

Projeto: LACOS3

Paula Mulazzani Candiago¹, Rosane Maria Lanzer¹ (orient.)

1 – Universidade de Caxias do Sul, Laboratório de Toxicologia e Limnologia; pmcandiago@ucs.br; rlanzer@ucs.br;

INTRODUÇÃO

As indústrias têxteis, que possuem elevado potencial poluidor devido ao volume e a composição dos efluentes gerados, utilizam em seus processos de tingimento a aplicação de corantes sintéticos e sucessivas etapas de lavagem para a retirada do excesso dos corantes. Os corantes apresentam estruturas aromáticas complexas (Fig.1) que garantem uma menor biodegradabilidade da cor e, devido a isso, possuem alta estabilidade à luz, temperatura, ataque microbiano e detergentes (COUTO, 2009).

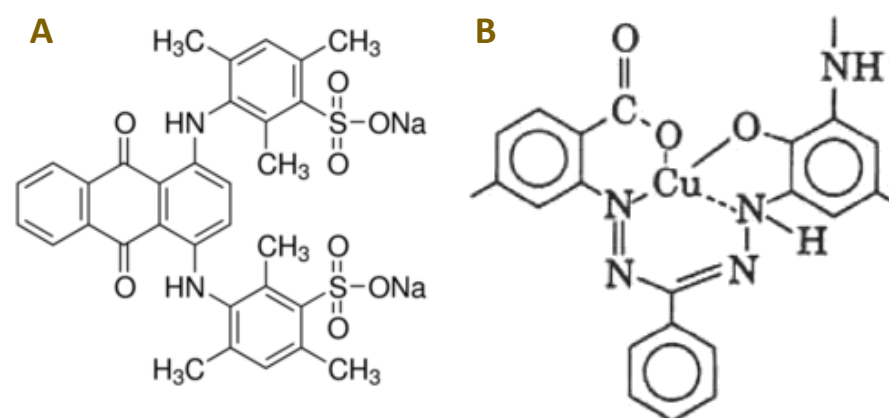


Fig. 1. Estruturas moleculares dos corantes *Acid blue 80* (A) e *Reactive blue 220* (B).

Em busca de novas tecnologias de biorremediação, a biodegradação enzimática vem sendo estudada pelo laboratório de Enzimas e Biomassas da Universidade de Caxias do Sul, a partir do macrofungo *Trametes hirsuta* linhagem 358/10 (Fig.2). Este fungo é produtor de lacases, enzimas capazes de oxidar moléculas aromáticas, gerando a degradação oxidativa de compostos coloridos (CANTELE et al., 2017).



Fig. 2. Macrofungo *Trametes hirsuta* linhagem 358/10

O objetivo do trabalho foi avaliar a presença de toxicidade de preparados enzimáticos a partir da ação de *Trametes hirsuta*.

METODOLOGIA

O fungo, coletado na região sul do Brasil, foi submetido a cultivo em estado sólido. O extrato enzimático com lacases obtido no processo foi inoculado em placas, contendo os corantes *Acid blue 80* e *Reactive blue 220* para a avaliação da degradabilidade da cor pela enzima. As amostras foram congeladas e enviadas ao Laboratório de Toxicologia e Limnologia para a avaliação da toxicidade.

O ensaio crônico foi realizado seguindo a norma ISO/DIS 10872 (2010) (Fig.3). A toxicidade foi avaliada pela inibição do crescimento e da reprodução do organismo em quatro diluições. As diferenças nos endpoints em relação ao controle foram verificadas por meio dos testes Kruskal-Wallis e ANOVA ($\alpha = 0,05$). A relação entre a diluição com os endpoints foi verificada por meio da análise de regressão.

