

DIAGNÓSTICO DO USO E CONTROLE DE TINTAS ANTIFOULING NO BRASIL

Felipe Corteletti Pedruzzi (*), Paulo Roberto Armanini Tagliani

* Programa de Pós Graduação em Gerenciamento Costeiro, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: felipecorteletti@gmail.com

RESUMO

Diante da necessidade do uso de tintas *antifouling* em embarcações e estruturas constantemente submersas em água do mar, surge o problema da contaminação ambiental pelos compostos presentes nessas tintas. Em diversos países, incluindo o Brasil, impactos sobre a biota e contaminação de sedimentos causados por tintas a base de tributilestanho (TBT) foram relatados ao longo dos anos. Esse composto é altamente tóxico para uma grande variedade de organismos não-alvos e possui uma persistência elevada em sedimentos anóxicos, típico de regiões portuárias estuarinas, como diversos portos brasileiros. Tais fatos levaram a questionamentos sobre a continuidade do uso das tintas a base de TBT. Assim, em 2001 aprovou-se o banimento a nível mundial do seu uso com previsão para implementação em 2003, porém o mesmo só entrou em vigor em 2008, demonstrando um atraso do prazo inicial. Após essa proibição alguns estudos indicam a redução dos níveis de TBT em algumas regiões, mas sabe-se que em países com baixa fiscalização seu uso continua a ser feito de forma indiscriminada, principalmente por pescadores e donos de pequenas embarcações que não se enquadram na legislação existente, através de misturas caseiras e sem controle de concentração. Devido aos problemas citados, este trabalho objetiva avaliar o estado da arte do uso e controle das tintas *antifouling* no Brasil e apresentar propostas de diretrizes para a criação de planos de gestão dessa problemática.

PALAVRAS-CHAVE: Tintas Antifouling, TBT, Área Portuária, Contaminação.

INTRODUÇÃO

Biofouling marinho pode ser definido como um acúmulo indesejável de organismos marinhos sobre superfícies sólidas, tais como cascos de navios ou estruturas submersas na água do mar (KOTRIKLA, 2009). No caso de navios, existem muitos problemas associados com assentamentos biológicos, tais como o risco de introdução de espécies, o aumento na taxa de corrosão dos cascos e na resistência friccional com a água, que reduz a velocidade, desgasta mais os motores, e por consequência geram gastos adicionais com combustível e manutenção nas embarcações (YEBRA et al., 2004). A fim de proteger as superfícies imersas da bioincrustação, substâncias *antifouling* tornaram-se uma das formas mais sutis e potencialmente danosas de poluição nos ambientes costeiros. Essas tomam a forma comercial de tintas e a maior parte delas contém biocidas, ou seja, são tóxicas aos animais marinhos (YEBRA et al., 2004). Dentre os biocidas empregados, os mais eficientes e potencialmente impactantes, são os compostos organoestânicos (COEs), como o tributilestanho – TBT - e o trifenilestanho – TPT, que passaram a ser utilizados em tintas *antifouling* ao final da década de 60. (CHAMP, 2000).

A contaminação ambiental por COEs têm recebido considerável atenção devido a natureza bioacumulativa e toxicidade dessas substâncias. Muitos estudos têm demonstrado que o TBT é altamente tóxico para uma grande variedade de organismos não-alvos (SWENNEN et al., 2009) e causam danos inaceitáveis à vida marinha (RUIZ et al., 1996). Mesmo em níveis abaixo de ppt na água do mar, esse composto (TBT) causa imposex, uma síndrome que provoca a masculinização das fêmeas e falência reprodutiva em gastrópodes, desordens imunológicas, neurotóxicas e genéticas em outros animais (ALZIEU, 2000). Impactos decorrentes da sua aplicação vêm sendo reportados em diversos países, incluindo o Brasil (CASTRO et al., 2012). Alimentos de origem marinha contaminados com TBT podem impor um risco para as populações locais, sendo essa a principal forma de exposição para os seres humanos, e afetar a indústria do turismo (SWENNEN et al., 2009).

Tantas consequências negativas levaram a preocupações sobre a continuidade do uso das tintas a base de TBT. Assim desde 1987 o use dessas tintas vem sendo restrito em vários países (CHAMP, 2000). Em 2001, através da Convenção Internacional sobre Controle de Sistemas Antifouling Danosos em Navios, a IMO (Organização

Marítima Internacional) aprovou o banimento global do uso do TBT e de outros compostos organoestânicos na composição de tintas *antifouling*, previsto para janeiro de 2003, mas que entrou em vigor somente em setembro de 2008, representando enorme atraso sobre a previsão inicial. COEs apresentam uma grande afinidade por partículas tornando os sedimentos ao mesmo tempo um compartimento de acumulação e uma fonte potencial destes compostos para a coluna d'água. Em sedimentos costeiros anóxicos a meia-vida do TBT pode atingir dezenas de anos, tornando este compartimento fonte para a coluna d'água e podendo ser liberados para o meio por eventos naturais ou dragagem. Com isso pode-se inferir que este tipo de composto ainda constitui num problema ambiental por muitos anos nas áreas mais impactadas.

