

# ENSAIOS INDIRETOS DE TOXICIDADE DE ÁGUA RESIDUÁRIA TRATADA DE SUINOCULTURA COM SEMENTES DE *Lactuca* *sativa* L.

## RESUMO

**Larissa Vareschi Récio**

[larissa.vrecio@gmail.com](mailto:larissa.vrecio@gmail.com)

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

**Natália Rezende Pereira**

[nat.rezende.p@gmail.com](mailto:nat.rezende.p@gmail.com)

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

**Thiago Morais de Castro**

[engenheirothiagocastro@gmail.com](mailto:engenheirothiagocastro@gmail.com)

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

**Paulo Agenor Alves Bueno**

[pauloaabueno@gmail.com](mailto:pauloaabueno@gmail.com)

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

**Eudes José Arantes**

[eudesarantes@utfpr.edu.br](mailto:eudesarantes@utfpr.edu.br)

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

O efluente resultante do tratamento de água residuária de suinocultura por reator anaeróbico de fluxo ascendente com manta de lodo deve ser em tese mais satisfatório que o afluente de descarte do mesmo. O objetivo deste estudo é avaliar a eficiência do tratamento da água residuária de suinocultura por monitoramento da toxicidade, de forma indireta, usando sementes de *Lactuca sativa* L. Os ensaios de toxicidade foram feitos com amostras de água residuária de uma suinocultura localizada em Mamborê- PR. As amostras foram tratadas por um reator UASB. Utilizando água destilada para controle, extratos brutos do afluente e do efluente, e suas respectivas diluições, que foram de 1:2, 1:5 e 1:10, iniciou-se a análise de 27 placas de Petri contendo 3,0 mL do substrato, dois filtros de papel estéril e 20 sementes do bioindicador. Por meio da contagem do número de sementes germinadas e do comprimento da raiz de *Lactuca sativa* L., durante um período de 72h, foram calculados os Índices de Germinação e de Crescimento Relativo, que permitiram por sua vez verificar a qualidade do tratamento de efluentes suínos em menor concentração. Os resultados obtidos com os testes toxicológicos deste trabalho confirmaram a hipótese proposta de que o efluente do tratamento influencia positivamente na germinação e no crescimento dos organismos analisados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitotoxicidade, Bioindicador, Efluente, Melhoria da Qualidade.

## INTRODUÇÃO

A produção de carne suína é um setor em destaque no país, tanto no âmbito quantitativo, quanto no qualitativo. Contudo, a suinocultura brasileira ainda não universalizou seus sistemas de tratamento de dejetos, causando impactos ambientais negativos (GARTNER e GAMA, 2005).

Uma solução de baixo custo para o tratamento destes dejetos é a digestão anaeróbica. O uso de reatores anaeróbicos de fluxo ascendente com manta de lodo pode ser uma alternativa para o tratamento de águas residuária de suinocultura com elevadas cargas orgânicas (SANTANA, 2008).

Os ensaios de toxicidade com plantas são bioensaios nos quais sementes são imersas em uma ou mais substâncias potencialmente tóxicas durante o período inicial de sua germinação, quando estas substâncias podem ser absorvidas ou acumuladas pelo bioindicador. Estes testes são realizados em laboratório sob condições experimentais específicas e controladas (COSTA et al., 2008).

Avalia-se a eficiência mediante ao processo de inibição da germinação e do crescimento da radícula e da raiz. A presença de anormalidade em raízes é um bom parâmetro para registro de fitotoxicidade, sendo a necrose dos tecidos radiculares um sintoma comumente observado (PIRES e OLIVEIRA, 2001).

Sementes de *Lactuca sativa* L. vêm sendo usadas como bioindicadores de ensaios de germinação por suas respostas rápidas ao dano ambiental. A espécie têm características ideais para a realização de bioensaios (FERREIRA, 2007).

Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do tratamento da água residuária de suinocultura por monitoramento indireto da toxicidade usando sementes de *Lactuca sativa* L.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Campo Mourão, Bloco F, Laboratório de Fluídos (F-006) e Bloco C, Laboratório de Saneamento (C-104). Amostras da água residuária foram obtidas de uma suinocultura presente na cidade de Mamborê, PR.

O tratamento foi realizado por um reator anaeróbico de fluxo ascendente e manta de lodo (Upflow Anaerobic Sludge Blanket – UASB), operado com tempo de detenção hidráulica de 16h e mantido a temperatura ambiente. Foram coletados para o estudo apenas o afluente e o efluente deste tratamento.

A partir do método Rodrigues et al. (2013), realizou-se três diluições (1:2, 1:5, 1:10) para cada amostra coletada de afluente e de efluente, resultando em um total de 24 diluições, contando as amostras brutas. Foram utilizadas 27 placas de Petri de vidro, com 100mm de diâmetro e 15mm de altura, contendo cada uma delas, dois filtros de papel estéril, totalizando 54 unidades. As análises foram feitas em triplicata e foi adicionado, usando uma pipeta volumétrica, 3,0 ml de um dos extratos, brutos e diluições, ou água destilada, para contraprova. Feito isto, foi distribuído sobre cada filtro de papel, usando uma pinça, 20 sementes.

