

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**A INFLUÊNCIA DO MICROPLÁSTICO NA VIDA MARINHA**

Nicole Machado Bontempo, Gabriella Candido Pollo, Maria Lucia Oliveira Machado

Colégio Eduardo Gomes, São Caetano do Sul - SP

1º Ano Ensino Médio

RESUMO: Os microplásticos (MP) são resultados de fragmentação de maiores partículas de plástico por conta da degradação fotoquímica e abrasão, menores que 5 mm. Entre eles são encontrados cinco tipos, o polipropileno (PP), polietileno (PE), policloreto de vinila (PVC), poliestireno (PS) e politereftalato de etileno (PET). Estes microplásticos são encontrados na água a partir de derivantes, como materiais relacionados a pesca, sacos plásticos e resíduos de embalagens. Confundidos com alimentos, os microplásticos são deletérios na transferência e exposição dos organismos marinhos à poluentes persistentes orgânicos (POP) de elevada toxicidade, que são hidrofóbicos, portanto, absorvem facilmente as partículas de plástico. Isso causa a obstrução mecânica do aparelho digestivo e efeitos tóxicos do POP, o que também afeta o sistema circulatório e órgãos vitais, principalmente em animais invertebrados. Para que a situação seja amenizada, é necessária a conscientização do que a persistência do uso do plástico pode causar e, assim, levar a uma diminuição de embalagens, especialmente de uso único. A retirada de microplásticos do oceano deve ser o menos tardar possível, o que pode ser feito através de ecoboat, Netting Trash Trap ou biorremediação, caso contrário, serão degradados em menores partículas e encontrados em maior quantidade. O risco de vida de consumidores primários, como zooplanktons e peixes filtradores, que são essenciais para a cadeia alimentar, aumenta, consequentemente, interferindo diretamente no funcionamento do ecossistema, o que ocasionará a extinção de algumas espécies.

Palavras-Chave: Biorremediação, Degradação, Extinção, Microplástico, Vida Marinha.

INTRODUÇÃO

Os MP, plásticos menores que 5mm (ARTHUR et al., 2008), são resultados da fragmentação de maiores partículas do mesmo, vindos de redes de pescas ou embalagens, por exemplo (BARNES et al.), e são responsáveis pela transferência de compostos orgânicos persistentes que apresentam alta toxicidade (THOMPSON et al. 2004). Sua influência para a biota cresce drasticamente a cada ano, uma vez que a pesca se torna mais influente na vida humana e suas redes e iscas são as principais fontes de MP em oceanos.

O contraste da vida marinha com tais deletérios traz a realidade de sua ingestão (Figura 1), que, na maioria dos casos, causa a obstrução do sistema digestivo do animal levando-os à desnutrição. Ocorrem também alterações metabólicas, reprodutivas, dentre outros problemas (ANBUMANI & KAKKAR, 2018). Segundo WIECZOREK et al. 73% dos peixes que vivem no oceano atlântico ingerem microplásticos.

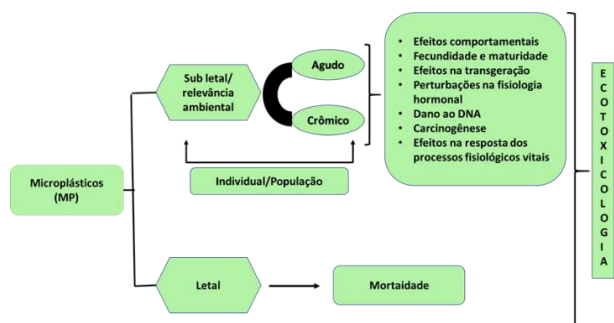
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS


Figura 1: Efeitos causados pela ingestão de MP por peixes. Adaptado de ANBUMANI & KAKKAR (2018)

A produção e o consumo crescentes de plástico aumenta a poluição oceânica, o que induz ao crescimento da quantidade de MP em contato com animais marinhos prejudicialmente. A situação é reversível, a conscientização da mesma é crucial para evitar que esta disfunção prejudique a cadeia alimentar, com o chamado efeito dominó. Existem algumas iniciativas utilizadas para retirada desses materiais do oceano e este trabalho tem como objetivo propor um método para esta finalidade.

FUNDAMENTAÇÃO

Existem dois tipos de MP, o primário, matéria prima muito utilizada pelo setor industrial, que são partículas microscópicas chamada pellets, que chegam aos oceanos pelo descarte descuidado de industriais (PEREIRA, 2014; MATO et al., 2001; NAPPER et al., 2015); e o secundário, resultantes da fragmentação de macroplásticos, que ocorrem por meio de intempéries e podem sofrer

diversos mecanismos de degradação e se dão as águas pela poluição (RABELLO & DE PAOLI, 2013; COLE et al., 2011; DE BRUIJN SR, 2015; BARNES et al., 2009).

