

EFEITO DA CINZA DA CASCA DE ARROZ NA FITOTÓXIDADE DE LODO DE ATERRO SANITÁRIO

MIRNA MARIO BERCIL¹; KETELLEN NUNES TRINDADE²; GABRIEL AFONSO MARTINS³; AMANDA MORAIS GRABIN⁴; LUCIARA BILHALVA CORRÊA⁵; ÉRICO KUNDE CORRÊA⁶;

¹*Universidadde Federal de Pelotas -- mirnabercil365@gmail.com*

²*Universidadde Federal de Pelotas – ketellentrink@gmail.com*

³*Universidadde Federal de Pelotas – gabrimartins1@hotmail.com*

⁴*Universidadde Federal de Pelotas -- amandagrabin@gmail.com*

⁵*Universidadde Federal de Pelotas -- luciarabc@gmail.com*

⁶*Universidadde Federal de Pelotas - ericokundecorrea@yahoo.com.br*

1. INTRODUÇÃO

A gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é um dos principais desafios ambientais para países em desenvolvimento como o Brasil. O crescimento populacional e a urbanização acelerada intensificam a geração de resíduos, exigindo soluções eficazes para reduzir impactos ambientais e promover sustentabilidade. Dentre os subprodutos gerados, o lodo resultante do tratamento de lixiviado de aterro sanitário se destaca por seu potencial de contaminantes, que pode conter metais pesados, compostos orgânicos e patógenos em concentrações prejudiciais que limitam seu uso direto no solo e causam impactos negativos ao meio ambiente situação que demanda espaços e recursos para disposição segura ou aplicação adequada como biofertilizante ALMEIDA et al. (2022).

Nesse contexto, a cinza da casca de arroz (CCA), um resíduo agroindustrial abundante, surge como alternativa sustentável devido ao seu elevado conteúdo de sílica amorfa reativa, que demonstra grande potencial tecnológico e ambiental ENZWEILER; COUTINHO; SCHWAAB (2025).

Para avaliar a toxicidade de resíduos e compostos aplicáveis ao solo, os testes de fitotoxicidade são amplamente utilizados, baseados na germinação de sementes e no alongamento radicular. A alface (*Lactuca sativa*), por sua sensibilidade e rápida resposta a contaminantes, é frequentemente empregada como bioindicador nesses ensaios ALMEIDA et al. (2022). Diante disso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da cinza da casca de arroz na germinação de sementes de alface expostas ao lodo de aterro sanitário, buscando verificar sua eficácia na atenuação dos efeitos fitotóxicos desse resíduo.

2. METODOLOGIA

O lodo de lixiviado foi obtido de uma estação do efluente de um aterro sanitário, e foi seca em estuda por 48h a 105°C, e as cinza da casca de arroz foram obtidas em uma das cidades do estado. O trabalho foi realizado na Universidade Federal

de Pelotas (UFPel), campo Centro de Engenharias, no laboratório do núcleo de educação, pesquisa e extensão em resíduos e sustentabilidade (NEPERS).

Conforme a metodologia de TIQUIA (1998) e ZUCCONI et al. (1981), o índice de germinação foi realizada com sementes de alface (*Lactuca sativa L.*), em diferentes proporções de substrato. Foram preparadas seis amostras com diferentes composições de lodo e CCA, a composição variou de 0g a 100g, e o controle (água destilada). As amostras foram pesadas em diferentes concentrações, L10C0, L7C3, L5C5, L3C7 e L0C10, depois cada amostra foi colocadas em um elmmeyer e adicionado 100ml de agua destilada e levada para o agitador orbital por 1 hora. Em seguida a amostra foi filtrada com funil de vidro e papel de filtro.

Depois de filtrado, três réplica de cada amostra foram preparadas com 10 sementes de alface colocadas em placa de Petri com um papel de filtro e adicionado 5ml de substrato que foi preparada. Para garantir a umidade ao longo de todo o ensaio, as placas de Petri foram envolvidas com Parafilm transparente e, incubadas a temperatura de 25°C, por 72 horas.