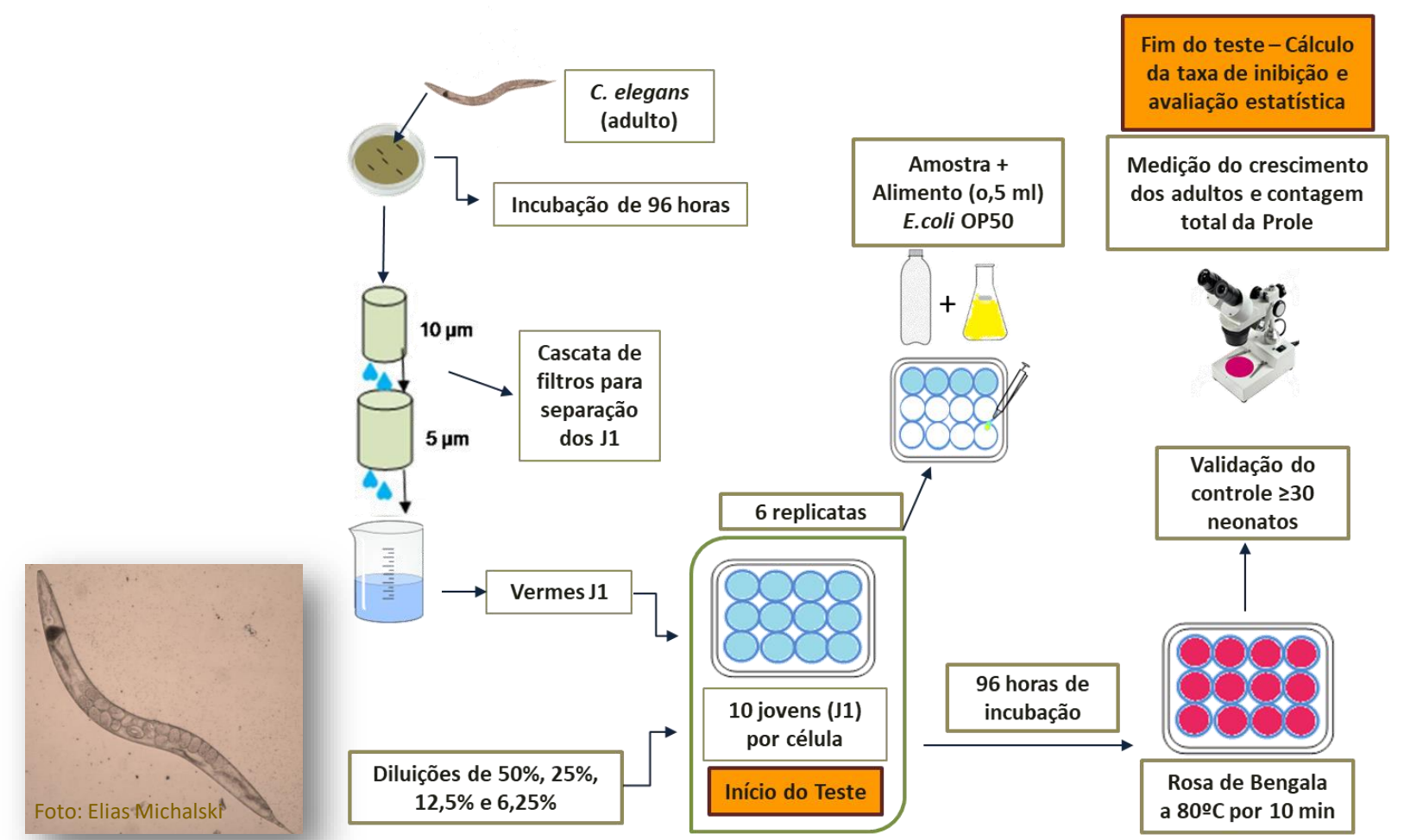


Fig. 3. Organismo-teste *Caenorhabditis elegans* e esquematização do teste de toxicidade crônica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

