

CENTRO DE INSTRUÇÃO
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA – CIAGA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAL DE NÁUTICA



TÉCNICAS DE TRATAMENTO DA ÁGUA DE LASTRO

Antônio César Queiroz de Melo

ORIENTADOR
CCB Jorge Antônio Lopes
Mestre em Tecnologia Ambiental
Doutorando em Meio Ambiente

RIO DE JANEIRO
2009

CENTRO DE INSTRUÇÃO
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA – CIAGA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAL DE NÁUTICA

TÉCNICAS DE TRATAMENTO DA ÁGUA DE LASTRO

Apresentação de monografia ao Centro de Instruções Almirante Graça Aranha, como requisito avaliativo para a conclusão do curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Náutica da Marinha Mercante.

Por: Antônio César Queiroz de Melo

RIO DE JANEIRO
2009

CENTRO DE INSTRUÇÃO

ALMIRANTE GRAÇA ARANHA – CIAGA

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAIS DE NÁUTICA

AVALIAÇÃO

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): _____

NOTA: _____

BANCA EXAMINADORA (apresentação oral):

PROFESSOR (nome e titulação)

PROFESSOR (nome e titulação)

PROFESSOR (nome e titulação)

NOTA: _____

DATA: _____

NOTA FINAL: _____

**RIO DE JANEIRO
2009**

AGRADECIMENTOS

Agradeço neste trabalho primeiramente a Deus, pois sem Ele, nada seria possível e não teria o prazer de estar convivendo com novas e velhas amizades, em especial os amigos *Jorge, Mendonça, Gilberto e Sousa*, que neste momento tanto me apoiaram.

Aos meus pais Osmar e Merenice, Irmão e Madrinha; pelo esforço, dedicação e compreensão, em todos os momentos desta e de outras caminhadas.

Dedico esta monografia ao Comandante de Longo Curso **João Rosa Pereira**, que em diversos momentos pleiteou junto à Login Logística Intermodal S.A. para que eu fizesse parte desta turma de agora quase Capitães de Cabotagem, e ao Capitão de Cabotagem **Leonardo Lino da Silva**, por sempre estar me incentivando a fazer este Curso de Aperfeiçoamento. Porém, não menos importante foi a atuação da senhora **Rosalina Aquino** no apoio dado na minha inscrição para este Curso e também na sua disponibilidade em ajudar sempre que eu precisei, nestes pouco mais de três meses aqui nesta Escola.

RESUMO

Este trabalho apresenta, em sua essência, os projetos de pesquisa de laboratório e de campo já concluídos, que experimentam alternativas para um tratamento da água de lastro eficiente e de um custo viável em sua operação. Aborda também os projetos de sistemas de tratamento de água de lastro gerenciada a bordo, existentes atualmente no mercado, contemplando com dados confiáveis de uma consultoria independente, as principais características destes sistemas e os seus custos em todos os seus aspectos.

Palavras-chave: Tratamento, lastro, água,.

ABSTRACT

This work shows in itself laboratory research projects and large scale projects already finished , that tries alternative experiments for an efficient and cost effective ballast water treatment operation. It also shows about on board ballast water treatment systems now available, with an independent consultancy company survey, with reliable data about it's main characteristics and with all it's involved costs.

Key Words: Treatment, Ballast, Water.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
1 – O PROBLEMA	10
2 – PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	11
3 – SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE LASTRO A BORDO	27
CONCLUSÃO	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

INTRODUÇÃO

A compreensão de que a introdução de organismos muitas vezes danosos ao meio ambiente, à saúde pública e à economia de uma região afetada com a descarga da água de lastro dos navios, dos sedimentos despejados com a limpeza de tanques e com a desincrustação dos cascos dos navios é hoje considerada como uma forma de poluição, justifica a tendência mundial de envidar esforços para, senão solucionar este problema, pelo menos minimizá-los de alguma maneira.

Encontros de representantes de países foram promovidos por Organismos Internacionais, com o objetivo de discutir este problema e incentivar os países participantes a procurar soluções para serem compartilhadas entre eles.

Vários países começaram a realizar experimentos em laboratório e também em larga escala, sendo que alguns deles chegaram a conclusões que poderiam ser de eficiência comprovada ou proveitosas, já que vislumbravam o êxito mais adiante.

Algumas empresas, por outro lado, prevendo que o mercado de equipamentos para o sistema de tratamento de água de lastro a bordo de navios, teria um crescimento importante na indústria naval, começaram também a testar várias tecnologias, algumas com o auxílio de substâncias ativas, para um tratamento de eficiência comprovada e com um custo aceitável.

Um estudo feito por uma consultoria especializada, encomendado pela Associação de Armadores da Dinamarca, abordando vários aspectos de cinco projetos de tratamento de água de lastro já disponíveis no mercado, escolhidos para esta comparação, abordando inclusive o seu melhor posicionamento em um projeto de um cargueiro de 35.000 toneladas.

1. O Problema

De acordo com a GEF/UNDP/IMO Global Ballast Water Management Programme (Globalballast), espécies aquáticas invasoras são uma das quatro maiores ameaças aos oceanos do mundo, e podem causar impactos econômicos, de saúde pública, e ao meio ambiente extremamente sérios.

As outras três ameaças aos oceanos, segundo Land e Barreto (2001), são as fontes de poluição marinha, provenientes de despejos de esgoto industrial e sanitário; exploração dos recursos naturais marinhos e a alteração ou destruição física do habitat marinho.

A movimentação de 80% da carga de commodities pelo mundo é feita através de navios, gerando uma quantidade de 3 a 5 bilhões de toneladas de lastro transferidas internacionalmente todos os anos. Um volume semelhante deve ser transferido domesticamente dentro dos limites dos países e regiões a cada ano. A água de lastro é absolutamente essencial à segurança e eficiência das operações dos navios modernos, provendo equilíbrio e estabilidade aos navios descarregados, ainda segundo o Globalballast.

Quando estes navios não estão suficientemente carregados, de maneira que possam ter uma condição segura de estabilidade e flutuabilidade, eles passam a transportar grandes quantidades, frequentemente até milhares de toneladas de água de lastro, para poder alcançar esta condição ideal.

Este problema tomou uma dimensão tal, que os países afetados começaram a implementar medidas que pudessem, a princípio reduzir e controlar os riscos advindos desta invasão de espécies aquáticas, que estavam causando algum tipo de dano ao seu habitat marinho.

A partir de um determinado ponto, Organismos Internacionais passaram a incentivar entre diversos países uma maior discussão sobre este assunto, através de Conferências, como podemos ver a seguir:

Convenção das Nações Unidas para a Lei no Mar (UNCLOS), de 1982, em seu artigo 196(1) prevê que “os Estados devem tomar todas as medidas necessárias para prevenir, reduzir e controlar a poluição do ambiente marinho, sob sua jurisdição ou controle, resultado do uso das tecnologias ou da introdução intencional ou acidental de espécies alienígenas ou novas para uma parte particular do ambiente marinho que possam causar uma mudança significativa e danosa a este ambiente”;

Conferência do Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (UNCED), em 1992, pede a Organização Marítima Internacional (IMO) para considerar a adoção de regras apropriadas para a descarga de água de lastro;

Encontro de Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, em 2002, no seu parágrafo 34(b) do seu Plano de Implementação, clama por ações de todos os níveis para acelerar o desenvolvimento de medidas endereçadas às espécies alienígenas invasivas, encontradas na água de lastro;

Culminou com a Conferência Internacional para o Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, em fevereiro de 2004, adota a Convenção Internacional para o Controle

e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos dos Navios, que dentre os seus outros regulamentos, institue o Plano de Gerenciamento de Água de Lastro e o Livro de Registro de Água de Lastro. Ela estabelece também alguns prazos para se cumprir, caso esta Convenção venha a ser ratificada, como descrito na tabela a seguir:

Datas a serem aplicadas (Sujeito a ratificação da Convenção)										
Data da Construção	Capacidade de Água de Lastro (m ³)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
-Antes de 1º de Janeiro de 2009	1500<AL<5000	Troca de lastro permitida					Tratamento somente			
-Antes de 1º de Janeiro de 2009	AL <1500, 5000<AL	Troca de lastro permitida							Tratamento somente	
-Depois de 1º de Janeiro de 2009	AL<5000	Tratamento somente								
-Depois de 1º de Janeiro de 2009 e Antes de 1º de Janeiro de 2012	5000<AL	Troca de lastro permitida							Tratamento somente	
-Depois de 1º de Janeiro de 2012	5000<AL				Tratamento somente					

2. Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento

Com o incentivo desta Convenção, projetos de pesquisa e desenvolvimento tem o seu foco voltado especificamente no tratamento físico, mecânico e/ou químico de água de lastro e estão aqui divididos por países e já estão finalizados. Alguns exemplos de projetos são apresentados nas páginas a seguir:

Alemanha (Projeto 1)

Nome do Projeto	Processo para a remoção de organismos de águas diferentes
Opções de Tratamento Pesquisadas	Tratamento químico: oxidação, com uma formulação biocida não agressiva ao meio ambiente de nome Peraclean Ocean; com ou sem separação de sólidos.
Principal Pesquisador	Degussa AG
Instituição Responsável pelas Pesquisas	Degussa
Objetivos do Projeto	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolver métodos de testes de laboratório para comparar diferentes opções de tratamento químico como um projeto piloto para um posterior teste em larga escala;• Comparar diferentes opções em testes em larga escala;• Desenvolver um equipamento de dosagem para testes em larga escala.
Métodos de Pesquisa	<ul style="list-style-type: none">• Opções de tratamento químico foram testados no laboratório com o teste padrão ATS (Artemia Testing Standard) de Dr. Voigt-Consultores;• Testes em larga escala foram realizados através de um programa de testes a bordo de navios através da empresa Maritime Solutions Inc, dos Estados Unidos em 2001, sendo previstos testes posteriores em 2002;• Testes de campo foram conduzidos em parceria com a empresa Hamman Wassertechnik, da Alemanha em 2001, sendo testes posteriores previstos em 2002.
Resultados dos Testes	<ul style="list-style-type: none">• Testes de laboratório resultaram uma mortalidade completa de diferentes espécies com 400 ppm de Peraclean Ocean ou menos;• Testes de campo a bordo de navios em conjunto com a empresa Maritime Solutions Inc, dos Estados Unidos, em 2001, resultaram uma mortalidade de 99-100% de todos os zooplanktons examinados, fitoplankton e uma remoção de cultura de bactérias com 200 ppm de Peraclean Ocean (tratamento passivo);• Teste de campo em Hamburgo, Alemanha, em 2001, em conjunto com a empresa Hamann Wassertechnik resultaram em uma morte completa e/ou separação das espécies observadas* ou adicionadas** com uma taxa de dosagem de 100 ppm de Peraclean Ocean ou mais;• O tratamento com Peraclean Ocean depois da separação dos sólidos foi planejada para 2002; <p>*Cyclops (Copepode), Daphnia, Copepode nauplii, Rotifers, Ciliates, Nematodes, ovos indeterminados, Polychaetes larvais, Cladocera, Foraminifera.</p> <p>**Artemia naupili e ovos de Artemia.</p>

