

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CRAMBE SUBMETIDAS CONCENTRAÇÕES TÓXICAS E SUBTÓXICAS DE METAIS PESADOS

AMANDA MARTINS SILVA¹; JOSIANE CANTUÁRIA FIGUEIREDO²; ELSON JUNIOR SOUZA DA SILVA³; JESSICA MENGUE ROLIM⁴; LETÍCIA BARÃO MEDEIROS⁵; GIZELE INGRID GADOTTI⁶;

¹Universidade Federal de Pelotas – martins.amanda33@gmail.com 1

²Universidade Federal de Pelotas – joscantuarria@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – Elson-elsonjrsouza@hotmail.co

⁴Universidade Federal de Pelotas – Jessica-eng.jessicarolim@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas Leticia-lele-medeiros@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – gizele.gadotti@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O aumento progressivo nos teores dos metais pesados no ambiente, principalmente em resposta às atividades humanas, tem despertado interesse crescente e pertinente na sociedade em decorrência dos malefícios que esses poluentes ocasionam aos ecossistemas e à saúde humana. A ocorrência de áreas degradadas por tais elementos, no Brasil, torna-se cada vez mais frequente e preocupante. Uma vez que, é amplamente utilizado na indústria extrativista, petrolífera, de acumuladores, tintas e corantes etc. (ALVES, 2008).

São considerados metais pesados, os elementos químicos que possuem densidade superior a 5 g cm⁻³ (SEREGIN, IVANOV, 2001). Dentre os 90 elementos que ocorrem naturalmente 53 são metais pesados. Podendo ser classificados como micronutrientes, o ferro (Fe), molibdênio (Mo), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu). Elementos tóxicos, com maior ou menor importância como elementos traços: o níquel (Ni), cobalto (Co), vanádio (Va) e cromo (Cr). Sem função de nutrientes, porém tóxicos para sementes e microorganismos: a prata (Ag), arsênio (As), mercúrio (Hg), cádmio (Cd) (BENAVIDES et al., 2005).

Entre os metais pesados, o chumbo (Pb) tem-se destacado como um dos maiores poluentes do meio, por ser potencialmente tóxico, acumular no solo e causar danos no desenvolvimento das plantas. Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos EUA, o chumbo é considerado o segundo metal pesado mais ameaçador (ATSDR, 2021).

Seu excesso nas plantas pode inibir a fotossíntese, ocasionar clorose, distúrbios nutricionais, prejuízos ao estado hídrico e desequilíbrio hormonal (SHARMA E DUBEY, 2005). Dentre os sintomas de toxidez causados pelo chumbo estão incluídas a redução da porcentagem de germinação, o qual depende da estrutura da semente, decréscimo no índice de velocidade de germinação e no crescimento inicial de plântulas (MISHRA; CHOUDHARI, 1998).

Em contrapartida, embora o ferro (Fe) seja um micronutriente essencial, quando em excesso poderá ocasionar reduções severas no crescimento e na produtividade das plantas dependendo da idade e do estado nutricional desta (DOBERMANN; FAIRHURST, 2000). Assim sendo o presente estudo tem como objetivo avaliar a tolerância de sementes de Crambe (*Crambe abyssinica Hochst*)

a diferentes concentrações de metais pesados e sua interferência na germinação das sementes.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia de Sementes do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Foram utilizadas sementes de crambe da cultivar Brilhante safra de 2018.

Para avaliar a tolerância das sementes de crambe a metais pesados, as mesmas foram imersas por uma hora nas concentrações de 0,05 e 0,01 mg/L de Pb (NO_3)₂, 5 e 10 mg/L de Fe e água destilada como controle. Em seguida as sementes foram lavadas com água destilada e submetidas aos seguintes testes:

Germinação: as sementes foram semeadas sobre uma folha de papel mata-borrão, umedecidas com água destilada em volume equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco e dispostas em caixas plásticas tipo gerbox. Após esse procedimento, as caixas contendo as sementes foram mantidas BOD previamente regulada à temperatura de 25 °C. As avaliações foram feitas no quarto (primeira contagem da germinação) e sétimo dia após a semeadura, e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais, de acordo com os critérios estabelecidos pelas regras de análise de sementes - RAS (BRASIL, 2009).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, utilizando quatro repetições de 50 sementes por tratamento.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000) e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5%. As médias das testemunhas foram comparadas com os demais tratamentos pelo teste de Dunnett a 5% de significância, utilizando o software estatístico SAS (SAS-Institute, 1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do teste Dunnett a 5% verifica-se que a porcentagem de plântulas normais (primeira contagem da germinação) obtidas das sementes submetidas à concentração de 0,01 mg/L de chumbo e 5 mg/L de ferro (Fe) não diferiu estatisticamente do tratamento controle (Tabela 1).