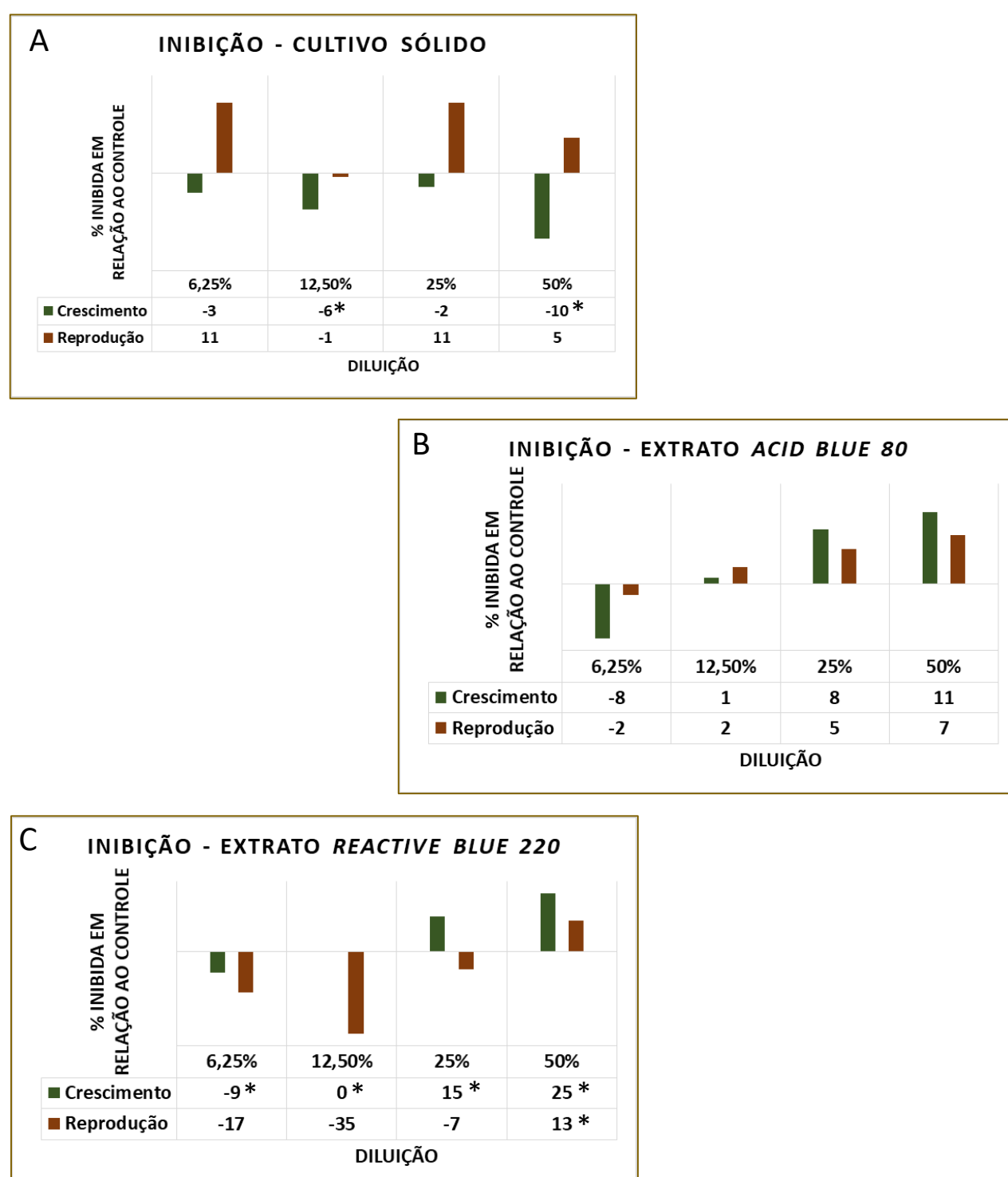


Fig. 5. Porcentagem de crescimento e reprodução de *C. elegans* em relação ao controle e diferenças estatísticas significativas, *p≤0,05.

O coeficiente de determinação ajustado (\bar{r}^2) da regressão, que varia de 0 a 100%, explicou o quanto os resultados variaram em função da diluição a que foram expostos (GUJARATI, 2003) (Tab.1). Apesar do \bar{r}^2 não significar causalidade, sabe-se que relações dose-resposta causam mudanças nas respostas de um organismo, após um período de tempo em diferentes níveis de exposição (CALABRESE, 2016).

Amostra	\bar{r}^2 crescimento (Sig.)	\bar{r}^2 Reprodução (Sig.)
Controle sólido	19,4% (,000)*	0% (,398)
Extrato Acid blue 80	25,3% (,000)*	9% (0,79)
Extrato Reactive blue 220	48,9% (,000)*	0% (,616)

Tab. 1. Porcentagem do coeficiente de determinação ajustado (\bar{r}^2) para o crescimento e a reprodução de *C. elegans* com diferenças estatísticas significativas, *p≤0,05.

O resultado encontrado (Fig. 5) caracteriza uma relação dose-resposta com um modelo de resposta bifásica do organismo, indicando efeito hormético nos resultados (CALABRESE, 2015). O estudo evidencia uma potencialidade do fungo para a biodegradação da cor em corantes, porém, a toxicidade crônica encontrada alerta para a importância da realização dos testes, uma vez que a degradação da cor não, necessariamente, indica uma amostra menos tóxica aos organismos expostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12713**: Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com *Daphnia* spp (Crustacea, Cladocera). 4 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. 27 p.
- BRITISH STANDARD INSTITUTION INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **BS ISO 10872:2010**: Water quality - Determination of the toxic effect of sediment and soil samples on growth, fertility and reproduction of *Caenorhabditis elegans* (Nematoda). 1 ed. Geneva: British Standards, 2010. 18 p.
- CALABRESE, Edward J. Hormesis: principles and applications. **Homeopathy**. Amherst, p. 69-82. 04 fev. 2015.
- CALABRESE, Edward J.. The Emergence of the Dose-Response Concept in Biology and Medicine. **Int. J. Mol. Sci.**. Amherst, p. 2034-2048. 05 dez. 2016.
- CANTELE Camila et al. Synthetic dye decolorization by *Marasmiellus palmivorus*: Simultaneous cultivation and high laccase-crude broth treatment. **Biocatalysis And Agricultural Biotechnology**. Caxias do Sul, p. 314-322. 01 nov. 2017.
- COUTO, Susana Rodríguez. Dye removal by immobilised fungi. **Biotechnology Advances**. Tarragona, p. 227-235. 13 jan. 2009.
- GUJARATI, Damodar N.. **Basics Econometrics**. 4. ed. West Point: Mc Graw Hill, 2003. 1002 p.