

## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE REPOLHO SUBMETIDAS A ESTRESSE SALINO

**Paula Mauri Bernardes<sup>1</sup>, Lílian Lagem Rodrigues<sup>2</sup>, Allan Rocha de Freitas<sup>3</sup>, José Carlos Lopes<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>CCA-UFES/Depto.de Engenharia Rural, Alegre-ES, paula.mauri@hotmail.com

<sup>2</sup>CCA-UFES/Depto. de Produção Vegetal, Alegre-ES, llagemrodrigues@yahoo.com.br

<sup>3</sup>CCA-UFES/Depto.de Produção Vegetal, Alegre-ES, allanrocha10@yahoo.com.br

<sup>4</sup>CCA-UFES/Depto.de Produção Vegetal, Alegre-ES, jcufes@bol.com.br

**Resumo-** Este trabalho objetivou determinar a influência de diferentes níveis de sal (0,0, -0,4, -0,8, -1,2 MPa) sobre a qualidade fisiológica de sementes de repolho (*Brassica oleracea*). As sementes foram submetidas ao teste de germinação em câmara de germinação tipo BOD a 25°C, no Laboratório de Tecnologia e Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da UFES. A semeadura foi feita em placas de Petri forradas com papel "germitest" embebido com soluções de cloreto de sódio nas concentrações de: 0,0; -0,4; -0,8; -1,2 MPa. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições de 25 sementes, em esquema fatorial 2 x 4 (duas cultivares: coração de boi e chato de quintal x quatro concentrações de sal). Os parâmetros avaliados foram germinação e vigor (primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação). Os resultados sugerem que o NaCl influenciou na germinação; que concentrações acima de -0,4 MPa inibiram a germinação das sementes e que a cultivar coração de boi apresentou maior germinação e vigor.

**Palavras-chave:** *Brassica oleracea*, vigor, cloreto de sódio.

**Área do Conhecimento:** Agronomia

### Introdução

O repolho pertence à família Brassicaceae (Crucíferas), é uma hortaliça anual, originária da Costa Norte Mediterrâneo, Ásia Menor e Costa Ocidental Européia. A planta de repolho é herbácea, formada por inúmeras folhas que se imbricam, dando origem a uma "cabeça", que constitui a parte comestível da planta. De acordo com a taxonomia, existem duas espécies de repolho, o repolho liso (*B. oleracea* L. var. capitata L.), de maior expressão comercial no Brasil, e o repolho crespo (*B. oleracea* L. var. sabauda Martens).

Os solos considerados salinos são aqueles que acumulam sais solúveis na sua porção superficial, devido à precipitação ser menor que a evapotranspiração, ocorrendo geralmente nas regiões áridas. Esses solos proporcionam condições desfavoráveis para a germinação de sementes e desenvolvimento das plântulas, não só pela dificuldade de absorção de água pelas sementes como também por facilitar a entrada de íons em concentração tóxica (AYRES, 1952; KLAR, 1984).

Algumas espécies e cultivares apresentam tolerância variável à salinidade (GOHRAM, 1995), o que faz com que a necessidade e o manejo da lixiviação de sais no solo sejam específicos para cada cultura. Segundo Lima (1997) os efeitos dos sais sobre as plantas podem ser notados pelas dificuldades de absorção de água salina, pela interferência dos sais nos processos fisiológicos ou mesmo por toxidez, similares àquelas de adubações excessivas. Entretanto, esses efeitos são variáveis em função do grau de tolerância que as plantas apresentam aos sais e dos fatores ambientais como fertilidade do solo, irrigação e clima, e fatores das plantas, como fases de crescimento e variedade (KOZLOWSKI; PALLARDY, 1997) citados por Fonseca & Perez, (1999), cujos resultados são manifestados na porcentagem e na velocidade de germinação (OLIVEIRA ET al., 1998; SIVRITEPE et al., 2003).

Este trabalho objetivou analisar diferentes concentrações salinas no vigor e germinação de sementes de repolho da variedade coração de boi e chato de quintal.

## Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia e Análise de Sementes, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). Foram utilizadas sementes comerciais de duas cultivares de repolho: coração de boi e chato de quintal. Para obtenção do estresse salino foi utilizada solução de cloreto de sódio (NaCl) nas concentrações de 0; -0,4; -0,8 e -1,2 MPa, cujas quantidades por potencial foi calculada utilizando-se a fórmula proposta por Van't Hoff (SALISBURY; ROSS, 1991).