Vários estudos relataram que após implementação das restrições à utilização de TBT em embarcações <25 m de comprimento, as concentrações desse composto foram reduzidas, especialmente em vias fechadas e estuários dominados por esses barcos (MAGUIRE, 2000). Entretanto, pouca ou nenhuma redução nas concentrações de TBT foi observada nos sedimentos, mesmo após vários anos da vigência dos regulamentos sobre o TBT (MAGUIRE, 2000). Isto é atribuído à substancial persistência do composto nos sedimentos (KOTRIKLA, 2009).

Em adição, sabe-se que tintas *antifouling* a base de TBT ainda são amplamente utilizadas em vários países, principalmente nos em desenvolvimento (SHI et al., 2005). De acordo com Castro et al., (2012), no Brasil, além do TBT ainda ser utilizado em diferentes formulações, também é livremente produzido e comercializado nas formas puras de óxido e cloreto de TBT pela empresa CESBRA. Assim, diferentes formulações são preparadas, principalmente por “amadores” donos de embarcações de pesca e recreação em pequenos estaleiros e marinas privadas.

OBJETIVO GERAL

Objetivo Geral

Apresentar propostas de diretrizes para a criação de planos de Gestão para a problemática das tintas *antifouling* no Brasil.

Objetivos Específicos

- Realizar a caracterização e contextualização, da atual situação de uso de tintas *antifouling* no Brasil;
- Analisar a legislação nacional vigente;
- Mapear a cadeia produtiva dessas tintas no país;
- Descrever os atores e seus papéis nesta cadeia produtiva;
- Propor um modelo de gestão do uso das tintas *antifouling* com enfoque de Avaliação de Ciclo de Vida, envolvendo desde sua origem até a destinação final das embalagens, comumente designado no âmbito da gestão ambiental empresarial como “do berço ao túmulo”.
- Propor instrumentos de gestão.

METODOLOGIA

Área de Estudo

Foram selecionadas seis das principais áreas portuárias do Brasil (Fig. 01), sendo ao menos uma em cada região do país. Essas áreas apresentam intenso tráfego de embarcações de grande, médio e pequeno porte. Nessas regiões há ainda presença de pequenos e grandes estaleiros voltados para a construção e manutenção de embarcações.

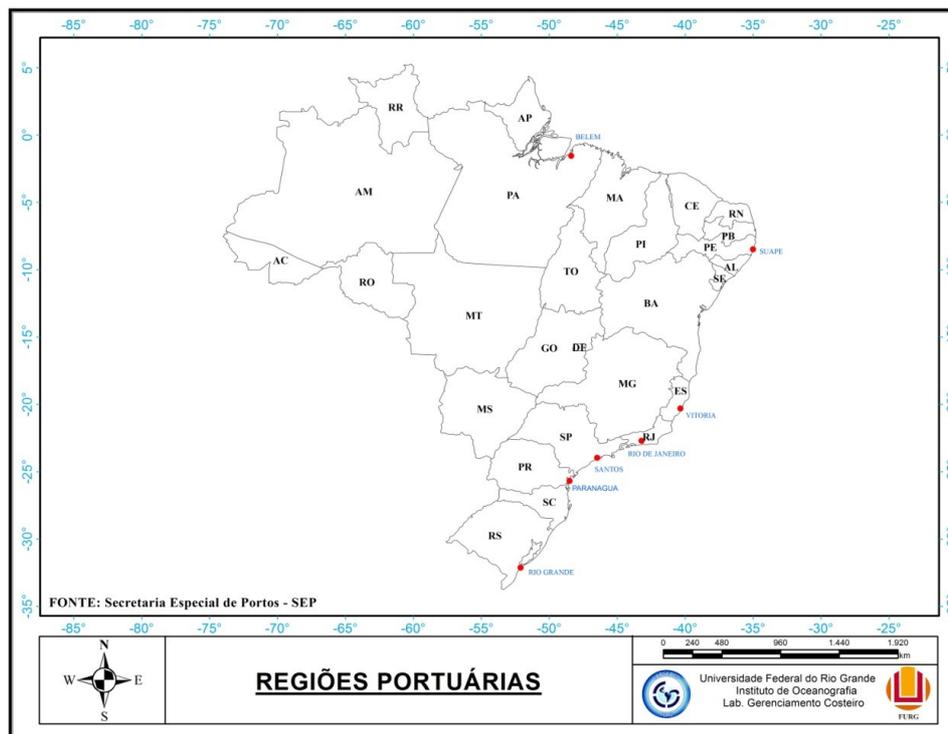


Figura 01: Regiões portuárias selecionadas no Brasil.

Nessas áreas são movimentadas 231.643,838 toneladas, correspondendo a aproximadamente 75% da carga total movimentada nos portos brasileiros em 2011.

A indústria naval brasileira conta com 47 estaleiros em funcionamento e 11 em construção. De acordo com o cenário brasileiro estabelecido pelo Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Recuperação Naval e Offshore (SINAVAL), os estados de Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo, ocuparam, em ordem crescente, as 4 primeiras colocações no ranking de construção naval por tonelagem no Brasil.

