



## LEGISLAÇÕES RELACIONADAS À INCRUSTAÇÃO DE CASCOS DE EMBARCAÇÕES MARINHAS

<sup>1</sup> Leonardo Oliveira Santos de Santana (Centro Universitário SENAI-CIMATEC) – leosantana049@gmail.com; <sup>2</sup> Yan Valdez Santos Rodrigues (Centro Universitário SENAI-CIMATEC) – yanvaldez@gmail.com; <sup>3</sup> Edna dos Santos Almeida (Centro Universitário SENAI-CIMATEC) – ednasa@fieb.org.br.

**Resumo:** A limpeza do casco das embarcações de navios pode causar sérios danos à natureza, como a inserção de espécies exóticas ao local onde ela for feita, ou a contaminação dos mares com substâncias tóxicas. Por outro lado, a limpeza é de fundamental importância para a vida útil das embarcações, e para a economia de combustível. Dado o impasse, existe todo um arcabouço legal que regulamenta a retirada dessas incrustações. Desse modo, este estudo objetivou encontrar, classificar (a depender da abordagem ou origem da lei) e avaliar as legislações atualmente disponíveis e relacionadas às incrustações em embarcações marinhas, por meio de pesquisa com palavras-chave em sites onde as legislações são publicadas ou que fazem menção às mesmas. Foi possível constatar uma série de dispositivos legais relativas à proibição da remoção das incrustações em determinadas áreas portuárias, à gestão dos resíduos e de proteção ao meio ambiente marinho, bem como leis e decretos que ratificam as convenções internacionais no Brasil.

**Palavras-Chaves:** Limpeza de casco, limpeza de embarcações, incrustação, legislação.

## LEGISLATIONS RELATING TO THE INCRUSTATION OF HULL OF MARINE VESSELS

**Abstract:** Cleaning hull vessels can be hazardous to environment by introducing invasive species where it is made, or contaminating the seas with chemicals from the paint. On the other hand, cleaning is of fundamental importance for the lifetime of the vessels, and for fuel save. With this impasse, there is a legal framework that regulates this. Thus, this study aimed to find, classify (depending on the approach or origin of the law) and assess the currently available legislation related to fouling in marine vessels, through keyword research on sites where the legislation is published or that make reference to them. It was possible to verify several legislations related to the prohibition of the removal of fouling in certain port areas, the management of waste and protection of the marine environment, as well laws and decrees that ratify international conventions in Brazil.

**Keywords:** Vessel Hull cleaning, cleaning of vessel, fouling, legislation.



## 1. INTRODUÇÃO

Qualquer superfície aquática, desde rochas até cascos de embarcações ou pilares de portos está sujeita ao depósito de materiais, as chamadas incrustações, que são visivelmente notadas quando vamos a uma praia ou em um píer, por exemplo. Essas incrustações podem ser inorgânicas, formadas principalmente pelo depósito de sais em ambientes marinhos, ou biológicas, onde forma-se uma película bacteriana que serve de base para que espécies maiores se fixem nessas estruturas.<sup>[1]</sup>

Desse fenômeno natural decorrem duas problemáticas. Em primeiro lugar, uma problemática econômica, já que esses depósitos aumentam o arraste das embarcações, de forma a dificultar manobras, além de aumentar o consumo de combustível, há dados de que as incrustações podem chegar a 970 t no total, pois sua área permanentemente submersa é de aproximadamente 19.400 m<sup>2</sup>.<sup>[1]</sup>

A segunda problemática é uma problemática ambiental<sup>[1]</sup>, que está relacionada com a contaminação dos mares com substâncias nocivas à vida marinha e humana, além da chamada bioinvasão, que é a inserção de novas espécies em ecossistemas por navios através das incrustações.

Com a globalização, as embarcações viajam para lugares cada vez mais distantes e com a biodiversidade diferentes. Com isso as bioincrustações, ou seja, pequenos animais que passam a viver nos cascos das embarcações, são transportados para lugares diversos. Nesses lugares, essas espécies exógenas podem encontrar ambiente adequado para se desenvolverem e nenhum impeditivo para o crescimento desenfreado de sua população, pondo em risco a biodiversidade.<sup>[2,3]</sup>

