

## EXTRATO DE CENOURA: ATIVIDADE BIOPROTETORA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARROZ FRENTE AO ESTRESSE SALINO

RODRIGO DA SILVA ARMESTO<sup>1</sup>; SHEILA BIGOLIN TEIXEIRA<sup>2</sup>; GABRIELE ESPINEL ÁVILA<sup>2</sup>; DIOGO DA SILVA MOURA<sup>2</sup>; CRISTINA COPSTEIN CUCHIARA<sup>2</sup>; SIDNEI DEUNER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando do curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário S/N. Pelotas, RS – Brasil.

[rodrigossilvaarmesto@hotmail.com](mailto:rodrigossilvaarmesto@hotmail.com)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal, Depto de Botânica - Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário S/N. Pelotas, RS – Brasil. [sheila\\_bigoli@hotmail.com](mailto:sheila_bigoli@hotmail.com)

<sup>3</sup>Instituto de Biologia, Depto de Botânica - Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário S/N. Caixa-postal: 354, CEP: 96080020. Pelotas, RS – Brasil. [sdeuner@yahoo.com.br](mailto:sdeuner@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O arroz é um dos cereais mais cultivados no mundo, sendo amplamente utilizado na alimentação humana, desempenhando papel importante tanto no aspecto econômico quanto social. Além de ser uma cultura extremamente versátil, que se adapta a diferentes condições de solo e clima, é considerada a espécie que apresenta maior potencial para o combate da fome no mundo (EMBRAPA, 2012).

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2016) relata que a região Sul do país é responsável por 81,12% da produção nacional e, o Estado do Rio Grande do Sul contribui com aproximadamente 70% desta produção. Entretanto, em diversas regiões do estado, onde predomina o cultivo do arroz irrigado, ocorrem prejuízos na produção devido à salinidade da água de irrigação.

Em muitas áreas de cultivo do arroz, o uso de água de baixa qualidade para a irrigação e a aplicação de quantidades excessivas de fertilizantes são as principais razões para o aumento da salinidade do solo, o que pode afetar o crescimento e o desenvolvimento das plantas, implicando na perda de produtividade e de qualidade, ou perda total da produção. O período de germinação e o estabelecimento das plântulas são etapas importantes para a sobrevivência das espécies, principalmente nos locais em que a disponibilidade e a qualidade de água são limitadas, como é o caso de áreas que apresentam solos com elevada salinidade (LIMA et al., 2015).

Sabe-se que um dos principais problemas que se enfrenta com a cultura do arroz, sobretudo no extremo sul do Rio Grande do Sul, é o estresse salino. O desafio é selecionar e/ou melhorar plantas e cultivares que tenham uma melhor resposta fisiológica e bioquímica, contudo uma maior tolerância a este estresse. Por isso se faz necessário identificar e conhecer mecanismos de tolerância do arroz frente à alta salinidade presente nestas áreas de cultivo, a fim de melhorar a sustentabilidade da cultura. Os efeitos da salinização sobre as plantas podem ser causados pelas dificuldades de absorção de água, toxicidade de íons específicos e pela interferência dos sais nos processos fisiológicos, reduzindo o crescimento e o desenvolvimento das plantas, implicando na perda de produtividade e de qualidade, ou perda total da produção (RHOADES et al., 2000).

É sabido que uma ampla variedade de metabólitos secundários são produzidos pelos vegetais superiores, responsáveis pela defesa natural da planta sob estresses bióticos e abióticos (RÊGO JÚNIOR et al., 2011). As raízes de cenoura (*Daucus carota* L.) são fontes ricas de  $\beta$ -caroteno, que é um pigmento carotenoide antioxidante (BRITTON, 1992). Neste sentido, o presente trabalho teve como

objetivo investigar o efeito do uso de extrato aquoso de raízes de cenoura como substrato bioestimulante na germinação de sementes de arroz em ambiente salino.

## 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes pertencente ao Instituto de Biologia do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pelotas, sendo utilizadas sementes das cultivares de arroz BRS Querência (subespécie Índica, sensível à salinidade) e BRS Formosa (subespécie Japônica, tolerante à salinidade). As sementes passaram por um processo de desinfestação em hipoclorito de sódio 5% por 10 minutos e após foram lavadas por seis vezes com água destilada. Posteriormente, as sementes foram deixadas imersas em solução de extrato de cenoura a 50% durante 48 horas. Passado o período de embebição as sementes foram semeadas em papel "gemitest" umedecido a um volume de 2,5 vezes o seu peso com três diferentes concentrações de cloreto de sódio (NaCl), sendo estas 25, 75 e 150 mM, além do controle, umedecido somente com água, e foram mantidos em germinador regulado a 25°C, com fotoperíodo de 12h, seguindo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os tratamentos foram constituídos conforme a solução de embebição dos papéis gemitest e a concentração do extrato de cenoura de cada tratamento:

T1: Controle (água);

T2: Solução de extrato de cenoura a 50% + Controle;

T3: Solução salina (25 mM de NaCl);

T4: Solução de extrato de cenoura a 50% + Solução salina a 25 mM de NaCl;

T5: Solução salina (75 mM de NaCl);

T6: Solução de extrato de cenoura a 50% + Solução salina a 75 mM de NaCl;

T7: Solução salina (150 mM de NaCl);

T8: Solução de extrato de cenoura a 50% + Solução salina a 150 mM de NaCl.

