

Análise do potencial de toxicidade química do Fungicida concentrado de Difenconazol com uso das ‘*Artemia* sp (Crustacea, Brachiopoda)’ e controle de sua mortalidade

Analysis of the potential chemical toxicity of Difenconazole concentrated fungicide using ‘*Artemia* sp (Crustacea, Brachiopoda)’ and control of their mortality

Livia Piassa Almeida¹, Maria Clara Diniz Nicolau², Wanessa Algarte Ramsdorf³

RESUMO

Durante sua vivência no laboratório de Ecotoxicologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), os alunos são designados a trabalharem com diversos organismos e organismos vivos, aquáticos ou não, e aprenderem com análises e ensaios sobre a sensibilidade destes organismos à toxicidade de compostos químicos oferecidos pelas orientadoras. Todos os resultados são documentados e discutidos com colegas e professores, trazendo então conhecimento e experiência aplicados de forma teórica e prática na área em questão. As *Artemia* sp (Crustacea, Brachiopoda) são um dos organismos vivos aquáticos criados no laboratório e que foram utilizados para a pesquisa em questão. Para a realização, usam-se normas para consulta e recursos oferecidos pelo laboratório, e a produção dos organismos é feita quantitativa e qualitativamente com os equipamentos adequados. Neste artigo serão apresentados os resultados obtidos no mês de abril de 2023 até o mês de setembro de 2023, assim como todos os cálculos realizados, compostos e métodos utilizados e a conclusão sobre o andamento da pesquisa durante os seis meses documentados.

PALAVRAS-CHAVE: *Artemia* sp; Ecotoxicologia; Pesquisa Científica; Crustacea; Brachiopoda.

ABSTRACT

During their experience in the Ecotoxicology laboratory at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), students are assigned to work with various organisms and living organisms, whether aquatic or not, and learn through analyzes and tests about the sensitivity of these organisms to the toxicity of chemical compounds. offered by the supervisors. All results are documented and discussed with colleagues and teachers, bringing knowledge and experience applied theoretically and practically in the area in question. *Artemia* sp (Crustacea, Brachiopoda) are one of the living aquatic organisms created in the laboratory and used for the research in question. To carry it out, standards for consultation and resources offered by the laboratory are used, and the production of organisms is done quantitatively and qualitatively with the appropriate equipment. This article will present the results obtained from April 2023 to September 2023, as well as all the calculations carried out, compounds and methods used and the conclusion about the progress of the research during the six months documented.

KEYWORDS: *Artemia* sp; Ecotoxicology; Scientific Research; Crustacea; Brachiopoda.

¹ Voluntário do(a) Laboratório de Ecotoxicologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: livia.2022@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 1982116685801657.

² Voluntário do(a) Laboratório de Ecotoxicologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: maria.060203@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 2843562664846765.

³ Docente no Departamento Acadêmico de Química e Biologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: wanessa6@yahoo.com.br. ID Lattes: 7831415947244973.

INTRODUÇÃO

As *Artemia* sp são organismos aquáticos que vivem em águas salgadas e sua relevância biológica se dá devido a capacidade de reduzir partículas poluidoras flutuantes e resistir à alta salinidade. Ela é amplamente usada como alimento vivo para peixes e outros tipos de crustáceos já que seus ovos podem ser encontrados facilmente em lojas de aquarismo. Quando os ovos acabam não eclodindo, eles se tornam metabolicamente inativos, podendo ser conservados por grandes períodos se forem preservados desidratados e de preferência em vácuo e baixas temperaturas (IPIMAR).

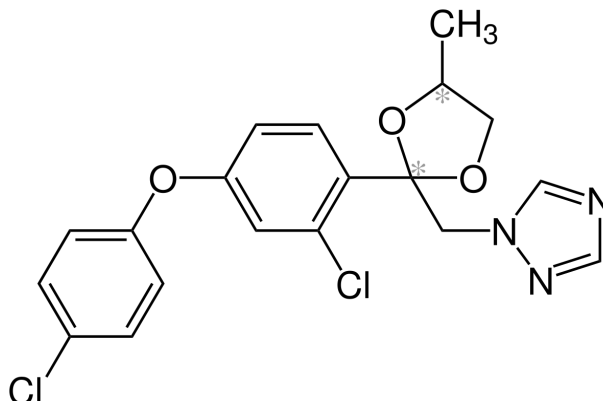
O composto utilizado na pesquisa é geralmente de uso rotineiro e comum em todo país e mundo, e por fim é dispensado por nas águas pluviais, chegando então às marítimas por redes de esgoto ou afins. Como consequência, podem prejudicar o ecossistema e se tornar letal a organismos vivos importantes se estiverem em concentrações significativas na natureza.

