

OS RISCOS DO DESCARTE IMPRÓPRIO DE LIGHT-STICKS E SEUS EFEITOS EM *Daphnia magna*

Felipe Teixeira Santana¹
Matheus Francisco Requejo¹
Vinicius Gonçalves Pereira¹
Pedro Henrique Paixão de Moura¹
Vitória Nogueira Soares¹
Lilly Cristine Cunha de Oliveira¹
Caio Cesar Ribeiro¹
Denis Moledo de Souza Abessa¹

RESUMO

Light-sticks são tubos de plástico usados em festas e principalmente em pesca noturna, ao ser dobrado gera uma reação química que produz luminescência. Navios pesqueiros descartam light-sticks no mar, os quais podem parar nas praias, e são encontrados por comunidades locais, que os confundem com bronzeadores e/ou medicamentos e passam no corpo se contaminando. No meio ambiente, podem afetar as comunidades aquáticas. Este estudo visou compreender a toxicidade dos light-sticks em pulgas d'água (*Daphnia magna*). Foi realizado um teste com 7 concentrações deste contaminante, a fim de determinar a letalidade após 48 horas. A concentração letal a 50% (CL50) em 1 hora foi de 0,0005% e em 48 horas foi de 0,0001%. Conclui-se que a partir dos dados que os light-sticks são tóxicos para organismos aquáticos, sendo necessário aumentar a conscientização e a fiscalização sobre o descarte impróprio desse contaminante, pois ele pode representar risco para ambientes aquáticos.

Palavras-chave: Light-sticks. Ecotoxicologia. Poluição.

INTRODUÇÃO

Na pesca noturna, o uso de luzes artificiais é uma técnica que data mais de mil anos (NGUYEN; WINGER, 2019), e na atualidade uma das ferramentas usadas para este fim são os light-sticks (LS), tubos de plásticos com luminol e água oxigenada separados por uma parede de vidro, que ao serem dobrados quebram e geram uma reação química de luminescência. Os LS são usados em pesca com espinhel, principalmente para pescar espadarte (*Xiphias gladius*) e algumas espécies de atum (*Thunnus albacares*, *Thunnus atlanticus*) (CESAR-RIBEIRO, 2021), porém podem acabar atraindo e capturando acidentalmente outras espécies da fauna marinha como, por exemplo, tartarugas marinhas (CESAR-RIBEIRO *et al.*, 2017). Os LS são colocados nas redes durante o início da noite ou no final da tarde, sendo recolhidos no dia

¹ Núcleo de Estudos em Poluição e Ecotoxicologia Aquática (NEPEA), Laboratório; UNESP IB CLP (São Vicente, São Paulo, Brasil). E-mail: ft.santana@unesp.br.

seguinte. O uso de LS é comum na pesca comercial, podendo ser encontrado em diversos websites para a venda (ARAÚJO *et al.*, 2015).

Após o uso, é comum o descarte impróprio do LS no oceano, onde ele pode acabar sendo ingerido por peixes e aves, criando uma obstrução gastrointestinal e levando a complicações hormonais e reprodutivas (CESAR-RIBEIRO *et al.*, 2017), ou acabar indo parar em praias onde comunidades tradicionais e de baixa escolaridade os confundem com produtos como bronzeador ou até mesmo com remédios para doenças como reumatismo, vitiligo e micoses (CESAR-RIBEIRO *et al.*, 2017). Há ainda a possibilidade de o LS acabar quebrando e contaminando a água marinha.

Sul *et al.* (2009) avaliaram os efeitos de LS na pele de ratos Wistar e verificaram alterações nos tecidos biológicos por meio de análises histopatológicas. Uma revisão da literatura revela uma série de estudos sobre a toxicidade dos componentes dos LS para a vida marinha (PINHO *et al.*, 2008; CESAR-RIBEIRO; PALANCH-HANS, 2010; ARAÚJO *et al.*, 2015; CESAR RIBEIRO *et al.*, 2017; CESAR-RIBEIRO, 2021). No entanto, pouco se sabe sobre os efeitos tóxicos dos componentes dos LS em diferentes organismos de água doce, onde também pode haver pesca com estes utensílios.

