

## ESTUDOS PRELIMINARES DA BIOFORTIFICAÇÃO DE ALFACE MIMOSA PRADO COM SULFATO DE ZINCO

MARIA CHRISTINA WILLE<sup>1</sup>;  
LUCIANA BICCA DODE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – chriswille@yahoo.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas - lucianabicca@gmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

Os nutrientes são reconhecidamente necessários na manutenção da saúde humana. A importância de macro e micronutrientes impulsiona o crescente interesse em obter alimentos capazes de suprir as necessidades nutricionais humanas, passando da prevenção de deficiências para a prevenção dos excessos. As deficiências de minerais são comuns em todo o mundo, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento, sendo estimado que mais de 60% da população mundial apresentem deficiência de Ferro (Fe), 30% deficiência de Zinco (Zn) e 15% deficiência de Selênio (Se) (SHEORAN et al., 2022).

O Zn é um mineral essencial para o funcionamento do corpo humano, sendo cofator na síntese de pelo menos 300 enzimas, ele é parte importante no funcionamento do sistema imune, das funções sensoriais, do desenvolvimento neurocomportamental, do crescimento e do desenvolvimento físico. A deficiência de Zn afeta aproximadamente um terço da população mundial, sendo responsável por parte significativa dos casos de infecções respiratórias, malária, diarreia, entre outras, uma vez que afeta significativamente o sistema imune (RÍOS et al., 2008).

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma das hortaliças folhosas mais consumidas no mundo e é considerada de elevado valor nutricional, pois contém grandes quantidades de Fósforo (P), Potássio (K), Fe, Vitamina C, Vitamina A, além de ser fonte de fibras e possuir baixo índice calórico (TACO, 2011). No Brasil, ela é amplamente cultivada e consumida, representando papel importante para a economia, devido à grande demanda do mercado, associadas aos hábitos de consumo da população (HENZ; SURNAGA, 2009). Apesar do seu alto valor nutricional o teor de Zn presente nesta hortaliça é baixo em relação às necessidades diárias de consumo, que são de 11 mg para adultos (NIH, 2022). O experimento teve por objetivos: determinar os efeitos de diferentes concentrações de  $ZnSO_4$  na germinação de sementes de Alface Mimosa Prado, além de analisar o potencial para biofortificação das sementes através do embebimento em soluções de diferentes concentrações de  $ZnSO_4$ .

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Campus Capão do Leão da Universidade Federal de Pelotas em Pelotas-RS, no Laboratório de Biologia Celular e Molecular Vegetal do CDTec e na sala de crescimento de plantas do Departamento de Zoologia e Genética do Instituto de Biologia. No experimento foram utilizadas sementes de Alface Mimosa Prado, livre de agrotóxicos e livre de transgênicos da fabricante Isla Sementes, adquiridas no comércio local, do lote 140128-003, da safra 17/17.

No primeiro ensaio, juntamente com o teste de germinação, realizado de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), foi feita a análise do efeito de diferentes concentrações de Zn no processo de germinação. O teste foi realizado com quatro repetições de 100 sementes, sendo as sementes distribuídas em caixas

do tipo gerbox, sobre 2 folhas de papel germiteste umedecidas com cada uns dos diferentes tratamentos, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel substrato (ROSSETTI et al., 2020). Os cinco tratamentos aplicados continham diferentes concentrações de  $ZnSO_4$ : água (0); solução Troppa (0,0001% ou 0,001 g/L de Zn);  $ZnSO_4$  (0,1% ou 0,006 mol/L);  $ZnSO_4$  (1% ou 0,06 mol/L);  $ZnSO_4$  (10% ou 0,6 mol/L). A solução Troppa consiste no produto comercial Troppa, produzido pela empresa AgroSolução Nutrição Precisa, diluído conforme indicações de uso do rótulo, 4 ml de solução em 1 L de água.