Tabela 1- Proporções dos substratos utilizados no experimento

Amostras	Lodo g	CCA g
Controle	0	0
L10C0	10	0
L7C3	7	3
L5C5	5	5
L3C7	3	7
L0C10	0	10

Ao final do período experimental, as placas foram retiradas da incubadora e analisadas as quantidades de germinação e o comprimento da radícula com auxílio de um paquímetro (marca Carbografite). As sementes germinadas foram aquelas com o tamanho superior a 1 mm e determinado o índice de germinação, com as seguintes equações:

$$G(\%) = \frac{NGE}{NGC} \times 100$$

G: Germinação relativa;

NGE: Número de sementes germinadas no extrato do composto;

NGC: Número de sementes germinadas no controle;

$$AL(\%) = \frac{\sum ARC}{\sum ARC} \times 100$$

AL: Alongamento relativo;

ARC: Alongamento das radículas do composto;

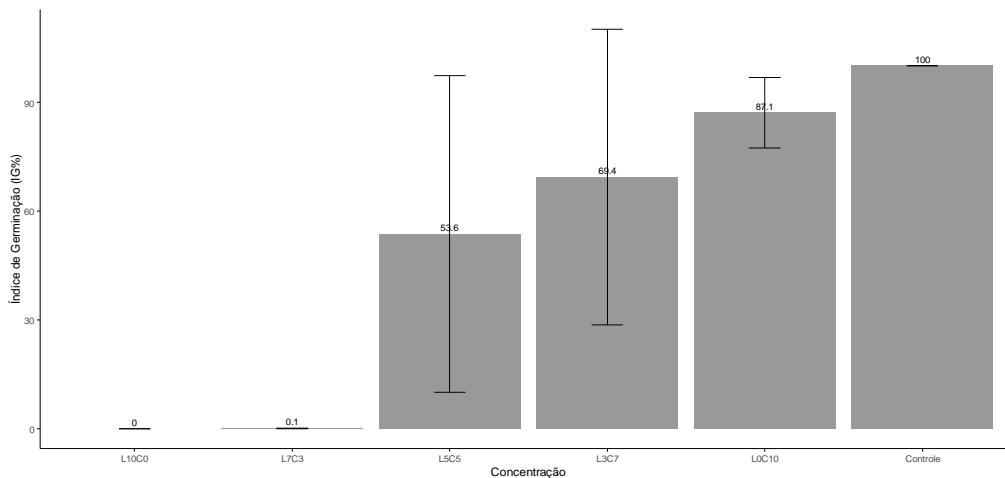
ARC: Alongamento das radículas do controle;

$$IG(\%) = \frac{G\% \times AL\%}{100}$$

IG: Índice de germinação;

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos ao teste fitotoxicológico com as sementes de alface expostas a diferentes concentrações de substratos estão apresentadas no Gráfico 1.



Os resultados obtidos no ensaio de fitotoxicidade indicam que a presença de cinza de casca de arroz influenciou diretamente no índice de germinação (IG%). O controle, contendo apenas água destilada, apresentou maior IG (100%), confirmando a ausência de efeitos tóxicos. A adição de 10g de cinza resultou em IG de 87%, valor acima de 80%, o que segundo ZUCCONI (1981) caracteriza o substrato como não tóxico, promovendo germinação satisfatória. Entretanto, concentrações intermediárias de 7g e 5g apresentaram IG de 69% e 53%, respectivamente, situando-se na faixa entre 50 e 80%, que indica baixa toxicidade, com efeito inibitório parcial na germinação. Já as menores concentrações avaliadas (3g e 0g) apresentaram IG próximos de 0%, o que demonstra elevada toxicidade do substrato e inviabilidade germinativa.

4. CONCLUSÕES

Assim, conclui-se que a incorporação da cinza da casca de arroz ao lodo de aterro sanitário demonstrou efeito positivo na redução da fitotoxicidade, favorecendo a germinação e o alongamento radicular das sementes de alface em proporções adequadas. Observou-se que concentrações equilibradas de CCA promoveram substratos não tóxicos, enquanto proporções inadequadas não neutralizaram os efeitos adversos do lodo. Esses resultados indicam que a CCA pode ser utilizada como alternativa sustentável para atenuar a toxicidade de resíduos urbanos, contribuindo para o manejo seguro do lodo e possibilitando seu aproveitamento agrícola.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, I. G.; DORNELAS, K. C.; SCHNEIDER, R. M.; BONGIOVANI, M. C. Avaliação da toxicidade de efluente de aterro sanitário utilizando semente de alface (*Lactuca sativa*). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v. 13, n. 3, p. 163-172, 2022. DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2022.003.0013.

ENZWEILER, H.; COUTINHO, E. B.; SCHWAAB, M. Cinzas de casca de arroz como fonte alternativa de silício para a síntese de zeólita beta. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 29, p. 1-14, 2025. DOI: 10.5902/223611706.

TIQUIA, S. M.; TAM, N. F. Y. Elimination of phytotoxicity during co-composting of spent pig-manure sawdust litter and pig sludge. **Bioresource Technology**, v. 65, n. 1–2, p. 43–49, 1998. DOI:10.1016/S0960-8524(98)00024-8.

ZUCCONI, F.; PERA, A.; FORTE, M.; BERTOLDI, M. Evaluating toxicity of immature composts. **Biocycle**, v. 22, n. 2, p. 54–57, 1981.