

Potencial tóxico de águas do entorno de Cianorte-PR frente a *Artemia salina* Leach

Toxic potential of waters surrounding Cianorte-PR against *Artemia salina* Leach

RESUMO

Letícia Scala Frâncica
leticiafrancica@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Campo Mourão, Paraná,
Brasil

Ana Paula Peron (Orientadora)
anaperon@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Campo Mourão, Paraná,
Brasil

Éderson Vecchietti Gonçalves
ederson99@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Campo Mourão, Paraná,
Brasil

Ana Caroline Zago Pestana
anazago.p@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Campo Mourão, Paraná,
Brasil

João Victor Nunes Nicola
joaonicola@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Campo Mourão, Paraná,
Brasil

Edmilson Antônio Canesin
canesin@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Apucarana, Paraná,
Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está
licenciado sob os termos da Licença



Atividades industriais, como a indústria de tingimento de *jeans*, podem causar prejuízos a recursos hídricos por meio dos efluentes gerados. Cianorte, no Paraná, tem seis lavanderias de *jeans* de médio e grande porte. O efluente tratado dessas lavanderias é enviado para galeias pluviais da cidade com posterior carreamento ao Rio Ligeiro, no entorno de Cianorte. Sabe-se que os métodos convencionais utilizados no tratamento desse tipo de efluente no Brasil não são totalmente eficientes na remoção de corantes têxteis. Objetivou-se avaliar a toxicidade de cinco pontos de águas do Rio Ligeiro localizados próximos a essa cidade frente a náuplios de *A. salina*. Esse bioindicador, por meio do cálculo da LC_{50} , é muito utilizado na avaliação de águas naturais por gerar informações importantes para a determinação da degradação ambiental. Realizou-se uma coleta de água para análise de toxicidade em fevereiro de 2020. A LC_{50} obtidas foram Ponto 1: 500,00; Ponto 2: 520,00; Ponto 3: 510,00; Ponto 4: 550,00 e Ponto 5: 510,00 ppm. Esses resultados demonstram baixa toxicidade das águas coletadas aos náuplios. Mais uma coleta deve ser feita e a análise da toxicidade realizada para que se tenha parâmetros espacial e temporal dos mesmos locais.

PALAVRAS-CHAVE: Toxicidade. Poluição aquática. Bioindicador.

ABSTRACT

Industrial activities, such as the jeans dyeing industry, can cause damage to water resources through the generated effluents. Cianorte, in Paraná, has six medium and large jeans laundries. The treated effluent from these laundries is sent to the city's rain galaxies and later carried to the Rio Ligeiro, around Cianorte. It is known that the conventional methods used in the treatment of this type of effluent in Brazil are not completely efficient in removing textile dyes. The objective of this study was to evaluate the toxicity of five water points in the Rio Ligeiro located close to this city against the *A. salina* nauplii. This bioindicator, by calculating the LC_{50} , is widely used in the assessment of natural waters as it generates important information for determining environmental degradation. Water collection was performed for toxicity analysis in February 2020. The LC_{50} obtained were Point 1: 500.00; Point 2: 520.00; Point 3: 510.00; Point 4: 550.00 and Point 5: 510.00 ppm. These results demonstrate low toxicity of the waters collected from nauplii. One more collection must be made and the toxicity analysis carried out in order to have spatial and temporal parameters of the same locations.

KEYWORDS: Toxicity. Water pollution. Bioindicator.



INTRODUÇÃO

Dentre as atividades industriais prejudiciais a recursos hídricos, estão os efluentes gerados pelas indústrias de tingimento de *jeans*. A cidade de Cianorte, localizada no Estado do Paraná, Brasil, possui um grande polo têxtil, onde estão inclusas seis lavanderias industriais de tingimento de jeans, sendo uma delas a maior lavanderia industrial da América Latina (ZUIN et al., 2009).

Essas indústrias se utilizam de métodos convencionais de tratamento de água para administração de seus efluentes, e os rejeitos gerados, após tratamento, são liberados em galerias pluviais da cidade com posterior carreamento ao Rio Ligeiro, presente no entorno da cidade (CRUZ, 2015). Próximo a esse rio ainda há atividades agrícolas, como plantações de soja e milho, bem como o despejo de esgoto doméstico sem tratamento de parte da cidade em suas águas, e a presença de resíduos sólidos urbanos dentro e no entorno dos rios.