Alemanha (Projeto 2)

Nome do Projeto	Peraclean Ocean – Uma Opção Potencial para Tratamento de Água de Lastro.
Opções de Tratamento Pesquisadas	Tratamento químico.
Principal Pesquisador	Rainer Fuchs
Instituição Responsável pelas Pesquisas	
Objetivos do Projeto	O projeto foi montado para explorar as possibilidades de químicos de peróxidos para tratar a água de lastro de uma maneira não agressiva ao meio ambiente. Testes de laboratório e testes de campo, como por exemplo em navios, foram planejadas.
Métodos de Pesquisa	Os tratamentos de diferentes amostras de águas que continham diferentes espécies de organismos foram feitos. As taxas de mortalidade destas espécies depois dos diferentes tempos de exposições com diferentes formulações e com espécies diferentes foram observados.
Resultados dos Testes	O Peraclean Ocean, uma formulação líquida oxidante resultou em resultados promissores. O tratamento de diferentes amostras de águas que continham diferentes espécies de organismos foi realizado. Como uma primeira avaliação da performance do Peraclean Ocean, o Teste Padrão Artemia (ATS) foi aplicado em escala de laboratório. Este marco de teste utiliza a espécie Artemia salina como um organismo indicador. O ATS envolve 4 diferentes estágios de desenvolvimento da espécie Artemia salina: adulta, larva, ovos pré-incubados e cistos. Os dados ATS mostraram que a adição de Peraclean Ocean em níveis acima de 350 ppm resultaram em 100% de mortalidade de todos os estágios de vida da Artemia. Experimentos adicionais foram feitos com um número de outros organismos indicadores. Taxas de dosagem de 50 a 350 ppm de Peraclean Ocean e tempos de exposição de 2 a 72 horas provaram ser 100% efetivos (sem nenhum organismo sobrevivente) para muitas diferentes espécies. O Peraclean Ocean pode ser usado sozinho ou em combinação com uma tecnologia de separação de sólidos.

Austrália (Projeto 1)

Nome do Projeto	Iniciativa Número 2 de Água de Lastro da Corporação dos Portos de Queensland: Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia de Tratamento de Água de Lastro.
Opções de Tratamento Pesquisadas	Ajuste de pH, coagulação/floculação, filtração, ultra-violeta e Ozonio.
Principal Pesquisador	Darren Oemcke
Instituição Responsável pelas Pesquisas	CRC Reef Research Centre
Objetivos do Projeto	<ul style="list-style-type: none">• Avaliação da efetividade das opções de tratamento e do custo estimativo do tratamento da água de lastro;• Determinar o tamanho ideal e o projeto de uma planta em escala real de uma planta de tratamento;• Avaliar os possíveis impactos ambientais das opções de tratamento, além de verificar o custo benefício da proporção redução de risco esperada pelo custo previsto do projeto em questão.
Métodos de Pesquisa	<ul style="list-style-type: none">• Revisão literária do assunto;• Amostras de água de lastro: Identificação de problemas potenciais com determinadas espécies e as características de determinadas águas de lastro que podem afetar as tecnologias de desinfecção;• Teste de desinfecção: Ozonio, luz ultra-violeta e membrana de filtragem e pré-tratamentos examinados, incluindo ajuste de pH, coagulação/floculação, filtração.• Projeto de Planta Piloto de tratamento.
Resultados dos Testes	<p>A revisão inicial de literatura sugere que o ozônio, a radiação ultra-violeta e a filtração seriam fortes candidatos para o tratamento de água de lastro.</p> <p>Experimentos mostraram que a radiação ultra-violeta, precedida de filtragem para remover sedimentos e organismos maiores, como tendo o maior potencial para um tratamento efetivo de água de lastro, em dosagens com um custo viável.</p> <p>Um projeto para uma planta piloto com estas características foi proposta para acompanhamento destas pesquisas.</p>

Austrália (Projeto 2)

Nome do Projeto	Troca de Água de Lastro e Testes de Distribuição de Plancton Marinho no Navio a motor Iron Whyalla.
Opções de Tratamento Pesquisadas	Troca de Água de Lastro.
Principais Pesquisadores	Geoff Rigby e Gustaff Hallegraeff
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	Australian Quarentine and Inspection Service (AQIS) e Broken Hill Propriety Limited (BHP).
Objetivos do Projeto	<p>Entender o comportamento dos sedimentos de água de lastro e identificar procedimentos para minimizar a transferência de organismos marinhos.</p> <p>Identificar aspectos práticos de troca de lastro em termos de eficiência e estudo de um agrupamento de uma comunidade de plânctons marinhos microscópicos, incluindo algas e animais, em um tanque fechado durante uma viagem do navio.</p>
Métodos de Pesquisa	Testes a bordo em escala real em um graneleiro de 150.000 de porte bruto.
Resultados dos Testes	<p>A inspeção dos tanques de lastro mostrou apenas pequenas quantidades de sedimento remanescente nestes tanques. Aproximadamente 100 Kgs de sedimentos foi a estima feita em 55.000 toneladas de água descarregada, e foi verificada a presença de 50% de sedimentação inorgânica. 80% deste sedimento era menor do que 10 μm. A retenção de plâncton resultou em uma sobrevivência diferencial de vários organismos presentes. Uma simulação com o auxílio do computador de esforços cortantes e de momentos fletores, indicaram que o esvaziamento e o reenchimento de tanques de lastro é uma prática insegura, de uma forma geral, para navios deste tamanho e projeto.</p> <p>O transbordamento de tanques com o lastreamento contínuo de tanques não afeta significativamente os esforços cortantes e momentos fletores.</p> <p>Os testes com a troca de lastro mostraram que aproximadamente 4% da água original permaneceu nos tanques depois da troca do volume de três tanques e cerca de 5% do plâncton sem vida da água japonesa de origem permaneceu. A eficiência da troca de lastro em condições que não a de fluxo contínuo foi menos efetiva. Para o navio Iron Whyalla, o custo da troca do volume de três tanques foi estimado em aproximadamente 2.300 dólares australianos.</p>

Austrália (Projeto 3)

Nome do Projeto	Aquecimento de Água de Lastro e Testes com Amostras de Tanques no Navio Iron Whyalla, da Companhia de Navegação da BHP.
Opções de Tratamento Pesquisadas	Tratamento com o Aquecimento de Água de Lastro.
Principais Pesquisadores	Geoff Rigby, Gustaff Hallegraeff, Caroline Sutton.
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	Australian Quarantine and Inspection Service (AQIS) e Broken Hill Propriety Limited (BHP).
Objetivos do Projeto	Testar a viabilidade do tratamento através do aquecimento de água de lastro, como um meio de minimizar o risco de introdução de novos organismos nos portos onde o lastro é descarregado.
Métodos de Pesquisa	Testes realizados a bordo usando a alta temperatura do motor do navio em operação para aquecer a água do lastro e amostras colhidas dos tanques de lastro para a verificação da relação de temperaturas alcançadas com a sobrevivência dos organismos existentes nestes tanques.
Resultados dos Testes	<p>Experimentos preliminares de laboratório indicaram que cistos dinoflagelados são mortos depois de 4,5 horas expostos a temperaturas de 38° C.</p> <p>O teste em larga escala a bordo do navio demonstrou que toda a água de lastro dentro dos tanques de lastro tinha sua temperatura superior a 38° C, após um aquecimento de 30 horas.</p> <p>Estes testes demonstraram ainda que nenhum zooplâncton e somente limitadas espécies de fitoplâncton sobreviveram ao tratamento da água de lastro por aquecimento.</p> <p>O relatório concluiu que o tratamento feito com o aquecimento da água de lastro tem um potencial considerável e merece um esforço adicional da pesquisa neste sentido. É uma forma atrativa de tratamento já que dispensa o uso de biocidas que podem ser prejudiciais ao meio ambiente. É um meio seguro já que os tanques estão sempre cheios e de um custo razoável pelo motivo de fazer uso de uma água aquecida proveniente da refrigeração do motor da embarcação e que é normalmente descartada, além de ser de um uso prático para uma boa parte dos navios.</p> <p>Algumas variáveis que podem afetar a viabilidade desde método incluem o tamanho da viagem do navio e a temperatura da água ao redor do navio.</p>

Austrália (Projeto 4)

Nome do Projeto		Tratamento de água de lastro para minimizar a introdução de organismos marinhos estranhos dentro de águas australianas – Uma revisão de tecnologias atuais e custos comparativos de opções práticas.
------------------------	--	--

Opções de Tratamento Pesquisadas	de	Todas as opções de tratamento de interesse prático foram revisadas, especialmente aquelas que podem ser aplicadas em escalas práticas.
---	-----------	--

Principais Pesquisadores		Geoff Rigby e Alan Taylor
---------------------------------	--	---------------------------

Instituições Responsáveis pelas Pesquisas		Reninna Consulting e Alan H Taylor e Associados.
--	--	--

Objetivos do Projeto	do	O principal objetivo foi revisar o estado atual e a efetividade técnica de tecnologias de tratamento apropriado e desenvolver dados indicativos de custo para o uso destas opções para servir de base para a melhor seleção das tecnologias disponíveis.
-----------------------------	-----------	--

Métodos de Pesquisa	de	Revisão, feita com o auxílio de computadores, através de uma rede local e internacional formada por pesquisadores, juntamente com links e contactos com a indústria marítima, autoridades reguladoras, vendedores de equipamentos navais, sociedades classificadoras e estaleiros da construção naval.
----------------------------	-----------	--

Resultados dos Testes	dos	Resultados detalhados e resumos disponíveis no Relatório de número 13 da publicação de pesquisa australiana “AFFA Ballast Water Research Series”, de Janeiro de 2001 (http://www.affa.gov.au).
------------------------------	------------	---

Austrália (Projeto 5)

