

FITOTOXICIDADE DO LIXIVIADO GERADO NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM EM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

RUBIANE BUCHWEITZ FICK¹; ANA CLARA MARINS MENDES²; RAFAELA JORGE HALLAL³; LICIANE OLIVEIRA DA ROSA⁴; ÉRICO KUNDE CORRÊA⁵; LUCIARA BILHALVA CORRÊA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – rubianebfick1@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – anaclaramarinsmendes@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – rafinhamj18@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – licianecienciasambientais@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – luciarabc@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O aumento contínuo na geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é uma das maiores preocupações atuais, com impactos significativos nos âmbitos ambiental, social, econômico e de saúde pública (GONÇALVES et al., 2010). Sendo assim, é imprescindível repensar a forma como utilizamos os recursos naturais, adotando práticas mais sustentáveis e desenvolvendo abordagens educacionais que incentivem e incorporem a conscientização ambiental desde cedo, especialmente em ambientes escolares.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada pela Lei 12.305/2010, busca melhorar o gerenciamento de resíduos no Brasil, incentivando a reciclagem, compostagem e destinação adequada dos RSU (BRASIL, 2010). O ambiente escolar apresenta grande potencial para aplicar essas diretrizes ao tratar os resíduos orgânicos da merenda, reduzindo o envio de resíduos para aterros e ajudando a fertilizar hortas escolares, promovendo um ciclo sustentável de reaproveitamento de recursos.

Além dos benefícios ambientais, no processo de compostagem ocorre a geração do lixiviado, um líquido escuro e viscoso que, se não tratado adequadamente, pode ser prejudicial ao meio ambiente, contaminando o solo e os lençóis freáticos (BARBOSA; ROCHA, 2023). No entanto, o lixiviado é rico em nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio, e pode ser utilizado como biofertilizante, desde que seja aplicado na concentração apropriada (INÁCIO et al., 2022).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo testar diferentes concentrações de lixiviado oriundo da compostagem dos resíduos da merenda escolar da E.M.E.I. Marechal Ignácio de Freitas Rolim, localizada em Pelotas/RS. A pesquisa buscou avaliar o potencial do lixiviado como biofertilizante, bem como seus efeitos em sementes de *Lactuca sativa* e *Cucumis sativus*, por meio de análise de fitotoxicidade e cálculo do Índice de Germinação (IG%).

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS), localizado no Centro de Engenharias (CEng) da UFPEL. Neste experimento, utilizou-se o lixiviado proveniente da compostagem de resíduos alimentares de merenda escolar para realizar testes de fitotoxicidade. Para isso, foi realizada uma extração aquosa da amostra de

lixiviado, na proporção de 1:10 (m/v), 1:15 (m/v) e 1:25 (m/v), com 1 hora de agitação e posterior filtração. As soluções obtidas foram aplicadas em placas de Petri, em triplicata, contendo 10 sementes de alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativus*) e o grupo controle, que consistiu apenas de água destilada, sem replicação, sendo considerado o "branco" do experimento. As placas foram incubadas por 48 horas a 25 °C, em condições de escuridão e o Índice de Germinação (IG%) foi calculado de acordo com a Equação 1, adaptada por MENDES et al. (2016).

$$IG(\%) = \left(\frac{Gm * Lm}{Gc * Lc} \right) * 100 \quad (1)$$

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);

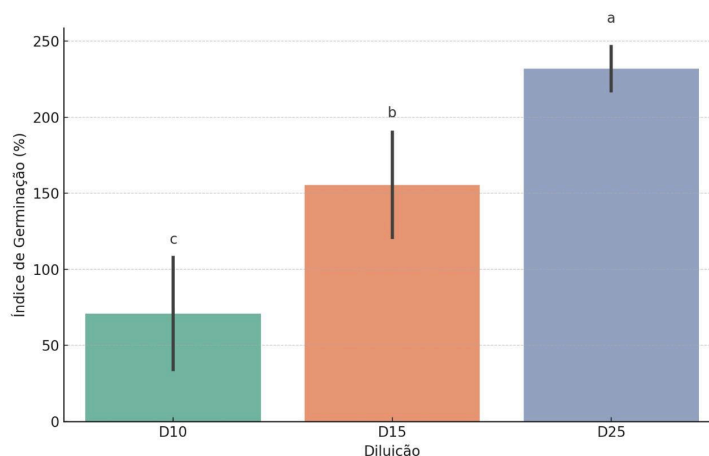
Lc: alongamento das raízes das sementes na exposição de água destilada (controle).

Posteriormente, os dados do IG foram submetidos a uma análise de variância unidirecional (ANOVA) para verificar diferenças significativas entre as diluições do chorume (D10, D15 e D25). Quando a ANOVA apontou diferenças significativas ($p < 0,05$), aplicou-se o teste de Tukey para identificar quais grupos apresentavam diferenças entre si. Os resultados foram expressos como médias \pm erro padrão (EP), e as diferenças significativas entre os tratamentos foram indicadas por letras distintas (THIESE; RONNA e OTT, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da análise de fitotoxicidade do lixiviado foram sistematizados por meio de gráficos, que ilustram o comportamento das sementes em diferentes diluições. Os gráficos permitiram observar como o lixiviado impacta a germinação de cada espécie em diferentes concentrações, evidenciando os efeitos positivos ou negativos no desenvolvimento inicial destas plantas.

