

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

FITOTOXIDADE E RESPOSTA DE *Allium cepa* L. AO NITROPRUSSIATO DE SÓDIO SOB ESTRESSE SALINO

**Bárbara Rayanne da Silva Teles¹, Antonia Adeublena de Araújo Monteiro²,
Carlos Alonso Leite dos Santos³, Mateus Santana de Deus⁴, Adrielle
Rodrigues Costa⁵ Herique Aguiar de Vasconcelos⁶; Luiz
Marivando Barros⁷; Antonia Eliene Duarte⁸**

Resumo: A cebola sofre com a salinidade do solo. A alta concentração de sal prejudica a germinação das sementes e o crescimento das plantas. Substâncias como o Nitroprussiato de Sódio (NPS) liberam óxido nítrico (NO), estimula a germinação reduzidos os efeitos adversos causado pelo estresse salino. Assim, o uso de NPS pode aumentar a produção em áreas com solo salino. Este estudo teve como objetivo determinar se o NPS pode influenciar a resposta de sementes de *Allium cepa* ao estresse salino, com foco no Índice de velocidade de germinação (IVG), Tempo médio de germinação (TMG) e condutividade elétrica. As sementes foram colocadas em placas de Petri com diferentes soluções e incubadas por 27 dias. A condutividade elétrica das soluções foi medida para avaliar a influência da salinidade. A combinação de NaCl (50 mM) com NPS (200 μ M) reduziu significativamente a velocidade de germinação das sementes em comparação ao controle. A aplicação isolada de 100 e 200 μ M NPS acelerou o processo de germinação em relação ao controle. A combinação de NaCl (50 mM) com NPS (100 ou 200 μ M) não proporcionou um benefício adicional em relação ao TMG, sugerindo que o efeito positivo do NPS isoladamente foi neutralizado pelo estresse salino.

Palavras-chave: Óxido nítrico. Velocidade de germinação. Tempo médio de germinação

1. Introdução

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma das hortaliças mais importantes do mundo, desempenhando um papel crucial na economia de diversos países. No Brasil, por exemplo, ela ocupa o terceiro lugar em valor econômico entre as olerícolas, sendo superada apenas pela batata e pelo tomate. Em países como

¹ Universidade Regional do Cariri, email: barbararayanne.teles@urca.br

² Universidade Regional do Cariri, email: antonia.monteiro7@urca.br

³ Universidade Federal do Cariri, email: carlos.alonso@urca.br

⁴ Universidade Regional do Cariri, email: mateus.deus@urca.br

⁵ Universidade Federal do Cariri, email: adrielle.arcg@gmail.com

⁶ Universidade Regional do Cariri, email: herique.aguiar@urca.br

⁷ Universidade Regional do Cariri, email: marivando.barros@urca.br

⁸ Universidade Regional do Cariri, email: antonia.duarte@urca.br

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

Moçambique, a cultura da cebola e de outras hortaliças é fundamental para a complementação da renda familiar, representando cerca de 70% do rendimento de muitos lares, quando se é avaliado a contribuição salarial baseada na produção de hortaliças (Araújo, 2022; Bolacha *et al.*, 2024).

A salinidade do solo desempenha um efeito contrário quando se trata do desenvolvimento das plantas durante a fase de germinação (Schossler *et al.*, 2012). Dessa maneira, a abundância de sais no substrato ocasiona desordens fisiológicas, desequilíbrio iônico e a inibição de processos enzimáticos, essas alterações levam à redução da germinação, aumento do tempo para a emergência da plântula e desenvolvimento anormal das mesmas, o que ocasiona no comprometimento e baixa taxa de sucesso da planta no ambiente (Vieira, 2022).

Dessa forma, considerando os efeitos adversos da salinidade do solo para o sucesso germinativo e para a taxa de sucesso da espécie no ambiente, algumas substâncias que dispõem da capacidade de doar óxido nítrico (NO) auxiliam na germinação de sementes sob alta salinidade. O Nitroprussiato de Sódio (NPS) atua com bastante eficácia quando se busca uma substância que atue na doação de ON, auxiliando nos processos de fortalecimento da atividade antioxidante e atenuando os efeitos adversos advindo da produção em excesso de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) que pode estar associada ao estresse enfrentado durante a exposição a alta salinidade, devido às desordens fisiológicas observadas durante esses eventos de estresse salino (Silva, 2015; Silva *et al.*, 2019; Vieira, 2022).

