

Efeito da salinização na germinação de *Zea mays* L.

CARDOSO, David⁽¹⁾; SILVA, Duarte⁽¹⁾; BINDA, Ismael⁽¹⁾; FEITEIRA, José⁽¹⁾; ABRANTES, Miguel⁽¹⁾; FONSECA, José⁽¹⁾; COELHO, Cláudia⁽²⁾

⁽¹⁾ 12^aA (2022/2023), Escola Básica e Secundária Alfredo da Silva, Praça de Bento Jesus, 2830-322 Barreiro, Portugal

⁽²⁾ IPS-Instituto Politécnico de Setúbal - Escola Superior de Tecnologia do Barreiro - Rua Américo da Silva Marinho, s/n, 2839-001, Barreiro, Setúbal, Portugal

Introdução



Cerca de 66% das áreas cultivadas a nível mundial são dedicadas a espécies de cereais. Com o aumento da população mundial, a produção de espécies agrícolas necessita de aumentar 87 a 100% até 2050 [1]. Em Portugal, 43% da área total é destinada à agricultura, maioritariamente à plantação de cereais. Estas espécies são fulcrais tanto na alimentação humana como pecuária [2]. No entanto, a degradação do solo tende a agravar-se [3]. Os diferentes stresses, como a temperatura, salinidade e seca, perturbam a produção agrícola. Entre estes, a salinização é talvez o stress abiótico mais crítico, afetando 20% da área de cultivo.

A salinização do solo é potenciada pelas alterações climáticas, agricultura intensiva, má drenagem de terrenos cultivados e contaminação ou baixa qualidade da água de irrigação [1].

Os cereais são particularmente suscetíveis ao stress salino, sendo o milho dos mais sensíveis [1], especialmente nas fases iniciais de crescimento [4]. Assim, sendo o milho (*Zea mays* L.) uma fonte nutricional tão importante, este projeto focou-se em avaliar os efeitos da salinização na germinação destas sementes.

Metodologia



- Preparou-se soluções de água destilada com NaCl a 0%; 0,2%; 0,5%; 1%; 5%; 10% (m/v).
- Revestiu-se o fundo de seis caixas de Petri com papel de cozinha e papel de filtro para garantir que as sementes se mantêm húmidas após regadas (Fig. 1 e Fig. 2).
- Colocou-se 10 sementes em cada caixa de Petri, distribuindo-as de forma equidistante.
- Humedeceu-se cada um dos cinco ensaios com a respetiva solução concentrada de NaCl e um controlo com 100% água destilada (Fig. 3). Cobriu-se parcialmente com a tampa da caixa de Petri.
- Repetiu-se o passo anterior duas vezes por semana (2^a e 5^a feira) e registou-se a evolução do estado das sementes (Fig. 4).

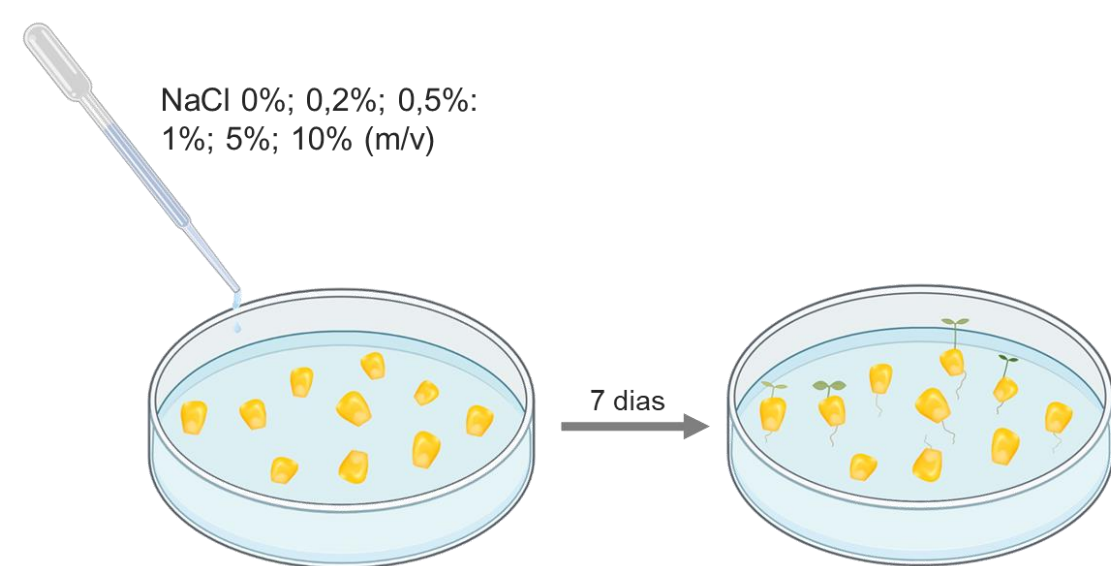


Fig. 1 Delineamento experimental.