Sendo assim, o presente estudo visa demonstrar os efeitos tóxicos que o LS possui sobre *Daphnia magna*. Pulgas d'água do gênero *Daphnia* são frequentemente usadas em testes de toxicidade, pois possuem pequeno tamanho, ciclo de vida curto, uma elevada sensibilidade a contaminantes, e facilidade de manutenção, criação e manutenção em laboratório (RIBEIRO *et al.*, 2021).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As dáfneas usadas nos experimentos foram cultivadas no laboratório, em estufas mantidas a 26°C com fotoperíodo de 12:12h (claro-escuro), em água doce com dureza de 250 ± 25 mg/L de CaCO₃, pH de 7,8 ± 0,2 e alimentação a base de leveduras e ração de peixes.

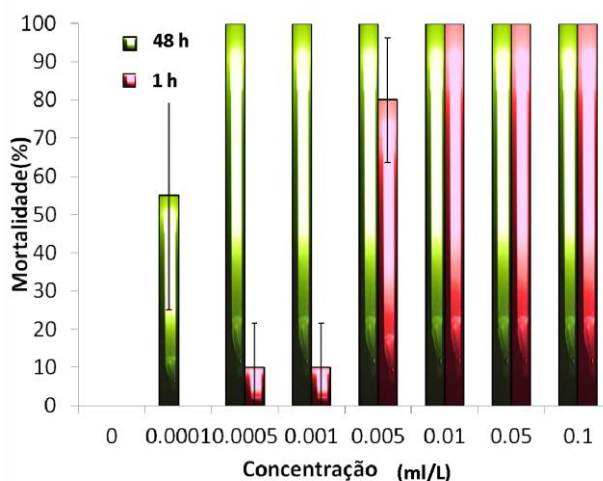
Seguindo a NBR 12.713 (ABNT, 2016), foi possível obter uma solução estoque (SE) do contaminante a 0,1 ml/L. Foram feitas 7 concentrações – 0,0001; 0,0005; 0,001; 0,005; 0,01; 0,05; 0,1 ml/L – e 4 réplicas para cada. Posteriormente 5 neonatos do microcrustáceo foram adicionados a cada réplica, e após esses procedimentos o sistema-teste foi mantido em câmaras

de germinação em temperatura de 26°C. O experimento ocorreu em um período total de 48h, tendo sido tiradas duas medidas, uma na primeira hora e outra após 48h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada a mortalidade das dáfias em 1 hora e em 48 horas. Os dados adquiridos são representados na Figura 1. Na primeira hora houve grande mortalidade, com taxas de 100% nas três maiores concentrações. Ademais, a concentração letal a 50% (CL50) dos indivíduos após 1 hora foi de 0,0025 ml/L (0,0048 – 0,0017 ml/L) de LS, e após 48 horas a CL50 foi de 0,0001 ml/L (0,000102-0,000189 ml/L) de LS.

Figura 1. Porcentagem da mortalidade de *D. magna* em diferentes concentrações(ml/L) de LS.



Diversos compostos aromáticos policíclicos são utilizados em LS comercializados, como 9,10-bis (feniletinil) antraceno (BPEA), 9,10-difenilantraceno (DPA), 1-cloro-9,10-bis (feniletinil) antraceno, e rubreno (5, 6,11,12-tetrafenilnaftaceno), para produzir luzes verde, azul, amarela e laranja, respectivamente (COLEMAN, 2009). Os ésteres de ácido oxálico que são habitualmente usados em LS são bis (2-carbopentiloxy-3,5, 6-triclorofenil) oxalato (CPPO) ou bis (2,4,6-triclorofenil) oxalato (TCPO) (THOMPSON; MCBEE, 1988). E uma vez que esses tubos são abertos no oceano, seu conteúdo químico pode causar efeitos deletérios na vida marinha. Pinho *et al.*, (2009) encontraram a LC50-24h para náuplios de *Artemia* sp.de 0,063 ml/L, enquanto Cesar-Ribeiro e Palanch-Hans (2010) consideraram tóxicos os LS sobre o desenvolvimento embrionário e larval do ouriço-do-mar *Echinometra lucunter* (EC50-36h =

0,062%) e *Lytechinus variegatus* (EC50-24h = 0,0285%). Araújo *et al.* (2015) encontraram uma EC50-24h de 0,35% para o desenvolvimento embrionário de *Crassostrea rhizophorae* e Cesar-Ribeiro *et al.*, (2017) encontraram CL50-24h de 0,22% (0,16–0,32) e CL50-48h de 0,10% para *Artemia* sp. Ensaio de fertilização e desenvolvimento embrionário de *L. variegatus* encontraram CE50-40 min e CE50-24 h como sendo 0,011% (0,009–0,013) e 0,00062%, respectivamente. Este valor foi muito similar aos encontrados no presente estudo para dafnídeos dulcícolas.

