adequada às embarcações. (IMO, 2006)

Espécies contidas na água e no sedimento de tanques de lastro de navios podem sobreviver durante viagens transoceânicas. Grande quantidade de organismos de grupos taxonômicos distintos (vírus, bactérias, protistas, larvas ou ovos de invertebrados e de peixes), capturados como lastro no porto de origem, pode ser descarregada no porto de destino. Quando estas espécies são descarregadas em habitat fora de seus limites nativos não possuem predadores e se reproduzem em grandes quantidades, podendo causar impactos econômicos, ecológicos e sanitários. (SILVA, JR & SOUZA, 2004)

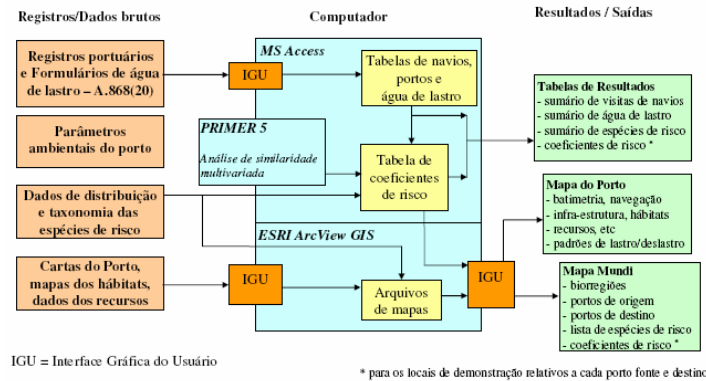
Portanto o objetivo desta dissertação é propor diretrizes, atividades administrativas e operacionais que constituem um Plano de Gestão de água de lastro para embarcações, a fim de prevenir e controlar os riscos da introdução de espécies não-nativas e poluentes nos portos Brasileiros, através da água de lastro.

## **3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Para alcançar o objetivo desta dissertação primeiramente é feita uma revisão bibliográfica sobre características da água de lastro, os impactos decorrentes do uso da água de lastro em embarcações, assim como os órgãos envolvidos e legislação pertinente.

Com a finalidade de aferir graus de risco que as embarcações representam para o porto receptor é feita uma avaliação de risco de acordo com a técnica desenvolvida pelas empresas de consultoria URS Australia Pty e da Meridian GIS. A técnica de análise de risco é baseada no volume e frequência de lastro recebido de um determinado porto, no coeficiente de distância e na comparação entre as características ambientais do porto doador e receptor, no número de espécies presentes em uma determinada biorregião e no período em que a água de lastro permanece armazenada no interior do tanque de lastro. Esta avaliação (FIG.1) é constituída de tabelas com dados sobre a água de lastro descarregada; parâmetros ambientais do porto a ser analisado e dos portos de origem e destino da água de lastro; e das espécies de risco por biorregião, classificadas segundo a sua origem em nativa. Para obter os resultados desta avaliação são utilizados os softwares “*premier*”, Globallast analyst (módulo do Ms Access) e Arcview 3.2.

As características dos locais propícios para deslastro das embarcações são definidas de acordo com a legislação.



**FIG 1.- Avaliação de Risco**

Fonte: Globallast

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos sobre plano de gestão de água de lastro nos portos já estão sendo realizados. Porém para reduzir ou eliminar a introdução de espécies não-nativas faz-se necessário à implantação de um plano de gestão de água de lastro nos portos e embarcações.

Nas embarcações, devem-se adotar planos de controle de água de lastro uniformes, nos quais todos os navios aportados ou submetidos aos mesmos procedimentos, ou seletivos, nos quais são estabelecidos procedimentos específicos de acordo com o risco que o navio representa para o ambiente portuário, receptor, previamente determinado.

O Plano de gestão de água de lastro de embarcação deve contribuir para o manejo do ambiente com ações e atividades aplicadas para impedir ou atenuar manifestações indesejáveis de impactos ambientais controláveis assim como permitir o monitoramento das mesmas, acompanhando sistematicamente as transformações ambientais geradas.

Todos os capítulos desta dissertação são estruturados de forma a atender as convenções e resoluções da Organização Marítima Internacional assim como a Legislação Nacional.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- DPC (1996) Diretoria de portos e costas. Disponível em [https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N\\_20/N\\_20.htm](https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_20/N_20.htm). Acessado em 10 julho 2006.
- DPC (2004) Diretoria de portos e costas. *NORMAM 08 e NORMAM 20*. Disponível em [https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N\\_20/N\\_20.htm](https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_20/N_20.htm). Acessado em 10 julho 2006.
- IMO (2003). *Global Ballast Water Management Programme. International Maritime Organization*, Londres. Disponível em: [www.globallast.imo.org](http://www.globallast.imo.org). Acessado em 10 outubro de 2006.
- MALLMAN, D (2005). *Avaliação de risco de água de lastro para o porto de Rio Grande e medidas sugeridas para sua gestão*. Monografia (Oceonologia- Fundação Universidade Federal do Rio Grande)
- MMA (2003) Ministério do meio ambiente. *Convenção Internacional para o Controle e Gestão da Água de Lastro de Navios e Sedimentos*. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/lastro/capa/index.html> Acessado em 10 julho 2006.
- SILVA, JR & SOUZA (2004) *Água de Lastro e Bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciência. p. 113 – 131

Marcela Chauvière do Carmo ([dygar@uol.com.br](mailto:dygar@uol.com.br))

José Carlos César Amorim ([jcamorim@ime.eb.br](mailto:jcamorim@ime.eb.br))

Marco Aurélio Chaves Ferro ([marco.ferro@uol.eb.br](mailto:marco.ferro@uol.eb.br))

Mestrado em Engenharia de Transportes - Instituto Militar de Engenharia

Praça General Tibúrcio, nº 80, Praia Vermelha – Rio de Janeiro/RJ, Brasil