

ESCOLA DE GUERRA NAVAL
CURSO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA MARÍTIMAS
C-PEM 2020

ETM CÉSAR FERNANDO CASCARDO DE NIEMEYER

A CAPACIDADE DE CONSTRUÇÃO NAVAL NO PAÍSE A GESTÃO DE
PROGRAMAS DA MARINHA

Gestão das ações de prevenção à poluição produzida pelos
navios da esquadra brasileira

Rio de Janeiro
2020

ETM CÉSAR FERNANDO CASCARDO DE NIEMEYER

A CAPACIDADE DE CONSTRUÇÃO NAVAL NO PAÍSE A GESTÃO DE
PROGRAMAS DA MARINHA

Gestão das ações de prevenção à poluição produzida pelos
navios da esquadra brasileira

Tese apresentada à Escola de Guerra Naval, como
requisito parcial para conclusão do Curso de
Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020

Orientador: CMG (Refº) Nilson da Silva Moreira

Rio de Janeiro

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, a Deus, nosso pai todo poderoso, à Marinha do Brasil, e, ao Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro AMRJ e seu Diretor, Almirante Engenheiro Naval José Luiz Rangel da Silva, por terem me proporcionado a oportunidade e o privilégio de cursar o C-PEM 2020, curso este que possibilitará, com os ensinamentos obtidos, crescimento profissional e pessoal, importantíssimos para minha carreira e, indiscutivelmente, para minha vida.

Ao meu orientador, Capitão de Mar e Guerra (Refº) Nilson da Silva Moreira, oficial da área de máquinas, com vasta vivência em solução de problemas das praças de máquinas nos navios da MB, registro o meu profundo agradecimento pela orientação segura, tranquila e objetiva em todas as fases do trabalho. A total disponibilidade e a constante preocupação com o andamento das pesquisas foram fundamentais para o resultado deste trabalho.

Ao meu pai, Euler Nunes de Niemeyer, in memoriam, meu maior amigo, que em 1973 concluiu com êxito a ECEMAR, certamente vivendo o mesmo estresse para atingir o seu objetivo. À minha mãe, Maria de Lourdes Cascardo de Niemeyer, que com sua infinita fé em Deus e orações, me proporciona a segurança espiritual e tranquilidade indispensáveis para seguir em frente.

À minha esposa Cláudia, e aos meus filhos, Pedro, Eduardo, e Marianna pelo amor, amizade, paciência, e pelo incentivo durante a elaboração deste trabalho. Vocês me proporcionaram as forças necessárias para a transposição de mais uma etapa de minha carreira.

Concluo, agradecendo mais uma vez a Deus, pela luz nos momentos difíceis.

Os que se encantam com a prática sem a ciência
são como os timoneiros que entram no navio
sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do
seu destino.

Leonardo da Vinci

RESUMO

Neste trabalho, serão identificadas a situação atual de cumprimento e as razões de não cumprimento pelos navios da esquadra brasileira da legislação ambiental vigente no Brasil. Será estudada a trajetória das legislações voltadas para o controle ambiental. Na observância das legislações atuais em vigor, a ênfase será concentrada nas normativas relacionadas ao controle de poluentes gerados em navios. Quanto ao método da pesquisa, ressalta-se seu caráter investigativo da situação operacional dos sistemas instalados nos navios da esquadra brasileira, destinados à prevenção da poluição do meio ambiente marinho; e exploratório, baseado em pesquisas bibliográficas, em que pese ser também um estudo descritivo, qualitativo e documental. O resultado das condições operativas dos equipamentos existentes nos navios da esquadra brasileira, destinados ao tratamento dos resíduos produzido foram registrados, como também as principais causas das avarias que deixam esses equipamentos inoperantes. A conclusão desta tese apresenta uma síntese dos pontos focais abordados, entre eles a constatação do não cumprimento, com raras exceções, das leis ambientais pelos navios da esquadra brasileira, além das principais sugestões de ações mitigadoras para prevenção da poluição ambiental marinha, como a proposta de instalação de tomadas para coleta e destinação do esgoto produzido nos navios da esquadra brasileira nos cais de atracação do AMRJ e BNRJ.

Palavras-chave: Meio ambiente. Poluição do mar. Legislação ambiental. Marinha do Brasil.

ABSTRACT

In this work, the current situation of compliance, and reasons for non-compliance, by the navy ships of the environmental legislation in force in Brazil will be identified. The trajectory of environmental control legislation will be studied. In compliance with the current legislation in force, the emphasis will be on regulations related to the control of pollutants generated in ships. Regarding the research method, its investigative character of the operational situation of the systems installed in the ships of the Brazilian fleet intended to prevent pollution of the marine environment is emphasized, and exploratory, based on bibliographic research. It is also based on a descriptive, qualitative and documentary study. The results of the operating conditions of the equipment existing on the ships of the Brazilian Navy, intended for the treatment of the waste produced were recorded, as well as the main causes of the failures that render this equipment inoperable. The conclusion of this thesis presents a synthesis of the main points addressed, including the finding of non-compliance, with rare exceptions, of the Environmental Laws by ships of the Brazilian Navy, it also presents the main suggestions for mitigating actions for the prevention of marine environmental pollution, such as the proposal to install connections for the collection and disposal of sewage produced by Brazilian Navy ships at the pier of ships in the AMRJ and BNRJ.

Keywords: Environment. sea pollution. Environmental legislation. Brazilian Navy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJB – Águas Jurisdicionais Brasileiras

AMRJ – Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro

BNRJ – Base Naval do Rio de Janeiro

CAAML – Centro de Adestramento “Almirante Marques de Leão”

CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos

CF – Constituição Federal

Chemaq – Chefe de máquinas

CHT – *Collection, Holding And Transfer* (Coleta, Retenção e Transferência)

CMG – Capitão de Mar e Guerra

CT – Capitão Tenente

COMIMSUP – Comando Imediatamente Superior

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CV – Corveta

DEN – Diretoria de Engenharia Naval

DIAsA – Departamento de Inspeção e Assessoria de Adestramento

FT – Formulário de Teste

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

IMO – *International Maritime Organization* (Organização Marítima Internacional)

MARPOL – *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* (Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios)

MB – Marinha do Brasil

MD – Ministério da Defesa

MEPC – *Marine Environment Protection Committee* (Comitê de Proteção Ambiental Marinha)

MSDs – *Marine Sanitation Devices* (Dispositivos de Saneamento Marinho)

NE – Navio-Escola

NORMAM – Normas da Autoridade Marítima

NOx – Óxido de Nitrogênio

ONG – Organização não Governamental

OWS – *Oily Water Separator* (separador de água e óleo)

PHM – Porta-Helicópteros Multipropósito

PMG – Período de Manutenção Geral

PMR – Praça de Máquinas de Ré

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PNRM – Política Nacional de Recursos do Mar

SAO – Separador de Água e Óleo

SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente

SMP – Sistema de Manutenção Planejada

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SOLAS – *The International Convention for the Safety of Life at Sea* (Salvaguarda da Vida Humana no Mar)

SOx – Óxido de Enxofre

SUDEPE – Superintendência do Desenvolvimento da Pesca

SUDHEVEA – Superintendência da Borracha

SWBS – *Ship Work Breakdown System* (Sistema de Divisão do Trabalho do Navio)

USCG – *US Coast Guard* (Guarda Costeira dos Estados Unidos)

UTAS – Unidade de Tratamento de Águas Servidas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desastre do <i>Torrey Canyon</i> , em 1967	26
Figura 2 – Desastre do <i>Torrey Canyon</i> , em 1967.	26
Figura 3 – Separador de água e óleo-foto; e separador de água e óleo, vista explodida	41
Figura 4 – Desenho detalhado de elevação.....	41
Figura 5 – Separador de água e óleo YWC-1.00	43
Figura 6 – Estação de Tratamento Evac Ecotreat	46
Figura 7 – <i>Evac Ecotreat</i>	48
Figura 8 – OMNIPURE™ série MX	50
Figura 9 – Transferência de esgoto sanitário de navios alinhados	51
Figura 10 – Esquema de Operação do Sistema CHT	54
 Tabela 1 – Navios da esquadra e atuais condições dos sistemas de prevenção à poluição	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Problema.....	12
1.2 Justificativa.....	13
1.3 Relevância da pesquisa.....	13
1.4 Objetivo.....	13
1.5 Estruturação do trabalho.....	13
2 TRAJETÓRIA DA POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA.....	15
2.1 Legislação portuguesa vigente à época do descobrimento do Brasil.....	15
2.1.1 As Ordenações Afonsinas.....	15
2.1.2 As Ordenações Manuelinas.....	16
2.1.3 As Ordenações Filipinas.....	16
2.2 Brasil Império (1822-1889).....	17
2.3 Evolução do Direito Ambiental após a proclamação da República – 1889 a 1981.....	17
2.4 Consolidação do Direito Ambiental – 1981 a 1988.....	18
2.5 Direito Ambiental – 1988 até presente data.....	19
2.6 Leis, Decretos e Resoluções de Proteção ao Meio Ambiente.....	20
2.6.1 Legislação de proteção ao meio ambiente marinho.....	20
2.6.2 Convenção da IMO adotada pelo Brasil.....	24
2.6.3 MARPOL Anexos I e IV.....	30
2.7 Legislação ambiental e a Marinha do Brasil.....	34
2.7.1 Legislação ambiental e os navios da MB.....	37
3 EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO À POLUIÇÃO	40
3.1 Separadores de Água e Óleo – SAO.....	40
3.1.1 Separadores de Água Oleosa Wärtsilä.....	40
3.1.2 Separador de Água e Óleo Ywc-1.00.....	42
3.2 Equipamentos Destinados ao Tratamento de Esgoto Sanitário.....	43
3.2.1 Sistemas Biológicos.....	44
3.2.2 Tratamento por eletrocélula eletrolítica de oxidação e geração de hipoclorito de sódio (NaClO)	48
3.2.3 Sistema - CHT Coleta, Retenção e Transferência (<i>Collection, Holding And Transfer CHT - System</i>).....	51

4 CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NOS NAVIOS DA ESQUADRA BRASILEIRA	55
4.1 Causas das Avarias dos Sistemas de Separação de Água e Óleo.....	58
4.2 Causas das Avarias dos Sistemas de Tratamento de Águas Servidas	61
4.3 Ações para Mitigar os Problemas.....	65
4.3.1 Ações para Mitigar Problemas – Separador de Água e Óleo	65
4.3.2 Ações para Mitigar Problemas das Unidades de Tratamento de Águas Servidas	68
5 CONCLUSÃO	73
REFERÊNCIAS.....	76
ANEXO I – QUESTIONÁRIO	81
ANEXO II - ENTREVISTAS	119

1 INTRODUÇÃO

Embora a maioria das vezes as ações destinadas à preservação do meio ambiente sejam negligenciadas pelas instituições responsáveis, este tema tem relevância significativa para o estado brasileiro, conforme se observa na Constituição Federal/1988, na lei 9966/2000, e na lei 6.938/1981 da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), cujos artigos de interesse deste trabalho estão descritos a seguir:

Art. 225. da CF/88 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Lei 9966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Art 1º. Esta Lei estabelece os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional.

Art 2º

XXII autoridade marítima: autoridade exercida diretamente pelo Comandante da Marinha, responsável pela salvaguarda da vida humana e segurança da navegação no mar aberto e hidrovias interiores, bem como pela prevenção da poluição ambiental causada por navios, plataformas e suas instalações de apoio, além de outros cometimentos a ela conferidos por esta Lei;

Lei Federal 6.938 DE 31/08/1981 da Política Nacional do Meio Ambiente

Art 2º- A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas; (Regulamento)
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Em compasso com o problema ambiental, a Política Nacional de Defesa, coordenada pelo Ministério da Defesa (MD), articula-se com as demais políticas nacionais, com o propósito de integrar os esforços do estado brasileiro para consolidar seu Poder Nacional, compreendido como a capacidade que tem a Nação para alcançar e manter os objetivos nacionais, em conformidade com a vontade nacional.

As crescentes demandas por desenvolvimento econômico e social poderão impactar a sustentabilidade, mantendo ou acelerando o processo de degradação do meio ambiente, de modo que a questão ambiental será, cada vez mais, uma preocupação da humanidade. A promoção do desenvolvimento sustentável, incluindo a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, o aproveitamento de recursos naturais e do potencial energético e a incorporação de grandes áreas ao sistema produtivo são indissociáveis da soberania nacional.

Neste trabalho, será identificada a situação atual de cumprimento e razões de não cumprimento pelos navios da esquadra brasileira da PNMA. Será estudada a trajetória das legislações voltadas para o controle ambiental, desde o Brasil colônia até os dias atuais. Na observância das legislações atuais em vigor, a ênfase será concentrada nas normativas relacionadas ao controle de poluentes gerados em navios.

Quanto ao método da pesquisa, ressalta-se seu caráter investigativo da situação operacional dos sistemas instalados nos navios da esquadra destinados a contribuir com a preservação do meio ambiente, e exploratório baseado em pesquisas bibliográficas, em que pese ser também um estudo descritivo, qualitativo e documental. Espera-se que o trabalho apresente um enfoque atual do problema e contribua para a administração naval implementar soluções.

1.1 Problema

Os navios da esquadra brasileira estão contribuindo com a poluição do meio ambiente.

1.2 Justificativa

É fundamental que a Marinha do Brasil, considerada uma das instituições mais respeitadas do Brasil, dê o exemplo na preservação do meio ambiente saudável, cumprindo as leis que existem nesse sentido. Para isso, deve direcionar todos os esforços no sentido de evitar que os navios da esquadra, descartem no mar, sem tratamento, os resíduos produzidos. Espera-se que ações sejam implementadas de modo que os sistemas de controle de poluição instalados nos navios da esquadra brasileira deixem de permanecer inoperantes a maior parte do tempo.

1.3 Relevância da pesquisa

Evidenciar a necessidade de mudança de atitude da MB em relação ao compromisso com a prevenção da poluição do meio ambiente marinho.

1.4 Objetivo

Formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da esquadra brasileira.

1.5 Estruturação do trabalho

Em atenção ao objetivo proposto, o conteúdo desta tese está constituído por uma introdução, três capítulos, e a conclusão. Inicialmente, na introdução constam a contextualização da importância da preservação do meio ambiente; o problema, que para ser resolvido implica em planejar, trabalhar e vencer desafios; a justificativa, relativa à responsabilidade da MB; a relevância da pesquisa, fundamentada no compromisso da MB com a preservação do meio ambiente marinho; e o objetivo, que se constitui na formulação de ações mitigadoras para o atingimento da redução significativa da poluição provocada pelos navios da esquadra brasileira.

No capítulo 2, na primeira parte, será apresentado um enfoque resumido da trajetória da política ambiental brasileira, desde à época do descobrimento até os dias atuais; na sequência serão apresentadas as principais Leis ambientais de interesse deste trabalho; e ao final, será abordado o tema sobre a legislação ambiental e os navios da MB.

No início do capítulo 3, serão apresentados equipamentos de prevenção à poluição com as informações das suas características técnicas, bem como, as descrições dos processos empregados no tratamento dos resíduos; ao final deste capítulo, serão apresentados os conceitos do sistema CHT, utilizado pela marinha dos Estados Unidos, que constituirão fonte de informações de referência para formulação das ações mitigadoras a serem propostas.

No capítulo 4, serão abordadas as condições operativas dos equipamentos existentes nos navios da esquadra brasileira, destinados ao tratamento dos resíduos produzidos, na sequência, serão abordadas as principais causas dessas avarias, ao final do capítulo, serão apresentadas as propostas das ações mitigadoras.

Na conclusão desta tese, será apresentada uma síntese dos pontos focais abordados, entre eles a constatação do não cumprimento das Leis ambientais pelos navios da esquadra brasileira, além das principais sugestões de ações mitigadoras para prevenção da poluição ambiental marinha, como a proposta de instalação de tomadas para coleta e destinação do esgoto produzido pelos navios da esquadra brasileira nos cais de atracação do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) e Base Naval do Rio de Janeiro (BNRJ), para a Alta Administração Naval.

2 TRAJETÓRIA DA POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA

A exploração do meio ambiente pelo homem é tão antiga que remonta ao início da sua própria história. Há muito tempo, o homem tem utilizado como fonte de sobrevivência os recursos naturais existentes, retirando-os do meio ambiente em que habitam para atender as suas necessidades de subsistência.

Entre os marcos históricos, o surgimento da indústria foi o grande produtor das maiores mudanças no meio ambiente em todo o mundo (BORGES et al., 2009). Contudo, o método de produção não precisa afetar o meio ambiente de forma irreversível, visto que a degradação do meio ambiente ameaça a existência da humanidade (MASCARENHAS, 2004).

Consequentemente, após tanto tempo explorando a natureza, o homem começou a sofrer as consequências dos seus atos, como o surgimento de doenças nunca antes diagnosticadas (BORGES et al., 2009).

Surgem, por meio do entendimento de que a própria natureza não consegue retornar ao seu estado original, leis que visam regular a conduta humana para a proteção ambiental e o consumo racional dos recursos naturais.

As leis ambientais no Brasil começaram em Portugal e em sua rica legislação, já que o país foi colônia até o início do século XIX.

2.1 Legislação portuguesa vigente à época do descobrimento do Brasil

2.1.1 As Ordenações Afonsinas

Na época do descobrimento do Brasil, prevalecia em Portugal o primeiro código legal europeu, as Ordenações Afonsinas, sendo sua compilação concluída no ano de 1446.¹ Seu nome era em homenagem a D. Afonso V, o rei que ocupava o trono no período. Seus compiladores tiveram como fontes básicas o Direito Romano e o Canônico.

Em Portugal cortar árvores frutíferas era proibido. Uma lei de cunho ambiental evoluída, mesmo para os dias atuais, promulgada por D. Afonso V, tipificava tal ato como crime de injúria ao rei.

¹ Portugal. Ordenações Afonsinas Livro V Título LVIII parágrafo 7, p. 229. <http://www1.ci.uc.pt/ihti/proj/afonsinas/l5pg229.htm>

Por ocasião do descobrimento do Brasil, as leis portuguesas de então, as Ordenações Afonsinas foram aplicadas no país. Durante a expansão da navegação nesse período, a atividade de construção naval demandou uma necessidade de grandes quantidades de madeira, razão pela qual a grande quantidade de recursos disponíveis nas florestas do Brasil era muito importante para os portugueses, inclusive estratégica, devido à insuficiência desses recursos em Portugal. A forma de ocupação e exploração do então descoberto território brasileiro ficou caracterizada pela exploração florestal irracional, concentrada no pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), que se estendeu de 1501 até finais do século XIX, e que era a base para, principalmente, a elaboração de corante, e também utilizado na marcenaria (SIQUEIRA, 1993).

2.1.2 As Ordenações Manuelinas

Naquela época o Rei Dom Manoel, ordenou que esta compilação fosse realizada, terminando oficialmente em 11 de março de 1521, sob a denominação de Ordenações do Senhor Rey Dom Manoel. As Leis extravagantes decretadas, no período entre 1446 (término da compilação das Ordenações Afonsinas) e 1521, foram em grande maioria incorporadas às novas Ordenações (WAINER, 1993).

Quanto à legislação ambiental, houve uma proteção mais detalhada e moderna, como por exemplo, a proibição à caça de espécies específicas de animais² com armas que causassem a morte com dor e sofrimento (WAINER, 1993).

2.1.3 As Ordenações Filipinas

As Ordenações Filipinas compiladas por ordem do monarca espanhol Filipe II, no período de domínio espanhol (1580-1640), que se basearam nas Leis de Portugal existentes, começam a vigorar no Brasil em janeiro de 1603, quando é expedida a lei pela qual são aprovadas as Ordenações Filipinas. Esta codificação tornou-se obrigatória no Reino e nas colônias portuguesas, tendo vigorado em parte no Brasil, até o advento do Código Civil, em 1916. Dos dispositivos relativos à matéria ambiental, destacamos os seguintes: a tipificação do

² A caça de perdizes, lebres e coelhos era proibida no Livro V, Título LXXXIV, das Ordenações Manoelinas.

corte de árvores de fruto, como crime, é mantida, prevendo a lei para o infrator o cumprimento de pena de degredo; o conceito de poluição também estava de forma precursora previsto nessas Ordenações, a determinação era de proibir a qualquer pessoa que jogasse material que pudesse matar os peixes e sua criação ou sujasse as águas dos rios e das lagoas.

2.2 Brasil Império (1822-1889)

Em 25 de março de 1824, foi outorgada a Constituição Imperial do Brasil.³ Por ela determina-se a elaboração de um Código Civil e Criminal (artigo XVIII), pois as Ordenações Filipinas continuavam a vigorar por falta de códigos próprios.

No período, mantiveram-se as bases comuns da política colonial em relação aos recursos naturais, principalmente sobre a extração intensiva de madeiras das florestas brasileiras (MAGALHÃES, 2002).

Ao mesmo tempo, ocorreu a intensificação da agricultura com a devastação das florestas brasileiras. Queimadas foram usadas indiscriminadamente para limpar terrenos e criar pastos e lavouras, para serem trabalhadas por escravos que chegavam ao país. A proteção do meio ambiente na época não tinha apelo político (BORGES et al., 2009).

2.3 Evolução do Direito Ambiental após a proclamação da República – 1889 a 1981

A Constituição Imperial do Brasil⁴ determinava a elaboração de um código civil e criminal (artigo XVIII), pois as Ordenações Filipinas ainda vigoravam por não existir códigos próprios. Somente em 1º de janeiro de 1916, foi promulgado o código civil, tendo sido revogadas expressamente as Ordenações, alvarás, leis, decretos, resoluções, usos e costumes concernentes às matérias de direito civil nelas reguladas (WEINER, 1993).

Esse código civil, até pela data de sua edição, quando a expressão “ecologia” criada por E. Haeckel em 1866 tinha apenas algumas décadas, não tratava de forma expressa as questões ambientais (WEINER, 1993).

Durante a década de 1970, foi criado o I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), aprovado pela Lei nº5.727, de 4 de novembro de 1971, para ser executado de 1972 a

³ CAMPANHOLE, A., CAMPANHOLE, H. Constituição do Brasil. 9ED. São Paulo: Atlas, 1987.

⁴ CAMPANHOLA, Adriano, CAMPANHOLA, Hilton. Constituição do Brasil. 9 ed. São Paulo: Atlas, 1987.

1974. O I PND, em relação à proteção ao meio ambiente foi um desastre, pois durante este plano o processo de destruição da Amazônia foi de grandes proporções. Essa política trouxe as piores consequências, contribuiu para destruição voraz dos recursos naturais, sendo que alguns dos efeitos dessa política se tornaram indelévels (MAGALHÃES, 2002).

A criação da II PND teve importância para a Legislação Ambiental Brasileira, pois mudou a estratégia desenvolvimentista oficial, estabelecendo uma política de caráter conservacionista, concorrendo para que a política ambiental fosse tratada de maneira mais abrangente (MAGALHÃES, 2002). A orientação era adotar a diretriz de se evitar o uso indiscriminado do fogo; e utilizar práticas de rotação de cultura e descanso do solo para manutenção da produtividade da terra em níveis elevados.

A III PND foi aprovada pela Resolução nº 1 de 5 de dezembro de 1979, do Congresso Nacional. Esse plano representou o elo entre o período de crescimento e de consolidação do Direito Ambiental do Brasil. O marco representativo ocorreu em função da criação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), disposto na lei nº 6.938 (MAGALHÃES, 2002).

2.4 Consolidação do Direito Ambiental – 1981 a 1988

Desde a criação da lei nº 6.938 de 1981, que dispôs sobre a PNMA e que concluiu a evolução do Direito Ambiental, foram criadas leis, decretos e resoluções que focaram em uma conduta racional na utilização, na conservação e na efetiva proteção aos recursos naturais. Com a criação desta PNMA, foram apresentados com maior nitidez os caminhos a serem trilhados e os aspectos que necessitam ser observados para um desenvolvimento com conduta correta, ambientalmente sustentável, e, em sintonia com os princípios, os objetivos e os instrumentos da política ambiental brasileira (BRASIL, 2020).