Os parâmetros avaliados neste ensaio foram: o percentual de germinação, através da quantidade média de plântulas normais. O estudo dos efeitos das diferentes concentrações de  $ZnSO_4$  foram adaptados de Peduto, Jesus e Kohatsu (2019). Os percentuais de germinação e a quantidade média de plântulas normais foram calculados de acordo com o número de plântulas normais obtidas 7 dias após a instalação dos ensaios (ROSSETTI et al, 2020).

O segundo ensaio, buscou determinar o potencial de germinação das sementes embebidas em soluções contendo diferentes concentrações de  $ZnSO_4$ , após o período de embebimento pré-semeadura de 2 horas (GARBIM et al.; 2014). Para cada tratamento, 200 sementes foram embebidas, durante 2 horas, usando-se tubos Falcon de 15 ml, cada um contendo um os diferentes tratamentos e então distribuídas em 4 placas de Petri de 9 cm de diâmetro, contendo duas folhas de papel germiteste, embebidas em água na proporção de 2,5 vezes o peso do papel utilizado como substrato. Foi analisado o efeito das soluções aos 7 dias considerando-se o número médio de plântulas normais.

Os parâmetros avaliados neste ensaio foram: a quantidade média de plântulas normais. A quantidade média de plântulas normais foi calculada de acordo com o número de plântulas normais obtidas 7 dias após a instalação dos ensaios (ROSSETTI et al, 2020).

Ambos os ensaios foram mantidos na sala de crescimento do Instituto de Biologia, a temperatura de 20°C constantes, sem controle de fotoperíodo.

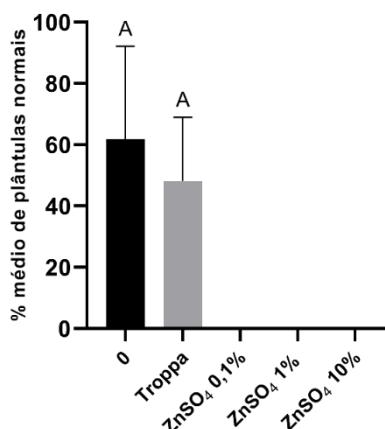
Para cada um dos ensaios foram conduzidas 3 repetições estatísticas, sendo as análises estatísticas dos percentuais de germinação e do número médio de germinação feitas utilizando-se teste de Tukey com ANOVA ( $p \leq 0,05$ ), usando-se o software Statistix 8, e os gráficos foram gerados a partir do software Graphpad Prism 8.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

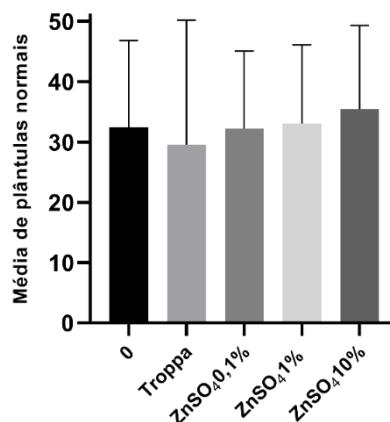
No primeiro ensaio os resultados obtidos permitiram observar o efeito das diferentes concentrações de  $ZnSO_4$  aplicados diretamente no papel germiteste que serviu como substrato para a germinação das sementes de Alface Mimosa Prado. Os tratamentos cujas soluções apresentam concentrações a partir de 0,1% ou 0,006 mol/L afetaram o processo de germinação e o crescimento das plântulas. Por outro lado, resultados obtidos em água e em solução Troppa, não apresentaram diferenças significativas (Figura 1).