O uso das artêmias na pesquisa apresentada neste artigo científico têm como finalidade principal a medição e compreensão da toxicidade química e o impacto do composto químico oferecido para os ensaios, podendo auxiliar na redução de impactos ambientais causados por semelhantes ou os mesmos em larga escala, sendo por pequenos empreendedores ou até grandes produtores. A definição do composto utilizado e seus usos serão apresentados posteriormente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios seguiram a norma ABNT NBR 16530:2021. O composto escolhido foi o fungicida concentrado de difenoconazol, de forma molecular $C_{19}H_{17}Cl_2N_3O_3$ (Figura 1). Tem seu uso em culturas agrícolas, como por exemplo as de algodão. O seu contato com os organismos pode provocar danos como problemas no fígado e irritação nos olhos e na pele, também podendo causar depressão do sistema nervoso central e não possui antídoto específico. No meio ambiente, atua como um desregulador hormonal em espécies aquáticas, como o peixe-zebra.

Figura 1 - Estrutura molecular do Difenconazol



Fonte: Wikipédia (2017). Disponível em: https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Difenoconazol_Grundstruktur_V1.svg. Acesso em: 19 set. 2023.

Para realizar os testes foram preparadas soluções-teste com o composto em balões volumétricos, seguindo as devidas proporções, e foi preparada uma solução controle, na qual são reproduzidas as condições do ensaio sem a presença da amostra, apenas a solução de água do mar restituída preparada no laboratório.

A eclosão dos cistos de *Artemia* sp. foi executada seguindo a norma de referência com oxigênio dissolvido, pH, sais, salinidade e temperatura adequados para a sobrevivência dos organismos-teste. A incubação dos cistos foi feita na ausência de luz a uma temperatura de 25°C por 24 horas, quando foram descartados cascas de cistos e organismos mortos, e os organismos remanescentes foram incubados novamente por mais 24 horas.

Nos ensaios foram expostos 10 organismos-teste por concentração ($\mu\text{g/L}$) e 10 organismos-teste na solução controle de água do mar restituída, os quais foram incubados a temperatura de 25°C por 48 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 01 é apresentada a imortalidade das artêmias com o Fungicida concentrado de Difenconazol em diferentes concentrações. Têm-se as médias de artêmias mortas em cada concentração e indicadas as vivas quando necessário, apresentando também a percentagem de vitalidade com base no número total de artêmias. Foram apresentadas as médias de vivas por não possuir a anotação das mortas, já que seria um número teoricamente elevado.

Foi usada uma regra de três básica para cálculo da porcentagem e a divisão padrão para cálculo da média.

Três ensaios foram realizados, sendo as concentrações avaliadas 15, 30, 35, 50, 55, 70, 85 e 90 μL .



Tabela 1 – Imortalidade das artêmias nos ensaios feitos com o Fungicida

Concentrações utilizadas (mol/L)	1 ^a triplicata	Percentual de vitalidade (%)	2 ^a triplicata	Percentual de vitalidade (%)	3 ^a triplicata	Percentual de vitalidade (%)
	Média		Média		Média	
Solução padrão	0	100	0	100	0	100
15	12	79,3	13	61,7	13	61,8
30	5,5	-	6,5	-	3	-
35	8	81,4	13	62,8	7	84,1
50	3,5	-	3,5	-	1,5	-
55	24	55,5	17	66	12	73,9
70	3,5	-	1,5	-	6,5 vivas	-
85	61	10,3	21	40	41	30,4
90	4 vivas	-	1,5 vivas	-	4,5 vivas	-

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

CONCLUSÃO

Mesmo que o fungicida tenha obtido uma percentagem de vitalidade menor em maiores concentrações, o que seria esperado, os resultados dos ensaios acabaram sendo inconsistentes em concentrações menores e a percentagem não varia de acordo com o previsto, que acaba aumentando e logo em seguida reduzindo. Portanto, ainda não é possível definir a concentração letal da CL₅₀, pretendendo-se então dar continuidade aos ensaios preliminares a fim de futuramente determinar a ação tóxica dos compostos para o organismo exposto.

Agradecimentos

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, à orientadora da Iniciação Científica Wanessa Algarte Ramsdorf e à Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação dedicam-se agradecimentos pelo apoio e oportunidade de pesquisa científica que foi realizada durante os meses de permanência no Laboratório de Ecotoxicologia. Adquiriram-se conhecimentos e práticas de notável importância no desenvolvimento acadêmico, profissional e social, demonstrando que o estudo é relevante para a evolução do nosso biossistema.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR – IPIMAR. Disponível em: http://www.ipimar.pt/crips/estacao_piscicultura/artemia.html. Acesso em: 15 set. 2023.

MILANI, Mariana G.; ZIOLLI, Roberta L. **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL CITOTÓXICO DE N(4)-PARATOLUILTIOSSEMICARBAZONAS E DE SEUS COMPLEXOS DE FE(III) E DE N-4- METIL-TIOSSEMICARBAZONAS E SEUS COMPLEXOS DE MN(II) EXPOSTOS À *Artemia sp.*** 2008. Relatório de finalização de PIBIC – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC Rio). Disponível em: https://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccpg/pibic/relatorio_resumo2008/relatorios/ctc/qui/qui_marianma.pdf. Acesso em: 15 set. 2023

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); Norma Técnica NBR 16530, **Ecotoxicologia aquática – toxicologia aguda – Método de ensaio com *Artemia sp* (Crustacea, Brachiopoda)**, Rio de Janeiro, 2016.