Nesse período, o direito ambiental mostrou força, por meio de legislação eficaz, de grande influência, e poder de ação no plano nacional. Assim, todas as decisões políticas começaram a valorizar a importância da preservação do meio ambiente, reservando espaço e atenção para esse tema.

Com a entrada em vigor da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988, o direito ambiental se consagrou (BRASIL, 1988). Em seu artigo 225, o meio ambiente foi reconhecido como um valioso bem para uso coletivo, e acessível a toda a população. A preservação da natureza foi tratada com a devida importância em capítulo específico, o capítulo

VI. Além disso, reforçou-se na Carta Magna, o dever e a responsabilidade de cada cidadão, em contribuir no sentido de proteger os recursos naturais para as atuais e futuras gerações.

2.5 Direito Ambiental – 1988 até presente data

Com a promulgação da Constituição de 1988, teve início, para o direito ambiental, o período de aperfeiçoamento. Na época, passa-se a valorizar o meio ambiente, com o objetivo proposto de amparar a vida e seus fundamentos na sua totalidade (CYSNE; AMADOR, 2000).

Com a nova norma jurídica estabelecida pela Constituição de 1988, o governo aplicou medidas objetivando a reorientação das decisões internas e viabilizou possibilidades para consolidar a posição do País na conjuntura de suas relações internacionais (KENGEN, 2001). Dessa forma, criou-se o Programa Nossa Natureza por meio do decreto nº 96.944 de 12 de outubro de 1988.

O programa teve como objetivo:

- (i) conter a ação antrópica sobre o meio ambiente e os recursos naturais renováveis;
- (ii) estruturar o sistema de proteção ambiental;
- (iii) desenvolver a educação ambiental e a conscientização pública para a conservação da natureza;
- (iv) disciplinar a ocupação e a exploração da Amazônia, com base no ordenamento territorial;
- (v) regenerar o complexo de ecossistemas afetados pela ação antrópica;
- (vi) proteger as comunidades indígenas e as populações envolvidas no processo de extrativismo. (BRASIL, 1988).

Tais objetivos configuraram uma visão conservacionista do programa, que buscou sanar as deficiências da legislação existente, mudando leis como o Código Florestal, a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, os incentivos fiscais para a Amazônia e reformulou toda a administração ambiental.

Para executar a Política Nacional do Meio Ambiente (lei nº 6.938/81) e cuidar da preservação, conservação, uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (lei nº 7.735/89).

Criou-se, também, a Secretaria do Meio Ambiente com vínculo à Presidência da República com *status* de Ministério (lei nº 8.028/90), com o objetivo de planejar, coordenar, supervisionar e controlar as atividades relativas ao meio ambiente. No período, foi o órgão ambiental máximo (MAGALHÃES, 2002).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro em 1992 e que ficou conhecida como Eco-92, contribuiu para o aperfeiçoamento do Direito Ambiental. Teve grande repercussão mundial, conseguindo reunir mais de 80% dos países com o mesmo objetivo – a defesa do meio ambiente (MAGALHÃES, 2002).

Em 1992, foi criado o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia legal – MMARHAL (lei nº 8.490/92). Por meio do decreto nº 2.972, a partir de 1999, ocorreu uma reestruturação ministerial e foi renomeado como Ministério do Meio Ambiente (MMA), órgão central do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) (MACHADO, 2004).

2.6 Leis, Decretos e Resoluções de Proteção ao Meio Ambiente

O Brasil possui uma legislação ambiental bastante abrangente, composta por diversos atos normativos e abrange a atribuição de muitos órgãos. Com objetivo de proporcionar facilidade para acessar a todos estes atos normativos, foi lançado por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA), um painel contendo toda a Legislação Ambiental, que se encontra disponível no site do ministério, onde é possível ter acesso e conhecer os atos normativos ambientais de âmbito federal, compreendendo instruções normativas, decretos, resoluções, portarias e Leis. Nesse painel, é possível constatar a existência de grande quantidade de atos normativos referentes ao meio ambiente. Deles, 42 são referentes à poluição marinha e 27 referentes ao gerenciamento costeiro. A seguir, serão abordadas as legislações relacionadas à preservação do meio ambiente marinho, objeto de estudo e de interesse deste trabalho (MMA, 2019).

2.6.1 Legislação de proteção ao meio ambiente marinho

As leis, decretos, e resoluções, atualmente em vigor, com os respectivos artigos relacionados à prevenção da poluição do ambiente marinho estão relacionadas a seguir. Tais instrumentos legais foram implementados no Brasil tendo como referência, principalmente, o contido nas convenções da IMO relacionadas à prevenção da poluição marinha, a Convenção MARPOL 73/78, e abrangem todos os tipos de medidas para impedir a poluição do ambiente

marinho, com ênfase nas provocadas por óleo, prevendo sanções penais decorrentes de infrações cometidas (CCA-IMO, 2020).

– **Decreto 87.566/1982 (Decreto do executivo 16/09/1982)**

Em 16/09/1982, através do Decreto do Executivo Nº 87.566 é promulgado o texto da convenção sobre prevenção da poluição marinha por alijamento de resíduos e outras matérias, concluída em Londres, em 29 de dezembro de 1972.

CONSIDERANDO que o Congresso Nacional aprovou, pelo Decreto Legislativo nº 10, de 31 de março de 1982, o texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.

CONSIDERANDO que o Governo brasileiro depositou, a 26 de julho de 1982, Carta de Adesão à Convenção, na forma de seu Artigo XVIII.

CONSIDERANDO que a mencionada Convenção entrou em vigor a 25 de agosto de 1982, na forma de seu Artigo XIX, item 2,

DECRETA:

Artigo. 1º - O texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, apenso por cópia ao presente Decreto, será executado e cumprido tão inteiramente como nele se contém.

Artigo. 2º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Nesse decreto, as partes contratantes, ou seja, o Brasil e a IMO, conforme o artigo

1:

[...] promoverão, individual e coletivamente, o controle efetivo de todas as fontes de contaminação do meio marinho e se comprometem, especialmente, a adotar todas as medidas possíveis para impedir a contaminação do mar pelo alijamento de resíduos e outras substâncias que possam gerar perigos para a saúde humana, prejudicar os recursos biológicos e a vida marinha, bem como danificar as condições ou interferir em outras aplicações legítimas do mar.

– **Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998**

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

§ 2º Se o crime:

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

– **Decreto nº 2.508, de 4 de março de 1998**

Promulga a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, seu Protocolo, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, suas Emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V.

Art. 1º A Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, o seu Protocolo, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, suas Emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V serão executados e cumpridos tão inteiramente como neles se contém.

– **Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000**

Conhecida como Lei do óleo, dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Art. 1º Esta Lei estabelece os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional.

Parágrafo único. Esta Lei aplicar-se-á:

I - quando ausentes os pressupostos para aplicação da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL 73/78);

II - às embarcações nacionais, portos organizados, instalações portuárias, dutos, plataformas e suas instalações de apoio, em caráter complementar à MARPOL 73/78;

III - às embarcações, plataformas e instalações de apoio estrangeiras, cuja bandeira arvorada seja ou não de país contratante da MARPOL 73/78, quando em águas sob jurisdição nacional;

IV - às instalações portuárias especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias nocivas ou perigosas, e aos estaleiros, marinas, clubes náuticos e outros locais e instalações similares.

Art. 2º Para os efeitos desta Lei são estabelecidas as seguintes definições:

XXII – autoridade marítima: autoridade exercida diretamente pelo Comandante da Marinha, responsável pela salvaguarda da vida humana e segurança da navegação no mar aberto e hidrovias interiores, bem como pela prevenção da poluição ambiental causada por navios, plataformas e suas instalações de apoio, além de outros cometimentos a ela conferidos por esta Lei;

Art. 27. São responsáveis pelo cumprimento desta Lei:

I – a autoridade marítima, por intermédio de suas organizações competentes, com as seguintes atribuições:

a) fiscalizar navios, plataformas e suas instalações de apoio, e as cargas embarcadas, de natureza nociva ou perigosa, atuando os infratores na esfera de sua competência;

Art. 15. É proibida a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de substâncias nocivas ou perigosas classificadas na categoria "A", definida no art. 4º desta Lei, inclusive aquelas provisoriamente classificadas como tal, além de água de lastro, resíduos de lavagem de tanques ou outras misturas que contenham tais substâncias.

§ 1º A água subsequentemente adicionada ao tanque lavado em quantidade superior a cinco por cento do seu volume total só poderá ser descarregada se atendidas cumulativamente as seguintes condições:

I – a situação em que ocorrer o lançamento enquadre-se nos casos permitidos pela MARPOL 73/78;

II – o navio não se encontre dentro dos limites de área ecologicamente sensível;

III – os procedimentos para descarga sejam devidamente aprovados pelo órgão ambiental competente.

Cabe ressaltar, que o legislador brasileiro ao observar que as convenções internacionais não tutelavam de forma abrangente a proteção ao meio ambiente marinho, devido a não inclusão de forma evidente dos recursos vivos existentes, contra a poluição por óleo, resolveu estabelecer tutelas, de forma suplementar, por meio da lei 9.966/2000, que estabeleceu competências específicas para diversos entes do Estado, entre os quais a Autoridade Marítima, e definiu obrigações relativas à proteção e preservação do meio ambiente, incorporando ao texto legal os modernos princípios da precaução e do poluidor-pagador, sobretudo em decorrência do grande impacto que um fato poluidor pode vir a ocasionar (BRASIL, 2000).

– **Portaria Ibama nº 28, de 1º de março de 2001**

“Criar o programa nacional de vigilância para prevenção e monitoramento de derrames de óleo com a finalidade de dar cumprimento do disposto na lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Não consta revogação expressa”.

– **Decreto 4.136, de 20 de fevereiro de 2002**

Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.

– **Decreto nº 4.871, de 06 de novembro 2003**

“Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.”

– **Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013**

“Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003, e o decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências”.

2.6.2 Convenção da IMO adotada pelo Brasil

O Brasil, membro da IMO desde 1963, promulgou através do decreto nº 2.508, de 04 de março de 1998, a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, conhecida como MARPOL 73/78, que entrou em vigor a partir da data de promulgação. As regras contidas nessa convenção, e resoluções de atualizações adotadas nos Comitês de Proteção Ambiental Marinha (MEPC), definem os requisitos a serem atendidos pelos navios para prevenção da poluição. Nesse universo de requisitos, estão os relacionados aos anexos I e IV que definem os parâmetros, as diretrizes, e as normas para descarte de efluentes produzidos por navios; e testes dos equipamentos de prevenção à poluição, que equipam os navios com o objetivo de descartar os resíduos produzidos de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL. São eles, o separador de água e óleo – SAO e a unidade de tratamento de águas servidas – UTAS (IMO, 2020).

2.6.2.1 IMO, MARPOL 73/78 E MEPC

A IMO – *International Maritime Organization* (Organização Marítima Internacional), é a agência especializada das Nações Unidas, responsável pela segurança da navegação e pela prevenção da poluição marinha e atmosférica produzida por navios. O trabalho da IMO apoia as metas de desenvolvimento sustentável da ONU.

A MARPOL – *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*, 1973 (Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973), é a principal convenção internacional que cobre a prevenção da poluição do meio marinho por navios de causas operacionais ou acidentais.

O MEPC – *Marine Environment Protection Committee* (Comitê De Proteção Ambiental Marinha), é o responsável pelas atualizações das normas e diretrizes constantes na convenção MARPOL, de acordo com novas regras e evoluções tecnológicas (IMO, 2020).

2.6.2.2 IMO – *International Maritime Organization*

Sempre se reconheceu que a melhor maneira de aumentar a segurança no mar é através do desenvolvimento de normas internacionais que devem ser seguidas por todas as nações que utilizam o transporte marítimo. A partir de meados do século 19, uma série de tratados foram adotados, vários países propuseram a criação de um órgão internacional permanente para promover a segurança marítima de maneira mais eficaz, mas isso não foi conseguido na ocasião. Somente após a criação da ONU, este plano foi realizado. Em 1948, uma conferência internacional em Genebra adotou uma convenção que estabeleceu formalmente a IMO (o nome original era Organização Consultiva Marítima Intergovernamental, ou IMCO, mas o nome foi alterado em 1982 para IMO) (IMO, 2020).

A Convenção da IMO entrou em vigor em 1958 e a nova Organização reuniu-se pela primeira vez no ano seguinte.

Os objetivos da Organização, resumidos no artigo 1 (a) da Convenção, são:

Fornecer mecanismos para a cooperação entre os Governos no campo da regulamentação e práticas governamentais, relacionadas a assuntos técnicos de todos os tipos, que afetam o comércio internacional realizado pelo transporte marítimo; incentivar e facilitar a adoção geral dos mais altos padrões praticáveis em questões de segurança marítima, eficiência da navegação e prevenção e controle da poluição marinha causada por navios (IMO, 2020).

A Organização também tem poderes para lidar com questões administrativas e legais relacionadas a esses propósitos.

A primeira tarefa da IMO foi adotar uma nova versão da Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS), o mais importante de todos os tratados que tratam da segurança marítima. Isso foi alcançado em 1960 e a IMO voltou sua atenção para questões como a facilitação do tráfego marítimo internacional, linhas de carga e transporte de mercadorias perigosas, enquanto o sistema de medição da tonelagem de navios era revisado.

Contudo, embora a segurança seja e continue sendo a responsabilidade maior da IMO, um novo problema começou a surgir – a poluição. O crescimento da quantidade de petróleo transportado pelo mar e do tamanho dos navios petroleiros foi motivo de especial preocupação, e o desastre do *Torrey Canyon*, em 1967, no qual foram derramadas 120.000 toneladas de petróleo, demonstrou a escala do problema (FIG. 1 e 2) (IMO, 2020).



FIGURA 1 – Desastre do *Torrey Canyon*, em 1967

Fonte: Boomerang Education



FIGURA 2 – Desastre do *Torrey Canyon*, em 1967.

Fonte: BBC News

Em poucos anos, a partir desse acidente, a IMO introduziu uma série de medidas planejadas para evitar acidentes com navios-tanque e minimizar suas consequências. Também abordou a ameaça ambiental causada por operações rotineiras, como a limpeza de tanques de carga de petróleo e o descarte de resíduos da casa de máquinas, em termos de tonelagem, uma ameaça maior do que a poluição acidental (IMO, 2020).

A mais importante de todas essas medidas foi a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973, modificada pelo Protocolo de 1978, a MARPOL 73/78. Esta convenção não abrange apenas a poluição acidental e operacional do petróleo, mas, também, a poluição causada por produtos químicos, produtos embalados, esgoto, lixo e poluição do ar.

Hoje, a IMO congrega 174 estados membros, 63 organizações intergovernamentais com as quais mantém acordos de cooperação em assuntos de interesse comum e 80 organizações não-governamentais com *status* consultivo.

Declaração de missão da IMO:

A missão da Organização Marítima Internacional (IMO) como agência especializada das Nações Unidas é promover transporte seguro, livre de perigos, eficiente, sustentável, mantendo o meio ambiente saudável, por meio da cooperação. Isto será conseguido, adotando-se, rigorosamente, na prática, as normas de segurança, proteção marítima, eficiência da navegação, prevenção e controle da poluição provocada por navios, bem como pela consideração das questões legais e implementação efetiva dos instrumentos da IMO, com vistas à sua aplicação universal e uniforme.

O Brasil é membro da IMO desde 1963 e, desde 1967, integra o Conselho, para o qual tem sido sucessivamente reeleito na categoria “B”, que reúne dez dos estados membros com maior interesse no comércio marítimo internacional (IMO, 2020).

2.6.2.3 MARPOL – *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*

A Convenção MARPOL foi adotada em 2 de novembro de 1973 na IMO. O Protocolo de 1978 foi adotado em resposta a uma série de acidentes ocorridos com navios-tanque nos anos 1976 e 1977. Como a Convenção MARPOL de 1973 ainda não havia entrado em vigor, o Protocolo MARPOL de 1978 absorveu a Convenção original que passou a ser conhecida como MARPOL 73/78. O instrumento combinado entrou em vigor em 2 de outubro de 1983. Em 1997, foi adotado um Protocolo para emendar a Convenção e um novo Anexo VI, que entrou em vigor em 19 de maio de 2005 (IMO, 2020).

Essa Convenção é bastante extensa, cria uma série de mecanismos de prevenção e controle da poluição, instituindo relatórios, vistorias e certificados de inspeção dos navios que operam no ambiente marinho. Pode-se, atualmente, considerar a MARPOL 73/78 [...] como a norma internacional de maior importância na prevenção da poluição marinha, causada não só por petróleo, como por outras substâncias nocivas. Aponta-se, como significativo avanço no âmbito da prevenção da poluição marinha por óleo, a implantação do *Port State Control*, que é o Controle Estatal Portuário (sic.), garantindo a possibilidade de inspeção de navios visitantes de qualquer nacionalidade, consoante as normas e os padrões estabelecidos, entre outros instrumentos da MARPOL que concede aos portos, inclusive, a autonomia para deter o navio sob suspeita até a eliminação satisfatória do risco de dano ao meio ambiente (PORTO, 2000, p.55).

A MARPOL foi sendo atualizada com alterações ao longo dos anos. A Convenção inclui regulamentos destinados a prevenir e minimizar a poluição provocada por navios – tanto a poluição acidental quanto a das operações de rotina – e atualmente inclui seis anexos técnicos. Áreas especiais com controle restrito das descargas operacionais estão incluídas na maioria dos anexos.

– **ANEXO I – Regulamentos para Prevenção da Poluição por Óleo (entrou em vigor em 2 de outubro de 1983)**

Abrange a prevenção da poluição por petróleo provocada tanto por ações operacionais quanto por descargas acidentais; as emendas ao Anexo I de 1992 tornaram obrigatório que os novos navios petroleiros possuíssem casco duplo e introduziram um cronograma de instalação progressiva de casco duplo nos navios petroleiros existentes, que posteriormente, em 2001 e 2003, foi revisado.

– **ANEXO II – Regulamentos para o Controle da Poluição por Substâncias Líquidas Nocivas a Granel (entrada em vigor em 2 de outubro de 1983)**

Detalha os critérios de descarga e medidas para o controle da poluição por substâncias líquidas nocivas transportadas a granel; cerca de 250 substâncias foram avaliadas e incluídas na lista anexa à Convenção; a descarga de seus resíduos é permitida apenas nas instalações de recepção, a menos que certas concentrações e condições (que variam de acordo com a categoria da substância) sejam cumpridas.

De qualquer forma, não é permitida a descarga de resíduos contendo substâncias nocivas a menos de 12 milhas da terra mais próxima.

– **ANEXO III – Prevenção da poluição por substâncias nocivas transportadas pelo mar em embalagens (entrada em vigor em 1 de julho de 1992)**

Contém requisitos gerais e padrões detalhados sobre embalagem, marcação, rotulagem, documentação, estiva, limitações de quantidades, exceções e notificações.

Para efeitos do presente Anexo, “substâncias nocivas” são aquelas identificadas como poluentes marinhos no Código Internacional Marítimas de Mercadorias Perigosas (Código IMDG) ou aquelas enquadradas nos critérios do Apêndice do Anexo III.

– **ANEXO IV – Prevenção da poluição por esgoto produzido em navios (entrada em vigor em 27 de setembro de 2003)**

Contém requisitos para controlar a poluição do mar por esgoto. É proibida a descarga de esgoto no mar, exceto quando o navio tiver em operação uma estação de tratamento de esgoto aprovada, ou quando o navio estiver descarregando esgoto triturado e desinfetado usando um sistema aprovado a uma distância de mais de três milhas náuticas da terra mais próxima; o esgoto que não é triturado ou desinfetado deve ser despejado a uma distância superior a doze milhas marítimas da terra mais próxima.

– **ANEXO V – Prevenção da Poluição por Lixo provenientes de Navios (entrou em vigor em 31 de dezembro de 1988)**

Trata de diferentes tipos de lixo e especifica as distâncias da terra e a maneira pela qual o lixo pode ser descartado. A característica mais importante do anexo é a proibição total imposta à eliminação no mar de todas as formas de plástico.

– **ANEXO VI – Prevenção da poluição do ar por navios (entrou em vigor em 19 de maio de 2005)**

Estabelece limites para as emissões de óxido de enxofre e óxido de nitrogênio dos escapamentos dos navios e proíbe emissões deliberadas de substâncias que destroem a camada de ozônio; estabelece padrões mais rigorosos de controle de emissões de SO_x, NO_x e material particulado para determinadas áreas. Um capítulo adotado em 2011 abrange as medidas técnicas e operacionais obrigatórias de eficiência energética destinadas a reduzir as emissões de gases de efeito estufa pelos navios.

2.6.2.4 MEPC – *Marine Environment Protection Committee*

O Comitê de Proteção Ambiental Marinha é o responsável pelas atualizações das normas e diretrizes constantes na convenção MARPOL, que são atualizadas por resoluções definidas e adotadas nas reuniões do comitê, uma vez que a tecnologia evolui, e as regras de proteção do ambiente marinho se atualizam, implicando na necessidade de atualizações. As resoluções são publicadas no relatório, ao final da reunião do Comitê, durante a qual foram adotadas. Elas podem aparecer como um anexo ao relatório da reunião. A identificação dos documentos das resoluções inclui os números das resoluções e as informações das sessões. Por exemplo, MEPC.209 (63) refere-se à resolução MEPC de número 209, que foi adotada durante a sessão 63 do Comitê de Proteção Ambiental Marinha.

2.6.3 MARPOL Anexos I e IV

Entre os seis anexos da Convenção MARPOL 73/78, que cobrem a prevenção da poluição do meio marinho provocado por navios de causas operacionais ou acidentais, serão tratados a seguir os anexos que abordam à prevenção da poluição por causas operacionais relacionadas aos resíduos produzidos nos navios, que são os anexos I e IV, foco deste trabalho.

– Anexo I da MARPOL – Prevenção da poluição por óleo

Os petroleiros transportam cerca de 2.900 milhões de toneladas de petróleo bruto e derivados, anualmente, por todo o mundo, por via marítima. Na maioria das vezes, o petróleo é transportado de forma silenciosa e segura.

As medidas introduzidas pela IMO ajudaram a garantir que a maioria dos navios petroleiros seja construída e operada com segurança. Eles são projetados para reduzir a quantidade de óleo derramado em caso de acidente. A poluição operacional, como as operações rotineiras de limpeza de tanques, também deixou de existir.

Os regulamentos operacionais e de construção introduzidos pela MARPOL, que entraram em vigor em 1983, alcançaram efeitos positivos, conforme estatísticas de renomadas indústrias e órgãos independentes, mostrando que esses regulamentos, juntamente com outros regulamentos relacionados à segurança, como a introdução de esquemas obrigatórios de separação de tráfego e os padrões internacionais para treinamento de marítimos, têm sido

fundamentais para o contínuo declínio da poluição accidental por óleo que ocorreu nos últimos 30 anos.

A convenção MARPOL, em 1983, introduziu uma série de novos conceitos radicais, como a exigência de que novos navios-tanque sejam equipados com tanques de lastro segregados, de modo a evitar a necessidade de transportar água de lastro nos tanques de carga. Isso foi conseguido pelo requisito de que os navios-tanque entregues a partir de 1996 fossem equipados com um casco duplo. A proteção do meio marinho foi, portanto, bastante aprimorada.