Nome do Projeto		O aquecimento oferece uma opção superior de tratamento de água de lastro?
Opções de Tratamento Pesquisadas	de	Este trabalho envolve o uso de tratamento por intermédio do aquecimento da água de lastro, utilizando vários projetos de engenharia de maquinário para matar ou desabilitar diversos organismos danosos ao meio ambiente presentes nesta água.
Principais Pesquisadores		Geoff Rigby, Gustaff Hallegraeff e Alan Taylor
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas		Reninna Pty Limited, Universidade da Tasmania, Alan H Taylor e Associados.
Objetivos do Projeto		A visão geral do objetivo do projeto tem sido testar a viabilidade do tratamento pelo aquecimento da água de lastro, como um meio de matar ou tornar estéreis organismos danosos presentes nesta água e desenvolver projetos práticos e de um custo razoável para a implementação da tecnologia. O mais recente trabalho tem procurado obter um melhor entendimento dos efeitos biológicos do aquecimento da água em uma variedade de organismos e também de condições diversas que podem ser encontradas na água de lastro e ainda ampliar o leque de opções e projetos iniciais, para no futuro implementar esta tecnologia.
Métodos de Pesquisa	de	Este trabalho tem envolvido uma série de estudos de laboratório, em conjunto com testes realizados em escala real a bordo do navio Iron Whyalla, como também contado com o auxílio de projetos de engenharia para a implementação desta tecnologia para diversos tipos de navio e de viagens, sempre com a preocupação do custo real de todo este processo de tratamento.
Resultados dos Testes	dos	Novos dados e interpretações biológicas dos efeitos do aquecimento da água de lastro em organismos marinhos tem identificado que em uma faixa de temperatura entre 40 a 45° C é geralmente suficiente para matar ou esterilizar a maioria dos organismos encontrados na água de lastro. O tratamento mais prolongado com baixas temperaturas tem a tendência de ser mais efetivos do que os tratamentos com altas temperaturas com tempos mais curtos. Um bom número de testes em escala real a bordo de vários tipos de embarcações, utilizando várias maneiras de aquecimento da água de lastro e em diferentes sistemas de refrigeração de diversos equipamentos existentes a bordo, foi realizado.

Austrália (Projeto 6)

Nome do Projeto		Projetos sugeridos para facilitação do melhoramento do gerenciamento e tratamento de água de lastro em navios novos e nos navios já existentes.
Opções de Tratamento Pesquisadas	de	Opções de projeto para a troca de água de lastro (seqüencial e transbordamento), aquecimento da água de lastro via água da refrigeração do motor principal, químico, filtração, hidrociclones, irradiação ultra violeta, água fresca ou recirculada, descarga da água para o porto ou para navios especificamente feitos para isto e melhores projetos de aspectos práticos relativos a tanques de lastro, bombas de lastro e tubulações e paióis da amarra, devido aos sedimentos acumulados neste paiol.
Principais Pesquisadores		Alan H Taylor e Dr. Geoff Rigby
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas		Alan H Taylor e Associados e Reninna Consulting.
Objetivos do Projeto		Sugerir projetos para melhorar o gerenciamento da água de lastro nos navios novos e nos navios já existentes.
Métodos de Pesquisa	de	Revisão de projetos de navios novos e dos navios já existentes e desenvolvimento de outros projetos e melhoramentos para facilitar mais o gerenciamento da água de lastro.
Resultados dos Testes	dos	Resultados detalhados e resumos disponíveis na publicação do "Department of Agriculture, Forestry and Fisheries Australia (AFFA) Ballast Water Research Series Report de número 12, de Janeiro de 2001. (http://www.affa.gov.au)

Austrália (Projeto 7)

Nome do Projeto	HI Tech Marine HT2001
------------------------	-----------------------

Opções de Tratamento Pesquisadas	de Biocida Proprietário.
---	--------------------------

Principais Pesquisadores	Glenn Thornton, Dr. Marcus Scammell, Rohm & Haas.
---------------------------------	---

Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	Não disponíveis
--	-----------------

Objetivos do Projeto	Avaliar a efetividade e biodegradabilidade de uma tecnologia com um biocida químico, risco ao meio ambiente e dados indicativos de seu custo.
-----------------------------	---

Métodos de Pesquisa	de Teste da mortalidade da biota e testes de degradação ambiental.
----------------------------	--

Resultados dos Testes	dos Positivo. Entretanto, antes de testes realizados no mar em 1993, aconselhado pela AQIS, este tratamento químico de água de lastro não era aceitável.
------------------------------	--

Austrália (Projeto 8)

Nome do Projeto	Sistemas HI Tech Marine mar seguro (a bordo) & água segura (em terra)
------------------------	---

Opções de Tratamento Pesquisadas	Tratamento com aquecimento da água de lastro biocida.
---	---

Principais Pesquisadores	Glenn Thornton & Bob Prentice.
---------------------------------	--------------------------------

Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	Independentes
--	---------------

Objetivos do Projeto	Avaliar a efetividade de nossa tecnologia com aquecimento da água de lastro e desenvolver dados indicativos de seu custo.
-----------------------------	---

Métodos de Pesquisa	Testes de percolação, teste de mortalidade da biota e teste de degradação ambiental.
----------------------------	--

Resultados dos Testes	Positivo. Entretanto, antes dos testes realizados no mar em 1993, aconselhado pela AQIS, este tratamento químico de água de lastro não era aceitável.
------------------------------	---

Brasil (Projeto 1)

Nome do Projeto	Uso de cloro para o tratamento de água de lastro
Opções de Tratamento Pesquisadas	Cloro
Principais Pesquisadores	Julieta Salles Viana da Silva e Flávio da Costa Fernandes.
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	IEAPM – Instituto de Estudos Almirante Paulo Moreira
Objetivos do Projeto	O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do cloro, para determinar qual seria a sua concentração mínima para a eliminação de organismos da água de lastro e observar a formação de trihalometano a bordo. Este estudo também se preocupa sobre a avaliação de microalgas sobreviventes e a formação do trihalometano em laboratório em diferentes concentrações de cloro e células.
Métodos de Pesquisa	O experimento foi realizado em 8 tanques elevados, sendo 4 destes tanques usados apenas para o controle dos organismos e os outros 4 tanques foram tratados com cloro a 1, 3, 5 e 10 ppm. Em um período de 6 a 8 dias, todo o dia, amostras foram tiradas dos tanques para a análise de salinidade, pH, temperatura, oxigenação, nitrito, nitrato, amônia, fósforo, cloro, trihalometano, zooplâncton e fitoplâncton. Experimentos de laboratório foram feitos para verificação de formação de THM usando Tetraselmis Chuí em concentrações diversas.
Resultados dos Testes	A mortalidade máxima de zooplânctons e fitoplânctons, verificada nestes experimentos, foi de 76,4% e não foram encontradas diferenças significantes entre os tratamentos feitos (<0,05). Concentrações acima de 3 ppm não são recomendadas devido a formação de altos valores de THM (>100µg/L). O teste com concentração de cloro de 1 ppm apresentou a menor concentração de THM. Sugere-se o uso de baixas concentrações de cloro em fluxo contínuo, para melhorar a eficiência do cloro.

Canadá (Projeto 1)

Nome do Projeto	Avaliação do tratamento de água de lastro usando cobre e hipoclorito de sódio como biocidas da água do lastro.
Opções de Tratamento Pesquisadas	Íon de cobre e hipoclorito de sódio
Principais Pesquisadores	Fleet Technology Ltd em parceria com ESG International Inc.
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	Michigan Department of Environmental Quality (MDEQ)
Objetivos do Projeto	Este projeto almeja ajudar o MDEQ a determinar se métodos práticos de tratamento de água de lastro estão disponíveis atualmente. A determinação é requerida pela legislação mais recente do país.
Métodos de Pesquisa	Testes de laboratório e a bordo de navios.
Resultados dos Testes	<p>Biocida Íon de Cobre – Os dados do estudo de toxicidade sugerem que em concentrações suficientemente altas, o íon de cobre pode ser um biocida efetivo. Entretanto, em concentrações necessárias para alcançar a desejada efetividade, o nível deste biocida poderia ser muito mais alto que o razoável para descarregar nos Grandes Lagos. Dado isto, e a ausência de qualquer agente neutralizante conhecido que possa permitir que o cobre possa ser descarregado nos Grandes Lagos com segurança, foi concluído que o íon de cobre não pode ser considerado viável como um biocida de água de lastro, no momento.</p> <p>Biocida Hipoclorito – As conclusões dos estudos a bordo de navio e em laboratório usando hipoclorito de sódio como um biocida de água de lastro foram limitadas e consideradas preliminares. Um estudo posterior de impactos de sedimentos na toxicidade do hipoclorito e corrosão dos tanques de lastro foi conduzida em 2003/2004 para complementar o trabalho anterior. Este trabalho posterior também foi dirigido para preocupações com o meio ambiente e segurança, custos dos tratamentos e um sistema de dosagem conceitual para o uso nos navios.</p>

Canadá (Projeto 2)

Nome do Projeto	Tratamento de água de lastro residual no navio do tipo NOBOB usando o aquecimento.
Opções de Tratamento Pesquisadas	Aquecimento da água de lastro.
Principais Pesquisadores	David T. Stocks, Martin O' Reilly.
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	
Objetivos do Projeto	<p>O tratamento por aquecimento de água de lastro para reduzir espécies aquáticas invasivas tem sido propostas e testadas em grandes navios transoceânicos, onde o tempo que o lastro permanece nos tanques e onde a disponibilidade de energia é tal que proporciona uma elevação de temperatura suficiente para o tratamento desta água. Nos Grandes Lagos, os navios não dispõem de um tempo muito longo para ter a água de lastro em seus tanques e nem energia suficiente para este tipo de testes. Restringindo-se o aquecimento ao residual de lastro, o tempo e a energia necessária são reduzidos significativamente e dentro da capacidade de um típico navio NOBOB, entrando nos Grandes Lagos.</p> <p>O estudo examina o requerimento do aquecimento para um tratamento termal de residuais de lastro em um navio do tipo NOBOB, e determina se a energia demandada para o tratamento do lastro está dentro da capacidade de geração normal de um navio e/ou pode ser feito economicamente usando um equipamento baseado em terra. Os objetivos são:</p> <p>Estabelecer os requerimentos de energia de calor despendida através de uma modelagem numérica verificada nos experimentos no navio.</p> <p>Estabelecer a termotoxicidade de uma biota típica em um lastro armazenado no tanque, através de teste de laboratório.</p>
Métodos de Pesquisa	<p>Testes a bordo do navio, modelagem de dissipação de calor, teste de termotoxicidade.</p> <p>Um modelo de dissipação de calor foi desenvolvido, usando técnicas de diferenciamento variacional finito, para quantificar a perda de calor da água de lastro residual para o ambiente em volta. Um experimento a bordo de navio, usando um equipamento portátil de geração de calor (vapor) foi conduzido para calibrar o modelo de dissipação de calor e demonstrar os requerimentos de energia necessários para alcançar o perfil de temperatura considerado efetivo para os testes de termotoxicidade.</p> <p>Uma série de testes de termotoxicidade foram realizados sobre uma representativa faixa de biota para estabelecer a relação tempo/temperatura de letalidade.</p>
Resultados dos Testes	Não providos.