Entre as concentrações de metais pesados, avaliando pelo teste de Tukey a 5% foi constatado que as sementes emersas a 0,05 mg/L de chumbo e 10 mg/L de ferro não apresentaram diferença entre si, apresentando os menores valores de plântulas normais (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de primeira contagem de germinação e germinação de sementes de crambe submetidas a diferentes concentrações de Chumbo (Pb) e ferro (Fe).

Tratamentos	Primeira contagem da germinação (%)	Germinação (%)
Pb - 0,01 mg/L	69 A	91 A

Pb - 0,05 mg/L	43 B*	80 B*
Fe - 5 mg/L	77 A	83 B*
Fe - 10 mg/L	42 B*	63 C*
Controle	76	88
CV%	7,12	8,2

*Diferem do tratamento controle pelo teste de Dunnet ($p < 0,05$).

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A permeabilidade a metais pesados em sementes está muitas vezes relacionada à estrutura do tegumento das mesmas. Dessa forma, o vigor das sementes de crambe foi afetado em concentrações mais elevadas dos metais devido à proteção promovida pelo pericarpo da semente, restringindo a entrada de chumbo e ferro em concentrações mais baixas.

Na avaliação da porcentagem de germinação pelo teste de Dunnett a 5%, observa-se que apenas à concentração de 0,01 mg/L de chumbo não obteve diferença do tratamento controle (Tabela 1).

Analisando os resultados das concentrações pelo teste de Tukey a 5%, pode-se verificar tolerância da espécie quando submetida às diferentes concentrações dos metais em estudo, exceto na concentração de 10 mg/L de ferro (Fe) que apresentou germinação inferior a 70%, enquanto nos demais tratamentos foi obtido valor superior a 80%, destacando a tolerância de germinação na concentração de 0,01 mg/L de chumbo (Pb) equivalente a 91% (Tabela 1). Os testes de germinação têm sido os mais utilizados para avaliar a fitotoxicidade dos compostos, em estudos realizados por LOURENÇO et al., (2020) avaliando a fitotoxicidade do efluente bruto e do lodo não tratado de uma indústria de parboalização, utilizando sementes de agrião, alface e pepino obtiveram redução na taxa de germinação das sementes, indicando fitotoxicidade da biomassa. Conforme silva (2017), os efeitos tóxicos de chumbo sobre as sementes e as plântulas de *S. terebinthifolius* foram observadas a partir da concentração de 0,2 mM de Pb, com a inibição do desenvolvimento germinativo, e as expostas a 0,4mM tem sua velocidade germinativa reduzida. Contudo a alta concentração de Ferro reduziu o desempenho germinativo corroborando com JUCOSKI (2016), ao qual plantas jovens de *Eugenia uniflora* apresentaram redução do crescimento quando submetidas a doses elevadas de Fe.

4. CONCLUSÕES

O desempenho germinativo de sementes de crambe de modo geral apresenta tolerância a fitotoxicidade provocada por Chumbo nas concentrações de 0,05 e 0,01 mg/L e a Ferro em 5 mg/L.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATSDR - Agency for Toxic Substances & Disease Registry. 2021. Acessado em 07 de agosto de 2021. Online. Disponível em:
<https://wwwn.cdc.gov/TSP/substances/SubstanceAZ.aspx?SST=C1>

ALVES, J. C.; SOUZA, A P. et al. Absorção e distribuição de chumbo em plantas de vetiver, jureminha e algaroba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1329-1336, 2008.

BENAVIDES, M.P.; GALLEGOS, S.M.; TOMARO, M.L. Cadmium toxicity in plants. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v.17, p.21-34, 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de semente / Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

DOBERMANN, A.; FAIRHURST, T. **Rice: nutrient disorders and nutrient management**. Manila: International Rice Research Institute, 2000. 203 p. Acessado em 07 de agosto de 2021. Online. Disponível em:
http://books.irri.org/9810427425_content.pdf

FERREIRA, D. Análise estatística por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.p 255-258. 2000.

JUCOSKI, G. O.; Excesso de ferro sobre o crescimento e a composição mineral em *Eugenia uniflora* L.. *Revista Ciência agrônômica*. v.47, n.4, p.720-728,2016.

LOURENÇO, V.A et al., Phytotoxicity teste of effluent and sludge from a rice parboiling industry. **Ciência e Natureza**. DOI:10.5902/2179460X39308 ISSN 2179-460X .2020

MISHRA, A.; CHOUDHURI, M. A. Amelioration of lead and mercury effects on germination and rice seedling growth by antioxidants. **Biologia Plantarum**, v.41, p.469-473, 1998.

SILVA, E.; Caracterização morfobiométrica e efeitos ecotóxicológicos de chumbo na germinação de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. *Revista Plant scientific article*.v.84, p. 1-7, 2017

SHARMA, P.; DUBEY, R.S. Lead toxicity in plants. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v.17, p.35-52, 2005.