2. Objetivo

Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar a germinação e fitotoxicidade do nitroprussiato de sódio no organismo modelo *Allium cepa* induzidas ao estresse salino por NaCl, com foco no processo do índice da velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e condutividade elétrica.

3. Metodologia

Adaptando a metodologia de Li *et al.* (2022), as sementes foram colocadas em placas de Petri e irrigadas com diferentes concentrações da solução a ser testada. As placas foram seladas e incubadas em câmara *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) por 27 dias, sob ciclos de luz/escuro de 12 horas. A germinação foi avaliada a cada 3 dias, realizando a contagem de sementes germinadas até o final do ensaio.

Posteriormente, foi avaliado o Índice de velocidade de germinação (IVG) e o Tempo médio de germinação (TMG), utilizando a metodologia descrita por Rabbani (2013). Logo após os dados obtidos do IVG e TMG foram anexados no software GraphPad Prism versão 8.01.244 para construção dos gráficos e melhor visualização dos resultados obtidos. Os grupos experimentais foram o controle (-) contendo somente água destilada, NaCl (50 mM/mL), 100 e 200 µg/mL de NPS,

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: “CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES”

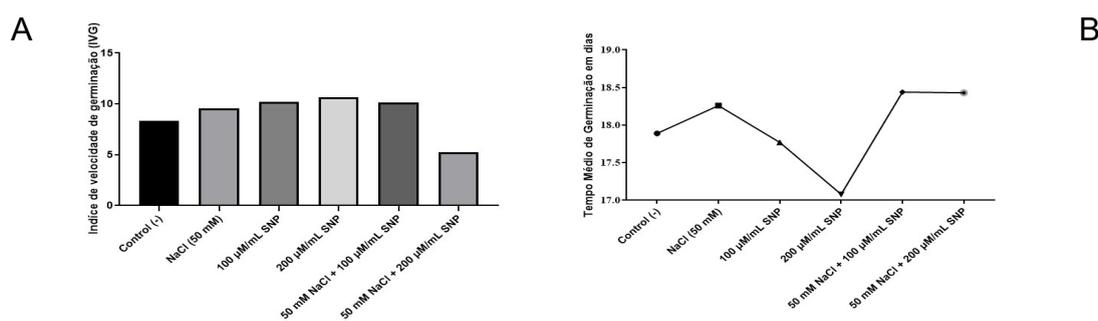
e combinações de NPS (100 e 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$) com NaCl (50 mM/mL). A condutividade das soluções foi medida em partes por milhão (ppm) utilizando um condutivímetro de bolso.

4. Resultados

Conforme demonstrado na (Figura 1), a avaliação do índice de velocidade de germinação das sementes submetidas ao estresse salino, evidenciou que sementes expostas a concentração ao qual foi adicionado 50 mM de NaCl em co-tratamento com 200 $\mu\text{m}/\text{mL}$ de NPS, apresentaram uma redução significativa no índice de velocidade de germinação quando comparadas ao controle (-) água destilada, indicando que a maior concentração do composto em co-tratamento ocasiona um estresse adicional, comprometendo a velocidade com que as sementes iniciaram o processo de germinação.

De acordo com a (Figura 1 B) observa-se que a concentração de 200 μM do NPS, isoladamente, promoveu uma redução no tempo médio para a germinação das sementes em comparação ao grupo controle negativo, o que também pode ser observado na concentração de 100 μM do NPS. No entanto, em relação às concentrações de co-tratamento os resultados não apresentaram efeito positivo sobre o TMG, quando comparado com o TMG observado no controle.

Figura 1: Índice de velocidade de germinação (IVG) (A) e Tempo médio de germinação (TMG) (B) de sementes de *Allium cepa* sob estresse salino.



Fonte: Elaborado por autores, 2024.

Considerando o aumento da condutividade proporcional ao aumento na quantidade de sais, os resultados foram expressos na mensuração da condutividade elétrica das soluções avaliadas dispostos na Figura 2, onde pode-se observar que na concentração do NaCl a condutividade apresentou-se bastante elevada quando comparada ao controle. O NPS isoladamente exibiu resultado favorável, visto que, a condutividade é proporcional a quantidade de sais. A condutividade elétrica da água tem sido um dos parâmetros mais utilizados quando se trata de avaliar a salinidade da água, que é descrito como

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

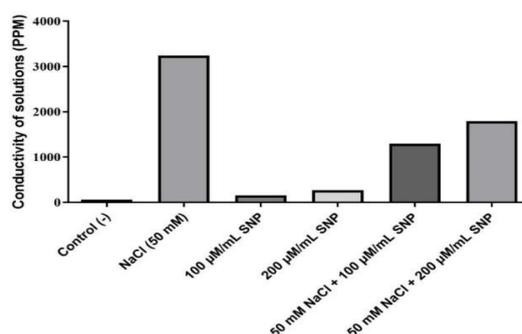
04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

a capacidade dos íons a qual estão presentes na água conduzir a eletricidade, onde quanto mais a presença de sais maior é o seu crescimento (Fernandes *et al.*, 2020).