PEREIRA, L. (2019) realizou um experimento da extração de uma amostra de MP, na praia de Itaipu - RJ, onde retiraram-se amostras de areia afim de determinar os tipos de MP ali existentes onde identificou-se que mais de 57% eram compostos por poliestireno (PS), material muito utilizados em produtos descartáveis como copos, seguido por 28% de polipropileno, material muito utilizado em embalagens de alimentos.

Algumas das soluções existentes para evitar a chegada de MP nos oceanos, que consequentemente diminuem a quantidade de MP secundários, são os projetos Ecoboat/Renove (Figura 2), que consiste em um barco coletor de lixo; o mesmo veleja com uma pá na proa, a qual recolhe os resíduos sólidos da água, tem capacidade para até 4 toneladas. Depois de lotar, é descarregado em um caminhão que leva o lixo para uma triagem de reciclagem, o processo já tem atuação no Brasil, no Rio de Janeiro (YIN, 2002; FLYVBJERG, 2006); e o Netting Trash Trap (Figura 3) que consiste em capturar os macroplásticos, antes mesmo deles chegarem ao oceano, através de redes instaladas nas saídas de canos para diminuir o fluxo do lixo

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

em um sistema de drenagem, além de ser duradouro, é econômico, já que se trata de uma engenharia sólida, na qual não é necessária a renovação (DE BRUIJN SR, 2015).



Figura 2- Ecoboat/renove (Google)



Figura 3 - Netting trash tap
(www.boredpand.com)

METODOLOGIA

Um possível processo para a redução de MP em oceanos é a biorremediação, que consiste em usar organismos vivos, como plantas ou microrganismos, para reduzir e remediar os poluentes no meio ambiente. Segundo a revista Biotecnologia, tal processo é a alternativa ecologicamente mais adequada e eficaz para o tratamento de ambientes contaminados por moléculas orgânicas de difícil degradação, os chamados

“xenobióticos”. A primeira etapa é a avaliação da natureza, que envolvem a temperatura, luz e a caracterização da contaminação, em que são feitas análises geológicas e geofísicas do ambiente, chamados de fatores físicos; a segunda é o planejamento da biorremediação, geralmente feitos em laboratórios, no qual são feitas análises hidrológicas e biológicas, que decidem se serão adquiridos os processos de in-situ, sem escavação, geralmente performeda por aviões agrícolas que pulverizam os microorganismos ao ambiente, ou o ex-situ, com escavação, geralmente performeda por tubos de perfuração. Ainda na mesma etapa, microorganismos são testados e, se preciso, modificados ou otimizados geneticamente para se adequarem à composição química do poluente, os tais chamados fatores biológicos. A terceira e última etapa são os chamados fatores químicos, que são avaliados a estrutura e composição química do poluente, juntamente com sua capacidade nutritiva e pH (GAYLARD et al., 2005). Um dos microrganismos analisados na Universidade de Aveiro é o fungo marinho *Zalerion maritimum* (Z), encontrado na costa marinha portuguesa, espanhola, ao largo da Austrália e Malásia, onde foram colocados MP de polietileno e micélio, a parte vegetativa do fungo Z, em erlenmeyers por 28 dias com uma temperatura de 25°C. Para a comparação, em um dos erlenmeyers foi colocado somente o fungo e no

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

outro o dito anteriormente. Passado o tempo de análise observou-se que a biomassa do fungo aumentou, enquanto o microplástico se degradou, diminuindo sua massa. Após repetidas vezes do teste, foi induzida a ideia de que o fungo passou a usar o material polimérico como nutriente (DA CRUZ FONTES et al., 2019). Uma alternativa que poderá ser futuramente explorada é a bioaugmentação, que tem como objetivo a adição de microrganismos degradadores e/ou mediadores, nesse caso os fungos Z, alóctones, estranhos ao ambiente, em ambientes afetados por tais poluentes, o que reduzirá a quantidade de MP nas áreas que serão colocadas, e não trará malefícios a longo prazo, devido a ser uma solução natural. (GAYLARD et al., 2005; DA CRUZ FONTES et al., 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma proposta eficaz para evitar a chegada de MP derivados do poliestireno (PS), plástico de uso único, também o mais encontrado em oceanos, condizente com a pesquisa realizada por PEREIRA, L. (2019), é a proibição do uso do mesmo. Caso contrário, os danos causados pelo PS ao ambiente aumentarão drasticamente, como previsto por IAN MIZOGUCHI (Figura 4).

