

# IV SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXII Semana de Iniciação Científica

21 a 25 de outubro de 2019

Tema: "Desmonte da Pesquisa, Ciência e Tecnologia: repercussões e impactos tecnológicos, sociais e culturais"



### PAPEL PROTETOR DO 2-BORNEOL NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Allium cepa* EXPOSTAS AO NaCl

Larisse Bernardino dos santos<sup>1</sup>, Jailson Renato de Lima Silva<sup>2</sup>, Thalyta Julyanne Silva de Oliveira<sup>3</sup>, Adrielle Rodrigues Costa<sup>4</sup>, Maria Keliane Alves de Sousa<sup>5</sup>, Natália Correia Aguiar<sup>6</sup>, Elayne Eally Silva de Oliveira Moraes<sup>7</sup>, Ana Carolina Ferreira da Silva<sup>8</sup>, Antônia Eliene Duarte<sup>9</sup>

**Resumo:** A salinidade é um grave problema ambiental, onde a mesma afeta a germinação de sementes. Os monoterpenos possuem algumas atividades fisiológicas, entretanto pouco se sabe seus efeitos fitotóxicos em vegetais. Propôs-se analisar o efeito fitotóxico do borneol pela emergência no crescimento de plântulas, raízes e folhas, em *A. cepa* induzido por NaCl. As sementes de *A. cepa* foram tratadas com diferentes concentrações do monoterpeno borneol durante 20 min. Desse modo, a produção de mudas de *A. cepa*, foi conduzida por meio de semeadura direta. As diferentes concentrações de NaCl + Borneol não exibiram nenhuma alteração significativa quando comparadas ao controle. Entretanto, no final do período de 45 dias, quando comparadas apenas com NaCl (150) mM, melhorou significativamente a germinação, após tratamento com Borneol. A exposição de *A. cepa* na concentração de NaCl 150 mM afetou a germinação e diminuiu a capacidade de emergência das sementes. O borneol nas concentrações de 100 e 300 µg/mL ajudam a diminuir o estresse salino produzido pelo NaCl 150 mM, melhorando a taxa da germinação.

**Palavras-chave:** Fitotoxicidade. Monoterpeno. Estresse Oxidativo. *Allium cepa*

- 
- 1 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [larissebernardinno@gmail.com](mailto:larissebernardinno@gmail.com)
  - 2 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [jailsonrj@outlook.com](mailto:jailsonrj@outlook.com)
  - 3 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [julyannebiologia@gmail.com](mailto:julyannebiologia@gmail.com)
  - 4 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [adrielle.arc@hotmail.com](mailto:adrielle.arc@hotmail.com)
  - 5 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [kellyanealves15@hotmail.com](mailto:kellyanealves15@hotmail.com)
  - 6 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [nataliacorreiaaguiar010201@gmail.com](mailto:nataliacorreiaaguiar010201@gmail.com)
  - 7 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [elayneally2@outlook.com](mailto:elayneally2@outlook.com)
  - 8 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [anacarolinafs899@gmail.com](mailto:anacarolinafs899@gmail.com)
  - 9 Universidade Regional do Cariri, e-mail: [duarte105@yahoo.com.br](mailto:duarte105@yahoo.com.br)

# IV SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXII Semana de Iniciação Científica

21 a 25 de outubro de 2019

Tema: "Desmonte da Pesquisa, Ciência e Tecnologia: repercussões e impactos tecnológicos, sociais e culturais"



### 1. Introdução

A salinidade é um grave problema ambiental, afetando a produtividade na agricultura em todo o mundo. Aproximadamente 20% das terras cultivadas do mundo, incluindo um quinto de terras agrícolas irrigadas, enfrenta ameaças de salinidade (Alsaeedi et al. 2018; Hernandez et al. 2004). Onde a mesma afeta a germinação de sementes (Misra e Dwivedi, 2004), acarretando uma redução na taxa de germinação e um atraso no início do estabelecimento da germinação e plântula (Almansouri et al., 2001). Assim, vale a pena estudar a fisiologia e desenvolver medidas adequadas para aliviar os efeitos negativos da salinidade na germinação das sementes, a fim de propiciar o estabelecimento da cultura em solos salinos.