No que diz respeito à poluição operacional do navio petroleiro, as muitas inovações introduzidas pela MARPOL em descargas permitidas de água de esgoto através do separador de água oleosa, como o conhecido padrão de 15 ppm; ou águas oleosas dos tanques de carga, por meio da descarga e monitoramento de óleo, contribuíram significativamente para uma redução perceptível na poluição dos mares do mundo, embora seja importante reconhecer que um esforço maior para impor a conformidade definida no anexo da convenção, deva ser realizado.⁵

De acordo com a regra 14 deste anexo, qualquer navio de arqueação bruta igual a 400 ou mais, mas inferior a 10.000, deverá ser dotado de equipamentos para filtragem de óleo que sejam aprovados pelas entidades fiscalizadores e deverão ser tais que assegurem que qualquer mistura oleosa descarregada no mar após passar através do sistema, tenha um teor de óleo não superior a 15 ppm (partes por milhão). Para os navios de arqueação bruta igual a 10.000 ou mais, a exigência é que esses navios sejam dotados de equipamentos para filtragem de óleo que, da mesma forma, atendam ao padrão não superior a 15 ppm, para descarga no mar de mistura oleosa, além disto, deverão ser dotados de um dispositivo de alarme para indicar quando o padrão não puder ser mantido. Também, o sistema deverá ser dotado de dispositivos para assegurar que qualquer descarga de misturas oleosas seja automaticamente interrompida quando o teor de óleo do efluente ultrapassar 15 partes por milhão. Além disso, a regra 15 deste anexo I da MARPOL, que dispõe sobre controle da descarga de óleo no mar, recomenda que estas descargas de efluentes, mesmo estando dentro dos padrões, devem ser realizadas com o navio em movimento. Com relação à área da Antártica, é proibida qualquer descarga no mar de óleo ou de misturas oleosas provenientes de qualquer navio.

Navios, tais como navios-hotel, embarcações para armazenagem etc., que sejam estacionários, exceto quando em viagens de reposicionamento realizadas sem transportar carga, não precisam ser dotados de equipamentos para filtragem de óleo. Tais navios deverão ser

⁵ <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/OilPollution/Pages/Default.aspx>

dotados de um tanque de armazenamento que tenha um volume adequado, aprovado pelos órgãos competentes, para a retenção total a bordo da água oleosa proveniente dos porões. Toda a água oleosa proveniente dos porões deverá ser retida a bordo para uma descarga posterior em instalações de recebimento de terra.

MEPC – atualizações do ANEXO I da MARPOL

As diretrizes e especificações revisadas para equipamentos de prevenção da poluição proveniente do esgoto de praças de máquinas de navios estão contidas na resolução MEPC .285(70) atualmente em vigor, que introduziu a validade de 5 anos para calibração do indicador de 15 ppm, atualizando as recomendações contidas na resolução MEPC .107(49) e MEPC .60(33).

– ANEXO IV da MARPOL – Prevenção da Poluição por Esgoto

A descarga de esgoto bruto no mar pode criar um risco à saúde. A água de esgoto também pode levar ao esgotamento de oxigênio e pode ser uma poluição visual óbvia nas áreas costeiras, um grande problema para os países com indústrias turísticas.

As principais fontes de esgoto produzido pelo homem são terrestres, como esgotos municipais e de indústrias. No entanto, a descarga de esgoto no mar por navios também contribui para a poluição marinha.

O Anexo IV contém um conjunto de regulamentos relativos às descargas de esgoto no mar a partir de navios, incluindo regulamentos sobre os equipamentos e sistemas para o controle dessas descargas de esgoto de navios, além de orientações e informações para projeto de instalações portuárias de recepção de esgoto; e os requisitos para certificação de estações de tratamento de águas servidas – UTAS.

Considera-se, geralmente, que em alto mar, os oceanos são capazes de assimilar e lidar com o esgoto bruto por meio de ação bacteriana natural. Portanto, os regulamentos do Anexo IV da MARPOL proíbem a descarga de esgoto no mar a uma distância especificada da terra mais próxima, salvo disposição em contrário (IMO, 2020).

Os governos são obrigados a garantir o fornecimento de instalações de recepção adequadas nos portos e terminais para a recepção de esgoto, sem causar atrasos aos navios. Os padrões das conexões a serem disponibilizadas estão definidos na regra 10 do anexo.

O Anexo IV entrou em vigor em 27 de setembro de 2003. Um Anexo IV revisado foi adotado em 1 de abril de 2004 e entrou em vigor em 1 de agosto de 2005.

O Anexo revisto aplica-se a navios de arqueação bruta igual ou superior a 400, ou que estejam certificados para transportar mais de 15 pessoas, e que realizem viagens internacionais. O anexo exige que os navios sejam equipados com uma estação de tratamento de esgoto aprovada ou um sistema de trituração e desinfecção de esgoto aprovado; ou um tanque de retenção de esgoto (IMO, 2020).

A descarga de esgoto no mar é proibida, exceto quando o navio possuir em operação uma estação de tratamento de esgoto aprovada, ou quando o navio estiver descarregando esgoto triturado e desinfetado usando um sistema aprovado a uma distância de mais de três milhas náuticas da terra mais próxima. As águas residuais que não estejam trituradas ou desinfetadas podem ser descarregadas a uma distância de mais de 12 milhas náuticas da terra mais próxima, quando o navio estiver em rota, a uma velocidade superior a 4 nós, e a taxa de descarga de esgoto não tratado será aprovada pela fiscalização, se estiver de acordo com os critérios definidos na resolução, que, para taxas de descargas de esgoto, estão definidos na resolução MEPC.157 (55) (IMO, 2020).

MEPC – atualizações do anexo IV da MARPOL para testes de desempenho

Ao término das reuniões, o Comitê de Proteção Ambiental Marinha MEPC publica as atualizações de critérios a serem adotados pelos países membros da IMO. Para testes de desempenho de estações de tratamento de águas servidas, o comitê aprovou a resolução MEPC.2 (VI), a primeira atualização do anexo IV, em 1976, que trata das recomendações sobre Normas e Diretrizes Internacionais de Efluentes para Testes de Desempenho das Estações de Tratamento de Esgotos.

A MEPC 55 adotou, em outubro de 2006, por meio da resolução MEPC.159 (55), as diretrizes revisadas sobre a implementação de normas de efluentes e testes de desempenho para estações de tratamento de esgoto, que substituiu a resolução MEPC.2 (VI).

Em julho de 2011, o MEPC 62 adotou, pela resolução MEPC.200 (62), outra alteração ao Anexo IV da MARPOL, que entrou em vigor em 1 de janeiro de 2013. A alteração introduziu o conceito de *inter alia*, uma definição para área especial, bem como requisitos relevantes, para a descarga de esgoto de navios de passageiros em áreas especiais e em instalações portuárias de recepção de esgoto.

A descarga de esgoto de navios de passageiros dentro de uma área especial é geralmente proibida sob os novos regulamentos, exceto quando o navio tiver em operação uma estação de tratamento de esgoto aprovada e certificada pela fiscalização, de acordo com a resolução MEPC.227 (64). A estação de tratamento de esgoto instalada em um navio de passageiros que pretenda descarregar efluentes de esgoto em Áreas Especiais, deve atender, adicionalmente, ao padrão de remoção de nitrogênio e fósforo quando testada; e possuir certificado de homologação emitido pela fiscalização, conforme resolução MEPC.227 (64), seção 4.2.

2.7 Legislação ambiental e a Marinha do Brasil

A lei complementar n. 97, de 9 de junho de 1999, relativa à disposição de normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, confere a designação de Autoridade Marítima ao Comandante da Marinha do Brasil, para executar as atribuições subsidiárias à Marinha (SANTOS, 2003), de acordo com o previsto em seu art. 17:

Art. 17. Cabe à Marinha, como atribuições subsidiárias particulares:
 I - orientar e controlar a Marinha Mercante e suas atividades correlatas, no que interessa à defesa nacional;
 II - prover a segurança da navegação aquaviária;
 III - contribuir para a formulação e condução de políticas nacionais que digam respeito ao mar;
 IV - implementar e fiscalizar o cumprimento de leis e regulamentos, no mar e nas águas interiores, em coordenação com outros órgãos do Poder Executivo, federal ou estadual, quando se fizer necessária, em razão de competências específicas.
 Parágrafo único. Pela especificidade dessas atribuições, é da competência do Comandante da Marinha o trato dos assuntos dispostos neste artigo, ficando designado como "Autoridade Marítima", para esse fim (BRASIL, 1999).

Essas atribuições, para serem exercidas, mesmo sendo subsidiárias, requerem grande esforço da estrutura da Marinha, exigindo recursos materiais e humanos; e constituem-se em uma das principais formas de interação com a sociedade, e de divulgação das atividades da MB. Os art. 3º e 4º da Lei 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional⁶, definem como atribuição da autoridade marítima a emissão de normas⁷ visando a prevenção da possibilidade de ocorrer poluição ambiental proveniente de embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio:

⁶ Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA), regulamentada pelo Decreto n. 2.596, de 18 de maio de 1998 (RLESTA).

⁷ Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), disponíveis em http://www.dpc.mar.mil.br/normam/tabela_normam.htm. Acesso em: 24 ago. 2009

Art. 3º Cabe à autoridade marítima promover a implementação e a execução desta Lei, com o propósito de assegurar a salvaguarda da vida humana e a segurança da navegação, no mar aberto e hidrovias interiores, e a prevenção da poluição ambiental por parte de embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio. Parágrafo único. No exterior, a autoridade diplomática representa a autoridade marítima, no que for pertinente a esta Lei.

Art. 4º São atribuições da autoridade marítima:

I - elaborar normas para:

[...]

b) tráfego e permanência das embarcações nas águas sob jurisdição nacional, bem como sua entrada e saída de portos, atracadouros, fundeadouros e marinas;

c) realização de inspeções navais e vistorias;

[...]

VII - estabelecer os requisitos referentes às condições de segurança e habitabilidade e para a prevenção da poluição por parte de embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio;

[...]

IX - executar inspeção naval;

X - executar vistorias, diretamente ou por intermédio de delegação a entidades especializadas (BRASIL, 1997).

A lei 9.966/2000, que estabelece os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, estabelece em seu art. 2º, as competências da autoridade marítima relativas às suas disposições, tornando-a responsável pela prevenção da poluição ambiental causada por navios, plataformas e suas instalações de apoio (SANTOS, 2003):

Art. 2º Para os efeitos desta Lei são estabelecidas as seguintes definições:

[...]

XXII – autoridade marítima: autoridade exercida diretamente pelo Comandante da Marinha, responsável pela salvaguarda da vida humana e segurança da navegação no mar aberto e hidrovias interiores, bem como pela prevenção da poluição ambiental causada por navios, plataformas e suas instalações de apoio, além de outros cometimentos a ela conferidos por esta Lei (BRASIL, 2000).

De acordo com a referida lei, a autoridade marítima, além de emitir normas para os navios que transportem óleo (art. 24), possui ainda as seguintes competências constantes do art. 27:

Art. 27. São responsáveis pelo cumprimento desta Lei:

I – a autoridade marítima, por intermédio de suas organizações competentes, com as seguintes atribuições:

a) fiscalizar navios, plataformas e suas instalações de apoio, e as cargas embarcadas, de natureza nociva ou perigosa, autuando os infratores na esfera de sua competência;

b) levantar dados e informações e apurar responsabilidades sobre os incidentes com navios, plataformas e suas instalações de apoio que tenham provocado danos ambientais;

c) encaminhar os dados, informações e resultados de apuração de responsabilidades ao órgão federal de meio ambiente, para avaliação dos danos ambientais e início das medidas judiciais cabíveis;

d) comunicar ao órgão regulador da indústria do petróleo irregularidades encontradas durante a fiscalização de navios, plataformas e suas instalações de apoio, quando atinentes à indústria do petróleo (BRASIL, 2000).

Deverá, ainda, ser ouvida a autoridade marítima pelo órgão federal do meio ambiente⁸ quando da definição de localização dos limites das áreas ecologicamente sensíveis, que deverão constar das cartas náuticas nacionais (art. 28).

A Autoridade Marítima, por conseguinte, é representada pelo Comandante da Marinha, o qual, por si, ou por outras autoridades navais que dele receberem delegação de competência, fiscalizam o cumprimento de todas as leis e regulamentos no mar e nas águas interiores. Algumas vezes atua em conjunto com outros órgãos, como por exemplo, o IBAMA, nas fiscalizações referentes à pesca. Na maior parte do tempo atua no exercício de suas competências específicas, fiscalizando as embarcações que trafegam nas águas sob jurisdição nacional, por intermédio das organizações que compõem o Sistema de Segurança do Tráfego Aquaviário, representadas pelas Capitânicas dos Portos, Delegacias e Agências, capitaneadas pela Diretoria de Portos e Costas, sendo que o seu Diretor recebeu delegação de competência do Comandante da Marinha para fiscalizar o cumprimento das leis que tratam de navegação, assim como das Convenções e Acordos Internacionais firmados, baixando as normas necessárias à sua fiel execução. [...] A Autoridade Marítima se faz representar em vários níveis, sendo que o Representante Nacional é o Diretor de Portos e Costas (SANTOS, 2003, p. 96-97).

Dessa forma, o decreto 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, que regulamenta a lei 9.966/2000, estabelece que os agentes da autoridade marítima, no âmbito da competência dessa autoridade, podem lavrar autos de infração, conforme artigo 7º, e aplicar multas, conforme artigo 19, (§ 1º; 25; 26; 27; 29; 32; 34; 36, § 3º; 39; 40; 42; 43; 46).

Os agentes da autoridade marítima devem ficar atentos aos princípios fundamentais da ampla defesa e do contraditório, nos procedimentos a serem adotados para aplicação de penalidades com fim de evitar que elas sejam invalidadas:

Art. 50. As penalidades serão aplicadas mediante procedimento administrativo próprio de cada autoridade competente, que se inicia com o auto de infração, assegurados o contraditório e a ampla defesa, sem prejuízo da aplicação pela autoridade sanitária competente do disposto na legislação específica.

Verifica-se no artigo 56 do decreto n. 4.136/2002, que regulamenta a lei 9.966/2000, a orientação para que as autoridades responsáveis mantenham seus agentes fiscalizadores habilitados para a aplicação do contido no decreto.

⁸ O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA).

Assim, de acordo com o previsto na Lei do Óleo, na Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário, lei 9.537 de 11 de dezembro de 1997, e nas suas respectivas regulamentações, cabe à autoridade marítima a emissão de normas orientadoras da fiscalização que estabelecerão critérios técnicos para serem usados no exercício das atividades de fiscalização, fundamentais à prevenção da poluição, além de contribuir no sentido de excluir a existência da possibilidade de ocorrência de eventos poluidores.

Portanto, a Marinha assume, na qualidade de Autoridade Marítima, mesmo que de forma subsidiária às suas atribuições constitucionais, papel de protagonista com a responsabilidade de proteger e preservar o meio ambiente marinho, principalmente, nos cenários relacionadas à possibilidade de ocorrer poluição por óleo, cabendo agir de forma eficaz, utilizando a sua estrutura e meios, na fiscalização de potenciais poluidores, bem como editar as NORMAM-NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA, com o objetivo de disponibilizar orientações com o fim de viabilizar a prevenção da ocorrência de possíveis acidentes prejudiciais ao meio ambiente.

As normas da autoridade marítima, editadas pela DPC para atividades de inspeção naval e testes de equipamentos de prevenção à poluição marinha são as NORMAM 05 e 07, e estão disponíveis no site da Diretoria de Portos e Costas (DPC).

Observa-se na legislação brasileira a necessidade de abordagem de um tema que precisa ser mais bem apreciado, que se refere a inspeção de navios de guerra estrangeiros. Em questionamento referente a quem caberia inspecionar navios de guerra fundeados na zona costeira, ou atracados nos portos brasileiros, a Comte Cecília da DPC informou que navios de guerra estão dispensados de inspeção pela MARPOL.

2.7.1 Legislação ambiental e os navios da MB

Embora no item 3 do artigo III, da Convenção MARPOL 73/78, referente à aplicação desta mesma convenção, seja assegurado que não há obrigatoriedade de aplicá-la a qualquer navio de guerra, navio auxiliar da Marinha ou outro navio de propriedade ou operado por um estado, inclusive navios civis utilizados pelo governo em serviço não comercial, está claramente expresso no referido item/artigo, entretanto, que cada parte membro da MARPOL

Deverá assegurar, através da adoção de medidas adequadas que não prejudiquem as operações ou a capacidade operacional de tais navios de sua propriedade ou por ela operados, que tais navios operem, tanto quanto for razoável e praticável, de maneira coerente com a presente Convenção. (MARPOL, 2020)

A MB, que tem como parâmetros as regras e normas constantes nas convenções da IMO, entre elas as de prevenção à poluição produzida por navios da convenção MARPOL, deve envidar esforços para, na medida do possível, atender o recomendado pela referida convenção, assegurando o seu cumprimento, por meio de medidas que garantam a manutenção do correto funcionamento dos equipamentos de prevenção à poluição nos seus navios, em conformidade com os critérios definidos na MARPOL.

Para os navios em construção ou em fase de contratação da construção, a documentação elaborada pela Diretoria de Engenharia Naval – DEN, as especificações de contrato para construção naval, definem as normas que os equipamentos devem atender, e como o Brasil adota a convenção MARPOL, as especificações dos equipamentos são elaboradas de acordo com os critérios dessa convenção, conforme pode ser verificado na especificação de aquisição do navio patrulha de 500 Ton, EA 832/7-NPA 500A-832-001, SWBS 593.

Durante a construção de um navio, os equipamentos de prevenção à poluição são instalados a bordo, e testados na fase final da construção, de acordo com os formulários de testes (FT), elaborados pelos estaleiros construtores e aprovados pela DEN. São estes documentos que orientam as equipes da garantia da qualidade da DEN e do controle de qualidade do estaleiro construtor, que inspecionam e aprovam todas as fase do processo, desde a instalação das bases, instalação dos equipamentos, instalação das redes, passando pela fase de execução dos testes de estanqueidade e de desempenho, até a entrega dos equipamentos.

É na fase de teste de desempenho que é verificado se os equipamentos atendem os critérios da MARPOL. Nos FT devem constar as assinaturas do representante do navio, do representante da DEN, e do representante do controle de qualidade do estaleiro construtor, que testemunham a aprovação de todas as fases, desde a instalação das bases até a entrega, assegurando, dessa forma, a conformidade com o projeto, e que os equipamentos estão funcionando de acordo com as especificações, consequentemente, cumprindo a legislação ambiental brasileira em vigor, que para equipamentos de prevenção à poluição segue a MARPOL.

Após a conclusão dos testes de aceitação realizados durante a fase final da construção do navio e a entrega dos sistemas operando, não se observa atualmente, nenhum rigor na fiscalização ou cobrança no sentido de manter esses equipamentos operativos. O CAAML, é a OM responsável pela verificação das condições operativas dos equipamentos, faz essas verificações acompanhando a tripulação nos testes a bordo. De acordo com o CT RHUAN Toledo Gurgel, ajudante da Divisão de Máquinas, DIAsA, do CAAML, é comum encontrar esses equipamentos inoperantes, porém o CAAML não tem a função de cobrar para que os equipamentos retornem às condições operativas. Segundo ele, essa responsabilidade cabe ao COMIMSUP.

Com relação à atribuição de fiscalização sob a responsabilidade da Diretoria de Portos e Costas – DPC, cabe a esta, conforme disposto no artigo 27 da Lei do óleo que atribui à autoridade marítima a responsabilidade de fiscalizar por intermédio de suas organizações competentes, navios, plataformas e instalações de apoio, a elaboração das normas da autoridade marítima, as NORMAM. Essas normas são utilizadas para atividades de fiscalização e inspeção naval de todos os tipos, incluídas as que tratam de testes de desempenho dos equipamentos de prevenção à poluição. Nas inspeções de separadores de água e óleo, a NORMAM 05/DPC, capítulo 4, página 4-2 define os critérios a serem atendidos pelos equipamentos de filtragem de óleo nas inspeções realizadas pela DPC.

Em resposta ao questionamento enviado via e-mail sobre se caberia à DPC a responsabilidade pela fiscalização do cumprimento das Leis ambientais pelos navios da MB, a CF (T) Maria **Cecilia** Trindade de Castro, Chefe do Departamento de Meio Ambiente para a Zona Costeira e AJB da DPC, respondeu que a DPC normatiza e orienta a fiscalização dos navios mercantes pelos grupos de inspeção e vistoria existentes nas capitânicas, delegacias e agências das capitânicas. Em resposta ao questionamento sobre a quem caberia inspecionar os navios da MB, a Comte Cecília respondeu não saber se existe doutrina elaborada pelo CAAML, DEN (ou outras OM) sobre navios de guerra.

3 EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO À POLUIÇÃO

Os equipamentos existentes destinados a prevenção à poluição ambiental marinha, que têm a função de tratar os resíduos produzidos pelos navios de modo que estes fiquem dentro dos critérios definidos pela MARPOL, antes de serem lançados no meio ambiente marinho, são os separadores de água e óleo (SAO) e as unidades de tratamento de águas servidas (UTAS). A seguir, a título de informação, para conhecimento dos processos empregados no tratamento desses resíduos, estão reproduzidas as descrições dos processos e princípios de funcionamento de alguns destes equipamentos, cujos processos são utilizados nos navios da MB.

3.1 Separadores de Água e Óleo – SAO

Neste item, constam as descrições e características de dois equipamentos existentes no mercado para separação de água e óleo, o apresentado no subitem 3.1.1, da Wärtsilä foi selecionado pela reconhecida tradição de qualidade, por possuir apoio técnico no Brasil e pela alta capacidade de filtragem. O apresentado subitem 3.1.2, da *Jingiang Trus Trading Co* foi selecionado em função do baixo preço de aquisição. Se considerarmos como referência o preço do equipamento da Jingiang, podemos concluir que as dificuldades para que os sistemas de separação de água e óleo operem satisfatoriamente a bordo, não estão relacionados ao custo de aquisição do equipamento, e sim à problemas de integração ao sistema do navio. O item foi considerado aqui apenas como referência para se ter uma ideia parcial dos custos envolvidos no reparo de um sistema de separação de água e óleo.

3.1.1 Separadores de Água Oleosa Wärtsilä

O separador de água oleosa (OWS) da Wärtsilä combina décadas de experiência e engenharia inovadora para garantir o tratamento confiável e econômico da água oleosa de acordo com os mais recentes padrões de qualidade. Totalmente compatível com a legislação mais recente, este separador produz descargas ininterruptas abaixo de 5 ppm. O tamanho reduzido facilita a instalação da unidade e a operação automática garante que as horas de trabalho do operador sejam reduzidas ao mínimo (WÄRTSILÄ, 2017).

A série Wärtsilä OWS-15 é uma solução econômica e fácil de operar para tratar a água do porão do navio em conformidade com o MEPC.107 (49). O sistema compreende três estágios – um sistema hidrofóbico de remoção de alta viscosidade, um elemento de filtro coalescente oleofílico e um alto meio de adsorção que adsorve mais de 60% de seu peso em contaminantes de óleo. Equipado com um monitor de detecção de conteúdo de óleo de 15 ppm, a série OWS15 garante que a água tratada seja segura para descarregar no mar. A unidade não requer retro lavagem ou uso de produtos químicos, diminuindo os custos de operação e maximizando a eficiência, FIG. 3 e 4 (WÄRTSILÄ, 2017).



FIGURA 3 – Separador de água e óleo-foto; e separador de água e óleo, vista explodida
Fonte: WARTSILA

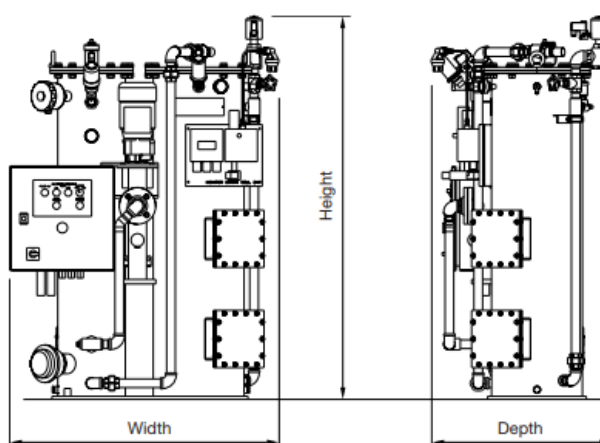


FIGURA 4 – Desenho detalhado de elevação
Fonte: WÄRTSILÄ, 2017

3.1.1.1 Descrição do Processo de Separação de Água e Óleo

Uma bomba de deslocamento positivo de baixa rotação e fluxo lento alimenta com água contaminada com óleo, proveniente do porão, o primeiro estágio do sistema de remoção de óleo. Uma matriz coalescedora oleofílica (*oleophilic coalescing matrix*) faz com que os óleos livres se consolidem e flutuem na superfície, onde são então descarregados para um tanque de resíduos de óleo do navio (WÄRTSILÄ, 2017).