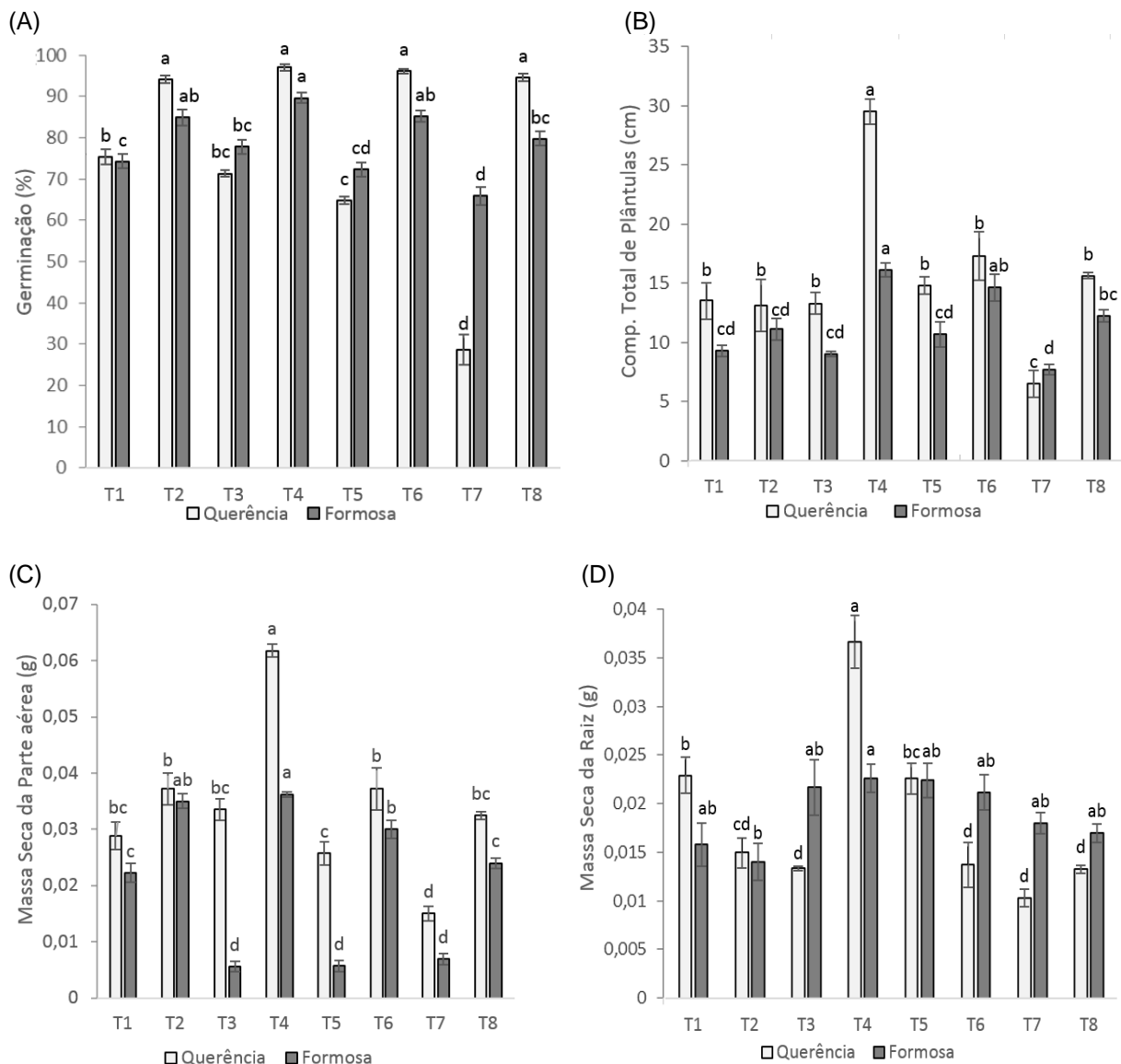
Aos 14 dias foi avaliada a porcentagem de germinação, comprimento total, massa seca da parte aérea e radicular das plântulas e os dados submetidos à análise da variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos, apresentados na Figura 1, foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis analisadas ( $p > 0,05$ ). Sementes da cv. BRS Querência, embebidas durante 48h em extrato de cenoura a 50% aumentaram significativamente o percentual de germinação em relação ao controle e, este efeito positivo do extrato se manteve mesmo quando estas sementes foram submetidas à germinação na presença de sal, inclusive na maior concentração (150 mM de NaCl). Entretanto, sementes da mesma cultivar, embebidas em água, sofreram significativa redução para as concentrações de 75 e 150 mM de NaCl, chegando a somente 29% de sementes germinadas no tratamento com maior concentração salina. A cv. BRS Formosa também seguiu esse padrão, mas com queda menos acentuada na germinação com o incremento de sal no meio, chegando a um mínimo de 66% de germinação, no tratamento T7 (Figura 1A).