O estresse salino é muito prejudicial e limita o crescimento das plantas, e age diminuindo o potencial osmótico, bem como toxicidade por íons devido à acumulação de  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  (Alsaeedi et al. 2018). Provoca vários distúrbios nas plantas, como alteração morfológicas (diminuição na quantidade de folhas, tamanho da planta, comprimento das raízes e produção de frutos) e metabólitos secundários (Ivanova et al., 2015). Visto que os estágios de germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas iniciais são em geral mais sensíveis ao estresse salino (Foolad, 2004).

Os monoterpenos, são os principais constituintes dos óleos essenciais, conhecidos por suas atividades biológicas (Weidenhamer et al., 1993). O 2-borneol, pode constituir uns dos componentes principais dos OEs de algumas plantas aromáticas, envolvidas em uma variedade de interações ecológicas (Kordali et al., 2008), porém estudos relativos à fitotoxicidade e efeitos bioquímicos destes, estão em grande parte ausentes. Relatos indicam que 2-borneol apresenta fitotoxicidade elevada, quando combinado com outros monoterpenos (Asplund et al., 1969). A espécie *Allium cepa* destaca-se pelo volume de consumo e valor econômico adicionalmente, *A. cepa* é caracterizado como um modelo experimental de baixo custo, fácil manuseio e tem vantagens sobre outros modelos de curta duração (Leme et al., 2009).

### 2. Objetivo

Propôs-se analisar o efeito fitotóxico do borneol pela emergência no crescimento de plântulas, raízes e folhas, em *A. cepa* induzido por NaCl.

### 3. Metodologia

A inibição do crescimento radicular em *A. cepa* será observada para examinar a toxicidade das plântulas não tratadas e tratadas, de acordo com (Fiskesjo, 1985). As sementes de *A. cepa* foram expostas 150 Mm de NaCl durante 20 minutos e em seguida sementes foram expostas ( $n = 20$  sementes) tratadas com concentrações de (100, 300 e 500  $\mu\text{g/mL}$ ) do monoterpeno borneol à temperatura ambiente durante 24 horas. A produção de mudas de *A. cepa* foi conduzida por meio de semeadura direta. Para cada tratamento, na casa de vegetação, 20 sementes foram semeadas diretamente. No final do período 45 dias, a concentração efetiva média ( $\text{EC}_{50}$ ) foi determinada por regressão linear. A inibição relativa do crescimento radicular também será calculada e

# IV SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXII Semana de Iniciação Científica

21 a 25 de outubro de 2019

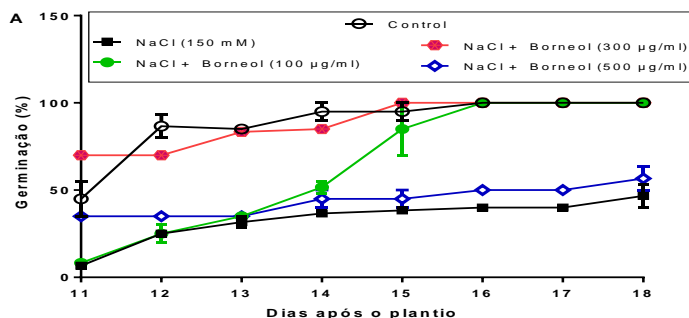
Tema: "Desmonte da Pesquisa, Ciência e Tecnologia: repercussões e impactos tecnológicos, sociais e culturais"



expressa como uma porcentagem. Análise de variância (ANOVA) foi realizada entre diferentes tratamentos. Diferenças significativas entre os tratamentos foram avaliados pela ANOVA, post hoc Tukey, ( $p < 0.05$ ) e os dados são expressos como a média valores  $\pm$  SEM de 3 repetições.