No segundo estágio, a água com baixa concentração de óleos passa por um sistema de cartuchos de filtros coalescedores de 20 microns, refinando ainda mais a água, retraindo apenas óleos emulsionados, graxa e poucos compostos orgânicos solúveis. No estágio final a água passa por um cartucho filtrante de alta adsorção especialmente desenvolvido para adsorver os contaminantes residuais de forma eficiente. As características únicas do cartucho filtrante do terceiro estágio significa que ele é quatro vezes mais eficaz que o carbono ativado granular. As propriedades, hidrofóbicas e oleofílicas (*hydrophobic and oleophilic*), do cartucho filtrante garantem que a descarga de água para o mar esteja abaixo de 5ppm de contaminação por óleo, de acordo com a IMO MEPC. 107(49) (WÄRTSILÄ, 2017).

3.1.2 Separador de Água e Óleo Ywc-1.00

Este separador de água e óleo YWC-1.00, FIG. 5, fabricado pela empresa chinesa *Jingiang Trus Trading Co.*, com capacidade de 1 m³/ hora, preço FOB, porto de Shangai de USD 3.630,00 (em 08/06/2020), é adequado para todos os tipos de navios. O equipamento é usado para tratar água de esgoto oleosa com o fim de atingir os requisitos da IMO, MEPC.107 (49). É conhecido também como separador de 15ppm. Ele possui homologação de 15ppm para separação de água e óleo, com alarme de 15 ppm, e desligamento automático (*JINGIANG TRUS TRADING Co.*, 2020).



FIGURA 5 – Separador de água e óleo YWC-1.00

Fonte: *Jingiang Trus Trading Co.*

3.2 Equipamentos Destinados ao Tratamento de Esgoto Sanitário

Com objetivo de contribuir para preservação da qualidade do meio ambiente, os navios mercantes estão utilizando equipamentos de prevenção à poluição, projetados de acordo com as regras da convenção MARPOL 73/78. O tratamento de esgoto é realizado nesses equipamentos visando atender os critérios da referida convenção, antes de descartá-lo no mar, reduzindo assim a possibilidade de contaminação do ambiente marinho.

A poluição provocada por navios que lançam esgoto no mar, vem contribuindo de forma global e significativa para a poluição dos mares e redução da quantidade de oxigênio disponível para as espécies marinhas. Essa poluição favorece também a proliferação de algas nocivas, que eliminam toxinas perigosas no ambiente marinho. Vários tipos de doenças, provocadas por esgotos contaminados acometem as espécies aquáticas. Essas espécies aquáticas ficam sujeitas e vulneráveis a todos os tipos de doenças decorrentes de contaminação por veiculação hídrica, que influi na reprodução das espécies, e provoca impacto negativo na produção pesqueira mundial (CONCEIÇÃO et al., 2018).

Atualmente, existem disponíveis no mercado nacional equipamentos que utilizam diversos tipos de processos de tratamento de águas servidas. Os processos mais comuns utilizados são: o biológico, o por eletrocélula eletrolítica de oxidação; o físico-químico; e o de MBR (membrana). Outro sistema utilizado que envolve apenas tratamento parcial é o *Collection, Holding And Transfer-CHT* que serve para reter o esgoto até que o navio esteja

afastado de terra para então descartar esse esgoto. Esse sistema CHT também é utilizado para reter o esgoto até que seja descarregado na rede de coleta do porto.

A seguir será apresentada uma breve descrição do sistema biológico por ser o processo mais utilizado em navios mercantes e em alguns navios da MB, como o Atlântico que utiliza o biológico com membrana, em seguida será abordado o processo de tratamento de esgoto que utiliza eletrocélula eletrolítica, que operam nas Fragatas Classe Niterói, Corvetas Classe Inhaúma, Classe Barroso, Ne Brasil, e NaPa 200 Ton; e por fim o sistema CHT utilizado pela marinha do Estados Unido e em alguns navios da esquadra brasileira como o Navio Doca Multipropósito Bahia e o NDD Matoso Maia.

3.2.1 Sistemas Biológicos

Um número significativo de navios mercantes utiliza plantas de processo biológico para tratamento do esgoto. Nesse processo o oxigênio é fornecido pela injeção de ar no líquido que produz borbulhas ou pela agitação da superfície do líquido. Esses processos são chamados de aeração prolongada (MC GEORGE, 1995).

O processo de decomposição do esgoto se inicia com uma família de bactérias digerindo o esgoto e se proliferando, o resultado é a geração de um tipo de lama inócua. Para continuidade do processo, as bactérias necessitam de suprimento contínuo de nutrientes e oxigênio. Se a planta de processamento, por algum descuido for desligada, ou se faltar alimentação de ar, as bactérias morrem, o processo fica alterado e as plantas podem deixar de processar corretamente o esgoto, até que sejam criadas novas colônias de bactérias.

Quando um navio está usando uma planta no mar e passa para um rio, variações bruscas de temperatura podem afetar o processo de decomposição, a mudança da água que está em uso, assim como a utilização excessiva de produtos de limpeza podem afetar a colônia de bactérias. A regeneração das colônias de bactérias pode demorar vários dias, e irá depender da gravidade do dano produzido. Bactérias que se desenvolvem na presença de oxigênio são denominadas aeróbicas. Quando não há oxigênio presente, as bactérias aeróbicas morrem, porém, novas e diferentes famílias de bactérias são geradas para ocupar o lugar dessas bactérias. Bactérias que sobrevivem sem oxigênio são chamadas de anaeróbicas. Essas bactérias são igualmente capazes de digerir a lama, e durante este processo, geram gases como o metano e o sulfeto de hidrogênio. Caso ocorra falha no suprimento de ar, o uso contínuo do sistema biológico de esgoto após a falha do suprimento de ar, pode provocar a proliferação de bactérias

anaeróbicas e de seus subprodutos. As bactérias anaeróbicas produzem gases perigosos, pois são tóxicos e inflamáveis (CONCEIÇÃO et al., 2018).

Plantas de arejamento estendido são constituídas basicamente por três tanques interligados. O efluente, que pode ser triturado em um dispositivo constituído por um tambor e lâminas, ou simplesmente passar por uma grade para entrar na primeira câmara.

O ar é injetado por baixo do efluente contido nesta câmara através de um difusor, que quebra o ar em pequenas bolhas. O ar do difusor é fornecido por um compressor. Depois de um tempo forma-se um lodo biológico que se dispersa no interior da câmara devido a agitação provocada pelo fluxo ascendente das bolhas no efluente.

O efluente contido no tanque de aeração é transferido para um tanque de decantação, onde o lodo ativado, assim denominado, permanece em condição de repouso, decanta, e o efluente se torna claro. Esse lodo ativado deve ser continuamente reciclado para o tanque de aeração, pois como não existe fornecimento de oxigênio, as bactérias existentes no lodo coletado poderiam se transformar em anaeróbicas e provocar o desprendimento de odores desagradáveis. No tanque de aeração, o lodo ativado se mistura ao esgoto recebido auxiliando no processo de tratamento (CONCEIÇÃO et al., 2018).

Transcorrido certo período de tempo, a quantidade de lama no tanque de aeração aumenta, em decorrência do grande volume de resíduos inertes produzidos pelo processo de digestão das bactérias. Em geral, as plantas biológicas de tratamento de esgotos são dimensionadas para serem limpas de três em três meses. A limpeza consiste em remover cerca de três quartos do conteúdo do tanque de aeração, e em seguida preenchê-lo com água limpa. Os efluentes claros do tanque de decantação, antes de serem descartados são desinfetados por hipoclorito de sódio ou luz ultra violeta para reduzir a quantidade de coliformes de acordo com os critérios estabelecidos pela MARPOL (MC GEORGE, 1995).

3.2.1.1 Sistema Biológico *Evac EcoTreat* Estação de tratamento biológico econômico

A estação de tratamento de águas residuais biológicas *Evac EcoTreat*, FIG. 6, oferece um serviço eficiente para os proprietários de embarcações com pouca disponibilidade de espaço, proporciona tratamento econômico da água preta e cinza que atende e excede os mais recentes padrões ambientais (EVAC MBR, 2020).



FIGURA 6 – Estação de Tratamento Evac Ecotreat

Fonte: EVAC MBR, 2020

A *Evac EcoTreat* é um sistema biológico para o tratamento eficiente de águas residuais pretas de vasos sanitários e mictórios e águas cinzas de lavatórios, pias, cozinha, lavanderia e chuveiros. Esse tipo de tratamento de águas residuais elimina completamente a necessidade de produtos químicos ou filtros. A planta foi projetada para tornar a operação e manutenção a mais fácil e econômica possível. Seu tipo compacto e de baixo peso indica que é adequado para embarcações menores, onde as restrições de espaço podem ser impeditivas (EVAC MBR, 2020).

A *Evac EcoTreat* usa o princípio de bactérias de filme fixo submerso com matriz de sedimentação projetada para separação de sólidos e luz UV (ultravioleta) para desinfecção final. Disponível em capacidades de 2 a 11 m³ / dia, a planta é compatível com os sistemas de coleta de água residual por gravidade e por vácuo (EVAC MBR, 2020).

Benefícios:

- Certificado e tipo aprovado pela DNV de acordo com o IMO MEPC 227 (64)
- Aprovado pela *US Coast guard and Transport Canada*
- Design compacto e baixo peso
- Sem produtos químicos
- Requisitos de manutenção baixos e fáceis
- Custo-benefício
- Aço preto ou aço inoxidável como padrão
- Ambientalmente saudável
- Mais de 800 plantas entregues desde 2002

Princípio de funcionamento

A *Evac EcoTreat*, FIG. 7, usa o princípio de bactérias de filme fixo submerso. Os fluxos de resíduos de água preta e cinza são alimentados no tanque de mistura de entrada por gravidade ou por uma bomba de vácuo. A partir daí, as águas residuais são transferidas para o tanque do biorreator por uma bomba maceradora, que mistura água cinza e preta e corta os sólidos. A água residual é então conduzida através da matriz no tanque do biorreator pelo ar comprimido que é fornecido pelos difusores no fundo do tanque. O ar fornece oxigênio e aprimora o processo biológico (EVAC MBR, 2020).

A água tratada flui do tanque do biorreator para o tanque de decantação por gravidade, onde passa através da matriz de decantação. Antes de ser transferida para o tanque de água limpa, a água é exposta a um filtro de luz UV avançado para erradicar todas as bactérias coli resistentes ao calor. Qualquer lodo orgânico ou mineral que se acumule no tanque de decantação é transferido de volta para o tanque do biorreator para posterior tratamento ou remoção do sistema (EVAC MBR, 2020).

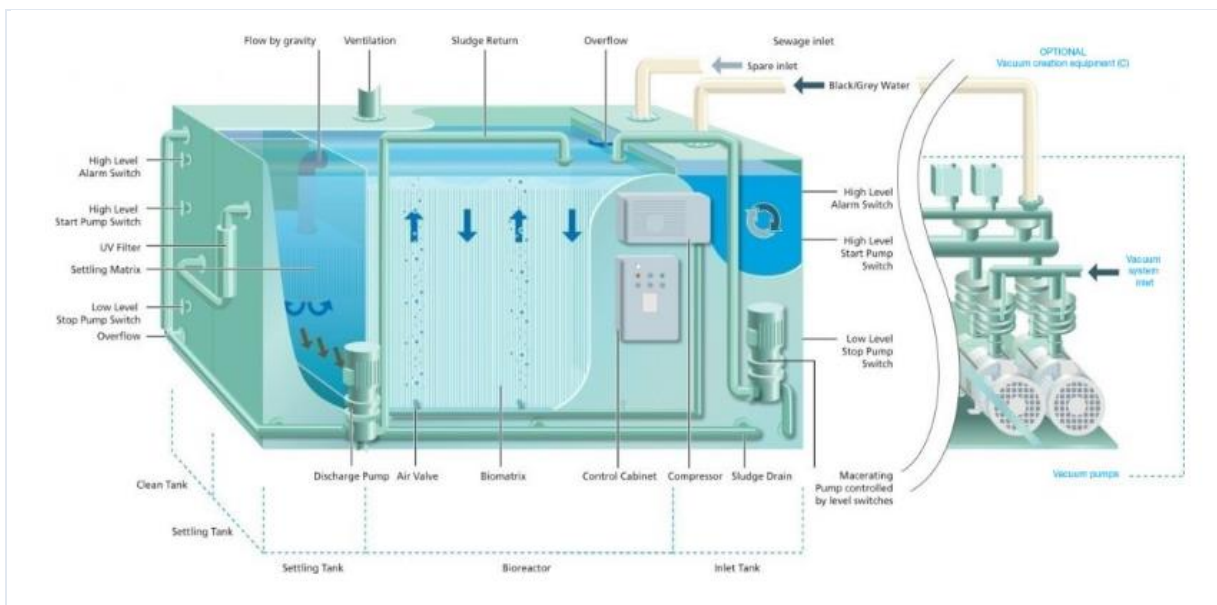


FIGURA 7 – *Evac Ecotreat*

Fonte: Evac Mbr, 2020

3.2.2 Tratamento por eletrocélula eletrolítica de oxidação e geração de hipoclorito de sódio (NaClO)

As unidades de tratamento de águas servidas, UTAS da fabricante DeNora descritas a seguir correspondem aos modelos que se encontram avariados, conforme apontado em parte dos questionários respondidos pelos Chemaqs. Por essa razão, a título de informação, estas UTAS que utilizam o processo eletrolítico estão sendo abordadas aqui. Ressalta-se que o fabricante disponibiliza assistência técnica no Brasil. A seguir são apresentados os modelos que equipam as Corvetas Classe Inhaúma, a Corveta Classe Barroso, o NE Brasil, as Fragatas Classe Niterói, e os NaPa 200 Ton.

3.2.2.1 Sistema da Empresa De Nora

Este item apresenta a descrição do processo OMNIPURE de tratamento de águas servidas da fabricante DeNora. Na descrição do processo observa-se a função da célula eletrolítica e a sua importância. A avaria dessa célula é apontada como a principal causa das paralizações das UTAS. A De Nora, fundada em 1923, é fabricante líder mundial no mercado de equipamentos compactos destinados a tratamento de águas servidas produzidas em navios e plataformas. Esses equipamentos utilizam o sistema OMNIPURE que é um tipo de sistema de tratamento de esgoto marinho que oxida o esgoto em uma célula eletrolítica, além de gerar hipoclorito de sódio para a desinfecção dos fluxos de esgoto. Oferece tratamento eletrolítico eficaz da água preta e cinza por meio de um processo patenteado e certificado. Os sistemas OMNIPURE variam em capacidades de tratamento de 781 a 15.842 gal / dia, enquanto utilizam um pequeno espaço de instalação (DE NORA, 2020).

1) Descrição do processo OMNIPURE™ – Processo de Tratamento

A função de processamento de cada unidade OMNIPURE é a mesma independentemente do tamanho. O processo de tratamento automático para geração de oxidante sob demanda é simples e comprovadamente eficaz. A operação é 24 horas por dia, 7 dias por semana, com coleta contínua e tratamento da água preta e cinza acumulada.

- O esgoto bruto é transferido através da bomba de transferência de águas servidas do navio ou por gravidade para o tanque de coleta de efluentes V-1 do sistema.
- A unidade OMNIPURE oxida e desinfeta o esgoto bruto por meio de uma reação eletroquímica na *bookcell* (célula de livros) da unidade.
- Após a pasta de esgoto e água do mar serem eletrolisadas na *bookcel*, o fluxo é encaminhado para o tanque de residência da unidade OMNIPURE V-2.
- O tanque V-2 é dimensionado para fornecer o tempo de retenção necessário para garantir que quaisquer bactérias restantes sejam expostas ao hipoclorito produzido nas *bookcell* e mortas.
- Após a retenção no tanque V-2, o efluente transborda do topo do tanque V-2 para o mar, via gravidade. Se este ponto de descarga estiver abaixo do nível do mar, a descarga do tanque V-2 é feita por intermédio de uma bomba centrífuga de descarga existente a bordo para descarregar no mar.

a) Unidades de tratamento OMNIPURE de alta capacidade

A figura abaixo mostra o desenho no qual podem ser vistos todos os componentes do processo das unidades OMNIPURE™ 12MX e 15MX que equipam os navios referidos anteriormente. De acordo com o fabricante todas as unidades OMNIPURE são projetadas para possibilitar uma fácil desmontagem de modo a facilitar o embarque e desembarque através de portas estanques e escotilhas.

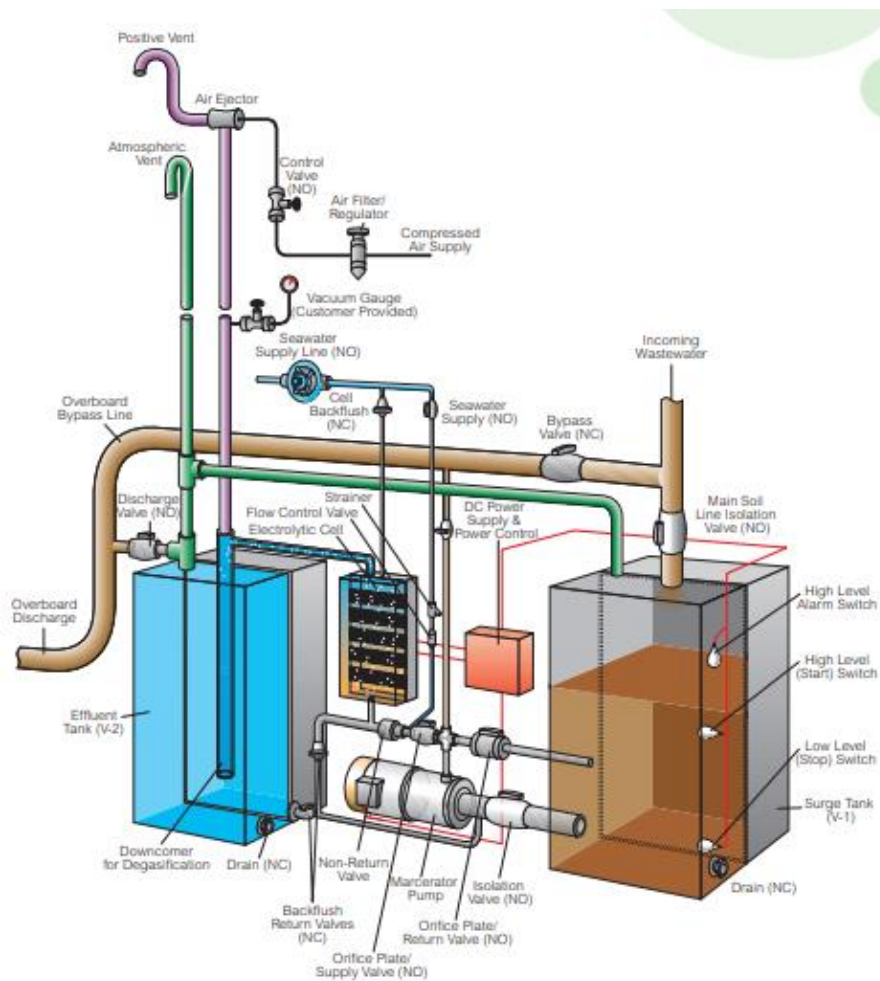


FIGURA 8 – OMNIPURE™ série MX

Fonte: De Nora

3.2.3 Sistema - CHT Coleta, Retenção e Transferência (*Collection, Holding And Transfer CHT - System*)

O sistema CHT utilizado pela marinha dos Estados Unidos, descrito resumidamente neste item, apresenta na FIG. 9 o processo de transferência de águas servidas para o cais na situação de navios a contra bordo, que poderá ser usado como referência para implantação nos navios da esquadra brasileira.

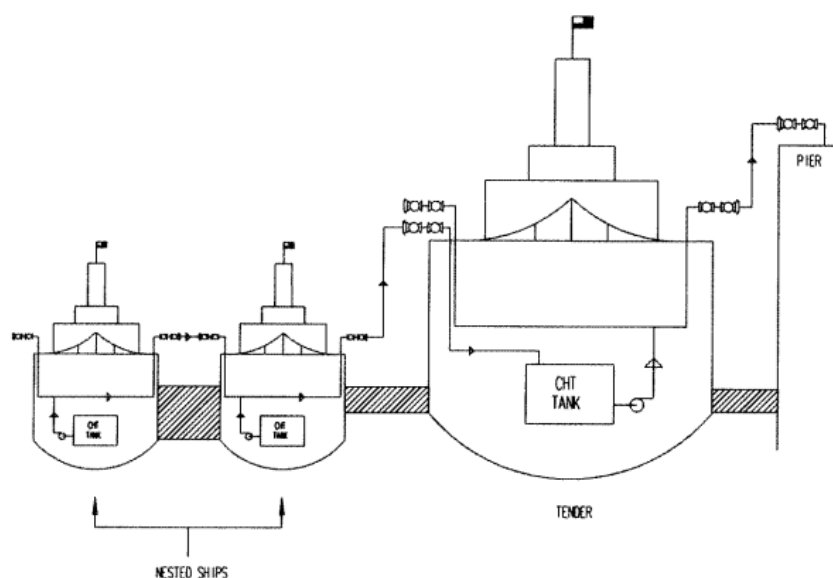


FIGURA 9 – Transferência de esgoto sanitário de navios alinhados

Fonte: Naval Ships' Technical Manual Chapter 593 Pollution Control, 1999.

A FIG. 9 acima mostra o esquema do sistema de transferência de esgoto dos tanques CHT para o pier utilizado pela Marinha Americana quando os navios estão alinhados a contra bordo em várias linhas.

3.2.3.1 Antecedentes

As águas residuais e o esgoto descarregados nos rios, portos e águas costeiras por navios e os efeitos ambientais resultantes disso são de grande preocupação para a Marinha. A Marinha Americana tem a responsabilidade de fiscalizar as descargas de esgoto (bruto ou água preta) e águas residuais (águas cinzas) de acordo com os regulamentos promulgados pelo secretário de defesa.

No passado, o esgoto a bordo e as águas residuais eram descarregados ao mar como uma questão de projeto, de rotina, e de operação. Estudos demonstraram que as concentrações dos constituintes do esgoto e das águas residuais nas águas interiores, portos e águas costeiras dos Estados Unidos podem ter efeitos prejudiciais ao meio ambiente.

Em 1972, o Chefe de Operações Navais da Marinha Americana, antecipando os regulamentos atuais, ordenou a instalação de Dispositivos de Saneamento Marinho (MSDs) a bordo da navios da marinha.

Os navios da Marinha Americana a partir de então passaram a ser equipados com dispositivos sanitários marinhos (MSDs) e sistemas de águas residuais. Esses sistemas permitem que os navios cumpram as regras de descarga de esgoto e águas residuais sem comprometer a capacidade de cumprir suas missões (INTEGRATED, 2020).

3.2.3.2 Visão Geral Do Sistema

Os vários sistemas de esgoto e águas residuais instalados nos navios da Marinha dos Estados Unidos são projetados para coletar, reter, transferir e, em alguns casos, processar esgotos e águas residuais. O objetivo do design dos sistemas é fornecer aos navios a capacidade de fazer um trânsito de 12 horas em águas restritas. Na maioria dos navios, essa meta é alcançada usando um sistema de coleta, retenção e transferência de drenos por gravidade (CHT) para reter esgoto durante o trânsito (INTEGRATED, 2020).

3.2.3.3 Descrição do Sistema CHT

Sistema de coleta, retenção e transferência (CHT). A maioria dos navios operacionais de frota de tamanho suficiente será equipado com sistemas CHT. O sistema CHT foi projetado para receber descarga de esgoto de Sanitários, mictórios, chuveiros, lavanderias e cozinhas. Como o nome do sistema implica – coleta, retenção e transferência – três elementos funcionais constituem o sistema CHT (SUPERSEDES, 1999).

1. Elemento de coleta. O elemento de coleta consiste em esgoto e drenagem de resíduos com válvulas desviadoras. Dependendo da posição das válvulas desviadoras, os esgotos ou resíduos podem ser desviados para o mar ou para o tanque de retenção CHT.
2. Elemento de retenção. O elemento de retenção consiste em um tanque de retenção.
3. Elemento de transferência. O elemento de transferência inclui bombas de esgoto, tubulações de descarga para o mar e ramal para o convés, e acessórios de descarga de convés.