Dentre os problemas ambientais há ainda aqueles causados pelos anti-incrustantes, que são em sua maioria tintas que impedem ou minimizam as incrustações, mas que por sua vez tem em sua composição contaminantes orgânicos e inorgânicos e que ao se desprenderem dos navios por ocasião da limpeza do casco contaminam os mares com traços de elementos metálicos como (Cu, Zn, Pb, As, Hg) e de compostos organometálicos como TBT (Tributil estanho), DBT (Dibutil estanho) e MBT (Monobutil estanho) originários das tintas anti-incrustantes<sup>[4,5,6]</sup>

Dessas problemáticas surgem os dispositivos jurídicos que regulam e tentam minimizar os impactos consequentes direta ou indiretamente da incrustação. Esses dispositivos são fontes formais e diretas do direito, sendo eles obrigatórios, se aplicando a todos, e suas violações implicam em penalidades nas esferas do direito, buscando a mediação e o equilíbrio entre as partes.<sup>[5,7]</sup>

Em função dos potenciais impactos, este estudo tem por objetivo o levantamento de legislações nacionais aplicáveis à proteção do meio ambiente marinho no que tange às questões relacionadas à incrustação, bioincrustação e sistemas anti-incrustantes, desde convenções ratificadas pelo Estado Brasileiro até legislações internas, passando inclusive pela área portuária.



## 2. METODOLOGIA

Foram realizadas buscas das convenções e legislações aplicáveis ao tema objeto desta pesquisa, através de uma busca no Google e em sites ligados a organizações marítimas, portuárias, de órgãos ambientais governamentais, Marinha, Agência Nacional de Transportes Aquaviários, Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, Organização das Nações Unidas.

A pesquisa teve como foco as legislações aplicáveis a incrustação e bioincrustação, focando em poluição marinha (prevenção e controle). Pesquisou-se no site da organização marítima internacional (IMO) acordos internacionais relacionados ao tema, após isso verificou-se a partir do banco de dados da IMO quais destes acordos o Brasil ratificou, e a partir daí iniciou-se uma busca na plataforma do planalto sobre legislações que tinham relação com a preservação do meio ambiente marinho, e sobre incrustações, utilizou-se também os sites da marinha e dos portos de Salvador e de Santos.

A pesquisa se deu entre 20 de março e 10 de abril de 2018 e utilizou-se as seguintes palavras chave para a realização das buscas nos sites supracitados: navios, plataformas, poluição, poluição marinha, poluição na zona portuária, ambiente marinho, animais exóticos, espécies invasoras, zona costeira, anti-incrustante, toxicidade de anti-incrustantes, bioinvasão, impactos de espécie invasoras, limpeza de navios, incrustação em navios. Foi utilizado também palavras em inglês para pesquisa de artigos em sites internacionais, *cleaning of ships, cleaning of vessel, fouling, anti-fouling toxicity, vessels e biofouling*. Além das mais diversas combinações dessas palavras chave, como: poluição proveniente de navios, bioinvasão advinda de navios.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem legislações nacionais, advindas ou não de tratados internacionais, que tratam da questão da poluição nos mares, nas áreas de portos, que regulam a dosagem de determinados compostos nas tintas anti-incrustantes, e que tratam também de temas ligados à fauna e flora marinha<sup>[7,8]</sup>. Dada a diversidade das leis, e o modo como elas abordam o tema, estas foram classificadas em 5 grupos gerais.

O primeiro grupo (quadro 01) representa as legislações advindas da Organização Marítima Internacional (IMO)<sup>[8]</sup>, organização responsável pela segurança e proteção dos navios e prevenção da poluição marinha por navios. Essas convenções, ao serem ratificadas pelo Brasil passam a fazer parte do nosso ordenamento jurídico, ou seja, passam a vigorar e ter força de lei. Além dos tratados internacionais, existem legislações específicas sobre a preservação e conservação da biodiversidade, assim, é assegurado por lei que espécies de flora e fauna sejam



protegidos dos perigos causados pelas espécies invasoras ou substâncias tóxicas, citadas no Quadro 2.

Há ainda a questão dos portos organizados, essas embarcações têm esses locais como destino ou partida, e não há como conceber navios sem que se lembre dos portos por eles utilizados, assim, as empresas portuárias estabelecem regras para a questão de raspagem, limpeza e afins, mostradas no Quadro 3.

