



## AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE AGUDA EM MODELO DE *Artemia salina*

Carlos Alonso Leite dos Santos<sup>1</sup>, Larisse Bernardino dos Santos<sup>2</sup>, Amanda Maria Tavares Moreira<sup>3</sup>, Bárbara Rayanne da Silva Teles<sup>4</sup>, Cicera Alane Coelho Gonçalves<sup>5</sup>, Antonia Eliene Duarte<sup>6</sup>

**Resumo:** A realização de estudos toxicológicos ajudam no desenvolvimento de medidas para proteger os organismos e o meio ambiente dos efeitos tóxicos de certos compostos. Ensaios com *A. salina* podem apresentar baixo custo financeiro e rápida execução. Essas vantagens contribuem de forma significativa para a incorporação do modelo nos bioensaios toxicológicos tendo uma semelhança estrutural com células humanas. Neste contexto, tentasse de uma revisão bibliográfica de publicações científicas que abordam a avaliação da toxicidade aguda envolvendo *A. salina* no período 2020-2022. Os resultados de testes frente *A. salina* para concentração letal (LC<sub>50</sub>) abaixo de 100 µg/mL são considerados altamente tóxicos, valores entre 100 e 500 µg/mL são moderadamente tóxicas, levemente tóxica entre 500 e 1000 µg/mL, baixa toxicidade ou são atóxicas acima de 1000 µg/mL. Devido a necessidade de avaliar os impactos da poluição, vemos a importância dos testes toxicológicos frente modelos aquáticos, ou seja, identificar concentrações ofensivas ao equilíbrio da biota aquática.

**Palavras-chave:** Biomarcadores toxicológicos. *Artemia salina*. Revisão Bibliográfica.

### 1. Introdução

A avaliação da toxicidade é realizada com o objetivo de determinar o potencial de letalidade ou toxicidade de novas substâncias e produtos causar danos à saúde humana.

---

<sup>1</sup> Universidade Regional do Cariri, email: carlos.alonso@urca.br

<sup>2</sup> Universidade Regional do Cariri, email: larisse.bernardino@urca.br

<sup>3</sup> Universidade Regional do Cariri, email: amanda.tavares@urca.br

<sup>4</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [barbararayanne.teles@urca.br](mailto:barbararayanne.teles@urca.br)

<sup>5</sup> Universidade Regional do Cariri, email: alane.goncalves@urca.br

<sup>6</sup> Universidade Regional do Cariri, email: antonia.duarte@urca.br



Esses estudos permitem desenvolver medidas para proteger os organismos e o meio ambiente dos efeitos nocivos desses compostos. Eles também facilitam o desenvolvimento de medicamentos clínicos, pesticidas e a toxicidade relativa de alguns compostos em determinadas doses ou concentrações da substância (SILVA et al., 2016; MARQUES et al., 2020). Com base nessa premissa, é necessário entender as condições de uso seguro desses compostos para a saúde humana e ambiental para garantir sua segurança (JAMES et al., 2000; CAIANA et al., 2020).

O organismo modelo *A. salina* Leach é um microcrustáceo que habita ambientes de água doce, serve de alimento para peixes e como bioindicador de poluição. É amplamente utilizado em bioensaios pelo fato de ser um microrganismo de fácil manuseio, rapidez em testes e baixo custo financeiro. São fatores que favorecem seu uso em diversos estudos científicos, além disso, em ensaios de toxicidade a *A. salina* é bastante utilizada para analisar a letalidade preliminar de extratos e óleos essenciais (LUNA, et al., 2005 e ARCANJO, et al., 2012) e seu grau de toxicidade, por terem uma semelhança estrutural com células humanas (DOS SANTOS et al., 2018; ARRUDA et al., 2019; SILVA et al., 2020; MERINO et al., 2015).

Também permite experimentos *in vivo* sem o uso de ratos e camundongos, podendo ser utilizado como parâmetro para analisar diversas atividades biológicas, incluindo antioxidantes, fototoxicidade, agente larvicida, citotoxicidade, e outros (BAGHERI et al., 2010; CAIANA et al., 2020).

## 2. Objetivo

Neste contexto, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre o uso da *Artemia salina* em ensaios toxicológicos.