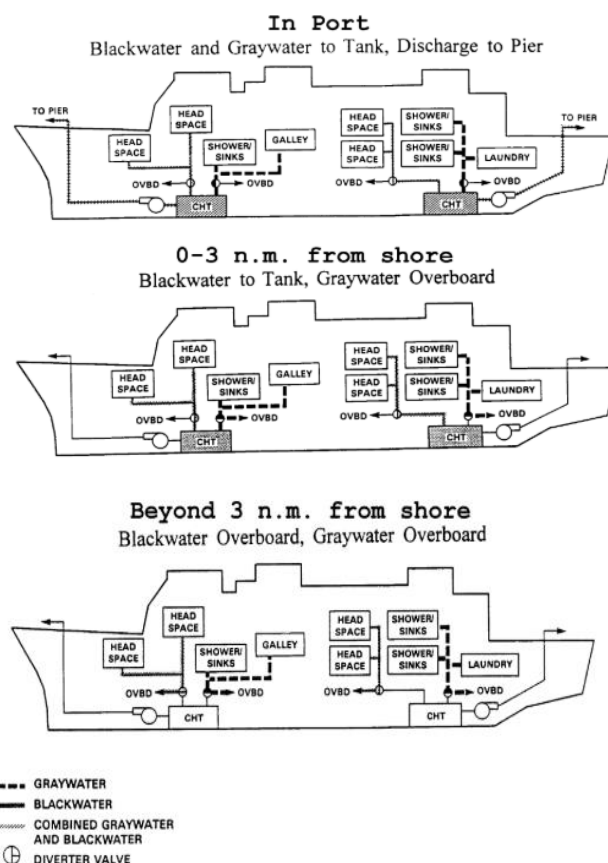


FIGURA 10 – Esquema de Operação do Sistema CHT

Fonte: EPA, 1999, p. 16.

A FIG. 10 acima mostra o sistema CHT utilizado pela Marinha dos Estados Unidos. Observa-se que o navio na condição de porto, tanto as águas negras (*blackwater*) como as cinzas (*graywater*) são direcionadas, inicialmente, para o tanque de retenção e em seguida, por intermédio de bombas, transferidas do tanque para as estações de recebimento de terra existentes no píer. Na condição de trânsito à distância entre 0 a 3 milhas náuticas da costa, as águas negras são direcionadas para os tanques e as cinzas diretamente para o mar. Na condição de viagem à distância superior a 3 milhas náuticas da costa, tanto as águas negras como as cinzas são direcionadas diretamente para o mar. Atualmente, a Marinha dos Estados Unidos está utilizando estações de tratamento com membranas para águas cinzas, com o fim de reduzir o volume a ser descarregado no píer, devido aos custos elevados cobrados pelos portos para recebimento de esgoto (SUPERSEDES, 1999).

4 CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NOS NAVIOS DA ESQUADRA BRASILEIRA

Com objetivo de identificar as condições operativas dos equipamentos destinados a prevenção à poluição e preservação da saúde do ambiente marinho, instalados nos navios da esquadra brasileira, foram selecionados os navios constantes da tabela 1, e realizadas visitas técnicas com o registro de informações dos Chefes de máquinas (Chemaq) desses navios. Nessas visitas, nas quais os Chemaqs expuseram os problemas acerca das condições operativas dos equipamentos, foi possível obter um quadro que retrata a situação atual dos referidos navios. Essas informações foram anotadas, mas nem todos os Chemaqs responderam os questionários enviados com a confirmação das informações. Além dos Chemaqs, o CMG Giovani Corrêa, Comandante do Porta Helicóptero Atlântico, respondeu aos questionamentos sobre as condições operativas dos equipamentos do navio sob seu comando, contidos no questionário enviado via e-mail. Com as informações coletadas, foi possível fazer um levantamento de quais navios estão com esses sistemas inoperantes, e que problemas impedem o funcionamento satisfatório desses sistemas a bordo.

O levantamento das condições operativas das unidades de tratamento de águas servidas e dos separadores de água e óleo dos navios da esquadra identificados na tabela 1 foi realizado nos meses de maio, junho, julho e agosto deste ano de 2020, os resultados foram lançados na mesma tabela. Entre os navios analisados, apenas o NE Brasil encontra-se com esses equipamentos de prevenção da poluição operando sem restrições.

A seguir, na tabela 1 estão relacionados os navios da esquadra brasileira com os registros das condições operativas dos equipamentos de prevenção à poluição.

TABELA 1 – Navios da esquadra e atuais condições dos sistemas de prevenção à poluição

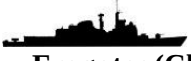
NAVIOS DA ESQUADRA ANALISADOS	TRIPULAÇÃO	SAO ⁽¹⁾ OPERATIVO?	UTAS ⁽²⁾ OPERATIVA?	OBSERVAÇÃO
 A 140 – “Atlântico” Porta Helicóptero Multi Propósito	432 + 806	Não	Opera Com Restrições	O navio transporta além da tripulação, 806 fuzileiros navais.
 G 40 – “Bahia” Navio Doca Multipropósito	299	Opera Com Restrições	Não Possui UTAS	Possui Sistema CHT ⁽³⁾
 F41 – “Defensora” Fragatas (Classe Niterói)	209	Não	Não	Sistemas em fase de instalação
 F42 – “Constituição” Fragatas (Classe Niterói)	209	Não	Não	
 F43 – “Liberal” Fragatas (Classe Niterói)	209	Não	Não	
 F44 – “Independência” Fragatas (Classe Niterói)	209			Não verificado
 F45 – “União” Fragatas (Classe Niterói)	209	Não	Sim	
 F46 – “Greenhalgh” Fragatas (Classe Greenhalgh)	246	Não	Não	
 F49 – “Rademaker” Fragatas (Classe Greenhalgh)	246	Não	Não	

Tabela 1 (continuação)

NAVIOS DA ESQUADRA ANALISADOS	TRIPULAÇÃO	SAO ⁽¹⁾ OPERATIVO?	UTAS ⁽²⁾ OPERATIVA?	OBSERVAÇÃO
 G28 – “Matoso Maia”	250	Não	Não	Possui sistema CHT ⁽³⁾
 U27 – “Brasil” Navio-Escola	450	Sim	Sim	Ambos em operação
 U20 – “Cisne Branco” Navio-Veleiro	51	Não	Sim	
 V32 – “Júlio de Noronha” Corvetas (Classe Inhaúma)	145	Não	Não	
 V34 – “Barroso” Corvetas (Classe Barroso)	145	Não	Não	

SAO ⁽¹⁾ Separador de Água e Óleo
UTAS ⁽²⁾ Unidade de Tratamento de Águas Servidas
CHT ⁽³⁾ Coleta, Armazenamento e Transferência

A TABELA 1 acima foi elaborada com base em informações fornecidas pelo Comandante do PHM Atlântico, pelos Chefes de máquinas, e pelos encarregados de operar os sistemas a bordo, via e-mail ou durante as visitas realizadas nos navios, listados nesta TABELA 1, baseados no Rio de Janeiro. Essas visitas se restringiram a verificação da situação operativa dos separadores de água e óleo e das unidades de tratamento de águas servidas desses navios.

Analisando-se as informações fornecidas pela tabela acima, tem-se, em relação aos separadores de água e óleo (SAO) e as Unidades de Tratamento de Águas Servidas (UTAS) as seguintes situações:

a) SAO

13 navios da esquadra que possuem SAO analisados:

01 operando sem restrições;

01 operando com restrições; e

11 avariados.

92 % dos equipamentos inoperantes ou operando com restrições; e

b) UTAS

11 navios da esquadra que possuem UTAS analisados:

03 navios com os sistemas operativos;

01 com restrição; e

07 com as UTAS avariadas.

73 % dos equipamentos inoperantes ou operando com restrições.

Em termos percentuais, constata-se das análises que 92 % dos SAO estão inoperantes ou operando com restrições, e que, em relação às UTAS, 73 % delas se encontram inoperantes ou operando com restrições.

4.1 Causas das Avarias dos Sistemas de Separação de Água e Óleo

O Comandante do Porta Helicóptero Multi Propósito **Atlântico**, CMG Giovani Corrêa, em resposta ao questionário enviado ao navio, informou que na ocasião do recebimento do navio o separador de água e óleo se encontrava inoperante, e que está sendo contratada uma empresa para realizar o reparo, por processo de licitação. Informou que o equipamento apresenta avaria nas suas partes móveis e no painel de controle. Ressaltou a elevada capacidade de armazenamento de resíduos oleosos ou água de porão no tanque de óleo contaminado de bordo (80m³), que faz com que esse equipamento só seja utilizado em caso de uma situação de emergência a bordo.

O Chemaq do **Matoso Maia**, CT Diego Faria, em resposta ao questionário, informou que tanto a bomba de esgoto de porão que transfere a água oleosa das praças de máquinas para o separador, quanto o próprio separador de água e óleo estão inoperantes, e que o navio se encontra em processo de substituição do SAO.

O Chemaq do **NDM Bahia**, CC Lemos Alves, informou que o SAO está operativo com restrição, possui uma limitação de funcionamento, pois só aspira de um determinado nível do tanque. Caso o nível de resíduos nesse tanque ultrapasse determinada altura, o SAO não opera.

Em resposta ao questionário referente a condição operativa do separador de água e óleo da **CV Júlio de Noronha**, o Chemaq informou que está faltando concluir a instalação das redes e que o tanque de água oleosa também não foi instalado durante o PMG. Em visita ao navio, o fiel do óleo confirmou que o separador de água e óleo do navio está pronto para operar, o que falta é fazer a água oleosa proveniente dos porões chegar até ele.

O Chemaq da **CV Barroso** respondeu o questionário com a informação de que o sistema está inoperante e que o equipamento está obsoleto, mas que está solicitando o reparo no próximo PMG. Acrescentou que, por vezes as paralisações que ocorrem no SAO, são ocasionadas por problemas na aspiração da bomba devido a falhas no projeto, o que acarreta a paralisação de todo o sistema. O SAO está inoperante por um longo período, porém existe uma previsão de realização do reparo no PMG2021, em que serão sugeridas algumas correções no projeto do sistema.

Um problema observado por este autor, responsável pelo comissionamento destes sistemas no período de construção das CV Classe Inhaúma e da CV BARROSO, é o que ocorre durante o funcionamento do sistema: as frequentes avarias na bomba de esgoto de porão de praças de máquina. Essas são de deslocamento positivo e compostas por impelidores tipo parafuso em aço inoxidável e estatores em borracha nitrílica. Muitas vezes essas bombas operam a seco, devido a entrada de ar nas redes de sucção. Isso provoca avaria nos estatores, impossibilitando que a água oleosa chegue e seja filtrada no separador, antes de ser descarregada no mar. A grande distância entre os pontos de sucção existentes nos porões da praça de máquinas de ré (PMR) e a bomba também contribui para avaria do estator. Mesmo após a instalação de sistema de escorva na bomba o problema da avaria do estator não foi resolvido, pois a dificuldade para fazer com que a bomba aspire também contribui para esta avaria.

Durante a verificação da condição operativa do SAO da **Fragata Liberal**, o Chemaq informou que o sistema não está funcionando e que precisa de manutenção, o esgoto de água oleosa das praças é feito por caminhão ou pela chata da base.

No **NVe CISNE BRANCO**, de acordo com o Chemaq o SAO encontra-se inoperante e que, além do próprio equipamento, que tem que ser substituído, é necessário adquirir alguns sensores e pressostatos, assim como realizar um reparo geral nos contactores, com intuito de que um separador novo possa operar satisfatoriamente. Com relação as avarias que provocam as paralisações do SAO, e com que frequência elas ocorrem, o Chemaq respondeu que esse equipamento também apresenta problemas em suas equipagens (Bombas,

sensores e pressostatos) e a falta de manutenção, na qual necessita de limpeza e substituição de kits de vedação.

O Chemaq da **FRAGATA RADEMAKER** em resposta ao questionamento sobre que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo, respondeu o seguinte: “A obsolescência do equipamento, dificultando a reposição de sobressalentes, bem como o contínuo contato com a água salgada que provocou danificação das redes ligadas ao equipamento, fez com que o Separador de Água e Óleo instalado neste navio não atendesse aos princípios de economicidade e manutenibilidade. Destaca-se que os modelos fabricados há 25 anos “praticamente desapareceram do mercado atual e dos representantes comerciais”. Embora o modelo original de fabricação CPS 2.5D atenda à legislação em vigor no que tange a instalação de equipamentos que produzam um efluente com conteúdo de óleo inferior a 15ppm, a dificuldade de aquisição de sobressalentes impossibilita o cumprimento das rotinas de SMP a bordo e a manutenção da operação do separador de água e óleo. O reparo foi considerado antieconômico e o navio está atualmente utilizando chata para a retirada de resíduos oleosos. Pesquisa realizada na Internet (site www.facetinternational.com) constatou que o modelo aplicado neste meio é comercializado em sua terceira revisão (CPS 2.5D MKIII)”. Ao questionamento sobre se é realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de prevenção à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL, o Chemaq respondeu que não.

Na visita à Fragata **Greenhalgh** foi possível constatar que o SAO está inoperante. O questionário enviado não foi respondido.

Na visita realizada ao **NE Brasil**, foi possível verificar que o sistema de separação de água e óleo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições. O Chemaq, CC Bruno Afonso, também respondeu o questionário confirmando a condição de plena operação do sistema.

A Fragata **Defensora** encontra-se em PMG. Na visita a bordo, foi possível verificar que o sistema de separação de água e óleo está na fase de instalação, faltando concluir o fechamento das redes e realização dos testes hidrostáticos. Na resposta ao questionário, o Chemaq, CT Edimilson, confirmou que o sistema se encontra inoperante, pois os equipamentos que consistem o sistema encontram-se em fase de instalação e comissionamento. Também acrescentou no mesmo questionário, que o navio é submetido a inspeção de segurança em que são verificados o funcionamento e capacidade dos equipamentos de prevenção à poluição.

Na visita à Fragata Constituição, o Chemaq, CT Willian informou que o SAO está inoperante. O questionário enviado não foi respondido.

Em resposta ao questionário enviado por e-mail, o CT Rhuan do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML), responsável pelas inspeções dos equipamentos a bordo dos navios da esquadra, que são inspecionados com maior frequência, informou que o CAAML é responsável pela verificação das condições operativas dos SAO, que nessas inspeções é verificado o funcionamento de cada componente do sistema, individualmente, mas sem ocorrer análise dos dejetos e emissão de laudo. Também informou que, nessas inspeções, é verificado se os equipamentos estão sendo operados corretamente com base no manual do próprio fabricante e experiência dos militares inspetores. Informou que é comum encontrar esses equipamentos inoperantes, e que não cabe ao CAAML cobrar para que o equipamento retorne à condição operativa, e sim ao COMIMSUP.

De acordo com o Sr. Francisco Santana, Gerente Técnico da Vicel Comércio Indústria e Serviços Ltda, empresa que presta serviços de assistência técnica de manutenção e fornecimento de equipamentos para Marinha desde 1995, realizar a manutenção preventiva anual da unidade, assim como realizar a verificação da calibração do monitor de conteúdo de óleo é necessária. Esse sensor, de acordo com a MEPC 107(49) tem validade de calibração de 5 anos e deve ser substituído após o vencimento dessa validade.

Diversas causas podem ser apontadas como responsáveis pelas avarias que impedem o funcionamento dos sistemas nos navios. A falta de manutenção e a paralização devido à dificuldade de se obter sobressalentes de reposição pelo fato de os equipamentos serem antigos se distinguem como as principais. Um outro problema não respondido nos questionários, mas comentado pelos Chemaqs é relacionado com a escassez de recursos, que prioriza os sistemas que deixam o navio inoperante em detrimento dos sistemas de prevenção à poluição. Com relação aos motivos das constantes avarias, foi possível concluir que elas ocorrem devido ao não cumprimento do sistema de manutenção planejada (SMP).

4.2 Causas das Avarias dos Sistemas de Tratamento de Águas Servidas

Em resposta ao questionário, o Comandante do **PHM Atlântico** informou que a UTAS do navio opera com restrições, em razão de avaria em um controlador lógico programável, decorrente de um pico de energia de terra. Esse controlador está sendo adquirido junto ao fabricante no Reino Unido, com o software de controle junto. O sistema é composto de um sistema “Membrane Bio Reactor”, que tem como produto final, água potável. O

Controlador Lógico Programável é que comanda o funcionamento do estágio chamado de “Screen Press”, que faz a remoção dos resíduos sólidos, como papel higiênico.

Na **CV Júlio de Noronha**, de acordo com o Chemaq, as UTAS estão inoperantes devido a problemas elétricos nas bookcells.

O Chemac do **Matoso Maia**, CT Diego Faria, em resposta ao questionário informou que o navio não possui UTAS, e sim dois sistemas CHT, cujas bombas e os trituradores se encontram inoperantes.

O Chemac do **NDM Bahia**, CC Lemos Alves, informou que o navio não possui unidade de tratamento de águas servidas, mas que possui a bordo tanques que, em caso de necessidade, armazenam as águas cinzas e negras para posterior destinação.

Na visita realizada no **Ary Rongel**, o Suboficial encarregado informou que a UTAS está inoperante há mais de oito anos, e sugere que ela seja substituída pela que utiliza o sistema eletrolítico, por ser mais fácil de operar.

Na resposta ao questionário enviado à **CV Barroso**, o Chemaq informou que as bombas de transferência de águas servidas e UTAS estão inoperantes e que está previsto o reparo geral nas células eletrocatalisadoras, nas bombas maceradoras e nas bombas de descarga de costado no PMG 2021. As paralisações que ocorrem com maior frequência no sistema das UTAS, são devidas as avarias nas células eletrolíticas (bookcells). Para redução desse problema, técnicos sugerem uma realização periódica de limpeza no sistema. O sistema está inoperante por um longo período devido à dificuldade de recursos para reparo, portanto não existe uma estimativa de frequência dessas avarias, porém existe uma previsão de reparo das células eletrolíticas e de todo o sistema no PMG2021.

No **NVe CISNE BRANCO**, de acordo com o Chemaq a UTAS está operativa. Apenas necessita ser modernizada, pois os sobressalentes estão se tornando obsoletos e sua aquisição muito onerosa. Sobre o questionamento relacionado ao cumprimento dos requisitos da MARPOL referentes aos padrões de descarga dos efluentes da UTAS, o Chemaq respondeu no questionário que apenas os navios que vão ao exterior com maior frequência, têm um nível de cobrança devido as multas para não cumprimento da legislação local. Além disso, respondeu que as avarias que provocam as paralisações das UTAS são avarias em algum trecho de rede ou problema de funcionamento em alguma equipagem (Bomba, macerador, sensor de nível tipo boia). Sua frequência depende do SMP aplicado, por exemplo, as redes da UTAS foram substituídos alguns trechos no PMG 2018 e agora, nesse PDR. As equipagens têm reparo a cada PMG (04 em 04 anos).

Em resposta ao questionário acerca da situação operativa do sistema de tratamento de águas servidas da **FRAGATA RADEMAKER**, o Chemaq informou que o sistema encontra-se inoperante, que as redes de interligação entre tanque de águas servidas e bomba de transferência de águas servidas estão corroídas, e que as redes entre bomba e UTAS, entre UTAS e costado, também se encontram na mesma situação. As bombas de transferência de águas servidas e UTAS encontram-se avariadas. Informou também sobre a inoperabilidade dos módulos de controle do sistema, sem disponibilidade de sobressalentes.

Na visita à Fragata **Greenhalgh** foi possível constatar que as UTAS estão inoperantes. O questionário enviado não foi respondido.

A Fragata **Liberal** encontra-se com as UTAS inoperantes. Não foi possível determinar as causas das avarias, apenas foi possível constatar na visita realizada a bordo do navio que não estão operativas. O questionário enviado não foi respondido pelo Chemaq.

A Fragata **Defensora** encontra-se em PMG. As UTAS estão inoperantes, na visita a bordo foi possível verificar que os sistemas estão na fase de instalação, faltando concluir o fechamento das redes e realização dos testes hidrostáticos. Na resposta ao questionário, o Chemaq, CT Edimilson, confirmou que o sistema se encontra inoperante, pois os equipamentos que consistem o sistema encontram-se em fase de instalação e comissionamento. Acrescentou no mesmo questionário que o navio é submetido a inspeção de segurança onde são verificados o funcionamento e capacidade dos equipamentos de prevenção à poluição.

Na visita realizada ao **NE Brasil**, foi possível verificar que o sistema de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições. O Chemaq, CC Bruno Afonso, também respondeu o questionário, confirmando a condição de plena operação do sistema.

Na visita à Fragata **Constituição**, o Chemaq, CT Willian informou que as UTAS estão inoperantes. O questionário enviado não foi respondido.

Em resposta ao questionário enviado por e-mail, o CT Rhuan do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML), responsável pelas inspeções dos equipamentos a bordo dos navios da esquadra, que são inspecionados com maior frequência, informou que o CAAML é responsável pela verificação das condições operativas das UTAS, que nessas inspeções é verificado o funcionamento de cada componente do sistema, individualmente, mas sem ocorrer análise dos dejetos e emissão de laudo. Também informou, que nessas inspeções é verificado se os equipamentos estão sendo operados corretamente com base no manual do próprio fabricante e experiência dos militares inspetores. Informou que é

comum encontrar esses equipamentos inoperantes, e que não cabe ao CAAML cobrar para que o equipamento retorne à condição operativa, e sim ao COMIMSUP.

Em entrevista realizada via telefone com o Eng. Flávio Toshio Kimori, Gerente de Operações do Grupo EVAC Brasil, fornecedor do sistema de tratamento de águas servidas do NPa 500 Ton MARACANÃ, ele argumentou que é necessário um trabalho de conscientização da tripulação em relação a utilização do sistema, uma vez que o usuário joga lixo no vaso sanitário que acaba provocando problema na unidade. A falta de manutenções preventivas dos sistemas é também apontada pelo entrevistado, como causa das avarias. Em outra entrevista realizada via telefone, e na resposta ao questionário respondido por e-mail, o Sr. Francisco Santana, Gerente Técnico da Vicel Comércio Indústria e Serviços Ltda, empresa que presta serviços de assistência técnica de manutenção e fornecimento de equipamentos para marinha desde 1995, também apontou a falta de manutenção entre as causas das avarias. Foi possível reconhecer que a falta de manutenção é um problema perene e comum, apontado em ambas as entrevistas.

Um problema que habitualmente ocorre, e que é causador da paralização da UTAS, é o relacionado à corrosão das redes de águas servidas. Recentemente, este autor testemunhou este problema na CV Júlio de Noronha, que pela segunda vez teve que substituir as redes de águas servidas no mesmo período de manutenção geral (PMG). O Chemaq da Fragata Rademaker, o CT Rodrigo Furtado também vive esse problema, informou que todas as redes de águas servidas do navio dentro das praças de máquinas estão corroídas. O Chemaq do NVe Cisne Branco informou que no PMG de 2018 teve que substituir alguns trechos de redes que estavam corroídas. A corrosão das redes entre o tanque de águas servidas do navio e unidade de tratamento de águas servidas (UTAS); e entre UTAS e costado é também um problema que paralisa as unidades e faz com que o navio recorra ao sistema de edutores para esgotar os tanques de águas servidas. De acordo com a Vicel, as redes atuais fabricadas em aço inox ou cupro-níquel resistem no máximo a cinco anos, que esse problema de corrosão foi resolvido nas plataformas de petróleo com a utilização de redes de PVC de parede grossa importadas dos Estados Unidos. Da mesma forma, do que foi constatado nos sistemas de separação de água e óleo, diversas causas podem ser apontadas como responsáveis pelas avarias que impedem o funcionamento dos sistemas nos navios. A falta de manutenção e a paralização devido à dificuldade de se obter sobressalentes de reposição, se distinguem como as principais. O mesmo problema relacionado aos SAO, não respondido nos questionários, mas comentado pelos Chemaqs nas visitas a bordo é aquele relacionado com a escassez de recursos que prioriza os sistemas que deixam o navio inoperante em detrimento dos sistemas de prevenção à poluição.