Gráfico 1. Índice de Germinação de Alface

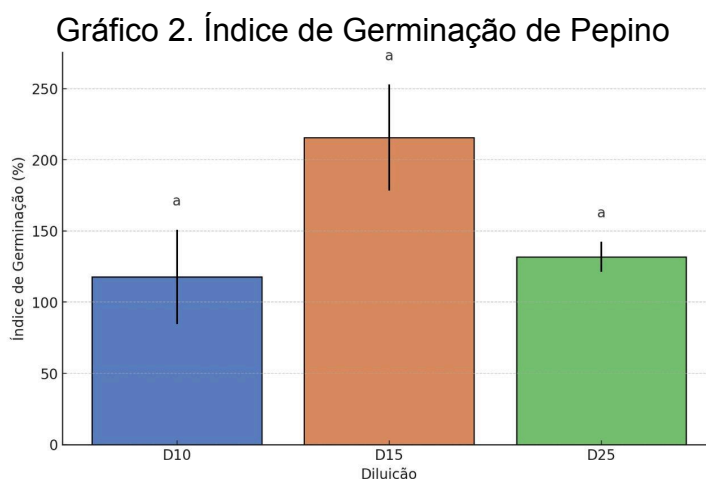


Fonte: Autora, 2024.

O Gráfico 1 apresenta os resultados do IG (%) de sementes de alface em diferentes diluições (D10, D15 e D25) do lixiviado. É possível observar uma variação significativa na resposta das sementes às diluições, como indicado pelas letras distintas (a, b, c) que denotam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, conforme o teste de Tukey.

A diluição D25 apresentou o maior índice de germinação, em torno de 239,49%, sendo significativamente superior às outras diluições. Isso sugere que, nessa concentração, o lixiviado favoreceu a germinação das sementes de alface. A diluição D15 também apresentou um IG% elevado, mas inferior a D25, enquanto D10 obteve o menor índice, com uma germinação significativamente menor, se comparado às demais diluições.

Esses resultados indicam que soluções mais concentradas do lixiviado, como D25, podem ter um efeito positivo na germinação, possivelmente devido à presença de nutrientes em concentrações adequadas para estimular o crescimento. Em contrapartida, a menor diluição (D10) pode ter apresentado um efeito menos eficaz em fornecer nutrientes, reduzindo a germinação.



Fonte: Autora, 2024.

O Gráfico 2 apresenta o índice de germinação (IG%) das sementes de pepino (*Cucumis sativus*) em D10, D15 e D25. Para fins de comparação, o valor de IG (%) da dose controle foi considerado como 100%. A análise dos resultados revela que a diluição D15 obteve o maior índice de germinação, alcançando aproximadamente 251,10%. Isso sugere que essa concentração foi a mais adequada para estimular a germinação das sementes de pepino, fornecendo um ambiente mais favorável ao desenvolvimento inicial das plantas.

As diluições D10 e D25, embora apresentem menores índices de germinação em comparação a D15, não diferem significativamente entre si. Esses resultados indicam que as diluições D10 (mais concentrada) e D25 (mais diluída) não apresentaram o mesmo efeito positivo, o que pode sugerir que D10 tem uma concentração de compostos potencialmente fitotóxicos, enquanto D25 pode ser insuficiente para promover o crescimento ideal das sementes.

Macan et al. (2012) sugerem que o efeito fitotóxico está relacionado à capacidade do composto de se acumular e interagir com a parede celular das plantas. Isso pode levar a consequências que provocam alterações fisiológicas, bioquímicas e moleculares, incluindo mudanças no fluxo de água e nutrientes.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados nos Gráficos 1 e 2, observam-se respostas distintas das sementes de alface e pepino às diferentes diluições do lixiviado. Em síntese, os resultados indicam que a resposta à diluição do lixiviado varia de acordo com a espécie vegetal. De modo que o pepino mostrou-se mais sensível à toxidez do lixiviado, sendo necessário reduzir a proporção, e para a alface, uma maior diluição (D25) favoreceu a germinação e o crescimento radicular das sementes.

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 n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Altera a Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília: Câmara dos Deputados, n. 81, 2010.

GONÇALVES, M. S., KUMMER, L., SEJAS, M. I., RAUEN, T. G., BRAVO, C. E. C. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, v.1, n.15, p.79-84, 2010.

MACAN, J.M.; TEIXEIRA, G.A.; PICH, C.T.; PEDROSA, R.C.; FÁVERE, V.T.; GEREMIAS, R. Avaliação da toxicidade de drenagem ácida de mina de carvão, utilizando parâmetros físico-químicos e bioensaios. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 10, n. 3, p. 275-80, 2012.

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.

THIESE, M. S.; RONNA, B.; OTT, U. P. value interpretations and considerations. *Journal of thoracic disease*, v. 8, n. 9, p. E928, 2016.