Canadá (Projeto 3)

Nome do Projeto	Hipoclorito de sódio como um biocida de água de lastro.
Opções de Tratamento Pesquisadas	Biocidas
Principais Pesquisadores	David T. Stocks, Martin O' Reilly, William Mc Kracken.
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	
Objetivos do Projeto	Avaliar a eficácia e o impacto do uso do hipoclorito de sódio como um biocida para a aplicação nos navios que navegam nos Grandes Lagos. Para ir de encontro às preocupações do "Michigan Environmental Science Board", a revisão da fase 1 do trabalho e assistir o estado de Michigan na sua legislação de opções de tratamento de água de lastro.
Métodos de Pesquisa	Uma demonstração de campo a bordo do MV Federal Yukon, testes toxicológicos em um laboratório biológico, avaliação do impacto da descarga de água de lastro, testes de corrosão em um laboratório de materiais, desenvolvimento de equipamentos nos sistemas dos navios, avaliação econômica deste tratamento.
Resultados dos Testes	Os resultados da fase 1 não foram completamente conclusivos, mas demonstram que o hipoclorito de sódio é um biocida efetivo, é economicamente viável, tem algum efeito de corrosão quando em contacto com a chapa do navio. A avaliação de impacto ao meio ambiente ainda está sendo desenvolvida.

China (Projeto 1)

Nome do Projeto	Efeitos do tratamento de cloração para água de lastro
Opções de Tratamento Pesquisadas	Biocida químico
Principais Pesquisadores	S Zhang, X Chen, D Yang, W Gong, Q Wang, J Xiao, H Zhang.
Instituições Responsáveis pelas Pesquisas	Dalian Maritime University
Objetivos do Projeto	Este projeto lida com os efeitos do tratamento de cloração para a água de lastro.
Métodos de Pesquisa	<ul style="list-style-type: none">• Teste com bactérias;• Teste com fitoplanctons;• Teste com a água do mar natural;• Teste com amphipodes;• Teste com a "Artemia salina";• Teste de quebra do cloro disponível;• Tratamentos com o cloro em laboratório da água do mar natural, água de lastro e sedimentos. <p>Tres ou quatro amostras paralelas foram usadas no teste de acordo com os métodos padrões, tais como: O teste de referencia alemão com Artemia ou o Padrão nacional chinês. A maioria dos testes foi refeito. Alguns dos testes foram refeitos muitas vezes. Condições ideais para os testes com organismos foram selecionadas e a confiabilidade destes testes foi garantida, usando-se um biocida padrão. Apesar de haver algumas poucas diferenças entre os dados resultantes dos testes refeitos, estes dados parecem ser confiáveis.</p>
Resultados dos Testes	Nossos experimentos selecionaram o hipoclorito de sódio como um biocida. Os resultados indicaram que o tratamento com a cloração é efetivo na morte de organismos e bactérias encontrados na água do mar. Eles mostraram também que uma concentração de 20 mg/L de cloro já é capaz de matar quase todas as bactérias da água do mar. Entretanto, as concentrações necessárias de cloro para eliminar fitoplanctons, zooplanctons e invertebrados que vivem nas partes mais profundas do Oceano, variam dependendo das espécies e da densidade deles em uma amostra, variando de 5 mg/L a 100 mg/L.

Mais detalhes destes projetos podem ser encontrados na publicação “Ballast Water Treatment – R&D Directory, 2nd Edition”, de Novembro de 2004, da “Global Ballast Water Management Programme”, inclusive com a descrição de outros projetos pesquisados e em andamento de pesquisa até a data da edição desta publicação.

3. Sistemas de Tratamento de Água de Lastro a bordo.

Correndo paralelamente com os andamentos destes projetos, algumas empresas de engenharia de diversos países, vislumbrando a potencialidade deste mercado de tratamento de água de lastro, começaram a desenvolver sistemas com equipamentos para ir de encontro às demandas da Organização Marítima Internacional, no que concerne a este assunto.



Esta empresa desenvolveu uma tecnologia de tratamento de água de lastro patenteada que provou ser segura, confiável e de um custo efetivo. O sistema induz uma condição de baixos níveis de oxigênio (hipóxica) nos tanques de lastro, utilizando o gás inerte.

Esta condição hipóxica diminui significativamente a taxa de sobrevivência de organismos aquáticos encontrados na água de lastro .

Esta tecnologia tem sido testada a bordo de navios para consistentemente ir de encontro aos padrões de descarga de água de lastro da Organização Marítima Internacional.



Figuras 4 e 5 – Fotografias dos equipamentos do Sistema de Tratamento de Lastro NEI (Desoxigenação)

Algumas destas empresas saíram na frente e obtiveram uma Aprovação Básica e, outras já uma Aprovação Final de seus projetos emitida por esta Organização, como podemos ver nas tabelas 1 e 2 a seguir:

Lista de sistemas de gerenciamento de água de lastro que fazem uso de Substancias Ativas que receberam uma Aprovação Básica da Organização Marítima Internacional. (Tabela atualizada em Junho de 2009).

	Nome do Sistema e País Propositor	Nome do Fabricante	Data da Aprovação Básica
1	SEDNA® Sistema de Gerenciamento de Água de Lastro (Usando Peraclean® Ocean), Alemanha	Degussa Gmbh	24 / 03 / 2006
2	Sistema Electro-Clean (desinfecção eletrolítica) (subsequentemente mudado para Electro-Cleen™), República da Coreia.	Techcross Ltd. e Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Oceanicos Korea (KORDI)	24 / 03 / 2006
3	Sistema Especial de Gerenciamento de Lastro Pipe (combinado com o tratamentode Ozonio), Japão	Japan Association of Marine Safety (JAMS)	13 / 10 / 2006
4	Sistema Eletroquímico EctoSys™ , Suécia.	Permascand AB, subsequentemente adquirido pela RWO GmbH, Alemanha	13 / 10 / 2006
5	Sistema Pure Ballast, Suécia.	Alfa Laval/ Wallenius Water AB	13 / 07 / 2007
6	Sistema de Tratamento de Água de Lastro NK, República da Coreia.	Companhia NK Ltd., República da Coreia	13 / 07 / 2007
7	Sistema de Purificação de Água de Lastro Hitachi (ClearBallast), Japão.	Hitachi, Ltd. Hitachi Plant technologies, Ltd.	04 / 04 / 2008
8	Resource Ballast Technologies System,	Resource Ballast Technologies (Pty) Ltd.	04 / 04 / 2008

	África do Sul.		
9	Sistema de Gerenciamento de Água de Lastro GloEn-PatrolTM Republica da Coréia.	Panasia Co, Ltd.	04 / 04 / 2008
10	Sistema de Gerenciamento de Água de Lastro Ocean Saver® (OS BWMS), Noruega.	MetaFil AS.	04 / 04 / 2008
11	Limpador de Lastro TG e Sistema de Guarda do Meio Ambiente TG, Japão.	The Toagosei Group (TG Corporation, Toagosei Co. Ltd. and Tsurumi Soda Co. Ltd.)	10 / 10 / 2008
12	Sistema de Gerenciamento de Água de Lastro Greenship , Holanda.	Greenship Ltd.	10 / 10 / 2008
13	Sistema de Tratamento de Água de Lastro Ecochlor, Alemanha.	Ecochlor, Inc., Acton, Estados Unidos	10 / 10 / 2008

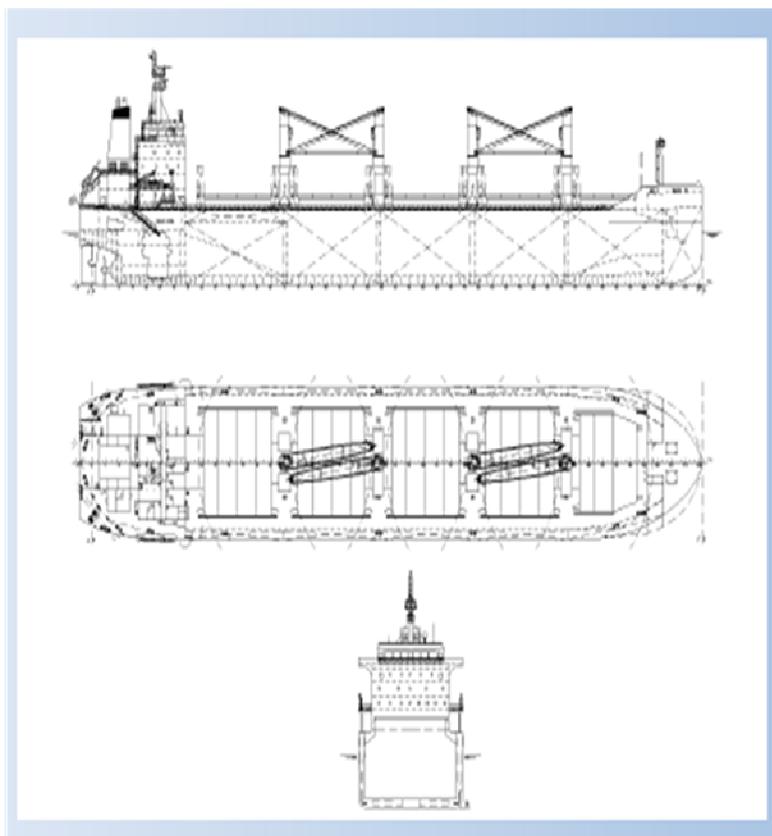
Lista de sistemas de gerenciamento de água de lastro que fazem uso de Substancias Ativas que receberam uma Aprovação Final da Organização Marítima Internacional. (Tabela atualizada em Junho de 2009).

	Nome do Sistema e País Propositor	Nome do Fabricante	Data da Aprovação Final
1	Sistema Pure Ballast, Noruega.	Alfa Laval/ Wallenius Water AB	13 / 07 / 2007
2	SEDNA® Sistema de Gerenciamento de Água de Lastro (Usando Peraclean® Ocean), Alemanha	Degussa Gmbh, Alemanha	04 / 04 / 2008
3	Sistema Electro-Cleen™ , República da Coréia.	Techcross Ltd. e Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Oceanicos Korea (KORDI)	10 / 10 / 2008
4	Sistema de Gerenciamento de Água de Lastro Ocean Saver® (OS BWMS), Noruega.	MetaFil AS.	10 / 10 / 2008

A associação dinamarquesa de proprietários de navios divulgou um estudo da empresa de consultoria Grontmij, em 16 de junho deste ano, sobre alguns dos Sistemas de Tratamento de Água de Lastro disponíveis, abordando as características comparativas entre as suas diversas tecnologias utilizadas, em vários aspectos, inclusive como seriam dispostos em um navio chamado “SEAHORSE 35”, um projeto de um graneleiro de 35.000 toneladas de porte bruto. Os sistemas de tratamento escolhidos foram os dos seguintes fornecedores:

- Venturi Oxygen;
- SEDNA da Hamann AG;
- Pure Ballast da Alfa Laval;
- Hyde Guardian da Hyde Marine e
- EcoChlor da EcoChlor Inc.