4.3 Ações para Mitigar os Problemas

Com a identificação das condições operativas, e das avarias, que provocam as interrupções do funcionamento dos separadores de água e óleo – SAO, e das unidades de tratamento de águas servidas – UTAS, instalados nos navios da MB, foi possível identificar quais são os principais problemas que impedem o funcionamento satisfatório desses equipamentos, e propor ações para mitigar esses problemas. Essas ações estão propostas nos itens: 4.3.1, para os separadores de água e óleo; e 4.3.2, para as unidades de tratamento de águas servidas. Nesses itens são sugeridas ações adicionais externas aos navios, a serem implementadas como apoio de base nos cais de atracação dos navios da MB, visando auxiliar a prevenção da poluição por intermédio de dispositivos para receber água oleosa e da instalação de tomadas para coleta de esgoto.

4.3.1 Ações para Mitigar Problemas – Separador de Água e Óleo

Como sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo do **PHM Atlântico** opere adequadamente, sem restrições, o CMG Giovani Corrêa recomenda a execução de manutenções preventivas e aquisição de sobressalentes de bordo.

O Chemaq do **Matoso Maia** indica como sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para prevenção da poluição o prosseguimento da substituição do SAO, constante no caderno de obras do navio.

O Chemaq do **NDM Bahia**, CC Lemos Alves em resposta ao questionamento sobre se havia necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção do equipamento, como forma de reduzir as avarias desse sistema, respondeu que um curso voltado para manutenção do SAO seria adequado.

No caso da **CV Júlio de Noronha**, um estudo para alterar o sistema de redes de esgoto, de modo que esteja menos sujeito a entrada de ar seria indicado, pois o sistema é composto por um tronco principal com vários ramos, com uma válvula em cada extremidade de ramal. As válvulas ficam em locais de difícil acesso e acionadas por comandos a distância. Quando a bomba de esgoto de porão é acionada para esgotar um porão, se uma válvula de um outro porão não estiver totalmente fechada e permitir entrada de ar, a bomba de deslocamento

positivo não vai aspirar, provavelmente, vai trabalhar em seco e queimar. Uma avaliação do projeto com realização de alterações para evitar este tipo de problema seria indicado.

O Chemaq da **CV Barroso** sugere como ação para resolver o problema da avaria a modernização do equipamento de forma a evitar obsolescência, que dificulta a manutenção do equipamento para seu pleno funcionamento. Informou que existe uma previsão de realização do reparo no PMG2021, em que serão sugeridas algumas correções no projeto do sistema.

Com relação a correta operação e manutenção dos sistemas, como forma de reduzir as avarias destes sistemas, o Chemaq respondeu que é desejável a implementação de cursos para os militares que irão conduzir e realizar manutenção do equipamento, a fim de manter o equipamento operando e disponível.

O Chemaq do **NVe CISNE BRANCO** indica como ação para mitigar os problemas de avarias a realização de processos licitatórios para adquirir novos separadores e kits de sobressalentes, assim como contratar empresas para realização do serviço nos períodos de manutenção de cada meio. Outras medidas para mitigar os problemas seriam o fiel cumprimento do SMP (Sistema de Manutenção Planejada) e criar a cultura de utilizar esse equipamento com maior frequência, fazendo a Marinha disponibilizar um único tipo ou fabricante para melhor repor os sobressalentes necessários para as manutenções de primeiro escalão, tornando o equipamento sempre operante. Com relação à necessidade de realização de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias desses sistemas, o Chemaq respondeu que para conduzir não precisa, mas para realização de manutenção seria bastante interessante.

Como sugestão de melhoria para mitigar o problema de avaria no sistema de separação de água e óleo, o Chemaq da **Fragata Rademaker**, CT Rodrigo, informou o seguinte: “Foi proposta uma MODTEC (Of n o 170/2010 (R), do ComEsqdE-2, 5º Despacho, Do Comandante de Operações Navais Ao Diretor de Engenharia Naval) que utilizaria o tanque de “sulage”, para colocar os elementos filtrantes de adsorção que é mais completo que o de absorção, visto que este só tem capacidade de separar as partículas líquidas, já o primeiro retém até partículas sólidas. Nesta MODTEC o tanque de “sulage” deveria ser adaptado para concentrar os resíduos oleosos das praças de máquinas, realizando a filtragem e o descarte para o mar. Sendo assim, teriam que ser inseridos filtros de absorção e adsorção dentro do tanque de forma que todos os resíduos oleosos dos porões de praças de máquinas fossem para o mesmo, e depois seria realizado descarte através de uma rede ligada ao tanque. Desta forma os porões de praça de máquinas se manteriam mais secos, uma vez que o fluído ficaria concentrado neste tanque”.

Ao questionamento sobre se há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção do separador de água e óleo, como forma de reduzir as avarias deste sistema o Chemaq da Fragata **Defensora** respondeu que os cursos que são ministrados pela MB no âmbito técnico são suficientes para o acompanhamento e condução dos equipamentos supracitados. A redução de avarias desse sistema passa pelo uso correto preconizado pelos manuais e pareceres técnicos de diretoria especializadas, acompanhamento de uso constante e sistemático e rigoroso cumprimento de rotinas de manutenção previstas.

Em resposta ao questionário enviado por e-mail, o CT Rhuan do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML), responsável pelas inspeções dos equipamentos a bordo dos navios da esquadra, que são inspecionados com maior frequência, sugeriu as seguintes melhorias que poderiam ser implementadas para que os SAO operassem adequadamente, sem restrições: que sejam cumpridas, pelos navios, as manutenções recomendadas pelos fabricantes e incrementadas a qualificação dos mantenedores e operadores. Além disso, é importante a divulgação, junto à tripulação, dos potenciais danos ambientais de se despejar óleo no mar ou água contaminada com resíduos oleosos. Com relação a correta operação e manutenção do sistema, o CAAML percebe que há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas, de preferência junto ao Representante Autorizado, que atualmente executa a manutenção e reparo dos Sistemas de bordo.

Uma ação mitigadora, avaliada por este autor, já usada na BNRJ, que tem potencial para reduzir significativamente a possibilidade de poluição produzida por água oleosa proveniente dos porões das praças de máquinas dos navios da MB atracados no Arsenal de Marinha, seria a implantação de um sistema fixo, em terra, para receber e armazenar os efluentes oleosos das praças de máquinas em tanque de decantação, que teria a função de separar a água do óleo, transferindo água filtrada dentro dos padrões definidos em normas de volta a Baía de Guanabara, e o óleo seria recolhido por caminhão de empresa privada para a devida destinação. Um caminhão tanque do próprio AMRJ deveria ficar disponível para atender, imediatamente, a solicitação de recolhimento de efluente oleoso, quando fosse solicitado por qualquer navio, ou gerência, sem necessidade de trâmites burocráticos que dificultam e atrasam o processo, fazendo com que, em situações de emergência os navios descartem a água oleosa diretamente na Baía de Guanabara. Em complementação, também seria útil disponibilizar um sistema fixo em terra com tanque de volume adequado para recebimento e armazenamento de óleo usado.

Ao questionamento respondido pela Tenente Schelley de A. Scherrer Campos, do Núcleo de Gestão Ambiental (AMRJ-083) do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, sobre se

o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro possui algum sistema, similar ao existente na Base Naval do Rio de Janeiro, destinado ao recebimento e tratamento de água oleosa proveniente das praças de máquinas dos navios atracados, visando a separação de água e óleo para descarte da água na Baía de Guanabara dentro dos padrões definidos por normas, e dando a devida destinação ao óleo. Respondeu o seguinte: O AMRJ possui um contrato em vigor disponível para pronta utilização, no valor de R\$101,00 o m³ do resíduo oleoso, quando demandado pela gerência, para empresa credenciada pelo INEA dar destinação adequada a esse resíduo. Não há empecilhos para utilização do contrato.

Ao outro questionamento respondido pela Tenente Schelley sobre, caso este sistema não esteja disponível, existe algum projeto para implantação de algum sistema com esta finalidade no Arsenal, respondeu o seguinte: Não há necessidade de projeto de implementação. Falta cultura de preservação ambiental para tomada de atitudes corretas. Para a falta de cultura de preservação ambiental, o AMRJ promove treinamentos e orientação às Gerências com envolvimento dos mesmos no Sistema de Gestão Ambiental.

4.3.2 Ações para Mitigar Problemas das Unidades de Tratamento de Águas Servidas

O Comandante do Porta Helicóptero Multi Propósito **Atlântico**, em resposta ao questionário enviado ao navio, sugere como forma de mitigar os problemas de avarias nas UTAS, o estabelecimento e aquisição de uma dotação de sobressalentes de bordo, a capacitação de empresas nacionais para reparo do sistema e a aquisição do software de controle dos PLC. Reforçou também, que realizar manutenções preventivas do sistema é recomendada, como forma de minimizar as avarias.

O Chemaq do **Matoso Maia** indica como sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para prevenção da poluição a substituição dos dois sistemas CHT de bordo por UTAS.

O Chemaq da **CV Barroso** aponta como sugestões de melhorias, que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições, o reparo geral nas células eletrocatalisadoras, nas bombas maceradoras e nas bombas de costado, cujo reparo está previsto para o PMG 2021. As paralisações que ocorrem com maior frequência no sistema das UTAS, são devidas às avarias nas células eletrolíticas. Para redução desse problema, os técnicos sugerem uma realização periódica de limpeza no sistema.

O Chemaq do NVe **Cisne Branco** informou que a UTAS do navio encontra-se operativa e sem restrições, e que o fiel cumprimento do SMP é uma forma de evitar avarias.

O Chemaq da **FRAGATA RADEMAKER** em resposta ao questionamento sobre quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições, respondeu, revisão e reparo das bombas do sistema, substituição das válvulas de todo sistema, substituição e recomposição das redes, reforço estrutural nos tanques. É importante ressaltar que o navio possui sistemas vitais com necessidade de reparo para que o meio possa voltar a plena operabilidade, assim, a UTAS entraria em uma escala de baixa prioridade para reparo.

Ao questionamento sobre se há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos dos sistemas de tratamento de águas servidas, como forma de reduzir as avarias desses sistemas, o Chemaq da Fragata **Defensora** respondeu que os cursos que são ministrados pela MB, no âmbito técnico, são suficientes para o acompanhamento e condução dos equipamentos supracitados. A redução de avarias desse sistema passa pelo uso correto preconizado pelos manuais e pareceres técnicos de diretoria especializada, acompanhamento de uso constante e sistemático, e rigoroso cumprimento de rotinas de manutenção previstas.

Em resposta ao questionário enviado por *e-mail*, o CT Rhuan do Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão (CAAML), responsável pelas inspeções dos equipamentos a bordo dos navios da esquadra, que são inspecionados com maior frequência, sugeriu as seguintes melhorias que poderiam ser implementadas para que as UTAS operassem adequadamente, sem restrições: que sejam cumpridas, pelos navios, as manutenções recomendadas pelos fabricantes e incrementadas as qualificações dos mantenedores e operadores. Além disto, é importante a divulgação, junto à tripulação, dos perigos de se jogar materiais sólidos nos vasos sanitários, ralos e pias de bordo. Com relação a correta operação e manutenção do sistema, o CAAML percebe que há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas, de preferência junto ao Representante Autorizado, que atualmente executa a manutenção e reparo dos Sistemas de bordo (Ex.: Vicel).

Em contatos telefônicos e em questionamentos realizados e respondidos via e-mail com o Sr. Francisco Santana, Gerente Técnico da Vicel Comércio Indústria e Serviços Ltda, e com o Eng. Flávio Toshio Kimori, Gerente de Operações do Grupo EVAC Brasil, foi possível reafirmar que a falta de manutenção é um problema reconhecido e comum, apontado nas entrevistas realizadas com os representantes das duas assistências técnicas como causas das avarias, resultando no cumprimento das manutenções preventivas como uma das importantes ações recomendadas para mitigar os problemas das avarias.

O problema de corrosão das redes entre o tanque de águas servidas do navio e a unidade de tratamento de águas servidas (UTAS); e entre UTAS e costado, poderia ser resolvido tendo como referência a solução adotada nas plataformas de petróleo que utilizam tubos de PVC de parede grossa importados. Entretanto, devido aos requisitos de choque e vibração dos navios de guerra, os tubos de PVC não atenderiam esses requisitos. Como alternativa, para adequação aos requisitos de choque e vibração, a utilização de tubos de aço revestidos internamente com polímero adequado para resistir ao poder corrosivo das águas servidas poderia ser avaliada e implementada, como forma de resolver definitivamente esse problema. Outra opção, seria avaliar o produto da Naval Research Laboratory (NRL), utilizado pela Marinha dos Estados Unidos, que desenvolveu o revestimento NRL-4B, o único aprovado para uso em tubulações de descarga de esgoto de navios de marinha, que é empregado para eliminar a corrosão e as falhas subsequentes na tubulação, estes tubos revestidos com epóxi são instalados nas descargas dos sistemas de esgoto em alguns navios. O revestimento é projetado para evitar a redução acelerada da espessura da parede do tubo, particularmente na tubulação de descarga das bombas dos sistemas de esgoto (NAVAL SHIPS' TECHNICAL MANUAL CHAPTER 593 POLLUTION CONTROL, 1999).

Na resposta ao questionamento se o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro possui nos locais de atracação dos navios da MB, redes para coleta do esgoto sanitário produzido pelos navios, quando atracados no Arsenal, conforme regra 10 do anexo IV da MARPOL, a Tenente Schelley de A. Scherrer Campos, do Núcleo de Gestão Ambiental (AMRJ-083), do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro respondeu o seguinte: no ano de 2016, o AMRJ foi intimado pela CEDAE para realização de obra para interligação da rede de esgoto para destinação a rede de tratamento na ETE Alegria, desde então, todo o esgoto do AMRJ é direcionado para tratamento na CEDAE. Durante essa obra de interligação de rede de esgoto, foram disponibilizados alguns pontos de coleta ao longo do cais com o objetivo de realizar a coleta dos navios, no entanto, a CEDAE apresentou a impossibilidade do recebimento do esgoto produzido pelos navios,

devido a sua procedência de água salgada. Alguns navios, a exemplo do Atlântico possuem seu sistema próprio de tratamento de esgoto. Com relação ao questionamento sobre a existência de projeto para instalação de tomadas para recebimento de esgoto proveniente dos navios nos cais do AMRJ, a Tenente Schelley respondeu que não.

Uma ação de grande potencial para reduzir significativamente a poluição por esgoto sanitário produzido pelos navios da MB, atracados no Arsenal de Marinha, que já possui o anel sanitário dimensionado para receber o esgoto dos navios, e na Base Naval do Rio de Janeiro, seria a instalação de tomadas nos locais de atracação para recebimento do esgoto dos diversos navios atracados. Um óbice, no entanto, dificulta esta medida, que é devido a salinidade da água presente no esgoto. Em entendimentos com a CEDAE, o encarregado anterior do Núcleo de Gestão Ambiental do AMRJ, o Tenente Tenório foi informado que existe restrição quanto ao tratamento de esgoto com salinidade, que mata as bactérias responsáveis pela decomposição da matéria orgânica.

A impossibilidade apontada pela CEDAE deve ser melhor avaliada, pois os navios da marinha dos Estados Unidos transferem o esgoto de bordo para as redes receptoras de terra quando atracados, além disto, a regra 12, capítulo IV, do anexo IV da MARPOL estabelece que cada parte membro da IMO compromete-se a assegurar o provimento, nos portos e terminais, de instalações de recebimento de esgoto, indicando fragilidade na impossibilidade apontada pela referida companhia de saneamento.

Como alternativa, caso a impossibilidade permaneça, uma solução simples e de fácil implementação deverá ser providenciada, e passa pela substituição da água salgada utilizada nas descargas dos vasos sanitários e mictórios dos banheiros por água doce, nos períodos de atracação dos navios, tanto no AMRJ como na BNRJ. Essa solução, para ser efetivada, será necessária a realização de obras de modificações nos sistemas de redes dentro de cada um dos banheiros, para possibilitar o bloqueio da rede de incêndio que alimenta as descargas dos vasos e mictórios, e interligá-la à rede de água doce do sistema de aguada do navio.

Um projeto simples para evitar risco de contaminação da rede de aguada pela rede de incêndio teria que ser pensado. Uma proposta para contornar esse problema envolveria um trecho pequeno de rede intercambiável, que na alimentação dos vasos com água salgada, o trecho ficaria montado na rede de incêndio, na alimentação com água doce o mesmo trecho de rede seria transferido para a rede de aguada. Uma alternativa, mais simples ainda, seria a utilização de um mangote que, na parte inferior ficaria sempre conectado na rede dos vasos, e na parte superior alternando entre a conexão com a rede de incêndio e a conexão com a rede de

aguada. Assim, a rede de incêndio ficaria aberta no modo aguada, e para não ocorrer vazamento dentro do banheiro, bujonada, com isso seria possível evitar qualquer possibilidade de contaminação. Dessa forma, a água salgada da rede de incêndio ficaria impossibilitada de contaminar a rede de aguada do navio e de vaziar para o tanque de águas servidas.

Com essas obras concluídas, alguns cuidados adicionais seriam necessários, entre eles, pouco antes da atracação, a manobra de válvulas para utilização de água doce nos vasos sanitários e mictórios deverá estar concluída, os tanques de águas servidas também deverão estar esgotados. Com isso, será possível transferir as águas servidas dos navios, livres de contaminação por água salgada, para a rede da CEDAE. A adaptação dos navios com a instalação de sistemas similares ao mostrado na figura 9, com padrões de conexões de acordo com a regra 10 do anexo IV, da MARPOL, também deverá ser providenciada com o fim de facilitar a transferência do esgoto para as tomadas de terra. A Base Naval do Rio de Janeiro também deverá avaliar a instalação de sistemas de coleta de esgoto nos píeres de atracação. Essas ações, se implementadas, serão de grande impacto para redução da poluição produzida pelos navios da esquadra, resultarão em inestimável benefício para Baía de Guanabara e devem ser perseguidas incansavelmente.

5 CONCLUSÃO

No desenvolvimento deste trabalho, foi possível constatar nas visitas realizadas aos navios, nas conversas mantidas com os Chefes de máquinas e encarregados de conduzir os sistemas de prevenção à poluição existentes a bordo, e também, nas respostas aos questionários enviados aos Chemaqs, que entre os navios da esquadra analisados, constantes da tabela 1, somente o NE Brasil encontra-se com os sistemas operando plenamente, sem restrições. Além disso, obteve-se como resultado das análises dos navios constantes da referida tabela, que 92 % dos SAO estão inoperantes ou operando com restrições, e que, em relação às UTAS, 73 % delas se encontram inoperantes ou operando com restrições.

Pode-se, portanto, diagnosticar que, com raras exceções, os navios da esquadra brasileira não estão cumprindo as leis ambientais brasileiras. Entretanto, uma alegação razoável de que navios de guerra não estão obrigados a cumprir a MARPOL, conforme consta expresso no artigo 3 da mesma convenção, poderia ser expressada como justificativa para o não cumprimento desta convenção. Mas isso não procederia, pois a referida convenção recomenda no item 3 do artigo III que, se não houver nada que impeça o cumprimento desta convenção, ela deve ser cumprida. Como as regras definidas na convenção MARPOL 73/78 foram adotadas como Lei no Brasil, conclui-se então, que a MB não está cumprindo adequadamente a legislação ambiental brasileira, apesar de ser a responsável por exercer a função de fiscalizadora do cumprimento de tal legislação. Portanto, deixa de aplicar internamente, o definido na lei 9.966/2000, em seu art. 2º, que especifica as competências da Autoridade Marítima no que se refere às suas disposições, tornando-a responsável pela prevenção da poluição ambiental causada por navios, plataformas e suas instalações de apoio.

Durante o processo de verificação das condições operativas dos sistemas destinados a prevenção da poluição produzida pelos navios da esquadra, ficou claro que será necessário vencer alguns desafios. O principal é a escassez de recursos, que prioriza a aplicação dos poucos recursos disponíveis em sistemas vitais que impedem a operação do navio. Outro desafio seria exigir o cumprimento das rotinas de manutenção definidas nos sistemas de manutenção planejada (SMP). O não cumprimento dessas rotinas de manutenção foi apontado pelos representantes das assistências técnicas da Vicel e Evac como sendo causas das avarias. Os Chefes de máquinas consultados, que opinaram a esse respeito, também reconheceram que o cumprimento do SMP contribui para redução das avarias.

O atual quadro resultante das análises, demonstra a necessidade imediata de implementação de ações mitigadoras, que vão contribuir significativamente para redução significativa da poluição. A ação mitigadora relacionada à prevenção da poluição por óleo que mais se destaca está associada à instalação de tanque para recebimento e armazenamento de água oleosa no AMRJ, que funcionaria como apoio de base, pois com essa facilidade os navios teriam condições de esgotar de forma rápida e segura a água oleosa das praças de máquinas em situação de emergência, e, em situações normais, nas ocasiões de separador de água e óleo avariado.

Com relação à poluição por esgoto, a ação mitigadora que se destaca e tem maior possibilidade de reduzir drasticamente essa poluição, está associada à disponibilidade de redes de coleta de esgoto nos locais de atracação dos navios da MB. No Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro e na Base Naval do Rio de Janeiro, essas tomadas para coleta dos esgotos gerados nos navios, não estão disponíveis atualmente. A rede de esgoto que atende as instalações prediais do AMRJ está ligada à estação de tratamento da CEDAE de Alegria, no bairro do Caju, conforme informação da Tenente Schelley de A. Scherrer Campos do Núcleo de Gestão Ambiental (AMRJ-083), do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro. A instalação de tomadas para recebimento de esgoto dos navios, medida aparentemente simples, enfrenta desafios, entre eles o problema da salinidade existente nos esgotos sanitários produzidos pelos navios, que precisa ser resolvido. A BNRJ possui estação de tratamento de esgoto, conforme informou o Comandante Figueiredo, chefe da divisão de meio ambiente da Base. Na base, o problema da salinidade do esgoto também precisará ser resolvido.

Com relação ao questionamento, encaminhado via e-mail, aos respectivos órgãos ambientais sobre se há previsão de instalação dessas redes de coleta, apenas a Tenente Schelley do AMRJ respondeu. O e-mail enviado à BNRJ, ainda não foi respondido. A instalação imediata dessas tomadas para coleta no AMRJ, na BNRJ, bem como, e certamente em outras Bases Navais da Marinha do Brasil constitui a ação mitigadora de maior impacto para redução significativa da poluição gerada por esgotos produzidos nos navios da MB. Os navios também deverão providenciar algumas poucas adaptações nas redes de transferência, e assegurar medidas para que as bombas de transferência de águas servidas de bordo estejam sempre disponíveis com o fim de viabilizar a transferência do esgoto para a rede de coleta do cais. Além disso, caso persista o problema da salinidade, a execução das obras necessárias para utilização de água doce nos vasos sanitários e mictórios, para possibilitar que o esgoto fique isento de salinidade e possa ser transferido para rede da CEDAE, conforme anteriormente descrito nas propostas de ações mitigadoras, também deverão ser realizadas.

Durante as ações empreendidas voltadas para o levantamento das condições operativas dos equipamentos destinados à prevenção da poluição ambiental, existentes nos navios da esquadra brasileira, foi possível perceber que uma maior preocupação com a preservação da saúde do meio ambiente marinho é necessária. Nesse sentido, surgem como atores fundamentais capazes de modificar o atual quadro, os respectivos COMIMSUP, por meio de cobranças mais efetivas, voltadas para o restabelecimento das condições plenas de operação desses equipamentos.

Um assunto questionado durante a elaboração desta tese, que se refere à inspeção no Brasil de navios de guerra estrangeiros fundeados na zona costeira ou atracados nos portos, precisa ser mais bem definido, pois não foi encontrada doutrina que trata do assunto no âmbito da MB.