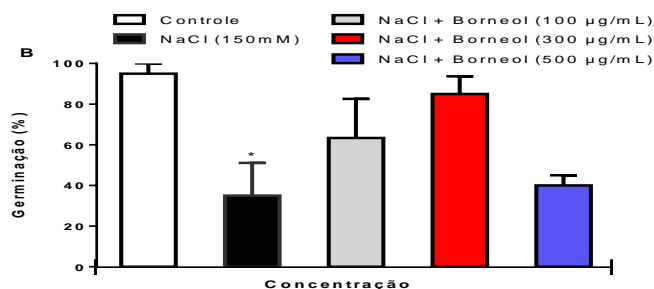
### 4. Resultados

Avaliou-se o efeito do monoterpene borneol na emergência de *A. cepa* durante 45 dias, observou-se os efeitos toxicológicos nos grupos controle, NaCl (150 mM) 100, 300 e 500  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , fazendo a contagem diária da emergência. Como se pode observar na figura 1A. O tratamento de *A. cepa* com NaCl (150 mM) causou uma redução significativa na germinação ao longo dos 8 dias quando comparado ao controle ( $p < 0.05$ , Figura 1A). Contudo, os grupos 100, 300  $\mu\text{g}/\text{mL}$  de Borneol, tratados com NaCl mostraram atenuação na inibição da germinação induzida por NaCl (Figura 1A), quando comparados ao controle.



**Fig. 1 A.** Curva de germinação a partir do 11<sup>o</sup>, após o plantio, ao longo dos 8 dias (A) \* significa que é diferente quando comparado ao controle enquanto que "#" indica a diferença quando comparado ao NaCl ( $p < 0.05$ ).

O tratamento com NaCl em *A. cepa* mostrou uma inibição considerável na germinação. Isto pode estar relacionado ao efeito tóxico resultante do acúmulo excessivo de íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ , responsável pela inibição da diminuição das reservas cotiledonares e o crescimento do eixo embrionário (Nunes et al., 2016), o que explica o baixo percentual de germinação das sementes ao tratamento com NaCl. No entanto nas concentrações NaCl + borneol (100 e 300  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) houve um aumento na germinação e em relação a concentração de NaCl + 500  $\mu\text{g}/\text{mL}$  teve uma diminuição da germinação por indução ao NaCl no decorrer dos dias quando comparado ao controle (fig.1 A).



# IV SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXII Semana de Iniciação Científica

21 a 25 de outubro de 2019

Tema: "Desmonte da Pesquisa, Ciência e Tecnologia: repercussões e impactos tecnológicos, sociais e culturais"



**Fig. 1B.** Efeitos do Borneol na germinação de sementes na presença de NaCl. Taxas de germinação foram codificadas 45 dias após o plantio sob vários tratamentos: controle; tratamento com NaCl 150 mM, 100, 300 e 500 µg/mL. Os dados são expressos através da média ± SEM para 3 repetições. \* significa diferença significativa em relação ao controle.

Notadamente no grupo NaCl 150 mM + 500 µg/ml de borneol, percebe-se que a exposição a altas concentrações salinas durante a germinação resultou visivelmente em uma taxa bastante reduzida na germinação das sementes de *A. cepa* (fig.1 B). Há relatos científicos que em concentrações de sais mais elevadas, o estresse salino, ocasiona redução no crescimento das plântulas, como por exemplo observado em estudos com sementes de girassol (Nunes et al., 2016), podem levar à formação de espécies reativas de oxigênio (ROs) tóxicos em níveis celular, como o radical superóxido ( $O_2^-$ ) e o ( $H_2O_2$ ) peróxido de hidrogênio (Pinheiro et al. 2016).