SEAHORSE 35

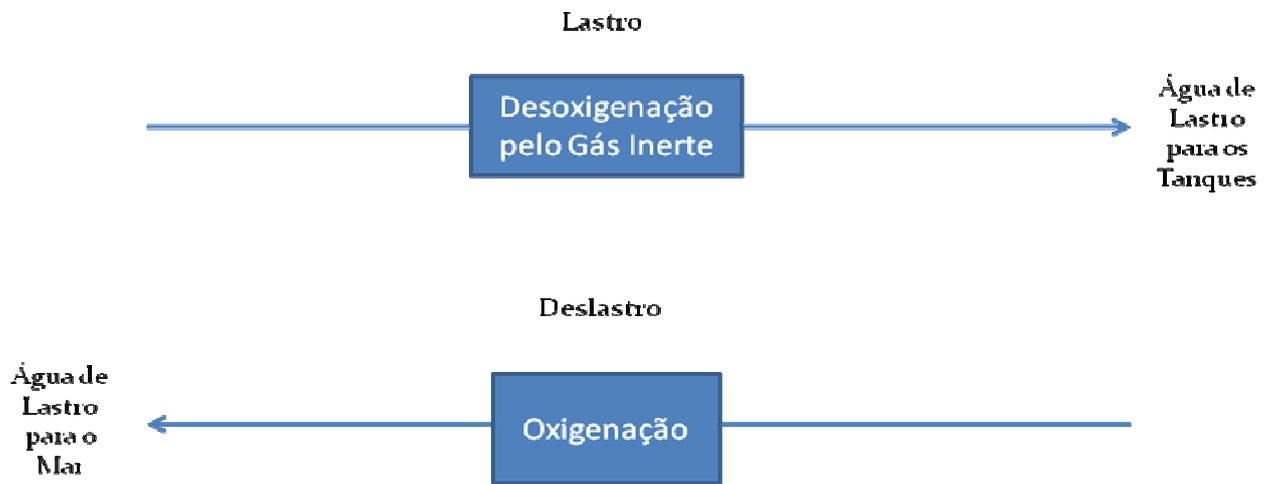


Características Principais

Comprimento Total	180 m
Boca	30 m
Pontal	14,7 m
Calado	10,1 m
Porte Bruto	35.000 t
Volume de Carga	46.800 m ³
Velocidade	14,0 nós

Figura 1– Vistas Lateral e Aérea e Corte Transversal do Navio “Seahorse 35” e suas características principais, para simulação de posicionamento dos equipamentos dos sistemas de tratamento de água de lastro selecionados, nesta consultoria.

Sistema de Tratamento NEI, LLC Desoxigenador Venturi (VOS)



Princípio Básico de Funcionamento

Sistema de Tratamento NEI, LLC Desoxigenador Venturi (VOS)

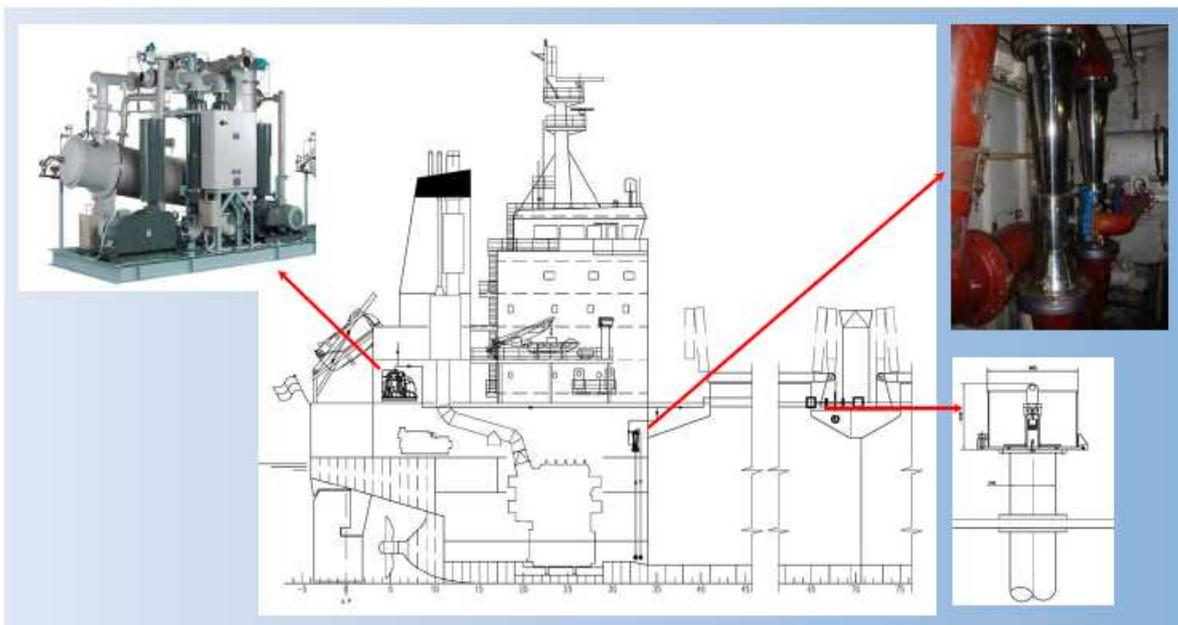


Figura 2 – Vista Lateral do navio com as instalações propostas deste Sistema ,
pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento NEI, LLC Desoxigenador Venturi (VOS)

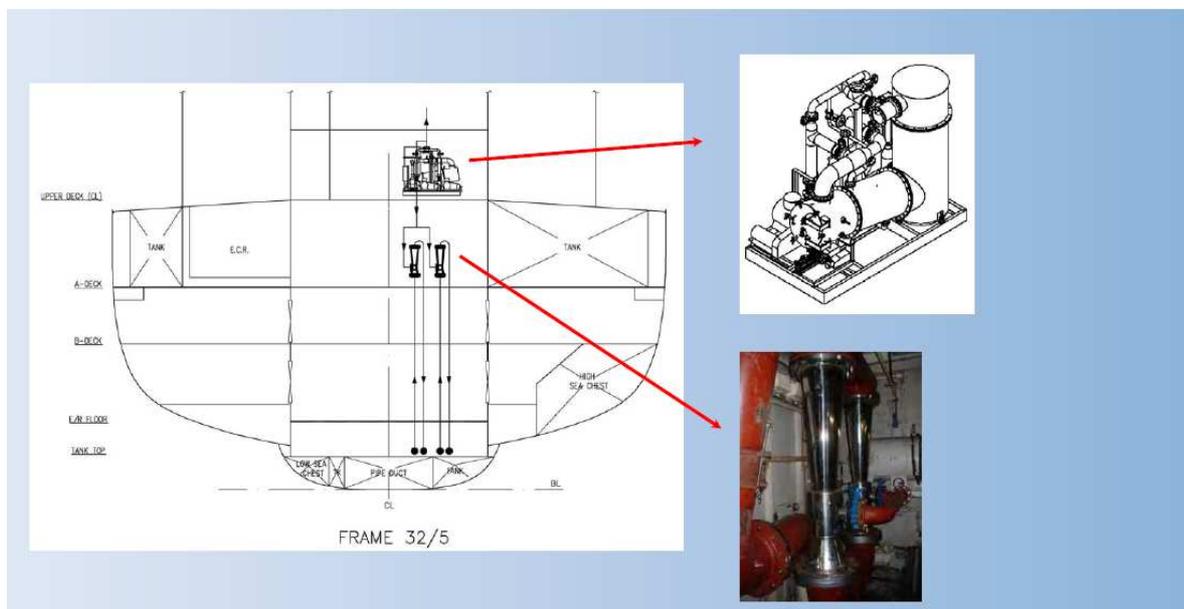


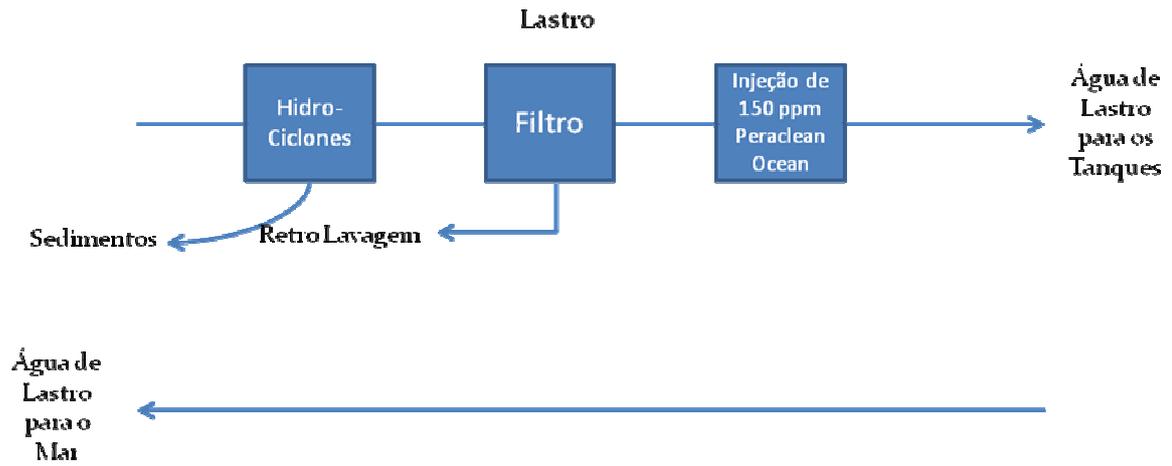
Figura 3 – Vista Transversal do navio com as instalações propostas deste Sistema ,
pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento NEI, LLC Desoxigenador Venturi (VOS)

Custos dos Equipamentos do Sistema e Instalação:

- Custo dos Equipamentos: USD 640.000
(Fornecido pelo Vendedor)
- Custo da Instalação dos Equipamentos: USD 130.000
(Estimado)
- Custo Total: USD 770.000