É de extrema importância que todos os aspectos levantados neste trabalho, relacionados à prevenção da poluição ambiental marinha provocada pelos navios da esquadra brasileira, sejam apreciados e possam contribuir para uma reflexão, de forma a ratificar as responsabilidades e aperfeiçoar as estruturas existentes dentro do âmbito da MB, encarregadas de fiscalizar e fazer com que as Leis ambientais sejam fielmente cumpridas. Principalmente, executar as ações mitigadoras propostas, por meio da implementação das providências necessárias para a redução significativa da poluição produzida pelos navios da Esquadra.

REFERÊNCIAS

ACIESP - Glossário de Ecologia. São Paulo: Publicação ACIESP. N° 57, 1987. 271p.

ANA – Agência Nacional de Águas. Cobrança do uso da água. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/> . Acesso em: 24 mai. 2020.

BARBOSA JUNIOR, Ilques [et al]. Amazônia Azul: Política, Estratégia e Direito para o oceano do Brasil. 1.ed. Rio de Janeiro: SaG Serv, FEMAR, 2012. 312p.

BARROS, A. J. S; LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia Científica: um guia para a iniciação científica. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

BORGES, Luis A.C.; REZENDE, José L.P.; PEREIRA, José A.A. Evolução Da Legislação Ambiental no Brasil. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.2, n.3, p. 447-466, set./dez. 2009.

BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n°357, d 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos/qualidade-da-agua/legislacao/resolucoes/resolucao-conama-no-357-de-17-de-marco-de-2005/v>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 1 jan. 2020.

BRASIL. Convenção internacional para salvaguarda da vida humana no mar. 2014. Disponível em: https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/solas_indice-2014_2.pdf. Acesso em: 16 mai. 2020.

BRASIL. Decreto 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4136.htm. Acesso em: 22 mai. 2020.

BRASIL. Decreto 87.566/1982 (Decreto do executivo 16/09/1982). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1980-1984/D87566.htm#:~:text=DECRETO%20No%2087.566%2C%20DE,29%20de%20dezembr o%20de%201972. Acesso em: 22 mai. 2020.

BRASIL. Decreto n° 2.508, de 4 de março de 1998. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1998/decreto-2508-4-marco-1998-437323-norma->. Acesso em: 22 mai. 2020.

BRASIL. Decreto n° 4.871, de 06 de novembro 2003. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2003/decreto-4871-6-novembro-2003-460101-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 22 mai. 2020.

DE NORA. OMNIPURE™ Offshore Marine Sanitation Devices. Disponível em: http://vicel.com.br/wp-content/uploads/2016/04/STDN_omnipure.pdf. Acesso em: 23 abr. 2020.

DEAN, Warren. O ferro e fogo. A história da devastação da Mata Atlântica brasileira. Trad. Cid Knipel Moreira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Org.). Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília, DF; São Paulo, SP: Ministério do Meio Ambiente; USP, 2001.

EPA. Phase I Uniform national discharge standards for vessels of the armed forces. 1999. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=8Tatx21jKXoC&pg=RA1-PA83&lpg=RA1-PA83&dq=Collection-Holding->. Acesso em: 10 abr. 2020.

EVAC MBR. Biorreator de membrana, sistemas de tratamento biológico de águas residuais. Disponível em: <https://evac.com/products/evacmbr/>. Acesso: 20 mai. 2020.

EVAC. Sistema de tratamento de águas residuais ORCA IV. Disponível em: <https://www.nauticexpo.com/pt/prod/evac/product-30988-512326.html>. Acesso em: 10 mai. 2020.

FACHIN, O. Fundamentos de Metodologia. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FREITAS, Vladimir Passos. (coord) Direito Ambiental em Evolução ± N 5 ± Curitiba: Juruá, 2010.

GESAMP, Joint Group of Experts on the Scientific, 2012.

HOLANDA, S.B. A criação do Instituto de Estudos Brasileiros. In: Revista do Brasil. Rio de Janeiro, ano 3, n. 6, 1976.

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Lei da vida: a lei dos crimes ambientais. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Assessoria de Comunicação Social, 2001.

IMO. Breve história da IMO. Disponível em: <http://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>. Acesso em: 20 mar. 2020.

INTEGRATED. Simplify Cloud complexity. Disponível em: <http://enginemechanics.tpub.com/14075/css/Collection-Holding-And-Transfer-System-215.htm>. Acesso em 20 abr. 2020.

JADJISKI, D. Águas limpas. 2013. Disponível em <https://www.portosenavios.com.br/noticias/navegacao-e-marinha/aguas-limpas>. Acesso em: 21 mar. 2020.

JINGIANG TRUS TRADING Co. Separador de Água do óleo para todos os tipos de navios. Disponível em: https://pt.made-in-china.com/co_trustrading/product_Oil-Water-Separator-for-All-Kinds-of-Ships_erhegoygg.html. Acesso em: 16 mai. 2020.

KENGEN, S. A. política florestal brasileira: uma perspectiva histórica. In: Simpósio Ibero - Americano De Gestão E Economia Florestal, 1., 2001, Porto Seguro.

MACEDO, S.B.M.G., et al. Impactos ambientais relacionados à poluição por esgoto na atividade portuária. Educação Ambiental e Sustentabilidade na Amazônia – Volume 2. Belém: UFPA, 2018.

MACHADO, P. A. L. Direito ambiental brasileiro. 12. ed. São Paulo, SP: Malheiros, 2004.

MAGALHÃES, Juraci Perez. A Evolução do Direito Ambiental no Brasil. 2 ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002, 88p.

MAGALHAES, Juraci Perez. Evolução do Direito Ambiental no Brasil. 1. ed. São Paulo: Oliveira Mendes, 1998.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do Trabalho Científico. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MASCARENHAS, L. M. A. Visão sistêmica no Direito Ambiental pátrio. In: Congresso Internacional de Direito Ambiental, Congresso Brasileiro de Direito Ambiental – Fauna, Políticas Públicas e Instrumentos Legais, 8., 9., 2004, São Paulo. Anais... São Paulo, SP: Instituto o Direito por um Planeta Verde, 2004. v. 1. p. 521-532.

Mc GEORGE, H. G. Marine Auxiliary Machinery, 7a edição, 1995.

MENDONÇA, M. C. de. Raízes da formação administrativa do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro; Conselho Federal de Cultura, 1972. t. 1, p. 363.

MONTEIRO. Maria Elizabeth Brêa. Pau-brasil: do estanco à extinção. 2011. Disponível em: <<http://historiacolonial.arquivonacional.gov.br>>. Acesso em 10 mai. 2020.

PORTUGAL. Ordenações Afonsinas, 1446. Disponível em: <http://www.ci.uc.pt/ihti/proj/afonsinas/l5pg288.htm>. Acesso em: 8 jun. 2020.

REZENDE, J. L. P.; BORGES, L. A. C.; COELHO JÚNIOR, L. M. Introdução à política e à legislação ambiental e florestal. Lavras, MG: UFLA, 2004.

SIQUEIRA, J. D. P. A legislação florestal brasileira e o desenvolvimento sustentado. In: Congresso Florestal Panamericano, Congresso Florestal Brasileiro, 7., 1., 1993, Curitiba. Anais... Curitiba, PR: [S.n.], 1993.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5. ed. aum. Brasília, DF: MMA/ SBF, 2004.

SUPERSEDES. Supersedes Chapter 593, Revision 3, 1 September 1991. 1999. Disponível em: <https://fas.org/man/dod-101/sys/ship/nstm/ch593.pdf>. Acesso em 25 abr. 2020.

SWIOKLO, M. T. Legislação florestal: evolução e avaliação. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão, SP: [S. n.], 1990. v.1. p. 53-58.

WAINER, Ann Helen. Legislação Ambiental Brasileira: Evolução Histórica do Direito Ambiental. Revista de informação legislativa, v.30, n. 118, p. 191-206, abr./jun. de 1993.

WÄRTSILÄ. Oily water separator OWS-15 series. 2017. Disponível em: <https://cdn.wartsila.com/docs/default-source/product-files/water/oil/brochure-o-water-oily-water-separator-ows15.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2020.

ZANELLA, L.C.H. Metodologia de estudo e de pesquisa em administração. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2009.

Sites pesquisados

MEPC. <http://www.imo.org/en/knowledgecentre/indexofimoresolutions/marine-environment-protection-committee-%28mepc%29/pages/default.aspx>

70 anos de IMO câmara deput: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/credn/noticias/imo-70-anos-ao-servico-do-transporte-maritimo>

<https://www.nauticexpo.com/pt/prod/evac/product-30988-512326.html>

Naval Ships' Technical Manual Chapter 593 Pollution Control. Disponível em: <https://fas.org/man/dod-101/sys/ship/nstm/index.html>.1999. Acesso em: 12 abr. 2020.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO (nome do navio)

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho académico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da possibilidade de ocorrer poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 1) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta: _____

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- E) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

Sim, a avaria é _____

- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta:_____

- G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta:_____

- H) Quais são as causas das avarias e com que frequência elas ocorrem?

Resposta:_____

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

- 1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta:_____

- 1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta:_____

- 1.2) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta:_____

1.3) Quais são as causas das avarias e com que frequência elas ocorrem?

Resposta:_____

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

- 1) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta:_____

DELTA – Com relação a correta operação e manutenção dos sistemas:

- 1) Há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas?

Resposta:_____

Respondido por:_____

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO DO PH “ATLÂNTICO”

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho acadêmico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 1) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta: O Equipamento opera com restrições, em razão de avaria em um controlador lógico programável, decorrente de um pico de energia de terra. Este controlador, está sendo adquirido junto ao fabricante no Reino Unido, com o software de controle junto. O sistema é composto de um sistema “Membrane Bio Reactor”, que tem como produto final, água potável.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- ()

Não ----- (X)

- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- ()

Não ----- (X)

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- (X)

- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- ()

Não ----- (X)

- E) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- (X)

Não ----- (___)

Sim, a avaria é no Controlador Lógico Programável que comanda o funcionamento do estágio chamado de “Screen Press”, que faz a remoção dos resíduos sólidos, como papel higiênico.

- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta: Além do problema no primeiro estágio, não há outros óbices para operação plena do sistema. Entretanto, as rotinas de manutenção exigem um elevado investimento na aquisição de sobressalentes e produtos químicos de limpeza.

- G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: O estabelecimento e aquisição de uma dotação de sobressalentes de bordo, a capacitação de empresas nacionais para reparo do sistema e a aquisição do software de controle dos PLC.

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPA0) para esgoto de praças, solicito informar:

- 1) O sistema de separação de água e óleo (SPA0) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta: Negativo

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

- B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

- D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- (X)

Não ----- (___)

- E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta: Por ocasião do recebimento do navio, o equipamento encontrava-se inoperante. O navio contratou uma empresa para realizar o reparo, por licitação. O equipamento apresenta avaria nas suas partes móveis e no painel de controle. Cabe ressaltar a elevada capacidade de armazenamento de resíduos oleosos ou água de porão no tanque de óleo contaminado de bordo (80m³), que faz com que este equipamento só seja utilizado em caso de uma situação de emergência a bordo.

- 1.2) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: Execução de manutenções preventivas e aquisição de sobressalentes de bordo.

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

- 1) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta: Sim. O navio passa regularmente por uma Inspeção do Centro de Instrução Marques de Leão, que exige os certificados de funcionamento e aponta eventuais discrepâncias a serem corrigidas. Adicionalmente, cabe ao Comandante do navio a responsabilidade de manter os equipamentos plenamente operacionais com apoio das Organizações Militares Prestadoras de Serviço (OMPS) e do Sistema de Abastecimento da Marinha (SAbM).

Respondido por: CMG Giovani Corrêa
Comandante

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS AO COMBATE À POLUIÇÃO DA CORVETA BARROSO

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho académico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 1) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta: Não, o sistema está operando com restrição.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- ()

Não ----- (x)

- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- (x)

Não ----- ()

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- (x)

- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- ()

Não ----- (x)

- E) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- (x)

Não ----- ()

Sim, a célula eletrocatalisadora encontra-se inoperante.

- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta: Não há problemas não citados anteriormente

G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: Reparo geral nas células eletrocatalisadoras, nas bombas maceradoras e nas bombas de costado (reparo previsto para o PMG 2021).

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta: Não, o sistema encontra-se inoperante

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- (___)

Não ----- (x)

B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- (___)

Não ----- (x)

C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- (___)

Não ----- (x)

D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- (x)

Não ----- (___)

E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta: Pelo fato do equipamento já estar obsoleto, há dificuldade na obtenção de alguns sobressalentes para efetuar o reparo, todavia o reparo está previsto para o PMG 2021.

1.2) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: Modernizar os equipamentos de forma a evitar obsolescência, o que dificulta a manutenção do equipamento para seu pleno funcionamento.

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

- 1) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta: Sim, existem inspeções previstas para avaliação do material e normas em vigor.

DELTA – Com relação a correta operação e manutenção dos sistemas:

- 1) Há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas?

Resposta: Sim, é desejável a implementação de cursos para os militares que irão conduzir e realizar manutenção do equipamento, a fim de manter o equipamento operando e disponível.

Respondido por: Gil TRINDADE Pimentel dos Santos
Capitão Tenente
Encarregado da Divisão ROMEO
Corveta Barroso

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO DO NDM BAHIA

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho acadêmico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 1) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta: Equipamento não instalado a bordo.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- E) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

Sim, a avaria é _____

- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta: _____

- G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: _____

BRAVO– Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

- 1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta: Opera com restrições.

- 1.1) Caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

- B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

- D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- (☒)

Não ----- (☐)

- E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta: __xxx_____

- 1.2) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: O SAO possui uma limitação de funcionamento, pois só aspira de um determinado tanque. Caso o nível de resíduos nesse tanque ultrapasse determinada altura, o SAO não opera.

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

- 1) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta: Sim, durante as inspeções operativas.

DELTA – Com relação a correta operação e manutenção dos sistemas:

- 1) Há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas?

Resposta: Um curso voltado para sua manutenção seria adequado.

Respondido por: Luiz Carlos LEMOS ALVES Junior
Capitão de Corveta
Chefe do Departamento de Máquinas
Navio Doca Multipropósito "Bahia"

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO DO NVe CISNE BRANCO

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho acadêmico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 1) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta: Sim. Apenas necessita ser modernizado, pois os sobressalentes se tornando obsoletos e sua aquisição muito onerosa.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- E) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

Sim, a avaria é _____

- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta: _____

G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: _____

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta: Não. Encontra-se Inoperante.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- (☒)

Não ----- (☐)

E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta: Além do próprio equipamento que tem que ser substituído, é necessário adquirir alguns sensores e pressostatos, assim como realizar um reparo geral nos contactores, com intuito de que um separador novo possa operar satisfatoriamente.

1.2) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: Através de processos licitatórios, adquirir novos separadores e kits de sobressalentes, assim como contratar empresas para realização do serviço nos períodos de manutenção de cada meio.

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

- 1) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta: Referente a UTAS, apenas os navios que vão ao exterior com maior frequência têm um nível de cobrança devido as multas para não cumprimento da legislação local. Sobre poluição por óleo, apenas durante as inspeções administrativas (IAM) e de adestramento (CIAsA), onde cobra-se muito a atualização do PENPO (Plano de Emergência para Navio contra Poluição por Óleo).

DELTA – Com relação a correta operação e manutenção dos sistemas:

- 1) Há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas?

Resposta: Para conduzir não precisa, mas para realização de manutenção seria bastante interessante.

Respondido por: CT Fraga
Chemaq-U20

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO DA FRAGATA RADEMAKER

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho académico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 1) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta:_____

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- E) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

Sim, a avaria é _____

- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta:_____

- G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: _____

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

- 1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta: Não. O sistema encontra-se inoperante

- 1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- (X)

Não ----- (__)

- B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- ()

Não ----- (X)

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- ()

Não ----- (X)

- D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- (X)

Não ----- (__)

- E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta: A Obsolescência do equipamento, dificultando a reposição de sobressalentes bem como o contínuo contato com a água salgada que provocou danificação das redes ligadas ao equipamento fez com que o Separador de Água e Óleo instalado neste navio não atendesse aos princípios de economicidade e manutenibilidade. Destaca-se que os modelos fabricados há 25anos “praticamente desapareceram do mercado atual e dos representantes comerciais”. Embora o modelo original de fabricação CPS 2.5D atenda à legislação em vigor no que tange a instalação de equipamentos que produzam um efluente com conteúdo de óleo inferior a 15ppm, a dificuldade de aquisição de sobressalentes impossibilita o cumprimento das rotinas de SMP a bordo e a manutenção da operação do separador de água e óleo. O reparo foi considerado antieconômico e o navio está atualmente utilizando chata para a retirada de resíduos oleosos. Pesquisa realizada na Internet (site www.facetinternational.com)

constatou que o modelo aplicado neste meio é comercializado em sua terceira revisão (CPS 2.5D MKIII)

- 1.2) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: Foi proposta uma MODTEC (Of n o 170/2010 (R), do ComEsqdE-2, 5º Despacho, Do Comandante de Operações Navais Ao Diretor de Engenharia Naval) que utilizaria o tanque de “sulage”, para colocar os elementos filtrantes de adsorção que é mais completo que o de absorção, visto que este só tem capacidade de separar as partículas líquidas, já o primeiro retém até partículas sólidas. Nesta MODTEC o tanque de “sulage” deveria ser adaptado para concentrar os resíduos oleosos das praças de máquinas, realizando a filtragem e o descarte para o mar. Sendo assim, teriam que ser inseridos filtros de absorção e adsorção dentro do tanque de forma que todos os resíduos oleosos dos porões de praças de máquinas fossem para o mesmo , e depois seria realizado descarte através de uma rede ligada ao tanque. Desta forma os porões de praça de máquinas se manteriam mais secos, uma vez que o fluído ficaria concentrado neste tanque.

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

- 1) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta: Não

Respondido por: RODRIGO Braga FURTADO
Capitão-Tenente (QC-CA)
Chefe do Departamento de Máquinas
Fragata Rademaker - F49

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS SISTEMAS DESTINADOS AO TRATAMENTO DE REJEITOS PRODUZIDOS DA FRAGATA RADEMAKER

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

1) O sistema de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

R. Não.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV? **R. Sim**
- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas? **R. Sim**
- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS? **R. Sim**
- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado? **R. Sim**
- E) O problema é devido a avaria na UTAS? **R. Sim**
- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

R. Inoperabilidade dos módulos de controle do sistema, sem disponibilidade de sobressalentes.

- G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições? **R. Revisão e reparo das bombas do sistema, substituição das válvulas de todo sistema, substituição e recomposição das redes, reforço estrutural nos tanques. (Ressalta-se que o navio possui sistemas vitais com necessidade de reparo para que o meio possa voltar a plena operabilidade, assim, a UTAS entraria em uma escala de baixa prioridade para reparo.)**

1.2) Qual é o fabricante e modelo da UTAS?

R. XXXX

2) Referente ao segundo sistema de tratamento águas servidas, caso exista, solicito responder os mesmos questionamentos do item ALFA 1).

Xxxxx

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?
- B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?
- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?
- D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?
- E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

1.2) Qual é o fabricante e modelo do separador de água e óleo?

1.3) Qual é o fabricante e modelo da bomba de esgoto de praças?

1.4) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

- 1) É realizada inspeção por alguma OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com o definido pela MARPOL?

R. Não.

Respondido por: RODRIGO Braga FURTADO
Capitão-Tenente (QC-CA)
Chefe do Departamento de Máquinas
Fragata Rademaker - F49

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO DO NE BRASIL

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho acadêmico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 1) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta: Sim, operando sem restrições.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- ()

Não ----- ()

- E) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- ()

Não ----- ()

Sim, a avaria é _____

- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta: _____

G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: _____

BRAVO – Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta: Sim, operando sem restrições.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- ()

Não ----- ()

B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- ()

Não ----- ()

C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- ()

Não ----- ()

D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- ()

Não ----- ()

E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta: _____

1.2) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: _____

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

1) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta: Sim, durante a Inspeção Operativa, realizada pelo CAAML, é realizada uma verificação em todos os equipamentos do Navio, inclusive as UTAS e SAO,

com o objetivo de confirmar se todos os sistemas estão operando sem restrições e de acordo com as especificações de projeto.

DELTA – Com relação a correta operação e manutenção dos sistemas:

- 1) Há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas?

Resposta: Sim. Estes adestramentos são previstos no Programa de Adestramentos (PAD) e são realizados constantemente com os militares do Navio, de forma a difundir conhecimento e melhorar a condução / operação dos diversos sistemas de bordo.

BRUNO PINTO AFONSO
Capitão de Corveta
Chefe do Departamento de Máquinas
Navio-Escola “Brasil”

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO DA FRAGATA DEFENSORA

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho acadêmico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 1) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta: Encontra-se inoperante, pois os equipamentos que consistem o sistema encontram-se em fase de instalação e comissionamento.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

- E) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

Sim, a avaria é _____

F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta: O sistema está impedido de funcionar devido a necessidade de implementação de componentes que possibilitem a aplicação da unidade.

G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: O sistema é satisfatoriamente dimensionado e atende as necessidades operativas e requisições vigentes.

BRAVO – Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta: Encontra-se inoperante, pois os equipamentos que consistem o sistema encontram-se em fase de instalação e comissionamento.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

A) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

B) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

C) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- (☐)

Não ----- (☒)

D) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta: O sistema está impedido de funcionar devido a necessidade de implementação de componentes que possibilitem a aplicação do separador.

1.2) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: O separador presente a bordo atende as especificações necessárias dos utilizadores e tem o dimensionamento compatível com os mesmos.

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

- 1) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta: Sim, o Navio é submetido a Inspeção de segurança onde são verificados o funcionamento e capacidade dos equipamentos de combate a poluição.

DELTA – Com relação a correta operação e manutenção dos sistemas:

- 1) Há necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas?

Resposta: Os cursos que são ministrados pela MB no âmbito técnico são suficientes para o acompanhamento e condução dos equipamentos supracitados. A redução de avarias desses sistemas passa pelo uso correto preconizado pelos manuais e pareceres técnicos de Diretoria Especializadas, acompanhamento de uso constante e sistemático e rigoroso cumprimento de rotinas de manutenção previstas.

Respondido por: EDIMILSON Dutra de Souza Pinto
Capitão-Tenente
Chefe do Departamento de Máquinas Interino
Fragata Defensora

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS SISTEMAS DESTINADOS AO TRATAMENTO DE REJEITOS PRODUZIDOS DO NDD MATOSO MAIA

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

1) O sistema de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições? Não.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV? Não.
- B) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas? Sim.
- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS? Não.
- D) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado? Não.
- E) O problema é devido a avaria na UTAS? Sim.
- F) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas? O navio não possui uma UTAS, e sim um CHT, cujas as bombas e os trituradores se encontram inoperantes.
- G) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições? Substituição do sistema de CHT por um UTAS.

1.2) Qual é o fabricante e modelo da UTAS? GENERAL ELETRIC.

2) Referente ao segundo sistema de tratamento águas servidas, caso exista, solicito responder os mesmos questionamentos do item ALFA 1).

O navio possui dois CHTs com os mesmos óbices.

BRAVO – Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPA0) para esgoto de praças, solicito informar:

1) O sistema de separação de água e óleo (SPA0) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições? Não.

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- A) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto? Não.
- B) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças? Sim.

- C) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo? Não.
- D) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo? Sim.
- E) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo? O navio se encontra em processo de substituição do SAO.

1.2) Qual é o fabricante e modelo do separador de água e óleo? FACET

1.3) Qual é o fabricante e modelo da bomba de esgoto de praças? FACET

1.4) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições? Prosseguimento da substituição do SAO, constante no caderno de obras do navio.

Respondido por: ARTUR NOGUEIRA CARVALHO DA SILVA

Primeiro Tenente

Ajudante da Divisão MIKE

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO DA CV JÚLIO DE NORONHA

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho académico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema/Unidade de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

- 2) O sistema/unidade de tratamento de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

Resposta: Não

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- I) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

- J) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

- K) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

- L) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

M) O problema é devido a avaria na Unidade de Tratamento de Águas Servidas UTAS?