Os náuplios de *Artemia salina* Leach são bioindicadores com alta sensibilidade e muito utilizado em todo o mundo para avaliação da toxicidade de substâncias presentes/utilizadas no ambiente. Esses organismos são caracterizados por se adaptar a uma ampla variação de salinidade e temperatura do meio no qual estão inseridos (ROCHA et al., 2019). Possui curto ciclo de vida, alta adaptação a condições ambientais adversas, alta fecundidade, reprodução por partenogênese, pequeno tamanho corporal e são consumidores de uma ampla variedade de nutrientes (filtradores não seletivos) (CRUZEIRO et al., 2017). Aliados a uma distribuição cosmopolita, esses fatores de adaptação resultam em altas densidades populacionais, tornando esses organismos bons indicadores de contaminação ambiental (RAJABI et al., 2015).

Portanto, objetivou-se avaliar o potencial tóxico de águas do entorno de Cianorte, Paraná, Brasil frente a náuplios de *A. salina*.

MATERIAL E MÉTODOS

Estabeleceu-se cinco pontos (P1, P2, P3, P4 e P5) de coleta de água no Rio Ligeiro que representaram o entorno de Cianorte. As coordenadas geográficas de casa ponto são: P1: 338400E, 7379022N; P2: 345338E, 7382780N; P3: 338152E, 7383519N; P4: 345729E, 7382713N e P5: 347267E, 7385883N. Este município, localiza-se no noroeste do Paraná, e possui um território de 811,781 Km².

As amostras de água foram coletadas em fevereiro de 2020. A outra coleta inicialmente proposta para maio de 2020 não ocorreu em tempo hábil em função da pandemia da COVID-19. Essa coleta foi recentemente realizada (final de agosto de 2020) e as águas ainda estão em análise.

As amostras de água foram coletadas no período da manhã, a 20 cm de profundidade, a 20 m da margem dos rios, por meio de garrafas de polietileno esterilizadas e lacradas e com capacidade de 2 litros. Para cada ponto utilizou-se duas garrafas. Imediatamente após coletadas, parte das amostras de água ao laboratório de Ecologia Molecular da Universidade Tecnológica Federal do Paraná de Campo Mourão para realização da análise do potencial tóxico em náuplios de *A. salina*. As amostras de água foram transportadas em caixas térmicas a -4°C.

O teste de toxicidade frente à *A. salina* foi realizado de acordo com adaptações de Meyer et al. (1982) no qual dois gramas de cistos foram incubados em um recipiente contendo 1,0 L de água de água salgada a $25,0 \pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ com forte aeração por 48 horas até que os cistos de *A. salina* eclodissem e amadurecessem como náuplios. Para preparar a água salgada, 25 g de sal marinho foram pesados, dissolvidos em 1,0 L de água deionizada e agitados por 48 h. Em seguida a água salgada foi filtrada em malha de celulose de 30 μm . O pH da água salgada foi mantido entre 8,0 e 9,0 pela adição de solução de NaOH ($0,1\text{ mol. L}^{-1}$).

Avaliou-se nove diluições de água para cada ponto de coleta. Para todo ponto iniciou-se com 3 mL da água coletada e 3 mL de água salgada. Em seguida, dividiu-se pela metade o volume da água de coleta e manteve-se o volume de água salgada, caracterizando a diluição 50%. Logo após avaliou-se as diluições 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,562%, 0,781%, 0,390% e 0,195%.

Os ensaios com *A. salina* foram realizados em tubos de ensaio destampados. Toda diluição foi avaliada em triplicata. Em cada tubo foram colocados dez náuplios de *A. salina* previamente eclodidos. O controle negativo foi preparado contendo o mesmo volume de água salgada, dez náuplios, mas sem as águas de análise.

O número de náuplios mortos em cada tubo foi contado em microscópio estereoscópico, após 24 horas de exposição as amostras de água. Considerou-se mortos os indivíduos que não se moveram durante a observação e a leve agitação do recipiente após 10 segundos. A percentagem (%) de mortalidade dos náuplios foi calculada para cada diluição de água segundo Sani et al. (2018).

As diluições que causaram a mortalidade de 50% das larvas (LC_{50}) foram calculadas com base na equação da reta obtida por regressão linear, considerando a correlação do log das concentrações e a correspondente porcentagem de mortalidade. Ao valor de y (ordenadas) foi atribuída a metade dos óbitos máximos possíveis ($n/2$). A ordenada x (abscissas) considerou-se o antilogaritmo, resultando no valor final de LC_{50} (PAREDES et al., 2016).