## 3. Metodologia

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica de publicações científicas que abordassem avaliação da toxicidade aguda em modelo *A. salina*, no período de 2007-2022. A busca foi realizada em 09/11/2022, utilizando o termo-chave “*Artemia salina*; toxicology”, nas bases de dados Google Acadêmico, Medline/pubmed (via national



library of medicine) e Scopus (Elsevier). Priorizando artigos escritos em português e inglês, entretanto, não estipulando limites ou restrição para idioma. Para execução da pesquisa, foram, a partir das palavras-chave relacionadas ao assunto, sendo elas: Bioensaio toxicológico, *Artemia salina* Leach, toxicidade, biomarcadores.

#### 4. Resultados

Devido às suas vantagens de alta velocidade, alta praticidade, simplicidade e baixo custo, e a pequena quantidade de amostra utilizada, mantém uma boa relação em experimentos *in vivo*, indicando que é um método útil e confiável (PARRA *et al.*, 2001).

AGUIAR (2021) avaliou a reação da O-alquilação de dois compostos fenólicos e dois compostos sintéticos 3a e 3b, o qual foram validados com LC<sub>50</sub> abaixo de 100 µg/mL, portanto, ambos são considerados tóxicos para larvas de *A. salina*. Seu LC<sub>50</sub> é comparável ao de seu precursor em 29,5 µg/mL, sugerindo que este composto pode ser ativo.

Marques *et al* (2020), observaram que os extratos de *Sida planicaulis* Cav. aumentava a letalidade de acordo com o aumento das concentrações testadas. Para a fase clorofórmica, conforme o aumento da concentração, ocorreu um aumento na letalidade frente as artemias, resultando em uma CL<sub>50</sub> de 235,06 µg/mL (105,64-329,47 µg/mL). A fase hidroalcoólica da EEB também resultou em aumento da letalidade frente as artemias devido ao aumento das concentrações. Ao contrário EEB e da fase clorofórmica, a fase hidroalcoólica tem um LC<sub>50</sub> de 704,20 µg/mL (593,32-884,89 µg/mL) com toxicidade significativamente inferior.

Experimentos conduzidos por Cansian e seus colaboradores em 2017 utilizaram o método de toxicidade frente a *A. salina* para determinar a CL<sub>50</sub> do óleo essencial da *Caryophyllus aromaticus* e obtiveram um resultado de 0,5993 ± 0,0464 µg/mL, considerado um óleo altamente tóxico. Portanto, os resultados do teste de *Artemia salina*, obtém-se valores abaixo de 100 µg/mL na concentração letal (LC<sub>50</sub>) necessária para matar 50% dos indivíduos, são considerados altamente tóxicos, valores entre 100 e 500 µg/mL são moderadamente tóxicas, levemente tóxico entre 500 e 1000 µg/mL, baixo toxicidade ou são atóxicas acima de 1000 µg/mL (MERINO *et al.*, 2015).



### 5. Conclusão

A utilização de *A. salina* em bioensaios mostra-se um excelente modelo para monitorar a poluição aquática e analisar o potencial tóxico de certas substâncias, especialmente aquelas derivadas de compostos bioativo de plantas. Porém, é necessário um estudo em conjunto, de análises físicas, químicas e biológicas, para avaliar de maneira precisa e segura o impacto de certas substancias. E de acordo coma literatura, os resultados para concentração letal (LC<sub>50</sub>) abaixo de 100 µg/mL são considerados altamente tóxicos.

### 6. Agradecimentos

Agradeço aos laboratórios Biotox (laboratório de biologia e toxicologia) e Lecov (laboratório de Ecofisiologia vegetal) que colaboraram para esse estudo e em segundo lugar à URCA juntamente com o programa FECOP e a professora Eliene por terem proporcionado esta vivencia, na qual sem eles nada teria sido possível se concretizar.

