

TRATAMENTOS DE SEMENTES DE COUVE CHINESA: EFEITOS NA TOLERÂNCIA AO ESTRESSE SALINO¹

MARIA EDUARDA RUHOFF ^{2,3*}, ANA PAULA MADALOZ⁴, VANESSA
HANAUER⁴, VANESSA NEUMANN SILVA^{3,5}

1 Introdução

As mudanças climáticas têm afetado de forma direta os cultivos agrícolas; em consequência desses processos, os efeitos de estresses abióticos têm se intensificado e prejudicado a produção de alimentos. O estresse salino pode comprometer a produção de hortaliças, o que tem impacto direto na oferta desses alimentos para a população.

Estudos recentes têm demonstrado que o ácido salicílico pode ter relação com a tolerância aos estresses abióticos; em sementes de colza (espécie da mesma família botânica da couve-chinesa). Zhu et al. (2021) constataram que o tratamento com ácido salicílico (138 mg/L), dentre outros, aumentou as concentrações de ácido indolacético, ácido giberélico, e citocinina em plântulas sob condições de estresse osmótico. Neste contexto, é interessante estudar tecnologias que possam contribuir nessa temática. O tratamento de sementes com substâncias atenuantes de estresse pode ser uma alternativa interessante, porém, existem poucos resultados na literatura para couve-chinesa, em pesquisas realizadas com cultivares disponíveis no Brasil.

2 Objetivos

Avaliar o efeito do tratamento de sementes de couve-chinesa com diferentes doses de ácido salicílico na germinação e crescimento de plântulas em estresse salino.

3 Metodologia

O projeto foi realizado na UFFS *campus* Chapecó, no Laboratório de Sementes, com

¹Referente ao subprojeto: Tratamentos de sementes de Couve Chinesa: efeitos na tolerância a estresses térmico e salino e na produção de mudas

²Graduanda em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, contato: maria.ruhoff@estudante.uffs.edu.br

³Grupo de Pesquisa: Agrometeorologia e produção sustentável de alimentos (Agromets)

⁴Graduanda em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó.

⁵Doutora em Fitotecnia, UFFS *campus* Chapecó, **Orientador(a)**.

sementes de couve-chinesa, cultivar Pe-Tsai, sem tratamento industrial. Inicialmente foram realizados testes preliminares, para definição dos períodos de embebição em solução de ácido salicílico (AS) e também para a definição do nível de estresse salino a ser adotado. A partir destes testes, chegou-se à definição de que o período de embebição seria de 12 horas e o nível de salinidade seria de 200 mM/L de NaCl. As doses testadas de ácido salicílico foram: 0, 0,14, 0,28 e 0,42 mg/L.

O tratamento das sementes foi realizado por embebição nas respectivas soluções de AS por 12 horas, sob temperatura controlada. Após o tratamento, as sementes foram submetidas aos testes de germinação e crescimento de plântulas, seguindo a seguinte metodologia: **Teste de germinação em estresse salino:** cinco repetições de 50 sementes para cada tratamento foram distribuídas em caixas plásticas do tipo gerbox, sobre papel germitest, umedecido com água ou solução de NaCl (200 mM/L), na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantidos em germinador a 20°C por 10 dias; as avaliações foram realizadas aos cinco e 10 dias após semeadura (DAS) (BRASIL, 2009). **Crescimento de plântulas:** foram avaliadas 20 plântulas por repetição, aos 14 DAS sendo determinado o comprimento de parte aérea e de raízes, com régua graduada em cm (NAKAGAWA, 1999). Esta análise foi realizada aos 14 DAS. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão no software Sisvar.

4 Resultados e Discussão

Observou-se efeito da salinidade na germinação de sementes de couve-chinesa, tanto aos cinco quanto aos 10 DAS (dias após a semeadura), reduzindo-se a porcentagem de plântulas normais quando as sementes foram expostas a solução de NaCl, exceto nos tratamentos de 0,28 mg/L e 0,14 mg/L de AS, aos cinco e 10 DAS respectivamente (Tabela 1).