Pode-se observar que em 1 hora houve grande mortalidade, indicando que a toxicidade aguda do LS ocorre de forma bastante rápida. Desse modo, esse poluente apresenta um grande risco a animais aquáticos por afetar rapidamente os organismos dos níveis mais baixos da teia trófica. Além dos bastões de luz, outros itens luminosos semelhantes, como pulseiras e colares, são amplamente utilizados em festas sem nenhuma preocupação com o manuseio e descarte dos materiais que contêm. Assim, é necessário demonstrar à sociedade, de modo geral, o perigo potencial, praticamente desconhecido, associado ao descarte inadequado e à exposição do conteúdo desses itens.

CONCLUSÃO

Com os dados obtidos, podemos concluir que os light-sticks são tóxicos para *D. magna*, sendo os efeitos agudos de rápida ocorrência. Portanto, deve-se buscar aumentar a conscientização e fiscalização sobre o uso dos LS, principalmente na pesca ou em atividades que possam levar ao contato direto com seus subprodutos. Além disso, é preciso produzir mais pesquisas e fomentar a divulgação científica sobre o tema, pois é um poluente emergente com alta toxicidade e escassa informação sobre seus riscos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. M. S.; NASCIMENTO, I. A. Testes ecotoxicológicos marinhos: análise de sensibilidade. **Ecotoxicol Environ Restora**, v. 2, n. 1, p. 41-47, 1999.
- ARAÚJO, M. M. S. *et al.* Lightsticks content toxicity: Effects of the water soluble fraction on the oyster embryonic development. **Chemosphere**, v. 139, p. 73–80, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12713**: Ecotoxicologia aquática-Toxicidade aguda-Método de ensaio com *Daphnia* spp (Cladocera, crustacea). 2016.

CESAR-RIBEIRO, C. *et al.* Light-stick: A problem of marine pollution in Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 117, n. 1-2, p. 118–123, 2017.

CESAR-RIBEIRO, C. Lightsticks cause adverse effects on behavior and mortality of marine mysids *Promysis atlantica*. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 49, n. 4, p. 632–639, 2021.

CESAR-RIBEIRO, C. Chemical Contents of Disposed Light Sticks Affect the Physiology of Rocky Crab *Pachygrapsus transversus* and Gray Shrimps *Litopennaeus vanammei*. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 107, n. 2, p. 370-377, 2021.

CESAR-RIBEIRO, C.; PALANCH-HANS, M. F. Chronic toxicity test with sea urchin *Echinometra lucunter* and *Lytechinus variegatus* (Echinodermata: Echinoidea), exposed to light-stick-flag paternoster used for longline surface fishing. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, p. 71-75, 2010.

COLEMAN, W. F. Molecular models of compounds in light-sticks. **Journal of Chemical Education**, v. 86, n. 1, p. 128, 2009.

SUL, J. A. I. *et al.* Skin irritation and histopathologic alterations in rats exposed to lightstick contents, UV radiation and seawater. **Ecotoxicology and environmental safety**, v. 72, n. 7, p. 2020-2024, 2009.

NGUYEN, K. Q.; WINGER, P. D. Artificial light in commercial industrialized fishing applications: a review. **Reviews in Fisheries Science & Aquaculture**, v. 27, n. 1, p. 106-126, 2019.

PINHO, G. L. L. *et al.* Does lightstick content pose any threat to marine organisms?. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 27, n. 1, p. 155-157, 2009.

RIBEIRO, O. M. *et al.* A dáfnia como sensor da ecotoxicidade. **Revista de Ciência Elementar**, v. 9, n. 2, 2021.

THOMPSON, R. B.; MCBEE, S. E. Shaw. Peroxyoxalate chemiluminescence in microemulsions. **Langmuir**, v. 4, n. 1, p. 106-110, 1988.

Manuscrito recebido em: 07 de julho de 2022.

Manuscrito Aprovado em: 10 de julho de 2022.