Sim ----- (X)

Não ----- (___)

Sim, a avaria é no módulo SCR

N) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?

Resposta: _____

O) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: _____

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

2) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

Resposta: Não foi concluída a instalação

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

F) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

G) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

Sim ----- (___)

Não ----- (X)

H) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?

Sim ----- ()

Não ----- (X)

I) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Sim ----- ()

Não ----- (X)

J) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

Resposta: Não foi concluída a instalação das redes do SAO. Vale ressaltar que o tanque de água oleosa também não foi instalado.

1.4) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema de separação de água e óleo opere adequadamente, sem restrições?

Resposta: Finalizar as instalações para o correto funcionamento do sistema.

CHARLIE – Referente à conformidade com os padrões de rejeitos tratados definidos pela MARPOL para descarga no mar:

2) É realizada inspeção por alguma outra OM, com objetivo de verificar se os equipamentos de combate à poluição, UTAS e SAO estão operando de acordo com os requisitos definidos pela MARPOL?

Resposta: Não, os sistemas estão inoperantes.

Respondido por: Thiago Batista Rocha D'Oliveira
Capitão Tenente
Chefe do Departamento de Máquinas

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS EQUIPAMENTOS DESTINADOS A PREVENÇÃO À POLUIÇÃO (CAAML)

Este questionário destina-se a fornecer subsídios no âmbito de um trabalho acadêmico que está sendo elaborado na EGN pelo ETM César Fernando Cascardo de Niemeyer, como pré-requisito para conclusão do curso de Política e Estratégia Marítimas C-PEM 2020.

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da possibilidade de ocorrer poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente as Unidades de Tratamento de Águas Servidas (UTAS) existentes nos navios da MB, solicito informar:

- 1) É o CAAML responsável pela verificação da condição operativa das UTAS instaladas nos navios da MB?

Resposta: Sim.

- 2) Qual é a norma utilizada nessas inspeções?

Resposta: NORMESQ nº40-09G, Lista de Verificação de Chegada (CIAsA), Lei nº 9,966 de 28 de abril de 2000.

- 3) Nessas inspeções é verificado se os equipamentos estão tratando o esgoto dentro dos padrões definidos pela MARPOL?

Resposta: Não. É verificado o funcionamento de cada componente do sistema individualmente, mas sem ocorrer análise dos dejetos e emissão de laudo

- 4) Nessas inspeções é verificado se os equipamentos estão sendo operados corretamente?

Resposta: Sim. Com base no manual do próprio fabricante e experiência dos militares inspetores.

- 5) Caso os equipamentos não estejam operativos, é função do CAAML cobrar providências para que os equipamentos retornem as condições operativas?

Resposta: Não.

- 6) Caso não seja função do CAAML cobrar providências para que os equipamentos retornem as condições operativas, a quem caberia cobrar?

Resposta: o COMIMSUP.

- 7) É comum encontrar esses equipamentos inoperantes?

Resposta: Sim.

- 8) O CAAML tem a relação dos navios da MB que estão com estes sistemas inoperantes, e a informação de por qual motivo estão inoperantes?

Resposta: Não. O CAAML inspeciona, com maior frequência, apenas os Navios da Esquadra. Dessa forma, há apenas um levantamento da situação dos meios da Esquadra após as inspeções. A Condição de Eficiência dos meios ao longo do seu ciclo operativo não é da ciência do CAAML.

9) O CAAML tem a relação dos navios da MB que não possuem UTAS?

Resposta: Não.

10) Caso as respostas 8 e 9 sejam positivas, é possível me enviar as relações?

Resposta: -

11) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que as UTAS operassem adequadamente, sem restrições?

Resposta: Que sejam cumpridas, pelos navios, as manutenções recomendadas pelo fabricante, e incrementar a qualificação dos mantenedores e operadores. Além disso, é importante a divulgação, junto à tripulação, dos perigos de se jogar materiais sólidos nos vasos sanitários, ralos e pias de bordo.

12) Com relação a correta operação e manutenção do sistema, o CAAML percebe necessidade de cursos de treinamento para operação correta e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas?

Resposta: Sim. De preferência junto ao Representante Autorizado, que atualmente executa a manutenção e reparo dos Sistemas de bordo (Ex.: Vicel)

13) Com relação às inspeções de navios de guerra estrangeiros fundeados ou atracados no Brasil, que OM da marinha tem a incumbência de verificar se os navios estão cumprindo as Leis ambientais brasileiras?

Resposta: NÃO SEI

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SAO) para esgoto de praças instalados nos navios da MB, solicito informar:

1) É o CAAML responsável pela verificação da condição operativa dos SAOs instalados nos navios da MB?

Resposta: Sim.

2) Qual é a norma utilizada nessas inspeções?

Resposta: NORMESQ nº 40-09G, Lista de Verificação de Chegada (CIAAs), Lei nº 9.966 de 28 de abril de 2000.

3) Nessas inspeções é verificado se os equipamentos estão tratando os rejeitos oriundos das praças de máquinas dentro dos padrões definidos pela MARPOL, antes de descarregá-los no mar?

Resposta: Não. É verificado o funcionamento de cada componente do sistema individualmente, mas sem ocorrer análise dos dejetos e emissão de laudo.

4) Nessas inspeções é verificado se os equipamentos estão sendo operados corretamente?

Resposta: Sim. Com base no manual do próprio fabricante e experiência dos militares inspetores.

5) Caso os equipamentos não estejam operativos, é função do CAAML cobrar providências para que os equipamentos retornem as condições operativas?

Resposta: Não.

6) Caso não seja função do CAAML cobrar providências para que os equipamentos retornem as condições operativas, a quem caberia cobrar?

Resposta: o COMIMSUP.

7) É comum encontrar esses equipamentos inoperantes?

Resposta: Sim.

8) O CAAML tem a relação dos navios da MB que estão com estes sistemas inoperantes, e a informação de por qual motivo estão inoperantes?

Resposta: Não. O CAAML inspeciona, com maior frequência, apenas os Navios da Esquadra. Dessa forma, há apenas um levantamento da situação dos meios da Esquadra após as inspeções. A Condição de Eficiência dos meios ao longo do seu ciclo operativo não é da ciência do CAAML.

9) O CAAML tem a relação dos navios da MB que não possuem SAO?

Resposta: Não.

10) Caso as respostas 8 e 9 sejam positivas, é possível me enviar as relações?

Resposta: -

11) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que os SAO operassem adequadamente, sem restrições?

Resposta: Que sejam cumpridas, pelos navios, as manutenções recomendadas pelo fabricante, e incrementar a qualificação dos mantenedores e operadores. Além disso, é importante a divulgação, junto à tripulação, dos potenciais danos ambientais de se despejar óleo no mar ou água contaminada com resíduos oleosos.

12) Com relação a correta operação e manutenção do sistema, o CAAML percebe necessidade de cursos de treinamento para operação correta, e manutenção dos equipamentos, como forma de reduzir as avarias destes sistemas?

Resposta: Sim. De preferência junto ao Representante Autorizado, que atualmente executa a manutenção e reparo dos Sistemas de bordo.

13) Com relação às inspeções em navios de guerra estrangeiros fundeados ou atracados no Brasil, que OM da marinha tem a incumbência de verificar se os navios estão cumprindo as Leis ambientais brasileiras?

Resposta: NÃO SEI

14) Existe alguma sugestão que o CAAML queira acrescentar visando contribuir para o combate à poluição produzida por navios?

Resposta:_____

Respondido por:

Nome: RHUAN Toledo Gurgel

Posto: Capitão-Tenente

Função: Ajudante da Divisão de Máquinas do DIAsA

Assinatura DIGITAL:

CONDIÇÕES OPERATIVAS DOS SISTEMAS DESTINADOS AO TRATAMENTO DE REJEITOS PRODUZIDOS PELOS NAVIOS DA MB

Com o objetivo de formular ações mitigadoras para redução significativa da poluição provocada por lançamento, sem tratamento, de rejeitos produzidos, nas águas do nosso ecossistema marinho, pelos navios da Esquadra Brasileira, solicito:

ALFA – Referente ao sistema de tratamento de águas servidas (UTAS) do navio, solicito informar:

1) O sistema de águas servidas instalado a bordo está operativo, em funcionamento constante, e opera sem restrições?

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

- P) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre o tanque de águas servidas e as bombas de AV?
Geralmente as corrosões aparecem após um ano de utilização do sistema, visto que as tubulações do tanque estrutural até a unidade são de aço. Nessa oportunidade, todas juntas de vedação e parafusos são substituídos, assim como os flexíveis.
- Q) O problema é devido a avaria na bomba de transferência de águas servidas?
A bomba de transferência deve passar por revisão anual, de forma a assegurar que seus elementos de selagem estejam íntegros. Deve-se executar um teste de funcionamento volumétrico, para assegurar que a bomba está promovendo o transporte do fluido corretamente.
- R) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre bombas de AV e UTAS?
Idem ao item A.
- S) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a UTAS e a descarga de costado?
Idem ao item A.
- T) O problema é devido a avaria na UTAS?
Geralmente verificamos nas UTAS a degradação das placas eletrolíticas que compõem a célula eletrolítica. Além disso, outros periféricos devem ser revisados, como a placa de disparo do módulo de potência (gerador de CC), módulo de potência, bomba de overboard e soprador para diluição de hidrogênio.
- U) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de tratamento de águas servidas?
A rede de água salgada deve ter pressão o bastante para alimentar a UTAS, de forma a garantir a mistura de água salgada e efluente na proporção de 1:1. Isso fará com que a célula opere corretamente, com menor tensão aplicada para a obtenção da corrente de trabalho, preservando a vida útil das placas eletrolíticas. A limpeza semanal das placas, como determinado no manual de operações do fabricante, é essencial para a manutenção da vida útil das placas.
- V) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?
A adoção de uma periodicidade fixa de manutenção.

1.2) Qual é o fabricante e modelo da UTAS?

Fabricante: De Nora Water Technologies

Modelos: Omnipure 8MC/MS - Omnipure 12MC

Omnipure 12MX – Omnipure 12MXMP-PM - Omnipure 15MXMP

2) Referente ao segundo sistema de tratamento águas servidas, caso exista, solicito responder os mesmos questionamentos do item ALFA 1).

Mesmas respostas constantes em A a G.

BRAVO - Referente ao sistema de controle da poluição, separação de água e óleo (SPAO) para esgoto de praças, solicito informar:

1) O sistema de separação de água e óleo (SPAO) instalado a bordo está operativo, em funcionamento, e opera sem restrições?

1.1) caso o sistema esteja inoperante, solicito informar:

K) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de esgoto dos porões das praças de máquinas entre os pontos de sucção e a bomba de esgoto?

Geralmente as corrosões aparecem após um ano de utilização do sistema, visto que as tubulações do tanque estrutural até a unidade são de aço. Nessa oportunidade, todas juntas de vedação e parafusos são substituídos.

L) O problema é devido a avaria da bomba de esgoto de praças?

A bomba de esgoto deve passar por revisão anual, de forma a assegurar que seus elementos de selagem estejam íntegros. Deve-se executar um teste de funcionamento volumétrico, para assegurar que a bomba está promovendo o transporte do fluído corretamente.

M) O problema é devido a avaria ou corrosão nas redes de interligação entre a bomba de esgoto de praça e o separador de água e óleo?
Idem ao item A.

N) O problema é devido a avaria do separador de água e óleo?

Os elementos coalescentes e sistema de polimento podem perder eficiência ao longo do tempo. O monitor de conteúdo de óleo pode ter sua calibração perdida ao longo do tempo, ou o sensor pode apresentar sujeira e não ler corretamente.

O) Que outros problemas não citados, impedem o funcionamento, sem restrições do sistema de separação de água e óleo?

A incapacidade de elevação da bomba do sistema pode fazer com que ele não funcione corretamente.

1.2) Qual é o fabricante e modelo do separador de água e óleo?

Coffin – Helisep.

1.3) Qual é o fabricante e modelo da bomba de esgoto de praças?

Geralmente são bombas de cavidade progressiva, de fabricantes diversos.

1.4) Quais seriam as sugestões de melhorias que poderiam ser implementadas para que o sistema opere adequadamente, sem restrições?

Realizar a manutenção preventiva anual da unidade, assim como realizar a verificação da calibração do monitor de conteúdo de óleo. O sensor, de acordo com a MEPC 107(49) tem validade de 5 anos e deve ser substituído após o vencimento de sua validade.

Respondido por: Sr. Francisco Santana,
Gerente
Assistência Técnica
Vicel Comércio Indústria e Serviços Ltda

ANEXO II - ENTREVISTAS

1) Entrevista realizada via e-mail com a Capitão de Fragata Maria Cecília Trindade de Castro – DPC

Re: Dúvidas referentes à fiscalização dos navios da MB quanto ao cumprimento das Leis ambientais brasileiras.

De: Cecilia" <cecilia.castro@marinha.mil.br>

Para: cesarniemeyer@uol.com.br

Cópia: fernando.alberto@marinha.mil.br

Prezado Eng Niemeyer,

As respostas seguem em encarnado.

Gostaria de salientar, no entanto, que a DPC não trata de navios de guerra, dessa forma, sugiro contatar a DEN e o CAAML, onde talvez possa obter mais informações para sua pesquisa.

At.te,

MARIA **CECILIA** TRINDADE DE CASTRO

Capitão de Fragata (T)

Oceanógrafa, PhD

Chefe do Depto de Meio Ambiente para a Zona Costeira e AJB

De: “cesarniemeyer” cesarniemeyer@uol.com.br

Para: “Cecilia” cecilia.castro@marinha.mil.br

Cc: “Fernando” fernando.alberto@marinha.mil.br

Enviadas: Quarta-feira, 24 de junho de 2020 14:36:28

Assunto: Dúvidas referentes à fiscalização dos navios da MB quanto ao cumprimento das Leis ambientais brasileiras.

Prezada Comandante Cecília,
Boa tarde!

Com relação ao e-mail enviado pela Sra., verifiquei que a NORMAM - 07, define no capítulo 04, copiado abaixo, os responsáveis pela fiscalização de navios, mas não fala em fiscalização de navios da MB, não sei se estão incluídos. Como a MB é a encarregada, de acordo com a **Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000**, de fiscalizar a poluição ambiental causada por navios, e, justo que, em tempos de paz, os navios da MB também cumpram a lei, uma vez que a DEN especifica separadores de água e óleo e estações de tratamento de águas servidas para equiparem os navios da MB.

As minhas dúvidas são as seguintes:

a) A Marinha do Brasil possui norma para fiscalização dos seus navios no que se refere ao combate à poluição ambiental?

A DPC trata dos navios mercantes, dessa forma não sei se existe doutrina elaborada pelo CAAML, DEN (ou outras OM) sobre navios de guerra.

b) Qual documento da MB define claramente que seus navios não são obrigados a cumprir a lei referida acima?

Vide resposta anterior.

c) A senhora saberia me informar onde eu encontro no site da IMO essas informações de que navios de guerra não são obrigados a cumprir a MARPOL, pois eu não achei?

Item aplicações, art. III (3) da referida Convenção.

d) É a DPC responsável pela fiscalização do cumprimento das leis ambientais pelos navios da MB?

A DPC normatiza e orienta a fiscalização dos navios mercantes pelos Grupos de Inspeção e Vistoria existentes nas Capitânias, Delegacias e Agências das Capitânias.

e) Se não for a DPC, quem é o responsável pela fiscalização do cumprimento das leis ambientais pelos navios da MB?

CFM mencionado os navios de guerra são isentos, o que não significa que os mesmos não devam adotar medidas para prevenir a poluição.

Desde já agradeço a atenção,
Atenciosamente,
César Fernando C. de Niemeyer
Engº de Tecnologia Militar

Prezado Eng César Niemeyer,
Sem problemas quanto às consultas.
As respostas/observações seguem no corpo do seu email.
Cordialmente,

MARIA CECILIA TRINDADE DE CASTRO

Capitão de Fragata (T)

Oceanógrafa, PhD

Chefe do Depto de Meio Ambiente para a Zona Costeira e AJB

De: "cesarniemeyer" cesarniemeyer@uol.com.br

Para: "Cecilia" cecilia.castro@marinha.mil.br

Cc: "Fernando" fernando.alberto@marinha.mil.br

Enviadas: Terça-feira, 21 de julho de 2020 23:18:59

Assunto: Inspeção de equipamentos de combate a poluição.

Prezada Comandante Cecília,

Boa noite!

Me desculpe por mais uma vez estar dando trabalho, mas é que meu orientador me fez a seguinte pergunta: a que OM caberia a incumbência de inspecionar navios de guerra estrangeiros fundeados ou atracados no Brasil quanto ao cumprimento das Leis ambientais? Talvez seja nenhuma OM, pois a própria MARPOL dispensa a obrigatoriedade de cumpri-la para navios de guerra. Seria isto mesmo?

Exato, estão dispensados pela MARPOL.

2) Entrevista realizada via e-mail com a SCHELLEY de A. Scherrer Campos Primeiro-Tenente (RM2-EN) Núcleo de Gestão Ambiental (AMRJ-083)

De: "schelley.almeida" schelley.almeida@marinha.mil.br

Para: "Niemeyer" niemeyer@marinha.mil.br

Enviadas: Sexta-feira, 14 de agosto de 2020 5:48:51

Assunto: Re: Prevenção da poluição produzida por navios.

Prezado Niemeyer,

PTC abaixo as respostas em vermelho.

Respeitosamente,

SCHELLEY de A. Scherrer Campos
Primeiro-Tenente (RM2-EN)
Núcleo de Gestão Ambiental (AMRJ-083)

Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro
Praça Barão de Ladário - Ilha das Cobras s/nº
Edifício 17A / 2º andar, Centro, Rio de Janeiro– RJ
CEP: 20.091-000
Tel: (21) 2178-4708 / Ramal: 4708 / Opção 3

De: "Niemeyer" niemeyer@marinha.mil.br

Para: "Schelley" schelley.almeida@marinha.mil.br

Enviadas: Segunda-feira, 10 de agosto de 2020 9:29:54

Assunto: Prevenção da poluição produzida por navios.

Prezada Tenente Schelley,

Bom dia!

Conforme contato telefônico, estou precisando da tua ajuda para conhecer as iniciativas do AMRJ de prevenção da poluição produzida pelos navios da MB, durante o período que estão atracados no AMRJ. Preciso destas informações com o fim de reunir subsídios que serão usados em uma tese sobre a prevenção da poluição ambiental produzida pelos navios da MB, que estou elaborando na EGN/C-PEM 2020. É possível responder aos seguintes questionamentos:

a) O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro possui nos locais de atracação dos navios da MB, redes para coleta do esgoto sanitário produzido pelos navios, quando atracados no Arsenal, conforme regra 10 do anexo IV da MARPOL, copiada abaixo?

Resp. No ano de 2016 o AMRJ foi intimado pela CEDAE para realização de obra para interligação da rede de esgoto para destinação a rede de tratamento na ETE Alegria, desde então, todo o esgoto do AMRJ é direcionado para tratamento na CEDAE. Durante essa obra de interligação de rede de esgoto, foram disponibilizados alguns pontos de coleta ao longo do cais com o objetivo de realizar a coleta dos navios, no entanto, a CEDAE apresentou a impossibilidade do recebimento do esgoto produzido pelos navios, devido a sua procedência de

água salgada. Alguns navios, a exemplo do Atlântico possuem seu sistema próprio de tratamento de esgoto.

b) Caso este sistema não esteja disponível, existe algum projeto para implantação deste sistema no Arsenal?

Resp. Não.

c) O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro possui algum sistema, similar ao existente na Base Naval do Rio de Janeiro, destinado ao recebimento e tratamento de água oleosa proveniente das praças de máquinas dos navios atracados, visando a separação de água e óleo para descarte da água na Baía de Guanabara dentro dos padrões definidos por normas, e dando a devida destinação ao óleo?

Resp. O AMRJ possui um contrato para pronta utilização no valor de R\$101,00 o m³ do resíduo oleoso para pronta utilização quando demandado pela gerência para empresa credenciada pelo INEA para destinação desse resíduo. Não há empecilhos para utilização do contrato.

d) caso este sistema não esteja disponível, existe algum projeto para implantação de algum sistema com esta finalidade no Arsenal?

Resp. Não há necessidade de projeto de implementação. Falta cultura de preservação ambiental para tomada de atitudes corretas. Para a falta de cultura de preservação ambiental, o AMRJ promove treinamentos e orientação as Gerências com envolvimento dos mesmos no Sistema de Gestão Ambiental.

Desde já agradeço a atenção.

Atenciosamente,

CÉSAR FERNANDO CASCARDO DE NIEMEYER

Engenheiro de Tecnologia Militar

Encarregado do Grupo de Máquinas e Redes - AMRJ-G64

EGN/C-PEM 46

Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro

Tel: (21) 2178-5142 / (21) 2211-3640 / 2253-4136 RETELMA (8126)

Cel: (21) 99555-8125

E-mail: niemeyer@marinha.mil.br

3) Entrevista realizada via e-mail com o Chefe de Máquinas do NVe Cisne Branco

Re: Condições operativas dos equipamentos de combate à poluição do NVe Cisne Branco. 4 de agosto de 2020 9:37

De: "Fraga" <fernando.fraga@marinha.mil.br>

Para: "Niemeyer" <niemeyer@marinha.mil.br>

Prezado Niemeyer

Participo abaixo as respostas das suas duas perguntas:

a) Quais as avarias que provocam as paralisações das UTAS, com que frequência elas ocorrem e quais seriam as medidas para mitigar esses problemas?

R- avaria em algum trecho de rede ou problema de funcionamento em alguma equipagem (Bomba, Macerador, sensor de nível tipo bóia).

Sua frequência depende do SMP aplicado, por exemplo, as redes da UTAS foram substituídas alguns trechos no PMG 2018 e agora, nesse PDR.

As equipagens, tem reparo a cada PMG (04 em 04 anos).

b)Quais as avarias que provocam as paralisações do SAO, com que frequência elas ocorrem e quais seriam as medidas para mitigar esses problemas?

R- Esse equipamento apresenta problemas em suas equipagens também (Bombas, sensores e pressostatos) e a falta de manutenção, no qual necessita de limpeza e substituição de kits de vedação.

As medidas para mitigar os problemas seriam o fiel cumprimento do SMP (Sistema de Manutenção Planejada) e criar a cultura de utilizar esse equipamento com maior frequência, fazendo a Marinha disponibilizar um único tipo ou fabricante para melhor repor os sobressalentes necessários para as manutenções de primeiro escalão, tornando o equipamento sempre operante.

Atenciosamente

CT Fraga

Chemaq-U20

4) Entrevista realizada via e-mail com o Eng. Flavio Toshio Kimori Gerente de Operações da EVAC BRASIL

Evac Brasil

São Paulo, 28 de maio de 2020

Boa tarde César!

Seguem abaixo minhas considerações:

- a. quais são os problemas frequentes que impedem o contínuo funcionamento desses equipamentos;

A maioria dos problemas do sistema são ocasionados pelo seu mau uso. O usuário joga lixo, dentro do vaso sanitário, que acaba entrando no sistema de tratamento.

Outro problema que encontro nas embarcações é a falta de uma manutenção preventiva do sistema.

- b. quais seriam as propostas para minimizar as avarias nesses sistemas;

Um trabalho de conscientização da tripulação em relação a utilização.

Realizar manutenções preventivas do sistema.

- c. quais são os tipos de tratamento de esgoto existentes para navios;

Existem no mercado os seguintes tratamentos: biológico, físico-químico e os por membranas.

- d. quais são os tipos e modelos de unidades de tratamento de esgotos que a EVAC comercializa;

A Evac comercializa todos os tipos de tratamento existentes no mercado. Atualmente são divididos nos seguintes modelos: Ecotreat (biológico), Orca IVB (físico-químico) e MBR (membrana).

Estou a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Cordialmente,

Eng. Flavio Toshio Kimori

Gerente de Operações

Grupo Evac

Alameda Campinas 463, 01404-902, São Paulo, Brasil

Tel. +55 (11) 51 81 68 11 - Cel. +55 (11) 961 747 063

www.evac.com - bvac-solutions.com

Novo e-mail : Flavio.Kimori@Evac.com