

FITOTOXICIDADE DO LIXIVIADO GERADO NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM

FABIANA FERNANDES DOS SANTOS¹; ANA CLARA MARINS MENDES²;
GABRIEL AFONSO MARTINS³; LICIANE OLIVEIRA DA ROSA⁴; LUCIARA
BILHALVA CORRÊA⁵; ÉRICO KUNDE CORRÊA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – fabi.f.santos07@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – anaclaramarinsmendes@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – gabrimartins1@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – licianecienciasambientais@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – luciarabc@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da população mundial, tornou-se necessária a produção de alimentos em larga escala, a fim de atender a demanda populacional (CRUZ et al., 2019). Sendo assim, todos os dias são produzidos resíduos orgânicos nas residências que, numa visão global, torna-se um grande acumulado. Só no Brasil, cerca de 182,6 mil toneladas de resíduos orgânicos são descartadas diariamente (SNIS, 2021).

Tendo em vista essa problemática, e norteando-se pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) que, dentre outras especificações, apresenta métodos para minimizar os resíduos sólidos (BRASIL, 2010) para evitar a disposição final em aterros sanitários, comprometendo sua vida útil, ou até o descarte inadequado, a compostagem surge como um dos métodos mais eficientes para a reciclagem e valoração desses resíduos (CASTRO; SPINELLI; MATIAS, 2023).

A compostagem é uma alternativa eficiente e, não muito complexa, para minimização dos resíduos orgânicos, baseada na degradação da matéria orgânica por meio de microrganismos aeróbios (EMBRAPA, 2004). O produto final originado da compostagem é o húmus, um composto orgânico que serve como adubo na agricultura (CRUZ et al., 2019).

Ademais, no processo da compostagem ocorre a presença do lixiviado que é um líquido escuro e viscoso, prejudicial ao ambiente se não tratado de maneira adequada, contaminando solo e lençóis freáticos (BARBOSA; ROCHA, 2023). Não obstante, o lixiviado é formado pela alta quantidade de Demanda Química de Oxigênio – DQO, nutrientes e água presentes na compostagem (INÁCIO et al., 2022).

O lixiviado já vem sendo testado como biofertilizante, tendo em vista sua alta concentração de nitrogênio, fósforo e potássio. Em contrapartida, a presença de sódio e cloreto no lixiviado podem contribuir negativamente para com o solo (INÁCIO et al., 2022). Baseado nesses aspectos, surge o interesse de avaliar a fitotoxicidade do lixiviado gerado no processo de compostagem dos resíduos da merenda da escola E.M.E.I. Marechal Ignácio de Freitas Rolim, em Pelotas/RS, objetivando analisar sua viabilidade como fertilizante a partir do índice de germinação e as respectivas características apresentadas nas sementes.

2. METODOLOGIA

O experimento foi produzido no Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS) no Centro de Engenharias da UFPEL (CEng), onde foi utilizado o lixiviado do processo de compostagem dos resíduos alimentares de cozinha escolar para testes de fitotoxicidade.

Foi realizada a extração aquosa das amostras de lixiviado (1:10; m/v; 1h de agitação; filtração), a qual foi aplicada em placas de Petri, em triplicata, com 10 sementes de alface (*Lactuca sativa*) e pepino (*Cucumis sativus*). Para o teste de germinação, a dose controle foi feita utilizando apenas água destilada e, não foi realizada triplicata para essa. A dose controle foi considerada como “branco”.

As placas foram incubadas por 48 horas a 25 °C, no escuro. O cálculo do índice de germinação (IG%) foi feito conforme a Eq. 1 (MENDES et al., 2016) de forma adaptada.

$$IG\% = (Gm \times Lm) \times 100 / (Gc \times Lc) \quad (1)$$

Onde:

IG%: índice de germinação das sementes expressado em percentual;

Gm: número de sementes germinadas na exposição da amostra de lixiviado;

Lm: alongamento das raízes das sementes na exposição da amostra de lixiviado;

Gc: número de sementes germinadas na exposição de água destilada (controle);

Lc: alongamento das raízes das sementes na exposição de água destilada (controle).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A leitura da análise de fitotoxicidade das sementes de alface (*Lactuca sativa*) e pepino (*Cucumis sativus*) obteve os seguintes resultados, respectivamente:

Tabela 1: Sementes de alface (*Lactuca sativa*)

Identificação	Nº de sementes germinadas	Soma total do crescimento radicular
AA1 10	5	38.30 mm
AA2 10	10	95.84 mm
AA3 10	8	84.20 mm
BA 10	10	85.84 mm

Legenda:

AA: Amostra de Alface

BA: Branco de Alface

Tabela 2: Sementes de pepino (*Cucumis sativus*)

Identificação	Nº de sementes germinadas	Soma total do crescimento radicular
AP1 10	7	101.78 mm
AP2 10	10	208.10 mm
AP3 10	10	210.58 mm
BP 10	10	138.69 mm