Fig. 2 Controlo e 5 ensaios de milho com variações de concentração de NaCl.



Fig. 3 Humedecimento das sementes.



Fig. 4 Germinação na concentração de 0,2% (m/v) NaCl.

Objetivo



Estudar o efeito de diferentes soluções salinas na germinação de sementes de *Zea mays* L..

Resultados e discussão

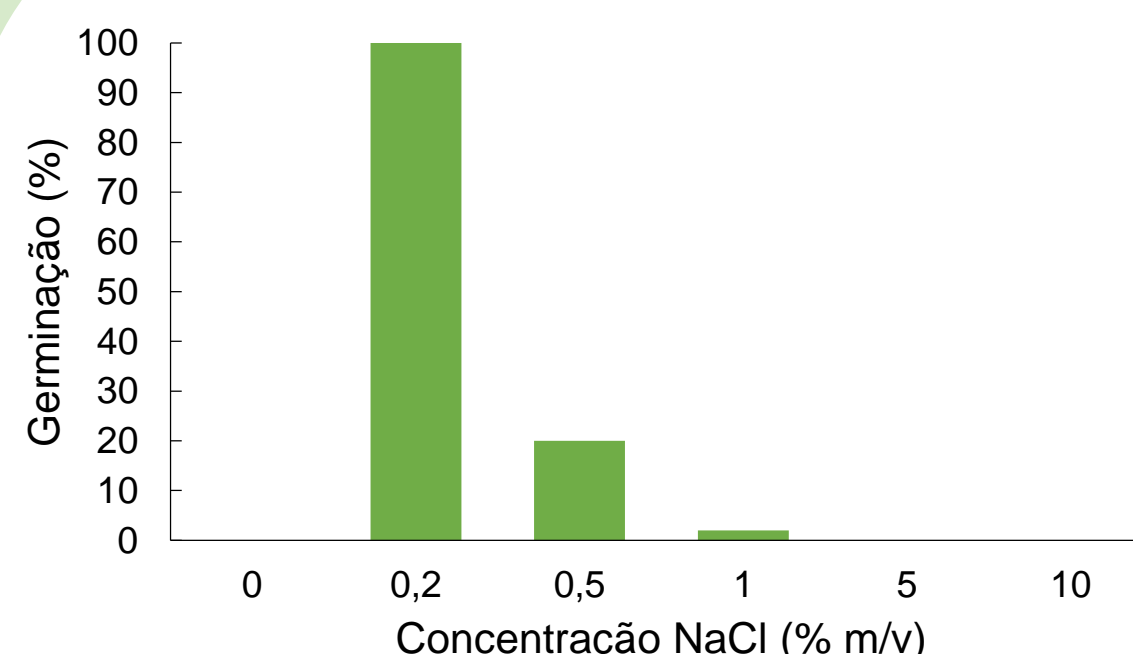


Fig. 5 Percentagem de germinação quando as sementes de milho foram submetidas a diferentes concentrações de cloreto de sódio durante 7 dias.