Em relação ao efeito das doses de AS, observou-se efeitos apenas nas sementes sob estresse salino, tanto aos cinco quanto aos 10 DAS (Figuras 1 A e 1B), com melhor desempenho na dose de 0,14 mg/L. Resultados semelhantes foram observados em sementes de Kale (*Brassica oleracea* var. *sabellica*), na qual o tratamento com ácido salicílico (0,5 mM/L) aliviou efetivamente a inibição do estresse salino na germinação das sementes (CAO et al., 2020).

Tabela 1. Germinação de sementes de couve-chinesa, aos cinco (G5) e 10 dias (G10) após a semeadura, em função do tratamento com diferentes doses de ácido salicílico, submetidas à condições com e sem salinidade.

Salinidade (mM de NaCl)	Doses de AS (mg/L)				CV (%)
	0	0,14	0,28	0,42	
G5 (%)					
0 (sem)	92,8 a*	95,2 a	89,6 a	92,8 a	4,5
200 (com)	86,8 b	92,4 b	81,6 a	89,2 b	
G10 (%)					
0 (sem)	99,6 a*	98,0 a	98,0 a	96,8 a	3,5
200 (com)	91,2 b	96,4 a	88,4 b	94,0 b	

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

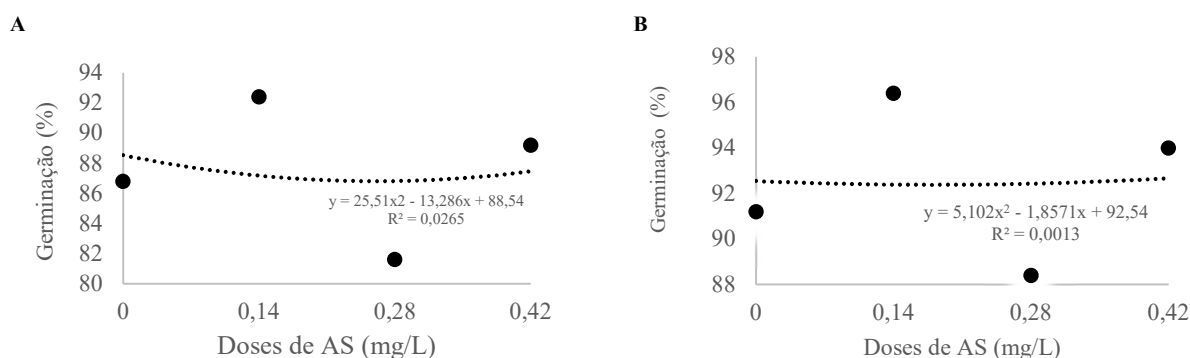


Figura 1. Germinação de sementes de couve-chinesa, avaliadas aos cinco (A) e 10 dias (B) após a semeadura, em função do tratamento com diferentes doses de ácido salicílico, submetidas as condições com salinidade (NaCl).

Em relação as variáveis de crescimento de plântulas, observou-se efeito de estresse por salinidade, reduzindo-se o comprimento da parte aérea e de raízes quando comparadas às condições sem salinidade (Tabela 2).

Essa redução de crescimento em condições de salinidade ocorre devido ao acúmulo de sais nos tecidos e à dificuldade na absorção de água, que prejudica processos essenciais para as plantas. O estabelecimento de plântulas após a germinação é mais sensível ao estresse salino (SHAHZAD et al., 2022). Pitann et al. (2009) demonstraram que a redução no comprimento de plântulas se deve à divisão celular e ao alongamento celular alterados e interrompidos.

Tabela 2. Valores médios de comprimento da parte aérea de plântulas (CPA) e de raízes (CR) de plântulas de couve chinesa, aos 10 dias após a semeadura, em função do tratamento com diferentes doses de ácido salicílico, em condições sem e com salinidade.