O potencial de germinação das sementes de Alface Mimosa Prado embebidas durante 2 horas em soluções contendo diferentes concentrações de  $ZnSO_4$  não foi afetado, permitindo o desenvolvimento das plântulas, não havendo diferença estatística para o crescimento das plântulas entre os tratamentos estudados, conforme Figura 2. Aos 7 dias, verificou-se que no tratamento com  $ZnSO_4$  10% houve um maior crescimento das plântulas, em relação aos outros tratamento, a média de plântulas

normais para este tratamento foi de 35,42, enquanto que para o tratamento com solução Troppa a média de plântulas normais foi de 29,58, esta foi a menor média verificada, o tratamento com  $ZnSO_4$  0,1% apresentou média de plântulas normais de 32,25, o tratamento com  $ZnSO_4$  1% teve média de 33,08, e o tratamento com água teve média de 32,50.



**Figura 1** – Efeito de Diferentes Concentrações de  $ZnSO_4$  na Germinação de Sementes de Alface Mimosa Prado



**Figura 2** – Número médio de plântulas normais de Alface Mimosa Prado após pré-embebimento das sementes por 2 horas em soluções de diferentes concentrações de Zn.

#### 4. CONCLUSÕES

Esta é a primeira parte da pesquisa, onde está sendo estudado o efeito das soluções de  $ZnSO_4$  em diferentes concentrações nas sementes, na germinação e no desenvolvimento das plantas e se encontra em fase inicial de testes, sendo necessário otimizar as condições do experimento, como os tempos de embebimento, temperatura, concentrações de  $ZnSO_4$ . Além disso, como algumas das análises são visuais os resultados podem variar subjetivamente. Novos testes já estão sendo desenvolvidos para confirmar os dados apresentados e para continuar o desenvolvimento do projeto. Ainda é necessário determinar o acúmulo do nutriente que os processos desenvolvidos até o momento acarretaram, para escolher a melhor maneira de seguir com o projeto.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes** (RAS). Brasília: Mapa/ACS. p. 147-224, 2009.

GARBIM, T. H. dos S.; CARNEIRO, S. M. T. P. G.; ROMANO, E. D. B.; MARQUES, L. C.; SOUZA, M. L. V.. Efeito de diferentes concentrações de óleo essencial de *Eucalyptus globulus* Labill no crescimento de plântulas e na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) **REVISTA DE CIÊNCIAS AGRO-AMBIENTAIS**. v. 12, n. 2, p. 109-114, 2014.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. Tipos de Alface Cultivados no Brasil. **Comunicado Técnico 75 – Embrapa**. 1<sup>a</sup> ed. Brasília, 2009.

NIH. **Zinc: Fact Sheet for Health Professionals** [2022] Acessado em 01 abr. 2022. Online Disponível em: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Zinc-HealthProfessional/>

PEDUTO, T. A. G.; JESUS, T. A.; KOHATSU, M. Y. Sensibilidade de diferentes sementes em ensaio de fitotoxicidade. **Revista Brasileira De Ciência, Tecnologia E Inovação**. v. 4, n. 2, p 200–212, 2019.

RÍOS, J.J.; ROSALES, M.A.; BLASCO, B.; CERVILLA, L.M.; ROMERO, L.; RUIZ, J.M., Biofortification of Se and induction of the antioxidant capacity in lettuce plants, **Scientia Horticulturae**, v. 116, n. 3, P. 248-255, 2008.

ROSSETTI, C.; MADRUGA, N. P.; ÁVILA, N. da C. de; PIRES, A.; ALMEIDA, A. da S.; SILVA, J. B. da; KERCHNER, A. C.; TUNES, L. V. M. de. Caracterização Morfológica de Sementes de Alface (*Lactuca sativa* L.). **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n.6, p. 40119-40126, 2020.

SHEORAN, S.; KUMAR, S.; RAMTEKEY, V.; KAR, P.; MEENA, R.S.; JANGIR, C.K. Current Status and Potential of Biofortification to Enhance Crop Nutritional Quality: An Overview. **Sustainability**, v. 14, n. 3301, p. 1-29, 2022.

UNICAMP. **TACO - Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.161 p. Acessado em 22 abr. 2022. Online Disponível em: [https://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)