Quadro 1- Leis e decretos que ratificam tratados internacionais

Legislação	Ano de Publicação	Assunto
DLG N° 797	2010	Aprova o texto da convenção internacional sobre controle de sistemas anti-incrustantes danosos em navios, adotadas pela IMO em 2001.
DLG N° 985	2009	Comitê de proteção ao meio ambiente marinho, adoção de emendas a convenção internacional para a prevenção da poluição marinha por navios (MARPOL 73/78) da IMO.
DEC N° 1530	1995	Internaliza a convenção sobre direito do mar, convenção de Montego Bay 1982
DEC N° 87.566	1982	Internaliza a Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias – Convenção de Londres – 72

Quadro 2- Legislações sobre biodiversidade

Legislação	Ano de Publicação	Assunto
LEI N° 13.123	2015	dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade
DEC N° 5.092	2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
DEC N° 2.519	1998	Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05





		de junho de 1992.
DEC N°54	1975	Aprovou o texto da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, firmada em Washington, a 3 de março de 1973.

Quadro 03- Legislações portuárias

Legislação	Ano de Publicação	Assunto
DELIBERAÇÃO/DEX 019 da CODEBA	2016	Delibera sobre execução de serviços de pintura, raspagem, limpeza, picotagem e retirada de cracas dos cascos de embarcações, nas áreas dos portos organizados de Salvador, Aratu-Candeias e Ilhéus e dá outras providencias.
RESOLUÇÃO DP N° 92.2006 da CODESP	2006	Proíbe os serviços de pintura, raspagem, limpeza, picotagem e retirada de cracas dos cascos de embarcações nas áreas do porto organizado de Santos.

Na pesquisa realizada no site do planalto pôde-se encontrar legislações de cunho mais amplo, que tangenciam o tema, mas que são importantes para a compreensão do contexto e aplicações cabíveis da lei, essas leis de aplicação indireta estão contidas no Quadro 4.

Por fim, as legislações do Quadro 5 dispõem especificamente sobre sistemas anti-incrustantes, regulamentando a quantidade de substâncias nocivas que devem compor as tintas, para que essas quantidades sejam mínimas de forma a não comprometer o ambiente marinho ou a saúde humana.

A problemática da limpeza dos cascos de navio surge devido à poluição que esta causa. Por causa do tamanho do navio a remoção das incrustações deve ser feita no mar, o que promove a difusão de diversas substâncias tóxicas e espécies invasoras no leito oceânico. A retirada da tinta anti-incrustante durante a raspagem, por exemplo, libera partículas que contem altas quantidades de metais pesados e causam toxicidade crônica e aguda em diversos organismos marinhos e estes podem afetar indiretamente a seres humanos<sup>[9,10]</sup>. Essa toxicidade é em função da presença de várias substâncias, como Clorotalonil, Piritionato de cobre (CuPT), dichlofuanid, sea-nine 211, diuron, irgarol-1051, TCMS pyridine, Piritionato de zinco (ZnPT), e Zineb. ”<sup>[11]</sup> além de traços de metais como, Cu, Zn, Pb, As, Hg.<sup>[4,5,6]</sup>

Além desses problemas ocasionados por substâncias químicas, orgânicas e inorgânicas, há ainda os problemas causados pelas bioincrustações. Por ocasião



dessas bioincrustações, as embarcações se tornam vetores de introdução de organismos vivos, podendo inserir novas espécies nos locais onde atracam.

Apenas na costa brasileira por exemplo já foram identificadas cerca de 240 espécies exóticas que foram introduzidas por embarcações, entre elas: cracas, hidroides, anêmonas, briozoários, crustáceos, moluscos, esponjas, algas e etc. <sup>[3]</sup> Isto torna evidente a necessidade de regulação e controle por parte do estado ou das autoridades é, no caso dos resíduos químicos, a toxicidade e os danos que podem causar à fauna, flora e saúde humana; e no caso dos organismos vivos a ameaça que eles trazem à biodiversidade, pois sem predadores algumas espécies encontram ambiente adequado para crescimento e põe em risco a existência de outras, caso do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), o Coral-sol (*Tubastraea eugenia*)<sup>[3]</sup>

Quadro 4- Leis de aplicação indireta

Legislação	Ano de Publicação	Assunto
DEC N° 8.907	2016	Aprova o IX Plano Setorial para os Recursos do mar.
LEI N° 12.815	2013	Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários e dá outras providencias.
LEI n° 12727	2012	Se aplica a vegetação não aquática, na pratica é mais do mesmo, a garantia de que todos os recursos devem ser manejados de forma sustentável.
LEI N° 12.727	2012	Reitera que os recursos devem ser manejados de forma sustentável.
LEI N° 12.305	2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de forma a prevenir e reduzir a geração de resíduos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).
DEC N° 5.300	2004	Dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.
DEC N° 4.136	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, e dá outras providências
LEI Nº 9605	1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
LEI Nº 8.630	1993	Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias, e dá outras providências.
LEI Nº 7.661	1988	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