Dos 34 portos públicos marítimos sob gestão da Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), 16 encontram-se delegados, concedidos ou tem sua operação autorizada aos governos estaduais e municipais. Os outros 18 marítimos são administrados diretamente pelas Companhias Docas, sociedades de economia mista, que tem como acionista majoritário o Governo Federal e, portanto, estão diretamente vinculadas à Secretaria de Portos. Dentre os 6 grandes portos brasileiros existentes na área de estudo, 4 encontram-se sob administração de uma Companhia Docas (SEP).

Levantamento de Dados

Realizou-se um levantamento bibliográfico referente à problemática das tintas *antifouling*, seus possíveis impactos ambientais, legislações nacionais e internacionais relacionadas e possíveis formas de gestão utilizadas em outros países.

Através de visitas técnicas às regiões de tráfego marítimo selecionadas, em especial a estaleiros, portos e marinas, está sendo avaliada a conformidade dos mesmos à legislação ambiental referente a sistemas *antifouling*, em especial à NORMAM-23/DPC (Normas da Autoridade Marítima para o Controle de Sistemas Antifouling em Embarcações), e também estão sendo identificados os “stakeholders” (diretos e indiretos, externos e internos) envolvidos na cadeia produtiva nacional das tintas *antifouling*.

A partir desta avaliação, formulários e questionários são desenvolvidos e enviados aos principais órgãos reguladores portuários, como a DPC – Diretoria de Portos e Costas, a ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários e a SEP/PR - Secretaria Especial de Portos da Presidência da República, buscando avaliar o estado da arte e as demandas destas instituições para a gestão desta problemática.

Com essas informações em mãos planeja-se identificar e caracterizar a cadeia produtiva das tintas *antifouling* no Brasil, desde sua produção, comercialização e distribuição, para quem são vendidas e onde são aplicadas, até a destinação final do descarte de galões, latas e resíduos. Também é de interesse deste trabalho saber qual é a importância dessa problemática nos processos de licenciamento ambiental voltados para atividades marítimas na região costeira brasileira. Será ainda analisada qual é a atual estrutura de controle ambiental das embarcações nacionais, respondendo algumas questões como: quem tem controle? Quem não tem? Quem controla? Como controla? Existem alternativas de controle?

Por fim, com base em todas as informações obtidas, será possível não só a visualização do atual modelo de gestão para as tintas *antifouling* no Brasil, como também a proposição de um modelo de gestão “ideal”, que atenderia de forma mais eficiente às necessidades atuais de gestão.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se ao final deste trabalho:

Estabelecer um quadro geral do uso dessas tintas no país, incluindo uma estimativa do volume de tintas utilizadas, recursos mobilizados na cadeia produtiva das mesmas, os setores mais problemáticos referentes ao uso e controle dessas tintas (pesca artesanal, marinas, estaleiros) e instrumentos atuais de controle e principais atores relacionados ao tema.

Apresentar propostas para a criação de um plano de gestão para os *antifouling*s no Brasil, definindo a participação e responsabilidade de cada um dos stakeholders neste processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALZIEU, C. *Impact of Tributyltin on Marine Invertebrates*. **Ecotoxicology**. 9, 71-76, 2000.
2. CASTRO, I.B., PERINA, F.C., FILLMANN, G. *Organotin contamination in South American coastal areas*. **Environmental Monitoring and Assessment**. 184(3),1781-1799, 2012.
3. CHAMP, M. *A review of organotin regulatory strategies, pending actions, related costs and benefits*. **Science of the Total Environment**. 258, 21-71, 2000.
4. KOTRIKLA, A. *Environmental management aspects for TBT antifouling wastes from the shipyards*. **Journal of Environmental Management**. 90, S77-S85, 2009.
5. MAGUIRE, R.J. *Review of the persistence, bioaccumulation and toxicity of tributyltin in aquatic environments in relation to Canada's toxic substances management policy*. **The Water Quality Research Journal of Canada**. 35 (4), 633-679, 2000.
6. RUIZ, J.M.; BACHELET, G.; CAUMETTE, P.; DONARD, O. F. X. *Three decades of tributyltin in the coastal environment with emphasis on Arcachon Bay, France*. **Environmental Pollution**. 93 (2), 195-203, 1996.
7. SHI, H. H., HUANG, C. J., ZHU, X. S., YU, X. J., and XIE, W. Y. *Generalized system of imposex and reproductive failure in female gastropods of coastal waters of mainland China*. **Marine Ecology Progress Series**, 304, 179-189, 2005.
8. SWENNEN, C.; SAMPANTARAK, U.; RUTTANADAKUL, N. *TBT-pollution in the Gulf of Thailand: A re-inspection of imposex incidence after 10 years*. **Marine Pollution Bulletin**. 58, 526-532, 2009.
9. YEBRA, D.M.; KIIL, S.; DAM-JOHANSEN, K. *Antifouling Technology – Past, Present and Future Steps Towards Efficient and Environmentally Friendly Antifouling Coatings*. **Prog. Org. Coat.** 50, 75-104, 2004.