Figura 2: Condutividade elétrica das soluções



Fonte: Elaborado por autores, 2024.

5. Conclusão

Com base nos resultados obtidos, o estudo concluiu que o nitroprussiato de sódio (NPS), quando aplicado em concentrações isoladas (100 e 200 μM), acelerou o processo de germinação das sementes de *A. cepa*, mesmo sob condições de estresse salino induzido por NaCl. No entanto, a combinação de NPS com NaCl (50 mM) não apresentou benefícios adicionais, sendo que a maior concentração de NPS (200 μM) em co-tratamento resultou em uma redução significativa na velocidade de germinação, sugerindo que o estresse salino comprometeu os efeitos positivos do NPS isolado.

6. Agradecimentos

Agradeço à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, ao Laboratório de Biologia e Toxicologia e à Universidade Regional do Cariri. Suas contribuições foram fundamentais para a realização deste estudo.

7. Referências

ARAÚJO, Érica Lima *et al.* **Produção de bulbos e de sementes de cebola no Norte de Minas Gerais**. 2022. 39 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2022.

BOLACHA, C.; ALBERTO, L.; SITOLE, M.; JOSÉ, F.; MIGUEL, J.; SIMBA, D.; ARNALDO, A.. Efeito alelopático de diferentes concentrações do extrato aquoso de tiriçica (*Cyperus rotundus* L) sobre a germinação e vigor de hortícolas em Mocuba - Moçambique. **Enciclopédia Biosfera**, [S.L.], v. 21, n. 47, p. 102-111,

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

30 mar. 2024. http://dx.doi.org/10.18677/encibio_2024a9. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/>. Acesso em: 10 out. 2024.

FERNANDES, E. A.. **Adubação potássica como atenuante do estresse salino no cultivo de pinheira**. 2020. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, À Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2021.

LI, X.; RIAZ, M.; SONG, B.; LIU, Huajun. Phytotoxicity response of sugar beet (*Beta vulgaris L.*) seedlings to herbicide fomesafen in soil. **Ecotoxicology And Environmental Safety**, [S.L.], v. 239, p. 113628, jul. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113628>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 10 out. 2024.

SCHOSSLER, T. R. .; MACHADO, D. .; ZUFFO, A. M. .; ANDRADE, F. .; PIAULILINO, A. . Salinidade: efeitos na fisiologia e na nutrição mineral de plantas. **Enciclopedia biosfera**, [S. l.], v. 8, n. 15, 2012. Disponível em: <https://www.conhecer.org/>. Acesso em: 11 out. 2024.

RABBANI, A. R. C.; SILVA-MANN, R.; FERREIRA, R. A.; ÁLVARES-CARVALHO, S. V.; NUNES, F. B. D. S; BRITO, A. D. S.. Efeito do estresse salino sobre atributos da germinação de sementes de girassol. *Scientia Plena*, São Cristóvão, SE, v. 9, n. 5, maio 2013. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/555>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, A. L. D.; PINHEIRO, D. T.; BORGES, E. E. D. L. E.; SILVA, L. J. D.; DIAS, D. C. F. D. S.. Efeito do cianeto via aplicação de nitroprussiato de sódio (SNP) na germinação, no sistema antioxidativo e na peroxidação lipídica de sementes de *Senna macranthera* sob estresse salino. **Journal of Seed Science**, v. 41, p. 086-096, 2019. Disponível em: SciELO - Brasil - Effect of cyanide by sodium nitroprusside (SNP) application on germination_. Acesso em: 12 out 2024.

SILVA, A. L. da. **Efeito do nitroprussiato de sódio (SNP) na germinação de sementes de *Senna macranthera* (dc. ex collad.) h. s. irwin & baneby sob estresse salino**. 2015. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015. Cap. 1. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/.pdf>. Acesso em: 14 out. 2024.

VIEIRA, G. R.. **Germinação de sementes de *Dypsis decaryi* submetidas ao estresse salino em duas épocas**. 2022. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia (Produção Vegetal) - Fcav, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, 2022.