Sistemas de Tratamento SEDNA, Hamman AG



Princípio Básico de Funcionamento

Sistema de Tratamento SEDNA, Hamman AG

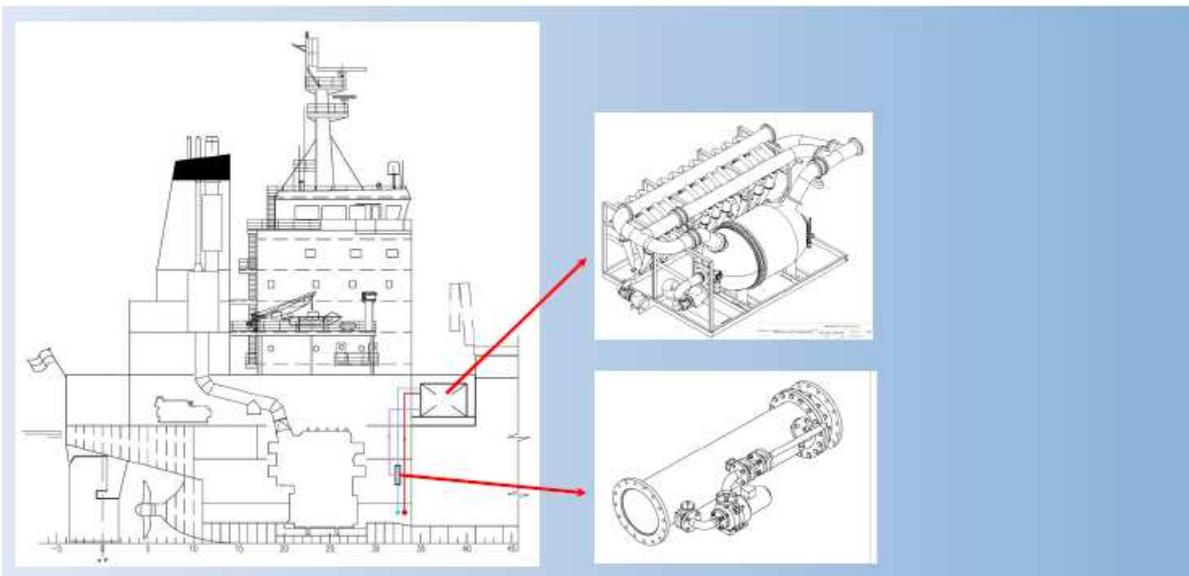


Figura 6 – Vista Lateral do navio com as instalações propostas deste Sistema, pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento SEDNA, Hamman AG

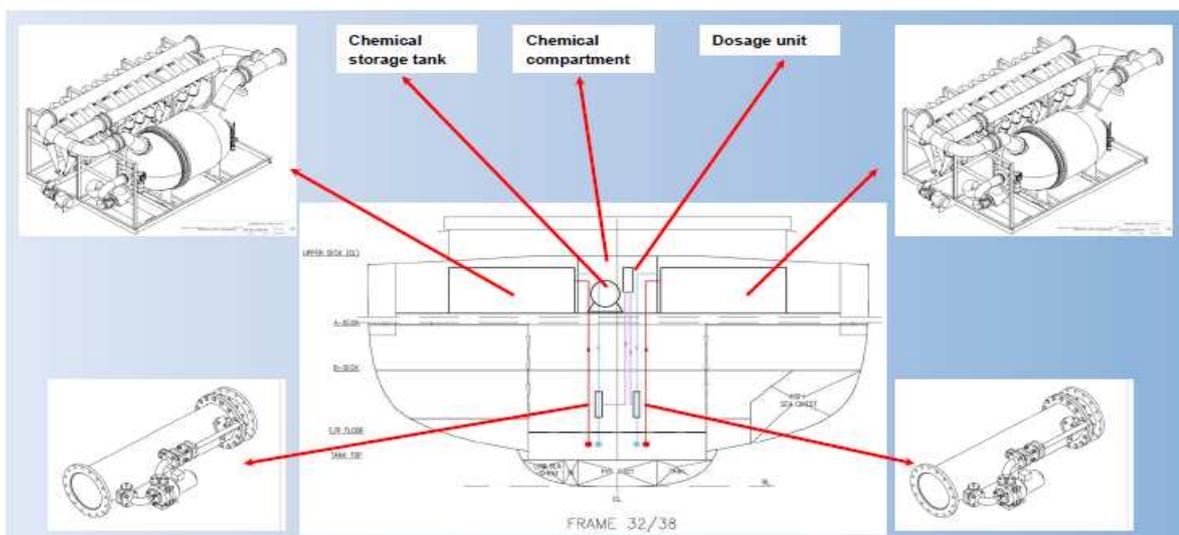


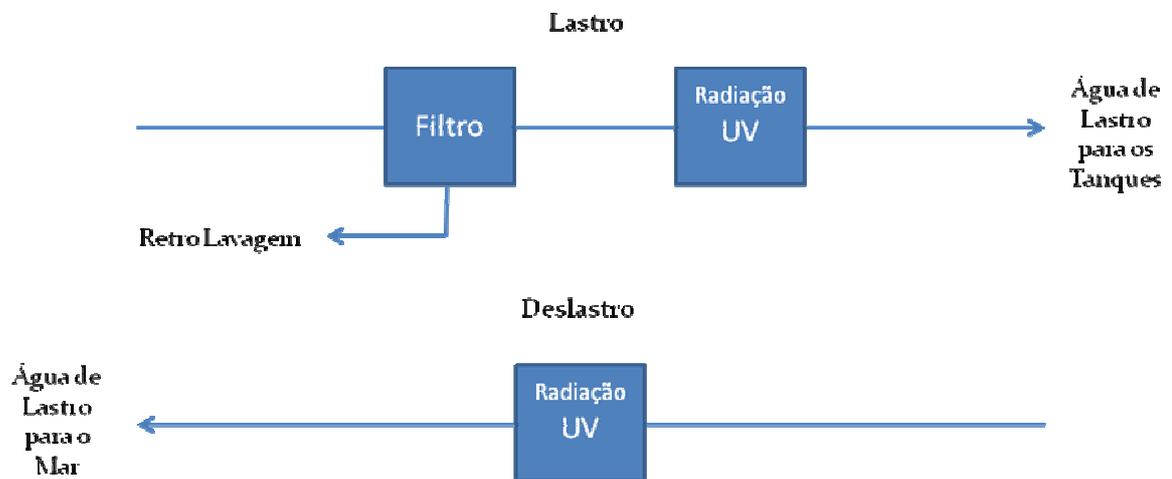
Figura 7 – Vista Transversal do navio com as instalações propostas deste Sistema , pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento SEDNA, Hamman AG

Custos dos Equipamentos do Sistema e Instalação:

- Custo dos Equipamentos: USD 1. 670.000
(Fornecido pelo Vendedor)
- Custo da Instalação dos Equipamentos: USD 270.000
(Estimado)
- Custo Total: USD 1.940.000

Sistema de Tratamento Pure Ballast Alfa Laval, AB



Princípio Básico de Funcionamento

Sistema de Tratamento Pure Ballast Alfa Laval, AB

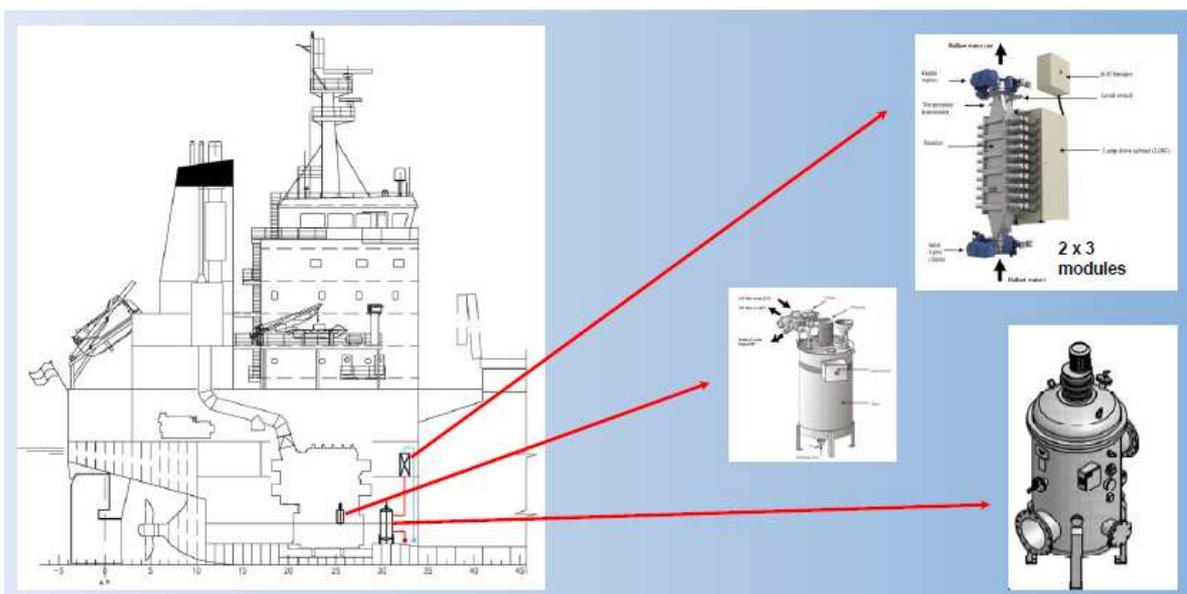


Figura 8 – Vista Lateral do navio com as instalações propostas deste Sistema, pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento Pure Ballast Alfa Laval, AB