Na variável comprimento de plântulas o maior incremento foi observado no tratamento T4 (Figura 1B) para ambas as cultivares, na presença de extrato de cenoura e 25 mM de NaCl. Efeito negativo sobre o crescimento total de plântulas

somente ocorreu no tratamento em que as sementes foram embebidas em água e germinadas com 150 mM de sal, tanto para a cv. BRS Querência quanto para a BRS Formosa.



**Figura 1.** Germinação (A), Comprimento total de plântulas (B), Massa seca da parte aérea (C) e das raízes (D) de duas cultivares de arroz, BRS Querência (■) e BRS Formosa (■) submetidas a diferentes concentrações salina, embebidas ou não em extrato aquoso de raízes de cenoura. Letras iguais, comparando os tratamentos de forma isolada para cada cultivar de arroz, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Barra indica erro padrão da média.

Quanto à massa seca, tanto da parte aérea quanto radicular, o maior incremento para ambas as cultivares foi observado no tratamento T4, onde as sementes foram embebidas em 50% de extrato de cenoura e posteriormente germinadas na presença de 25 mM de NaCl (Figura 1C e 1D). Entretanto, o efeito mais significativo do extrato de cenoura em resposta ao estresse salino foi evidenciado na manutenção do desenvolvimento da parte aérea, onde, ambas as

cultivares de arroz (BRS Querência-sensível e BRS Formosa-tolerante), mesmo germinadas na presença de 150 mM de NaCl (T8), mantiveram massa seca da parte aérea com valores muito semelhantes ao observado no tratamento controle (T1), caracterizando o efeito bioprotetor do extrato de cenoura. Estudos têm demonstrado que o  $\beta$ -caroteno, a vitamina C e E, e compostos fenólicos estão relacionados à capacidade antioxidante de vários vegetais (McDONALD et al., 2001), por isso nota-se que com a aplicação exógena de substâncias antioxidantes, como é o caso do extrato de cenoura, diminuiu o efeito negativo do sal sobre as plântulas, evitando o estresse oxidativo.

#### 4. CONCLUSÕES

O extrato aquoso de raízes de cenoura aumenta a germinação de sementes de arroz na presença de estresse salino em ambas as cultivares, esboçando melhores resultados à cv. BRS Querência.

Há redução no efeito do estresse salino sob o crescimento das plântulas quando na presença do extrato de cenoura, entretanto, estudos mais detalhados se fazem necessários para buscar entender os mecanismos que aumentam essa tolerância.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV. 365p, 1992.
- BRITTON, G. **Carotenoids**. In: Natural foods colorants, Hendry, G.F., Blackie, New York, p.141-148, 1992.
- CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). Acompanhamento da safra de grãos, Safra 2015/2016. 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&>> Acesso em: 31 de julho de 2016.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/index.htm>> Acesso em: 31 de julho de 2016.
- LIMA, M. F. P. et al. Emergência e crescimento inicial de plântulas de albizia submetidas à irrigação com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia**
- McDONALD, S.; PRENZLER, P.D.; ANTOLOVICH, M.; ROBARDS, K. Phenolics content and antioxidant activity of olive extracts. **Food Chemistry**, v. 73, p. 73-84, 2001.
- RÊGO JÚNIOR, N.O.; FERNANDEZ, L.G.; CASTRO, R.D. de; SILVA, L.C.; GUALBERTO, S.A.; PEREIRA, M.L.A.; SILVA, M.V. da. Compostos bioativos e atividade antioxidante de extratos brutos de espécies vegetais da caatinga. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 50-57, jan./mar. 2011.
- RHOADES, J.D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande: UFPB, 2000. 117 p. Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 48.
- SAIRAM, R.K., SRIVASTAVA, G.C.; AGARWAL S.; MEENA R.C. Differences in antioxidant activity in response to salinity stress in tolerant and susceptible wheat genotypes. **Biologia Plantarum**, v.49, p.85-91, 2005.