### 5. Conclusão

A exposição de *A. cepa* na concentração de NaCl 150 mM afetou a germinação e diminuiu a capacidade de emergência das sementes. O borneol nas concentrações de 100 e 300 µg/mL ajudam a diminuir o estresse salino produzido pelo NaCl 150 mM, melhorando a taxa da germinação.

### 6. Agradecimentos

Programa de Bolsas de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização e à Inovação Tecnológica- BPI, Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico -(FUNCAP), Laboratório de Biologia e Toxicologia-BIOTOX e a Universidade Regional do Cariri -URCA.

### 7. Referências

ALMANSOURI, M. et al. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). **Plant and Soil, Crawley**, v. 231, n. 2, p. 243-254, (2001).

Alsaedi A, El-Ramady H, Alshaal T, El-Garawani M, Elhawat N, Al-Otaibi A. Exogenous nanosilica improves germination and growth of cucumber by maintaining K<sup>+</sup>/ Na<sup>+</sup> ratio under elevated Na<sup>+</sup> stress. **Plant Physiol Biochem** 125:164–171, (2018).

Asplund, R. O. Some quantitative aspects of the phytotoxicity of monoterpenes. **Weed Science**, 17(4), 454-455, (1969).

Foolad, M. R. 2004. Recent advances in genetics of salt tolerance in tomato. **Plant Cell Tissue and Organ Culture** 76(2):101–19, (2004).

# IV SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXII Semana de Iniciação Científica

21 a 25 de outubro de 2019

Tema: "Desmonte da Pesquisa, Ciência e Tecnologia: repercussões e impactos tecnológicos, sociais e culturais"



Hernandez I, Alegre L, Munne-Bosch S. Drought-induced changes in flavonoids and other low molecular weight antioxidants in *Cistus clusii* grown under Mediterranean field conditions. **Tree Physiol** 24:1303–1311, (2004).

Ivanova K, Anev S, Tzvetkova N, Georgieva T, Markovska Y. Influence of salt stress on stomatal, biochemical and morphological factors limiting photosynthetic gas exchange in *Paulownia Elongata x Fortunei*. *Comptes Rendus De L'Academie Bulgare Des Sciences: Sciences Mathématiques et Naturelles* 68: 217-224, (2015).

Kordali S., Cakir A., Ozer H., Cakmakci R., Kesdek M and Mete E. Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish *Origanum acutidens* and three components, carvacrol, thymol and p-cymene. **Bioresourcetechnology**, 99: 8788-8795 (2008).

Leme, D. M., & Marin-Morales, M. A. *Allium cepa* test in environmental monitoring: a review on its application. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, 682(1), 71-81, (2009).

MISRA, N.; DWIVEDI, U.N. Genotypic difference in salinity tolerance of green gram cultivars. **Plant Science**, v.166, p.1135-1142, (2004).

Nunes R.T.C; Neto A.C.A; Souza U.O; Morais O.M. Desempenho germinativo de sementes de girassol submetidas ao estresse salino. **Cultura Agronômica, Ilha Solteira**, v.25, n.1, p.79-92, (2016).

Pinheiro D.T; Silva A.L; Silva L.J; Sekita M.C;Dias D.C.F.S. Germination and antioxidant action in melon seeds exposed to salt stress. **Pesquisa agropecuária. Trop., Goiânia**, v. 46, n. 3, p. 336-342, Jul./Sep. (2016).

Fiskesjo, G. The *Allium* test as a standard in environmental monitoring. **Hereditas** 102, 99–112, (1985).

Weidenhamer, J. D., Macias, F. A., Fischer, N. H., & Williamson, G. B. Just how insoluble are monoterpenes?. **Journal of Chemical Ecology**, 19(8), 1799-1807, (1993).

**IV SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA**  
**XXII Semana de Iniciação Científica**

*21 a 25 de outubro de 2019*

*Tema: "Desmonte da Pesquisa, Ciência e Tecnologia: repercussões e impactos tecnológicos, sociais e culturais"*

