

Atividade enzimática em plântulas de *Lactuca sativa* L. expostas a águas de Cianorte, Brasil

Enzymatic activity in *L. sativa* seedlings exposed to Cianorte waters, Brazil

RESUMO

João Victor Nunes Nicola

joaoanicola@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Ana Paula Peron

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

Letícia Scala Frâncica

leticiafrancica@utfpr.edu.br

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

Edmilson Antônio Canesin

canesin@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

Foi objetivo desse estudo avaliar a atividade das enzimas Catalase e Superóxido dismutase em plântulas de *L. sativa* submetidas a águas do Rio Ligeiro das proximidades da cidade de Cianorte, Paraná, Brasil. Esse rio recebe o efluente tratado de seis lavanderias de jeans, de médio e grande porte, localizadas nessa cidade. Foram determinados cinco pontos de coleta, que perfizeram o entorno da cidade. A coleta das águas foi realizada em fevereiro de 2020. Sementes de *Lactuca sativa* foram expostas as águas de coleta por sete dias para o desenvolvimento de plântulas. Com base nos resultados, não se verificou modificação na atividade dessas enzimas frente ao bioensaio utilizado.

PALAVRAS-CHAVE: Catalase (CAT). Superóxido dismutase (SOD). Poluição da água.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the activity of the enzymes Catalase and Superoxide dismutase in *L. sativa* submitted to waters of the Rio Ligeiro near the city of Cianorte, Paraná, Brazil. This river receives the treated effluent from six jeans laundries, medium and large, located in this city. Five collection points were determined, which perfected the city's surroundings. The water was collected in February 2020. Seeds of *Lactuca sativa* were exposed to the collection water for seven days for seedling development. Based on the results, there was no change in the activity of these enzymes compared to the bioassay used.

KEYWORDS: CAT. SOD. Water pollution.



INTRODUÇÃO

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. Essas lavanderias liberam seus efluentes tratados em galerias pluviais da cidade com posterior carreamento ao Rio Ligeiro, presente no entorno da cidade. É importante mencionar que no Brasil as lavanderias têxteis se utilizam de métodos convencionais de tratamento que não são totalmente eficientes na retirada de corantes têxteis das águas (CRUZ, 2015).

No país, a Resolução 357/2005 do CONAMA, baseada principalmente em parâmetros físicos e químicos, enquadra a qualidade dos corpos hídricos em diferentes classes de uso (Brasil 2005). Tais parâmetros permitem o conhecimento dos fatores que determinam a natureza da descarga de efluentes em recursos hídricos. Porém, essa diretriz não considera a indução de estresse oxidativo de poluentes/contaminantes presentes em rios como critérios de avaliação da qualidade de águas de mananciais, permanecendo este fator subexplorado na avaliação de risco ambiental (Mendes et al. 2020). Sabe-se que poluentes em águas naturais podem ocasionar danos a espécies aquáticas e terrestres interferindo diretamente na expectativa de vida, no crescimento e na reprodução de diferentes organismos (Silva et al. 2020).

Por meio das plântulas de *L. sativa* pode-se avaliar a prospecção de estresse oxidativo causados por fatores abióticos que causam desequilíbrio entre a produção e eliminação dos agentes oxidantes ROS (Reactive Oxygen Species), considerando a dosagem das enzimas Catalase (CAT) e Superóxido dismutase (SOD). Os resultados obtidos por meio desse bioensaio são subsídios para avaliação da toxicidade causada por ambientes que estão sobre constante pressões antrópicas. espécies.

Assim, objetivou-se nesse estudo observar a atividade das enzimas CAT e SOD em plântulas de *L. sativa* expostas por sete dias a pontos de água específico do Rio Ligeiro próximos a cidade de Cianorte.

MATERIAL E MÉTODOS

Estabeleceram-se cinco pontos (P1, P2, P3, P4 e P5) de coleta de água no Rio Ligeiro que representaram o entorno de Cianorte. 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. As coordenadas geográficas de cada ponto são: P1: 338400E, 7379022N; P2: 345338E, 7382780N; P3: 338152E, 7383519N; P4: 345729E, 7382713N e P5: 347267E, 7385883N. 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 levadas ao laboratório de Ecologia Molecular da Universidade Tecnológica Federal do

Paraná de Campo Mourão para realização da prospecção da atividade enzimática, considerando as enzimas CAT e SOD, em plântulas de *L. sativa*.

As sementes de *L. sativa* (marca ISLA) foram obtidas em casa agropecuária e estavam isentas de qualquer tipo de pesticida. A taxa de germinação do lote foi de 82%. Os testes foram realizados em placas de Petri de vidro de 100 × 15 mm com duas camadas de papel de filtro em seu interior.

Para cada ponto de coleta (tratamento), trinta sementes, não danificadas e de tamanho semelhantes, foram colocadas sobre os papéis filtro na placa, que continha 4 mL da amostra de água, e em seguida tampadas. Também se realizou um controle com água destilada. Avaliou-se os tratamentos e o controle em triplicata. As placas foram incubadas em câmara de germinação tipo BOD com fotoperíodo de 12 horas, a 24 ± 1 ° C, por sete dias. Após esse período fez-se a dosagem de enzimas por meio das plântulas obtidas.