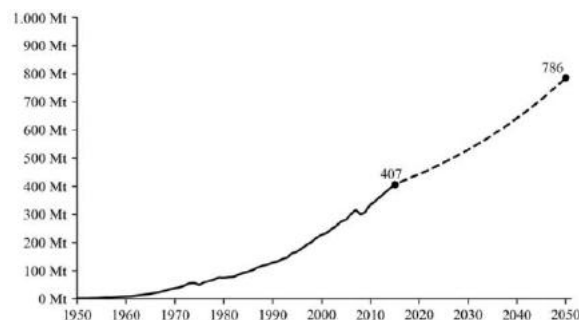


Figura 4: Projeção de produção anual - cenário de restrição de plásticos de uso único. Adaptado de MIZOGUCHI (2019)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto os riscos causados pelo MP em oceanos na vida marítima, a diminuição do mesmo é necessária, seja a partir de métodos como reduções do consumo e coletas de plástico, ou a biorremediação, que segundo o experimento feito por DA CRUZ FONTES et al., 2019 foi um sucesso. Tal técnica poderá ser reproduzida futuramente pela bioaugmentação, com a indução do fungo Z, em oceanos. Assim o aumento da quantidade de MPs será controlado e, conseqüentemente, regredirá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANBUMANI, Sadasivam; KAKKAR, Poonam. Ecotoxicological effects of microplastics on biota: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 25, n. 15, p. 14373-14396, 2018.
- ARTHUR, Courtney; BAKER, Joel E.; BAMFORD, Holly A. *Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris*, September 9-11, 2008,

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

University of Washington Tacoma, Tacoma, WA, USA. 2009.

BARNES, D. K.; GALGANI, F.; THOMPSON, R. C.; BARLAZ, M.; Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences 2009, 364, 1526.

BARNES, David KA et al. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences, v. 364, n. 1526, p. 1985-1998, 2009.

COLE, M., LINDEQUE, P., HALSBAND, C., GALLOWAY, T. S. Microplastics as contaminants in the marine environment: a review. Marine Pollution Bulletin 2011, 62, 12.

DE BRUIJN SR, Hans. Beyond the Green Infrastructure: What do you do with the trash and debris?. In: Low Impact Development Technology: Implementation and Economics: LID: Implementation and Economics. 2015. p. 46-53.

FLYVBJERG, B.: Five Misunderstandings about case study research. Qualitative Inquiry 12(12), 219–245 (2006)

<https://stormwatersystems.com/stormx-netting-trash-trap/>. Acesso em: 01 mai. 2021

https://www.boredpanda.com/drainage-nets-catching-trash-kwinana-city/?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=organic. Acesso em: 01 mai. 2021

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.revistafatorbrasil.com.br%2Fver_noticia.php%3Fnot%3D209620&psig=AOvVaw09DhdXY-Y-

[SgEWPCfmNNLM&ust=1619990244129000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCMDksp21qfACFQAAAAAdAAAAABAX](https://www.google.com/search?imgres=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCMDksp21qfACFQAAAAAdAAAAABAX). Acesso em: 01 mai. 2021

MATO, Y.; ISOBE, T.; TAKADA, H.; KANEHIRO, H.; OHTAKE, C.; KAMINUMA, T. Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. Environmental Science & Technology 2001, 35, 2.

MIZOGUCHI, Ian Haas. Os desafios do plástico e cenários para o futuro. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.TCC.

NAPPER, I. E.; BAKIR, A.; ROWLAND, S. J.; THOMPSON, R. C. Characterisation, quantity and sorptive properties of microplastics extracted from cosmetics. Marine Pollution Bulletin 2015, 99, 1.

PEREIRA, Larissa Borba Salles et al. Caracterização dos microplásticos na praia de Itaipu. 2019. TCC UFF

RABELLO, M.; DE PAOLI, M. A.; Aditivção de Termoplásticos, 1a ed., Artliber: São Paulo, 2013.

SINTEF, University of Agder and INVENTAS

THOMPSON, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D., Russell, A.E., 2004. Lost at Sea: where is all the plastic? Science 304, 838.

WIECZOREK, Alina M. et al. Frequency of microplastics in mesopelagic fishes from the Northwest Atlantic. Frontiers in Marine Science, v. 5, p. 39, 2018.

YIN, R.K.: Case study research, design and methods, 3rd edn. Sage Publications, Newbury Park (2002)