Considera-se com toxicidade baixa quando a LC_{50} é superior a 500 ppm; toxicidade moderada quando a LC_{50} se encontra entre 100 e 500 ppm e toxicidade alta quando LC_{50} apresenta-se abaixo de 100 ppm (ROCHA et al., 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados, nota-se que as águas dos cinco pontos analisados causaram mortalidade dos náuplios abaixo de 50%, onde os resultados da LC_{50} obtidas foram: P1: 500,00; P2: 520,00; P3: 510,00; P4: 530,00 e P5: 510,00 ppm.

De acordo com Parra et al. (2001), o LC_{50} encontrado no teste de toxicidade *in vitro* de *A. salina* tem uma boa correlação com os valores de LC_{50} encontrados em testes *in vivo* com peixes e mamíferos, mostrando que o ensaio de *A. salina* pode ser considerado um bom teste para prever a toxicidade oral aguda de substâncias utilizadas/presentes no ambiente. Além disso, segundo Rosa et al. (2016), os testes de toxicidade aguda em *A. salina* são bons substitutos dos testes realizados em animais.

Porém, os resultados obtidos com apenas uma coleta de águas realizadas não são suficientes para afirmar que as águas dos pontos coletados não são tóxicas. Pelo menos, mais uma coleta de água é necessária para que se tenha dados para serem comparados entre si.

CONCLUSÃO

Nas condições de análises estabelecidas, a partir da única coleta realizada nas águas dos rios Ligeiro e dos Índios, nota-se que os resultados apresentaram baixa toxicidade a naúplios de *Artemia salina*, sendo necessária mais uma coleta para comparação e confirmação do teste.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo incentivo no programa de Iniciação Científica voluntária.

REFERÊNCIAS

CRUZ, J. A. **Tratamento e reutilização do efluente têxtil gerado pelos laboratórios de lavanderia e estamparia da UTFPR, em processo de tingimento têxtil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Têxtil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana - PR, 2015.

CRUZEIRO, C.; AMARAL, S.; ROCHA, E.; ROCHA, M. J. Determination of 54 pesticides in waters of the Iberian Douro River estuary and risk assessment of environmentally relevant mixtures using theoretical approaches and *Artemia salina* and *Daphnia magna* bioassays. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 145, p. 126-134, 2017.

MEYER, B. N., FERRIGN, R. N., PUTNAM, J. E., JACOBSON, L. B., NICHOLAS, D. E., & MCLAUGHLIN, M. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Planta Medica**, v. 45, p. 31-34, 1982.

PAREDES, P. F. M.; VASCONCELOS, F. R.; PAIM, R. T. T.; MARQUES, M. M. M.; MORAIS, S. M.; LIRA, S. M. Screening of bioactivities and toxicity of *Cnidocolus quercifolius* Pohl. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine** (Print), 2016.

PARRA, A. L.; YHEBRA, R. S.; SARDIÑAS, 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**, v. 8, p. 395-400, 2001.

ROCHA, M. P.; DOURADO, P. L. R.; CARDOSO, C. A. L.; CÂNDIDO, L. S.; PEREIRA, J. G.; OLIVEIRA, K. M. P.; GRISOLIA, G. B. Tools for monitoring aquatic environments

to identify anthropic effects. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 190, n. 61, 2018.

ROCHA, O. R. S.; OLIVEIRA, J. E.; ALMEIDA, L. C.; SILVA, T. D.; SILVA, J. P.; NASCIMENTO JUNIOR, W. J.; DANTAS, R. F. Removal of tributyl phosphate from aqueous solutions by tio₂ heterogeneous photocatalysis supported over a new metal plate with kinetic study. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 36, n. 2, p. 669-680, 2019.

ROSA, C. S.; VERAS, K. S.; SILVA, P. R.; LOPES NETO, J. J.; CARDOSO, H. L. M.; ALVES, L. P. L.; BRITO, M. C. A.; AMARAL, F. M. M.; MAIA, J. G. S.; MONTEIRO, O. S.; MORAES, D. F. C. Composição química e toxicidade frente Aedes aegypti L. e Artemia salina Leach do óleo essencial das folhas Myrcia sylvatica (G. Mey.) DC. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 18, n. 1, p. 19-26, 2016.

SANI, Z. M.; ABDULLAHI, I. L.; SANI, A. Toxicity evaluation of selected dyes commonly used for clothing materials in urban Kano, Nigeria. **European Journal of Experimental Biology**, v. 8, n. 26, 2018.

ZUIN, G. C.; FILHO, P. S. V.; KVITSCHAL, M. V.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; COIMBRA, G. K. Divergência genética entre acessos de mandioca-de-mesa coletados no município de Cianorte, região Noroeste do Estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 21-30, 2009.