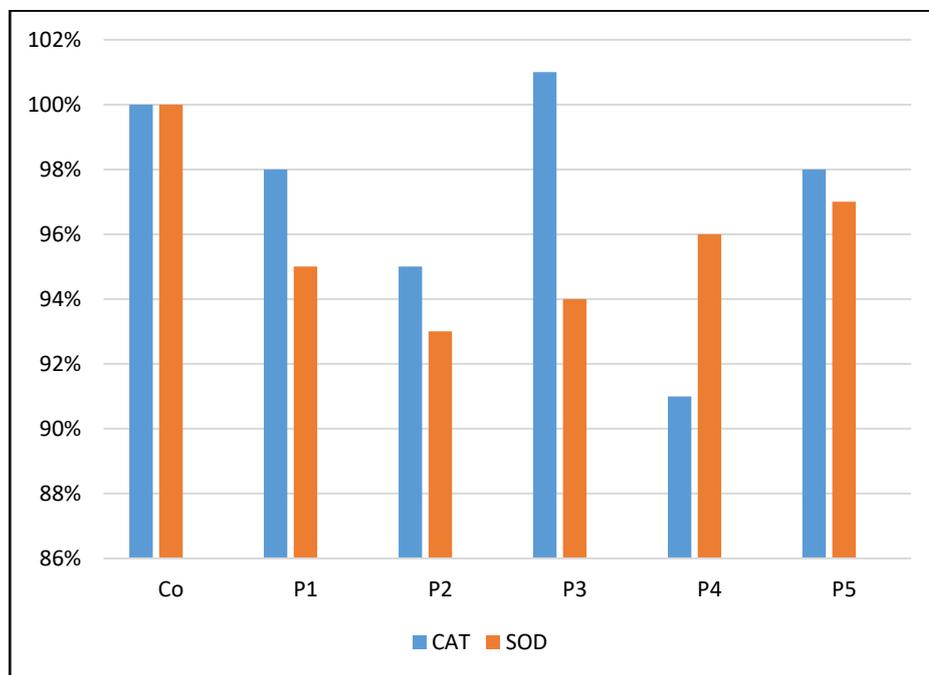
As plântulas de *L. sativa* submetidas as águas de diferentes pontos de coletas foram homogeneizadas em Tampão Tris-HCl 50mM, pH 7,4 (1/1; p/v) e centrifugadas à 4000 rpm por 10 minutos. Após a centrifugação o sobrenadante foi coletado e armazenado em refrigeração (-4°C) para as posteriores análises. A medida da atividade da enzima superóxido dismutase (SOD) foi realizada segundo o protocolo sugerido por Kostyuk e Potapovich (1989) com algumas adaptações. A técnica baseia-se no monitoramento da auto-oxidação da quercetina em 405nm. A reação começa com a adição da quercetina e segue monitorada durante 20 minutos.

O ensaio da atividade da enzima catalase (CAT) seguiu o protocolo sugerido por Aebi (1984) com algumas adaptações. O experimento tem como princípio a detecção do consumo de peróxido de hidrogênio pela CAT monitorados por 3 minutos em uma absorbância de 240nm. Os resultados foram analisados pelo software GraphPad Prism, a partir de um teste de ANOVA com teste *posthoc* de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos verificou-se que a atividade das enzimas CAT e SOD não foram diferentes entre o controle utilizado no estudo. Também não houve diferença entre os pontos de água quando comparado os resultados das atividade dessas enzimas entre as plântulas dos pontos analisados (Figura 1).

Figura 1 – Atividade em porcentagem das enzimas catalase (CAT) e superóxido dismutase (SOD) em raízes de *L. sativa* expostas às águas coletadas do Rio Ligeiro.



Fonte: ponto de coleta

Porém, os resultados obtidos com apenas uma coleta de águas realizadas não são suficientes para afirmar determinar a real influência das águas sobre a atividade das enzimas CAT e SOD frente a *L. sativa*. 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, as amostras de águas analisadas não causaram modificação na atividade de CAT e SOD em plântulas de *L. sativa*.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão.

REFERÊNCIAS

AEBI, H. Catalase in vitro. In: **Methods in enzymology**. Academic Press, 1984. p. 121-126.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). (2005). Resolution No. 396 of April 3, 2005. Brasília: Ministério do Meio Ambiente

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.

KOSTYUK, V. A.; POTAPOVICH, A. I. Superoxide-driven oxidation of quercetin and a simple sensitive assay for determination of superoxide dismutase. **Biochemistry International**, v. 19, n. 5, p. 1117-1124, 1989.

Mendes, S. A., Gonçalves, É. V., Frâncica, L. S., Correia, L. B. C., Nicola, J. V. N., Pestana, A. C. Z., ... & Peron, A. P. (2020). Quality of Natural Waters Surrounding Campo Mourão, State of Paraná, Southern Brazil: Water Resources Under the Influences from Urban and Agricultural Activities. *Water, Air, & Soil Pollution*, 231(8), 1-10.

Silva, Y.G.A.E.S., Almeida, P.M., and Peron, A.P. (2020). Irrigation Water Quality of a Community Garden Complex in the State of Piauí, Northeastern Brazil. *Water, Air, & Soil Pollution*, 231, 113.