O experimento foi mantido em uma câmara de germinação do tipo BDO, a uma temperatura de 20°C e foto-período de 12h, por um período de 72h. Foi adicionada 3,0 ml água destilada no período de 48h. Em cada ensaio foi verificado a germinação, através da observação e anotação do número de sementes germinadas, detectada aparência visível da radícula, após 24h, 48h e 72h; e o comprimento de raízes, por meio da medição do comprimento das plântulas usando um paquímetro, após 72h.

Finalizado o processo de germinação e crescimento, foram obtidos os Índices de Crescimento Relativo (ICR) e de Germinação (IG), de acordo com Young et al. (2012)(Tabela 1). Os valores de ICR foram classificados de acordo com os efeitos de toxicidade: inibição do alongamento (I),  $0 < x < 0,8$ ; sem efeitos significativos (SES),  $0,8 \leq x \leq 1,2$ ; e estimulação do alongamento (E),  $x > 1,2$ .

Tabela 1 – Equações dos Índices de Crescimento Relativo (ICR) e de Germinação (IG).

Índices	Equações	Significados
Crescimento Relativo (ICR)	$ICR = \frac{CRA}{CRC}$	Comprimento de raízes da amostra (CRA) Comprimento de raízes do controle (CRC)
Germinação (IG)	$IG (\%) = ICR \times \frac{SGA}{SGC} \times 100$	Número de sementes germinadas da amostra (SGA) Número de sementes germinadas do controle (SGC)

Fonte: Young et al. (2012).

Os resultados desses índices foram analisados estatisticamente pelo programa BioEstat através do teste de variância ANOVA: fatorial (axb) com replicação, tendo significância valores de  $p < 0,05$ .

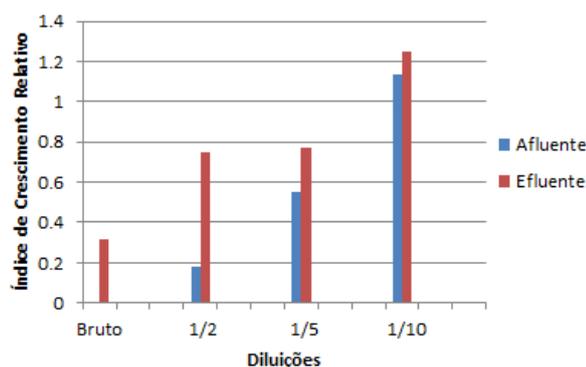
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de sementes germinadas durante o processo de incubação para os diferentes extratos e diluições, e o comprimento das raízes de cada análise, mostraram um maior desenvolvimento das sementes expostas aos extratos de tratamento, afluente e efluente, de diluição 1:10.

O teste estatístico realizado com os de ICR e IG, não mostrou interação entre tratamentos e blocos, já que o resultado de  $p$  foi maior que 0,8 para as duas análises em teste.

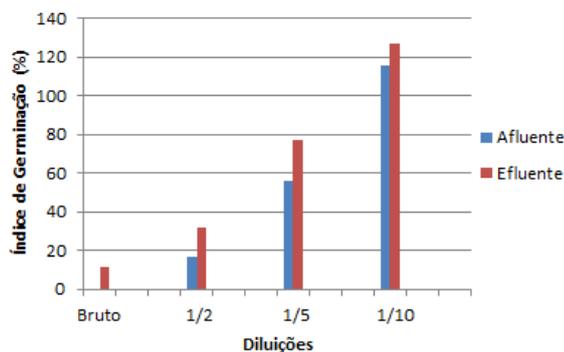
Com os valores de cada índice obtido, realizou-se a média das triplicatas de cada diluição e a partir desses resultados foram gerados os gráficos de ICR e IG (Figura 1 e 2). Analisando os mesmos e as categorias de efeitos da toxicidade, é notória a eficiência do efluente de diluição 1:10 no desenvolvimento das sementes, tanto no âmbito de crescimento da radícula, quanto no âmbito de germinação do bioindicador.

Figura 1 – Índice de Crescimento Relativo de sementes de *Lactuca sativa* L. para diferentes diluições de afluente e efluente.



Fonte: Autoria própria (2017).

Figura 2 – Índice de Germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. para diferentes diluições de afluente e efluente.



Fonte: Autoria própria (2017).