A avaliação da germinação das sementes foi realizada utilizando-se quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. A semeadura foi feita em placas de Petri forradas com papel "germitest" umedecido com as soluções descritas acima, utilizando-se um volume de 7,0 mL por tratamento. Em seguida, as placas foram colocadas em câmara de germinação tipo BOD regulada à temperatura constante de 20°C. A avaliação foi realizada no sétimo dia após a instalação do teste, segundo critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), computando-se as plântulas normais para cada repetição, obtendo-se a seguir uma média das repetições. Os resultados foram expressos em porcentagem. A primeira contagem de germinação foi realizada no quarto dia após a semeadura, utilizando-se a mesma metodologia descrita anteriormente para o teste de germinação (BRASIL, 2009). Para avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG),

concomitantemente ao teste de germinação, foram realizadas contagens diárias, do número de plântulas normais. O cálculo do IVG foi realizado conforme a equação proposta por Maguire (1962).

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições de 25 sementes, em arranjo fatorial 2 x 4, sendo duas cultivares e quatro tratamentos salinos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## Resultados

Nos resultados obtidos foi observada porcentagem de germinação da ordem de 68% nas sementes não tratadas com cloreto de sódio, de 72% nas sementes tratadas com -0,4 MPa e valores de 58% nas sementes tratadas com solução na concentração de -0,8 MPa, sendo que nesta última concentração, embora não tenha sido detectada diferença significativa, verificou-se redução na porcentagem de plântulas normais. Entretanto, decréscimo nos níveis de potencial osmótico a valores de -1,2 e -1,6 MPa inibiram completamente a germinação das sementes. As sementes da cultivar chato de quintal apresentaram baixa porcentagem de germinação, o que pode estar associado a fatores como luz, substrato, dormência e mesmo à deterioração, induzindo à baixa resistência das sementes à salinidade com conseqüente morte das mesmas.

Tabela 1 - Germinação (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de repolho sob estresse salino induzido por diferentes potenciais osmóticos, em condições de laboratório.

NaCl MPa	Germinação (%)		IVG	
	A	B	A	B
0	4,00 Ba	68,00 Aab	1,00 Ba	4,56 Ab
0,4	4,00 Ba	72,00 Aa	1,00 Ba	5,90 Aa
0,8	0,0 Bb	58,00 Ab	0,0 Ba	3,14 Ac
1,2	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Aa	0,0 Ad
1,6	0,0 Ab	0,0 Ab	0,0 Aa	0,0 Ad

\* As médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A – Variedade Chato de Quintal; B – Variedade Coração de Boi.

## Discussão

Na Tabela 1 são demonstrados os valores de germinação e de IVG, apresentando uma porcentagem de germinação de 68% nas sementes não tratadas com cloreto de sódio, de 72% nas sementes tratadas com -0,4 MPa e

valores de 58% nas sementes tratadas com solução na concentração de -0,8 Mpa da cultivar A, verificou-se redução na porcentagem de plântulas normais. Na cultivar B a germinação foi baixa, apresentando 4% nas sementes não tratadas e nas sementes tratadas com -0,4 Mpa, enas demais concentrações não houve

germinação devido o aumento sa salinidade promovendo a toxidez das sementes.

Em estudos sobre soja Bruni e Leopold (1992) sugeriram que essa redução seja causada pela deficiência de água, o que provoca a perda progressiva da turgescência protoplasmática e um aumento na concentração de solutos. De acordo com Ferreira e Rebouças (1992), as concentrações de sais que restringem o crescimento e manifestam os efeitos tóxicos nas plantas dependem do grau de resistência que a espécie apresenta à salinidade, bem como do tempo de exposição, do estágio de desenvolvimento e tipo de sal utilizado. A alta salinidade também retarda o metabolismo e o transporte de reservas do embrião (BEWLEY; BLACK, 1994).