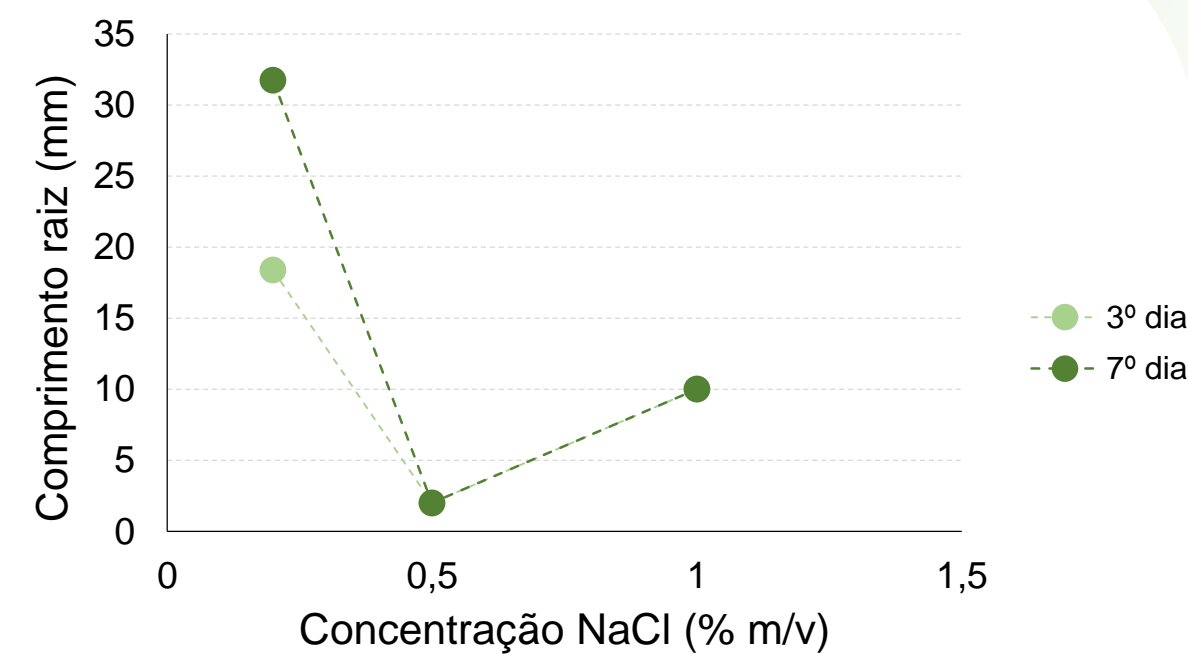


Fig. 6 Comprimento da raiz (mm) ao 3º e 7º dia de incubação com diferentes concentrações de cloreto de sódio.

Na concentração de 0% de NaCl não ocorreu germinação, devendo-se à ausência de nutrientes no meio envolvente das sementes de *Zea mays* L [5]. Os resultados indicam que 0,2% (m/v) NaCl aparenta ser a concentração com melhor desempenho para a germinação das sementes, havendo um decréscimo acentuado nestas, quando expostas a concentrações de 0,5% e 1% (m/v) NaCl. Nos meios mais salinos (5% e 10%) observou-se, não só a ausência de germinação (Fig. 5), como uma redução de volume nas sementes. Este fenómeno pode ser explicado pelo processo de osmose que terá levado a ocorrência de plasmólise nas células.

A concentração que potencia o maior crescimento da raiz, tanto ao 3º como ao 7º dia de germinação, é 0,2% (m/v) NaCl. Nas concentrações de 0,5% e 1% (m/v) NaCl, as raízes têm um comprimento médio de 2 mm e 10 mm, respetivamente. Isto indica que as raízes não cresceram a partir do 3º dia de ensaio, levando a crer que estas concentrações limitam o crescimento da raiz. Curiosamente, 0,5% (m/v) NaCl parece ser mais inibidor do desenvolvimento da raiz do que a solução duas vezes mais concentrada (1%). Contrariamente, a **ausência de sais** ou a **hiper-salinidade** leva à **inibição total do crescimento da raiz** (Fig. 6), o que vai de encontro aos resultados da germinação apresentados na figura 5.

Com estes resultados, podemos afirmar que é importante manter um equilíbrio de sais no solo com uma concentração que se mantenha no intervalo 0,2% – 0,5% (m/v). A elevada salinização dos solos pode despoletar graves problemas nos ecossistemas e na indústria agrícola, principalmente para espécies de elevado interesse para o ser humano [1]. Assim, deve-se utilizar técnicas para prevenir o aumento da concentração de sais, especialmente em zonas com temperaturas mais elevadas e perto de oceanos, como a sul de Portugal, onde os solos já apresentam elevados índices de concentração salina, o que pode comprometer o seu uso futuro. É importante promover o uso de adubações com baixo índice salino [6] e o uso de águas para rega com baixa concentração de nitratos e cloros.

Conclusão



- A concentração de NaCl a 0,2% é aquela que permite melhor desempenho na germinação das sementes de *Zea mays* L.
- Contudo verifica-se também que o excesso de NaCl, bem como a ausência de sais nas soluções que envolvem as sementes, inibem a sua germinação.

Referências

- Alkharabsheh, H. M., et al., Agronomy, 2021. (<https://doi.org/10.3390/agronomy11112299>)
- Superfície agrícola utilizada na superfície total do país (%), disponível em [https://www.pordata.pt/portugal/superficie+agricola+utilizada+na+superficie+total+do+pais+\(percentagem\)-3460](https://www.pordata.pt/portugal/superficie+agricola+utilizada+na+superficie+total+do+pais+(percentagem)-3460)
- Gonçalves, M. C., et al., Rev Ciências Agr. 2015. (<https://doi.org/10.19084/RCA15140>)
- Sabagh A. E. L., et al., Cereal Grains – Volume 1, 2021. (<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.87454>)
- Which Water Is Best for Plants - Distilled or Filtered?, disponível em <https://www.aquasana.com/info/benefits-of-using-filtered-water-on-plants-pd.html>
- Importância da microbiota do solo para a agricultura, disponível em <https://blog.verde.ag/nutricao-de-plantas/entenda-os-impactos-da-salinidade-para-a-microbiota-do-solo-e-como-evita-los/>

Agradecimento

Agradecemos professora Mónica Ribeiro e à investigadora Inês P. Silva, pela ajuda na elaboração deste poster.



ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA
ALFREDO DA SILVA
75 ANOS A ENSINAR