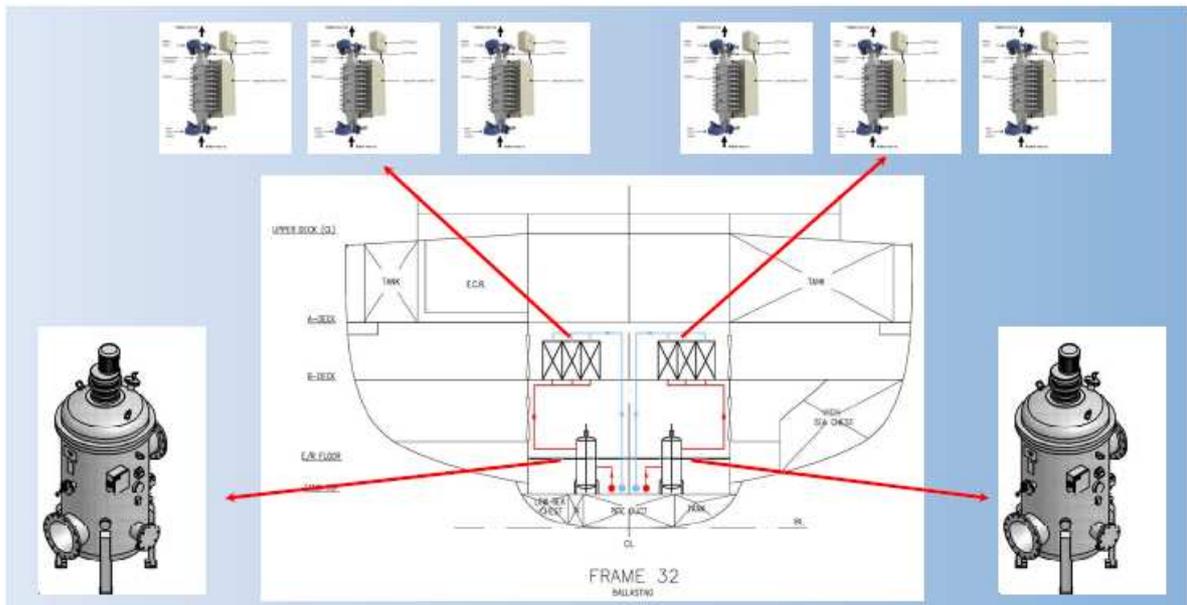


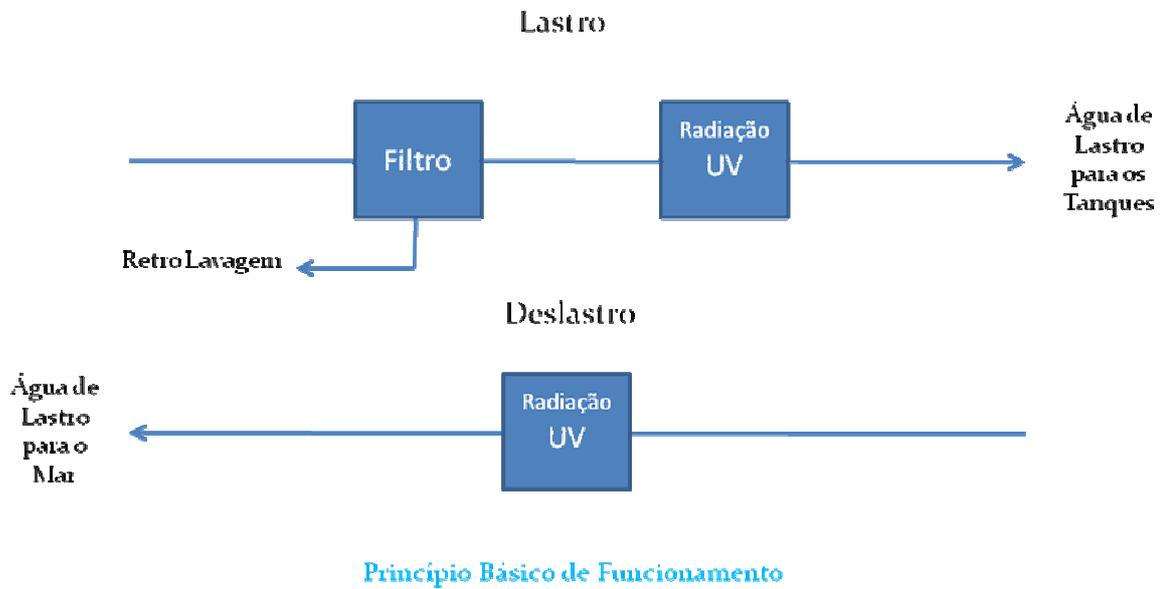
Figura 9 – Vista Transversal do navio com as instalações propostas deste Sistema , pela Consultoria Grontmij..

Sistema de Tratamento Pure Ballast, Alfa Laval, AB

Custos dos Equipamentos do Sistema e Instalação:

- Custo dos Equipamentos: USD 1. 180.000
(Fornecido pelo Vendedor)
- Custo da Instalação dos Equipamentos: USD 60.000
(Estimado)
- Custo Total: USD 1.240.000

Sistema de Tratamento Hyde Guardian Hyde Marine (Grupo Lamor)



Sistema de Tratamento Hyde Guardian Hyde Marine (Grupo Lamor)

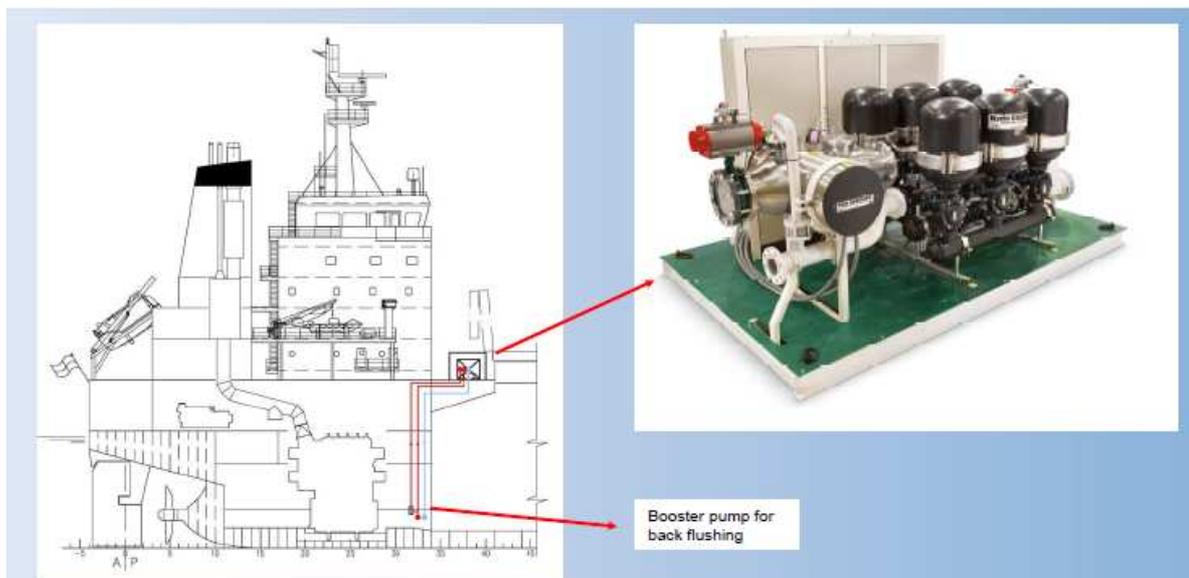


Figura 10 – Vista Lateral do navio com as instalações propostas deste Sistema, pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento Hyde Guardian Hyde Marine (Grupo Lamor)

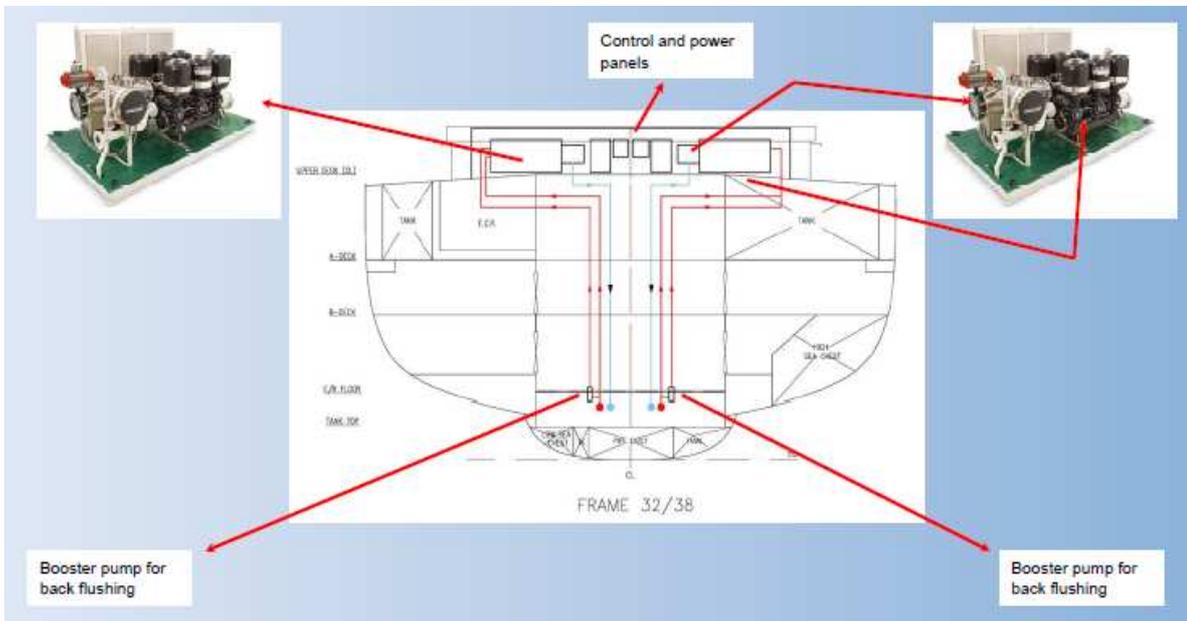


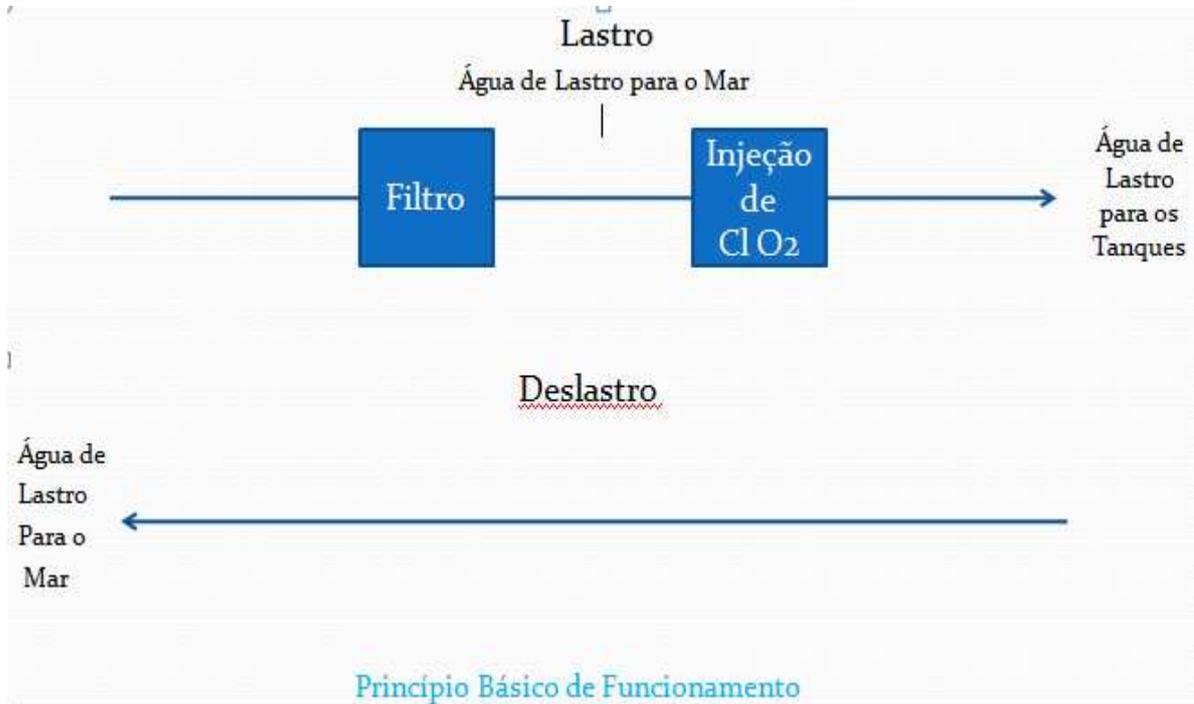
Figura 11 – Vista Transversal do navio com as instalações propostas deste Sistema , pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento Hyde Guardian Hyde Marine (Grupo Lamor)

Custos dos Equipamentos do Sistema e Instalação:

- Custo dos Equipamentos: USD 1. 240.000
(Fornecido pelo Vendedor)
- Custo da Instalação dos Equipamentos: USD 140.000
(Estimado)
- Custo Total: USD 1.380.000

Sistema de Tratamento Ecochlor Ecochlor Inc.