Na avaliação do vigor pelo teste de índice de velocidade de germinação, considerando-se a análise estatística, verifica-se que houve redução no vigor das sementes tratadas com concentrações mais elevadas de cloreto de sódio (-0,8 MPa), sendo que sob concentrações mais elevadas houve a morte das sementes. Concentração elevada de sais é um fator de estresse para as plantas. O cloreto de sódio (NaCl) afeta a germinação pelo efeito osmótico e/ou pelo efeito iônico, dificultando a absorção de água ou facilitando a penetração de íons nas células (Van Der MOEZEL; BELL, 1987). Em sementes de paineira tratadas com cloreto de cálcio e cloreto de sódio na concentração de -0,6 MPa apresentaram redução de 50% na capacidade germinativa (FANTI e PERES, 2004). Resultados semelhantes foram encontrados em várias espécies estudadas, sugerindo que à medida que o potencial osmótico reduz, tornando-se mais negativo pelo aumento da concentração salina no meio germinativo, ocorre redução na velocidade e na porcentagem de germinação das sementes, como em cenoura (LOPES; DIAS, 2004), pepino (FIOROTI et al., 2006), couve chinesa (LOPES; MACEDO, 2008), em gliricidia (FARIAS et al., 2009).

## Conclusão

O acréscimo da concentração salina foi prejudicial para a germinação e vigor das sementes.

## Referências

-AYERS, A. D. Seed germination as affected by soil moisture and salinity. **Agronomy Journal**, Madison, v.1, n.44, p.82-84, 1952.

- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York : Plenum, 1994. 445p.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS. 2009. 399p.

- BRUNI, F. B.; LEOPOLD, A. C. Cytoplasmic glass formation in maize embryos. **Seed Science Research**, New York, v.2, n.4, p.251-253, 1992.

- FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Processo germinativo de sementes de paineira sob estresses hídrico e salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.903-909, 2004.

- FARIAS, S. G. G.; FREIRE, A. L. O; SANTOS, D. R.; BAKKE, I. A.; BEZERRA E SILVA, R. efeitos dos estresses hídrico e salino na germinação de sementes de gliricidia [gliricidia sepium (jacq.) steud.] **Revista Caatinga**, v.22, n.4, 2009.

-FERREIRA, L. G. R.; REBOUÇAS, M. A. A. Influência da hidratação/desidratação de sementes de algodão na superação dos efeitos da salinidade na germinação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.4, p.609-615, 1992.

-FIOROTI, R. M; DIAS, M. A; LOPES, J. C; CORRÊA NB. Germinação e vigor de sementes de pepino em diferentes níveis de concentração salina. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 10, 2006, São José dos Campos-SP. Revista UNIVAP: X INIC - VI EPG Programas e Resumos (CD-ROOM). São José dos Campos-SP: UNIVAP 13: 1063-1065, 2006.

- GORHAM J. Sodium content of agricultural crops. In: PHILLIPS C. J. C; CHIV PC (eds). **Sodium in Agriculture**: Canterbury. Chalcombe Publications. p. 17-32, 1995.

-KLAR, A. E. **A água no sistema solo-planta-atmosfera**. São Paulo: Nobel, 1984.408p.

-KOZLOWSKI, T. T. Responses of woody plants to flooding and salinity. **Tree Physiology Monograph**, Victoria, n. 1, p.1-29, 1997.

-LIMA, L. A.. Efeitos dos sais no solo ena planta.  
In: GHIYI HR; QUEROZ JE; MEDEIROS JF (eds):  
**Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada.** Campina Grande – PB: UFPB. p.113-136, 1997.

-LOPES, J.C.; DIAS, M.A. Efeito do estresse salino no vigor e na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de cenoura.  
**Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, 2004.

-LOPES JC; MACÊDO CMP. Germinação de sementes de couve chinesa sob influência do teor de água, substrato e estresse salino.  
**Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 079-085, 2008.

-MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid seedling emergence and vigor. **Crop Science** Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

-OLIVEIRA, P. M; BLANK, A. F.; PEREIRA, A. J; LIMA, L. A. Efeito da salinidade da água sobre a germinação de cultivares de melão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 2, p. 235-238, 1998.

-SALISBURY, S. K . Hyperthyroidism in cats. **The Compendium Collection**, v.13, n.9, p.172-178, 1991.

-SIVRITEPE, N.; SIVRITEPE, H. O.; ERIS, A. The effect of NaCl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions.  
**Scientae Horticulturae**, v.97, p.229-237. 2003

-Van Der MOEZEL, P. G.; BELL, D. T. The effect of salinity on the germination of some Western Australian Eucalyptus and Melaleuca species.  
**Seed Science and Technology**, Zürich, v.15, n.1, p.239-246, 1987.