Legenda:

AP: Amostra de Pepino

BP: Branco de Pepino

Tabela 3: Índice de Germinação (IG%) de alface (*Lactuca sativa*)

Identificação	IG%
AA1 10	22,30%
AA2 10	111,65%
AA3 10	78,47%

 Tabela 4: Índice de Germinação (IG%) de pepino (*Cucumis sativus*)

Identificação	IG%
AP1 10	51,37%
AP2 10	150,04%
AP3 10	151,83%

Para verificar a média de germinação das sementes, foi feita uma média simples utilizando a Eq. 2.

$$M = (\text{Amostra 1} + \text{Amostra 2} + \text{Amostra 3}) / n^{\circ} \text{ de amostras} \quad (2)$$

A partir disso, obteve-se os seguintes resultados:

$$\text{Lactuca sativa: } M = (22,30 + 111,65 + 78,47) / 3 \\ \text{Média IG} = 70,80\%$$

$$\text{Cucumis sativus: } M = (51,37 + 150,04 + 151,83) / 3 \\ \text{Média IG} = 117,74\%$$

Os testes AA2 10 e AA3 10 se mostraram semelhantes à dose controle, em questão de germinação e crescimento radicular. Já as doses AP2 10 e AP3 10 obtiveram resultados bem superiores comparados ao controle, principalmente no crescimento radicular.

O lixiviado como biofertilizante se mostrou promotor de crescimento nas sementes de *Cucumis sativus*, pois, apresentaram comprimento de raiz elevado e IG% superior a 100%, nessa relação. Já a *Lactuca sativa*, comparada ao pepino, mostrou-se inferior, tanto no comprimento de raiz, quanto no IG% que ficou em 70,80%.

Um dos motivos que podem ter relação com esses valores para alface é a toxicidade do lixiviado, onde o indicado para esse tipo de cultura seria diminuir a dose de lixiviado na proporção.

O lixiviado de compostagem, como já citado anteriormente, geralmente apresenta alto teor de íons dissolvidos de sódio e cloreto. Isso pode alterar a sanidade das sementes e, consequentemente afetar o índice de germinação, assim como o comprimento das raízes.

Sendo assim, conforme Inácio et al. (2022) para utilizar o lixiviado como biofertilizante, seria indispensável fazer um rigoroso controle de qualidade, que incluiria a monitorização contínua desses íons e a aplicação de técnicas para reduzir ou eliminar seus níveis na água, no caso de fertirrigação, por exemplo.

Röder et al. (2015) ainda cita que o uso de lixiviado oriundo do processo de compostagem se mostrou eficiente como biofertilizante em mudas de repolho (*Brassica oleracea var. capitata*) quando aplicado nas folhas causou aumento na produção. Esse método objetiva não utilizar químicos sintéticos e produzir verduras ecológicas para uma alimentação mais saudável.

4. CONCLUSÕES

As sementes de pepino e alface se mostraram eficientes para analisar a fitotoxicidade do lixiviado. De modo que a alface se mostrou mais sensível a toxidez do lixiviado, sendo necessária reduzir a proporção. Já no caso pepino, o lixiviado trouxe benefícios para as sementes, onde a germinação e o crescimento radicular foram significativas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, N. M.; ROCHA, E. N. da. Efeito do chorume originário mediante o processo de compostagem na cultura de *Phaseolus vulgaris*. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 11, p. 51-59, 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Acessado em: 01 set. 2023. Online. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm

CASTRO, S. de.; SPINELLI, M. G. N.; MATIAS, A. C. G. Perspectivas em educação e gestão ambiental: A experiência da avaliação dos resíduos sólidos produzidos em cozinhas pedagógicas de uma universidade. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 12. n. 24, p. 3-13, 2023.

CRUZ, R. F. et al. A aplicabilidade do chorume oriundo do processo de compostagem biofertilizante orgânico para agricultura sustentável. **Nature and Conservation**, v.12, n.3, p.37-48, 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. Acessado em: 01 set. 2023. Online. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/9207/1/Dc-089.pdf>

INÁCIO, C. T. de. et al. Precipitação de Estruvita em Lixiviado de Compostagem para uso como Fertilizante. **Revista Virtual de Química**, v. 14, n. 5, p. 870-876, 2022.

MENDES, P. M. et al. Phytotoxicity as an indicator of stability of broiler production residues. **Journal of Environmental Management**, v. 167, p. 156-159, 2016.

RÖDER, C. et al. Uso de biofertilizante na produção de mudas de repolho. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 5, p.502-505, 2015.

SNIS. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil – Diagnóstico 2021**. Gov.br, 09 ago. 2022. Acessado em: 01 set. 2023. Online. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snис/produtos-do-snис/panorama-do-saneamento-basico-do-brasil>