Sistema de Tratamento Ecochlor Ecochlor Inc.

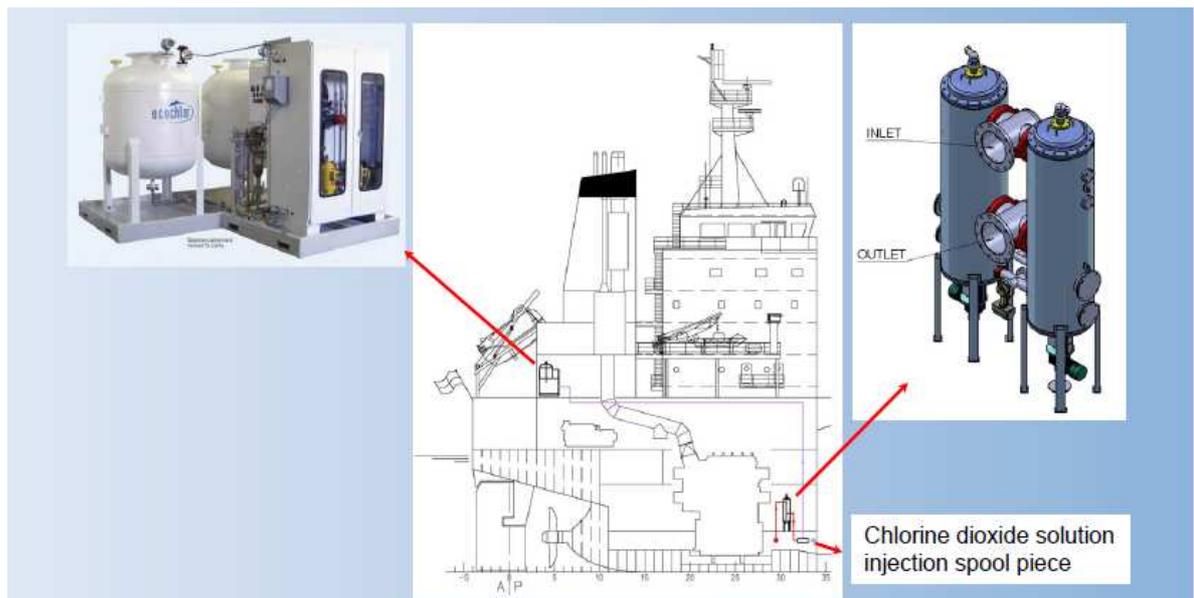


Figura 12 – Vista Lateral do navio com as instalações propostas deste Sistema, pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento Ecochlor Ecochlor Inc.

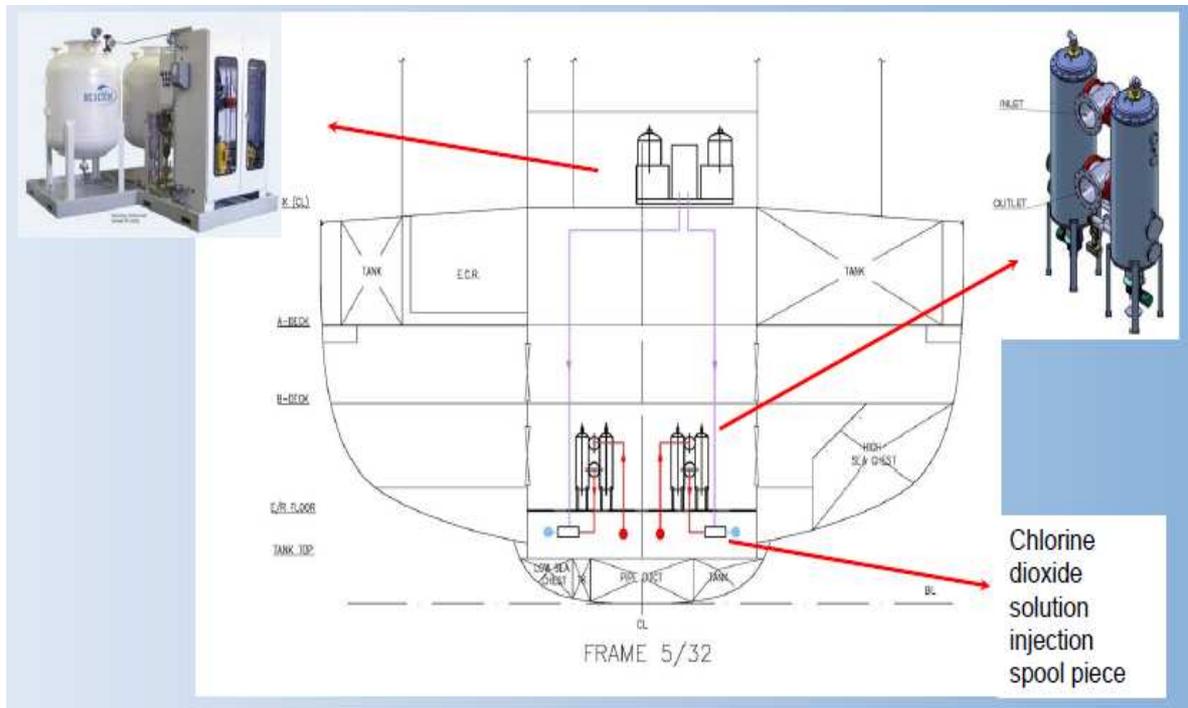


Figura 13 – Vista Transversal do navio com as instalações propostas deste Sistema , pela Consultoria Grontmij.

Sistema de Tratamento Ecochlor Ecochlor Inc.

Custos dos Equipamentos do Sistema e Instalação:

- Custo dos Equipamentos: USD 680.000
(Fornecido pelo Vendedor)
- Custo da Instalação dos Equipamentos: USD 40.000
(Estimado)
- Custo Total: USD 720.000

Tabela Comparativa de Gastos com o Equipamento e a sua Instalação (USD).

	NEI VOS NEI Treatment Systems	SEDNA Hamann AG	Pure Ballast Alfa Laval AB	Guardian Hyde Marine	Ecochlor Ecochlor Inc.
Compra	640.000	1.670.000	1.180.000	1.240.000	680.000
Instalação	130.000	270.000	60.000	140.000	40.000
Total	770.000	1.940.000	1.240.000	1.380.000	720.000

Tabela Comparativa de Gastos Operacionais Anuais (USD).

	NEI VOS NEI Treatment Systems	SEDNA Hamann AG	Pure Ballast Alfa Laval AB	Guardian Hyde Marine	Ecochlor Ecochlor Inc.
Combustível Adicional	15.000	4.000	6.000	2.000	1.000
Peças & Serviços	10.000	35.000	16.000	3.000	17.000
Total	25.000	39.000	22.000	5.000	18.000

Tabela Comparativa de Descargas Anuais.

	NEI VOS NEI Treatment Systems	SEDNA Hamann AG	Pure Ballast Alfa Laval AB	Guardian Hyde Marine	Ecochlor Ecochlor Inc.
Dióxido de Carbono (tons)	115	29	47	18	8
Substancias Ativas (tons)	-	21	-	-	6



Federal Register

Friday,
August 28, 2009

Part IV

Department of Homeland Security

Coast Guard

33 CFR Part 151

46 CFR Part 162

Standards for Living Organisms in Ships'
Ballast Water Discharged in U.S. Waters;
Draft Programmatic Environmental
Impact Statement; Proposed Rule and
Notice

Os Estados Unidos estão em fase final de criação de novas regras para lidar com estes assuntos de Organismos Vivos descarregados junto com a Água de Lastro, em águas americanas, através do Departamento de Segurança Interna / Guarda Costeira Americana.

Apesar de já existir uma regulamentação em vigor, este país, ainda assim, decidiu fazer uma regulamentação própria. Esta atitude ajuda a nos mostrar a importância que é dada a esta matéria por países desta envergadura.

Quem quiser contribuir com qualquer emenda para melhorar as regras propostas já existentes, tem até o dia 27 de Novembro deste ano, quando será considerada a data limite para a apreciação de novas emendas.

CONCLUSÃO

Nestes últimos anos, ficou claro para os países como um todo, que medidas, a princípio, tomadas para reduzir os efeitos danosos de espécies aquáticas invasoras, provenientes principalmente da água de lastro, teriam que ser a cada vez mais aprimoradas, até que a solução deste problema viesse por inteiro, com um tratamento adequado desta água trazida pelos navios, sem efeitos colaterais importantes e a um custo considerado efetivo.

Com esta visão em mente, autoridades de Organismos Internacionais, através de Convenções, convocaram diversos países a comprometerem-se a defender o seu habitat marinho, com procedimentos e regulamentação padrões.

Este entendimento culminou com a Conferencia Internacional para o Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, em fevereiro de 2004, que adota a Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos dos Navios, que é de onde baseiam-se os procedimentos e regras adotadas pelos países signatários atualmente.

Não obstante terem sido adotados estes procedimentos em conjunto, alguns países como os Estados Unidos optaram por ter a sua própria regulação para este tipo de problema, estando eles já em fase final de sua regulamentação sobre a descarga de organismos aquáticos na água de lastro, em suas águas. Isto vem mais uma vez demonstrar a importância que tem sido dada sobre este assunto, nos dias de hoje.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALIXTO, R.J. **Poluição marinha: origens e gestão**. Brasília, 2000. 240p.

IMO; Global Ballast Management Programme. **Ballast water treatment: r&d directory**, 2004, London.122p.

NEI. **Treatment Systems**. 2009. Disponível em: http://www.nei-marine.com/solution_technology.html > Acesso em: 02 de setembro de 2009.