### 7. Referências

- AGUIAR, C. E. R. (2021). O-alquilação de um composto fenólico e ensaios de toxicidade frente a larvas de *Artemia salina* Leach e teste de atividade antifúngica contra cepas do gênero *Candida* spp.
- ARCANJO, Daniel Dias Rufino et al. Bioactivity evaluation against *Artemia salina* Leach of medicinal plants used in Brazilian Northeastern folk medicine. *Brazilian Journal of Biology*, v. 72, n. 3, p. 505-509, 2012.
- ATES, M.; DEMIR, V.; ARSLAN, Z.; CAMAS, M.; CELIK, F. Toxicity of engineered nickel oxide and cobalt oxide nanoparticles to *Artemia salina* in seawater. *Water, Air, & Soil Pollution*, v. 227, n. 3, p. 70, 2016.
- BAGHERI, S.; SAHEBKAR, A.; GOHARI, A.; SAEIDNIA, S.; MALMIR, M.; IRANSHAHI, M. Evaluation of cytotoxicity and anticonvulsant activity of some Iranian medicinal *Ferula* species. *Pharmaceutical Biology*, v. 48, n. 3, p. 242-246, 2010.
- BEDNARCZUK, V.; VERDAM, M.; MIGUEL, M.; MIGUEL, O. G. Testes in vitro e in vivo utilizados na triagem toxicológica de produtos naturais. *Visão Acadêmica*, 2010, 11, 43-50.
- Caiana, R. R. A., de Medeiros, H. I. R., de Oliveira, R. J., da Silva, B. B. M., de Farias Silva, J., Lima, J. A. C., ... & Santos, C. S. (2020). Síntese e bioensaio toxicológico frente às larvas de *artemia salina* do nPROPIL 4, 6-DI-O-Acetil-2, 3-Didesoxi- $\alpha$ -D-Eritro-Hex-2-Enopiranosídeo. *Brazilian Journal of Development*, 6(8), 55512-55519.
- CANSIAN, R. L.; VANIN, A. B.; ORLANDO, T.; PIAZZA, S. P.; PUTON, B. M. S.; CARDOSO, R. I.; GONÇALVES, I. L.; HONAISSERA, T. C.; PAROUL, N.;

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana

### de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



- OLIVEIRA, D. Toxicity of clove essential oil and its ester eugenyl acetate against *Artemia salina*. *Brazilian Journal of Biology*. v. 77, n. 1, p. 155–161, 2017
- HIROTA, Beatriz Cristina Konopatzki et al. AVALIAÇÃO DE TOXICIDADE IN VITRO: APLICABILIDADE DO ENSAIO DE LETALIDADE FRENTE À *Artemia salina*. *Visão Acadêmica*, v. 13, n. 2, 2012.
- JAMES, R. C.; ROBERTS, S. M.; WILLIAMS, P. L. *Principles of Toxicology: Environmental Industrial Applications*. 2ª ed., New York: John Wiley & Sons, 2000, cap. 1.
- LEITE, A. M.; LIMA, E. O.; SOUZA, E. L.; DINIZ, M. FFM; LEITE, S. P.; XAVIER, A. L.; MEDEIROS, I. A. Preliminary study of the molluscicidal and larvicidal properties of some essential oils and phytochemicals from medicinal plants. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. v. 19, n. 4, p. 842 - 846, 2009
- LUNA, J. S., SANTOS, A.F., LIMA, M.R.F, OMENA, M.C., MENDONÇA, F.A.C., BIEBER, L.W., SANT'ANA, A.E.G. A study of the larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil. *J. of Ethnopharm.* v.97, p.199, 2005.
- Marques, G. F., de Medeiros Brito, T. A., de Cabral Sobreira, A. L., da Costa, D. A., & de Sousa Oliveira, F. (2020). AVALIAÇÃO DE EXTRATOS DE *Sida planicaulis* Cav. POR MEIO DO BIOENSAIO COM *Artemia salina* Leach. *Educação, Ciência e Saúde*, 7(1).
- MERINO, F.; OLIVEIRA, V.; PAULA, C.; CANSIAN, F.; SOUZA, A.; ZUCHETTO, M.; HIROTA, B.; DUARTE A.; KULIK J.; MIGUEL M.; MIGUEL O. Análise fitoquímica, potencial antioxidante e toxicidade do extrato bruto etanólico e das frações da espécie *Senecio westermanii* Dusén frente à *Artemia salina*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 17, n. 4, p. 1031-1040, 2015.
- PARRA, A. L.; YHEBRA, R. S.; SARDINÃS, I.G.; BUELA, L. I. Comparative study of the assay of *Artemia salina* L. and the estimate of the medium lethal dose (LD50 value) in mice, to determine oral acute toxicity of plant extracts. *Phytomedicine*, 2001, 8, 395-400, 2001.
- SILVA, Simoni Lobato da et al. Avaliação da toxicidade aguda pré-clínica do extrato metanólico das cascas do caule de *Parahancornia amapa* (Apocynaceae). *Acta Amazonica*, v. 46, n. 1, p. 73-80, jan./mar. 2016.
- Silva, W. A., Mousinho, K. C., Bandeira, M. A. M., da Costa, M. A. S., Sobreira, R. C. B., Silva, T. M. S., ... & Leite, S. P. (2020). Perfil fitoquímico e avaliação toxicológica *Croton Heliotropiifolius* frente à *Artemia Salina* Leach. *Brazilian Journal of health review*, 3(4), 10580-10590.