O presente estudo apresentou resultados semelhantes aos relatados pelo autor YOUNG (2012) de que quanto maior a concentração do extrato, menor o número de sementes germinadas. Divergente dos resultados obtidos por DE OLIVEIRA RIBEIRO (2012), as radículas das plântulas de alface, em média, não apresentaram necrose e oxidação. O ápice radicular mostrou-se claro e as raízes das sementes em menor concentração de extrato cresceram como no teste de controle, sem que ocorresse degradação de seus tecidos.

## CONCLUSÕES

O presente estudo permite afirmar que o tratamento do afluente é viável e satisfatório para o desenvolvimento de sementes de *Lactuca sativa* L.

Os ensaios indiretos de toxicidade permitiram analisar, parcialmente, a eficácia e a qualidade da água residuária tratada de suinocultura já que os testes com o efluente também influenciaram no desenvolvimento dos bioindicadores.

Além disso, o uso do reator UASB surte um efeito positivo em sua qualidade e este monitoramento e tratamento são necessários antes da água residuária ser descartada no ambiente ou usada como correção do solo. Isto propõe que o uso do efluente do tratamento na alimentação do reator anaeróbico, evita o consumo exacerbado de água potável. Ademais, reduzida potencialmente a toxicidade do efluente, este pode ser usado na irrigação de solos.

## INDIRECT TESTS OF WASTEWATER TOXICITY TREATED OF SUINOCULTURA WITH *Lactuca sativa* L. SEEDS

### ABSTRACT

The resulting effluent from swine wastewater treatment by upflow anaerobic reactor with sludge blanket should be in a more satisfactory thesis than the effluent from waste disposal. The objective of this study is to evaluate the efficiency of treatment of swine wastewater by indirectly monitoring toxicity using *Lactuca sativa* L. seeds. The toxicity tests were done with samples of waste water from a pig farms located in Mamborê-PR. The samples were treated by a UASB reactor. Using distilled water for control, crude extracts of the effluent and effluent, and their respective dilutions, which were 1: 2, 1: 5 and 1:10, the analysis of 27 Petri dishes containing 3.0 ml of substrate, two sterile paper filters and 20 bioindicator seeds. By counting the number of germinated seeds and the length of the root of *Lactuca sativa* L., during a period of 72 hours, the Germination and Relative Growth Indexes were calculated, which allowed to verify the quality of the treatment of swine effluents in lower concentration. The results obtained with the toxicological tests of this work confirmed the hypothesis proposed that the treatment effluent positively influences the germination and growth of the organisms analyzed.

**KEYWORDS:** Phytotoxicity, Bioindicator, Effluent, Quality Improvement.

---

## AGRADECIMENTOS

A conclusão deste estudo foi possível graças ao auxílio e infraestrutura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Campo Mourão.

## REFERÊNCIAS

GARTNER, I.R.; GAMA, M.L.S. Avaliação multicriterial dos impactos ambientais da suinocultura no Distrito Federal: um estudo de caso. Organizações Rurais e Agrícolas, Lavras, v. 7, n. 2, p. 148-161, 2005.

SANTANA, A. M. de. Avaliação de sistema composto por reatores anaeróbios e aeróbios para tratamento de águas residuárias de suinocultura. 2008. xxiv, 260 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008.

COSTA, C.R.; OLIVI, P.A.; BOTTA, C.M.R.; ESPÍNDOLA, E.L.G. Toxicidade em ambientes aquáticos: discussão e métodos de avaliação. Revisão. Quím. Nova, v.31, n.7, p. 1820-1830, 2008.

PIRES, N. M. & OLIVEIRA, V.R. 2001. Alelopatia. In: OLIVEIRA JR., R.S. & CONSTANTIN, J. (Coord.). Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Ed. Agropecuária. p. 145-185.

FERREIRA, A.L.N. Exposição de Crômio em alface: acumulação e efeitos na fisiologia e genotoxicidade. Dissertação (Mestrado). Departamento de Biologia Universidade de Aveiro, 2007.

RODRIGUES, L. C. de A., et. al. Phytotoxicity and cytogenotoxicity of water and sediment of urban stream in bioassay with *Lactuca sativa*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n. 10, p. 1099-1108, 2013.

YOUNG, B.J., et.al. Toxicity of the effluent from an anaerobic bioreactor treating cereal residues on *Lactuca sativa*. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 76, p. 182-186, fev. 2012.

DE OLIVEIRA RIBEIRO, L. et al. Fitotoxicidade de extratos foliares de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] em bioensaio com alface. Revista Brasileira de Biociências, v. 10, n. 2, p. 220, 2012.

**Recebido:** 31 ago. 2017.

**Aprovado:** 02 out. 2017.

**Como citar:**

RÉCIO, L. V. et al. ENSAIOS INDIRETOS DE TOXICIDADE DE ÁGUA RESIDUÁRIA TRATADA DE SUINOCULTURA COM SEMENTES DE *Lactuca sativa* L. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Larissa Vareschi Récio

Via Rosalina Maria Dos Santos, 1233, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

**Direito autoral:**

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