Quadro 5- Legislações específicas sobre anti-incrustantes

Legislação	Ano de Publicação	Assunto
DEC Nº 8.345	2014	Trata sobre a convenção internacional IMO para sistemas anti-incrustantes.
NORMAM- 23/DPC	2007	Estabelece procedimentos sobre o controle do uso de Sistemas anti-incrustantes danosos ao meio ambiente marinho ou à saúde humana.

Com isso é absolutamente necessário tratar da devida forma como a limpeza dos cascos deve acontecer, onde deve acontecer. A lei diz onde é onde não é permitido fazer a remoção da incrustação, define as formas de gestão e descarte dos resíduos gerados visando proteger a biodiversidade, além de dar outras providências.

#### 4. CONCLUSÃO

Observa-se que a limpeza do casco das embarcações por ocasião da retirada de incrustações pode trazer impactos negativos para o meio ambiente e para a sociedade. Surge então a necessidade de intervenção das autoridades responsáveis pelo espaço marinho. Dessa forma catalogou-se e avaliou-se as legislações que tangem ao tema.

A partir dessa catalogação pôde-se inferir que as legislações controlam de forma satisfatória o descarte dos resíduos provindos das incrustações, protegem a biodiversidade marinha e a flora e fauna costeira, além de proibir a limpeza dos cascos em áreas de portos organizados.



## 5. REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup> IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Plano Setorial para os Recursos do Mar, Grupo de Trabalho Coral-Sol-Relatório Final ,Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/phocadownload/consultapublica/2018/2018-01-19-GT-Coral-Sol-Relatorio\\_FINAL.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/consultapublica/2018/2018-01-19-GT-Coral-Sol-Relatorio_FINAL.pdf). Acesso em:02/04/2018.
- <sup>2</sup> FARRAPEIRA, C. M. R., Tenório, D. O., Amaral, F. D., Vessel biofouling as an inadvertent vector of benthic invertebrates occurring in Brazil, *Marine Pollution Bulletin*, Vol.62 , 832-839, 2011.
- <sup>3</sup> MANSUR, M.C. D., Santos, C. P., Darrigran, G., Heydrich, I, Callil, C. T., Cardoso, F. R., Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei*, *Revista Brasileira de Zoologia*, Vol. 20 2003, 75-84, 2003.
- <sup>4</sup> BIGHIU, M. A., Eriksson-Wiklund, A., Eklund, B., Biofouling of leisure boats as a source of metal pollution. *Environ Sci Pollut Res*, Vol.24, 997–1006, 2017.
- <sup>5</sup> EARLY, P.J. Swope, B. L, Barbeau, K., Bundy, R. McDonald, J.A., Rivera-Duarte, I., Life cycle contributions of copper from vessel painting and maintenance activities, *Environmental Research*, Vol. 11, 926–932, 2011.
- <sup>6</sup> MCKENZIE, L. A., Brooks, R., Johnston, E. L. Heritable pollution tolerance in a marine invader; *Environmental Research*, Vol. 11, 926–932, 2011.
- <sup>7</sup> VENOSA, S. S. *Direito civil 1: parte integral*,17 ed. São Paulo, Atlas, 2017.
- <sup>8</sup> IMO, Organização marítima internacional, Disponível em: <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>, acesso em 01/04/2018
- <sup>9</sup> LENWOOD, H. W., Giddings, J. M.,; Solomon, K. R., Balcomb, R.. An ecological risk assessment for the use of Irgarol 1051 as an algacide for antifoulant paints, *Critical Reviews in Toxicology*;, 29, 4; Technology Collection, pg. 367. 1999.
- <sup>10</sup> SOROLDONIA, S., Abreu, F., Castro, I. B., Duarte, F. A.,Pinho, G. L. L., Are antifouling paint particles a continuous source of toxic chemicals to the marine environment ?. *Journal of Hazardous Materials*, Vol.330, 76–82, 2017.
- <sup>11</sup> TORNERO, V., Hanke, G., Chemical contaminants entering the marine environment from sea-based sources: A review with a focus on European seas, *Marine Pollution Bulletin*, Vol.112, 17-38, 2006.