Salinidade (mM de NaCl)	Doses de AS (mg/L)				CV (%)
	0	0,14	0,28	0,42	
	CPA (cm)				
0 (sem)	1,9 a*	1,8 a	1,79 a	1,93 a	11,3
200 (com)	1,43 b	1,55 b	1,34 b	1,69 b	
CR (cm)					
0 (sem)	4,46 b*	4,61 b	3,89 a	4,61 b	12,6
200 (com)	0,87 a	1,51 b	1,18 b	1,80 b	

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

Em relação às doses de AS observou-se diferenças entre os tratamentos no comprimento de parte aérea de plântulas em condição sem salinidade (Figura 2A) e no comprimento de raízes e parte aérea em condições de salinidade (Figura 2B) com melhor resposta na dose de 0,14 mg/L. Resultados semelhantes foram observados em sementes de couve Kale por Cao et al. (2020); segundo os autores o ácido salicílico melhorou a tolerância ao sal em sementes principalmente por meio do aumento das atividades das enzimas de proteção, da redução do acúmulo de espécies reativas de oxigênio e da manutenção da homeostase iônica durante a germinação em condições de salinidade.

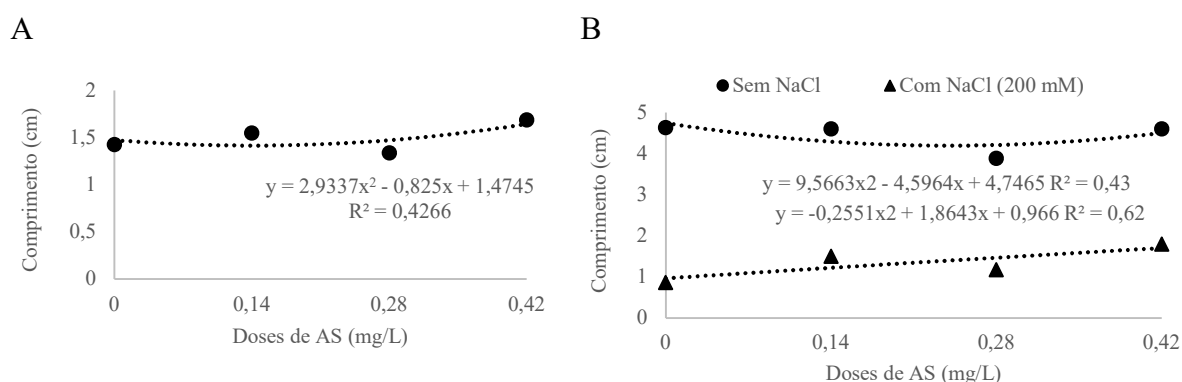


Figura 2. Valores médios de comprimento de parte aérea de plântulas (A) e de raízes (B) de plântulas de couve-chinesa obtidas a partir de sementes tratadas com diferentes doses de ácido salicílico e expostas a condições de salinidade (com e sem salinidade).

5 Conclusão

O tratamento das sementes de couve-chinesa com doses de AS em condições sem estresse salino não resultou em melhorias nos parâmetros avaliados. Já sob estresse por salinidade observou-se que a dose de 0,14 mg/L de AS promoveu aumento na germinação e do crescimento de plântulas, indicando efeito positivo dessa concentração em condições de estresse.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.**

Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Brasília; 2009a. 395 p.

CAO, D. et al. Regulatory mechanism of salicylic acid on seed germination under salt stress in kale. **Chinese Bulletin of Botany**, v.55, n.1, 2020. <https://doi.org/10.11983/cbb19047>

NAKAGAWA, J. **Teste de vigor baseados no desempenho das plântulas.** In:

KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. Vigor de sementes: conceitos e testes Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.

PITANN, B. et al. Decline in leaf growth under salt stress is due to an inhibition of H⁺-pumping activity and increase in apoplastic pH of maize leaves. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v. 172, n.4, p.535–543, 2009. <https://doi.org/10.1002/jpln.200800349>

SHAHZAD, B. et al. Salt Stress in *Brassica*: Effects, Tolerance Mechanisms, and Management. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 41, p.781–795, 2022. <https://doi.org/10.1007/s00344-021-10338-x>

ZHU, Z. H. et al. Effects of seed priming treatments on the germination and development of two rapeseed (*Brassica napus* L.) varieties under the co-influence of low temperature and drought. **PLOS ONE**, 16(9): e0257236, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257236>

Palavras-chave: *Brassica rapa* L. subsp. *pekinensis* (Lour.) Han; embebição de sementes; estresses abióticos.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2024 - 0095

Financiamento: UFFS