

EFEITO DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) cv. IRGA 417 SOB CONCENTRAÇÕES CRESCENTES DE NaCl

Sandro de Oliveira⁽¹⁾, Ivan L. Zenzen⁽¹⁾, Silvia B. Simioni⁽¹⁾. ¹Universidade Federal de Pelotas/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Rua General Osório 464/32 – Pelotas/RS. sandrofaem@yahoo.com.br

Dentre os cereais consumidos a nível mundial, o arroz (*Oryza sativa* L.) destaca-se também no Brasil, constando dentre as principais fontes de carboidratos na alimentação humana, além de conter também em menor proporção, proteínas, vitaminas e minerais. O Rio Grande do Sul é um dos principais produtores de arroz no país, com destaque a planície costeira, localizada ao sul do Estado, em que se emprega o sistema de produção por inundação. Surge daí a preocupação com a qualidade da água de irrigação, visto ser de suma importância para o desenvolvimento da cultura. Esta água inúmeras vezes é obtida da Laguna dos Patos (Rosenthal, M. et al, 2004), havendo possibilidade de presença de altas concentrações de sais, acarretando em problemas relacionados à salinidade dos solos. A cultura do arroz apresenta-se sensível à salinidade nos diferentes estádios de desenvolvimento, com maior criticidade no início do ciclo e na reprodução (Macedo, V. et al, IRGA). Estabelecendo que o padrão fisiológico das culturas é programado pela constituição genética da espécie, admite-se que este é freqüentemente modificado pelas condições ambientais, dentre as quais poderá estar a salinidade, causadora de um estresse ambiental que conduz a alterações bioquímicas e fisiológicas, tais como influências deletérias que ocasionam redução da área foliar e perdas por abscisão (Taiz & Zieger, 2004), afetando diretamente o desempenho da cultura.

A redução do potencial osmótico, conseqüência do estresse salino, poderá inibir a germinação e o crescimento das plantas, devido ao acúmulo excessivo de íons que induzem a toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional ou a ambos (Greenway & Munns, 1980; Munns & Termaat, 1986; Boursier & Läuchli, 1990). O grau com que cada componente influencia sobre a fase do desenvolvimento, depende de fatores como a espécie, a cultivar, concentração, duração e tipo do estresse salino, seletividade celular, dentre outros fatores edafo-climáticos. O cultivar IRGA 417, primeiro do tipo "moderno", é um dos principais cultivados nas áreas de arroz irrigado do Rio Grande do Sul, ocupando o primeiro lugar no ranking do ano agrícola 2002/2003 com 28,7% da área total cultivada no Estado, dos 955.101 hectares (IRGA, 2003). Destaca-se pela precocidade, alta produtividade, qualidade de grãos, alto vigor inicial das plântulas, além de apresentar boa adaptabilidade a todas regiões orizícolas do Rio Grande do Sul, motivos pelos quais possui determinada preferência de cultivo sobre as demais.

A carência de informações sobre características agrônômicas referentes às cultivares e manejo da irrigação nas condições prevalecentes na região sul do Brasil, demonstram a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que visem avaliar a influência da presença e concentração de sais sódio presentes na água utilizada sobre as principais culturas utilizadas nessas áreas. Uma forma de avaliar a qualidade fisiológica da semente, é o teste de germinação, a partir do qual é possível estabelecer parâmetros de máxima emergência e desenvolvimento de estruturas essenciais do embrião, representando sua viabilidade pela capacidade de produzir uma planta normal em condições favoráveis de campo.

Com este intuito, sementes de arroz da cultivar IRGA 417 foram submetidas ao teste de germinação sob os potenciais osmóticos de zero, -0,4 MPa, -0,8 MPa e -1,2 MPa (T1, T2, T3 e T4, respectivamente), obtidos a partir do ajuste adequado das soluções salinas de NaCl diluído em água destilada. Utilizaram-se 400 sementes (quatro sub-amostras de 100 sementes) para realização do teste, conforme as especificações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). As sementes foram dispostas em papel

germitest embebido nas soluções de diferentes potências osmóticas, de acordo com cada tratamento, na proporção de 2,5 vezes em volume do peso do substrato e posteriormente expostas à temperatura $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em germinador. Duas contagens foram realizadas, no 7^o e 14^o dias após a semeadura, avaliando-se o percentual de plântulas normais, anormais e mortas. Os resultados foram analisados estatisticamente e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nas condições de realização do teste, verifica-se que a cultivar IRGA 417 apresenta diminuição significativa no percentual de germinação em concentrações elevadas de NaCl, nos potenciais osmóticos T3 e T4, mais aguda em T4. T2 não difere do controle T1 conforme a TABELA 1. Este efeito explica-se em parte pela provável influência do potencial osmótico sobre a permeabilidade das membranas, considerando o movimento da água de um potencial hídrico mais elevado como (solução hipotônica) para outro menos elevado (solução hipertônica), ou ainda assumindo-se que a presença dos sais de sódio em determinada concentração possam criar um meio isotônico entre a solução e a semente, anulando o saldo de transferência de água através da membrana (Raven, P. et al, 2001). No estudo da tolerância à salinidade de cultivares de arroz submetidas a várias concentrações salinas, Punyawardena e Dharmasri (1989), verificaram que todas as sementes germinaram à condutividades elétricas de até 8dS.m^{-1} , entretanto sob condutividade elétrica entre 10 e 12dS.m^{-1} , havia inibição completa ou parcial da germinação, demonstrando coerência com os resultados do cultivar IRGA 417, alvo deste estudo.

A salinidade também exerce influência sobre a morfologia das plântulas geradas, entretanto, a concentração requerida para causar alterações significativas sobre o número de plântulas anormais é alta, uma vez que apenas T4 promoveu um acréscimo desse índice. As concentrações T2 e T3 não diferiram do controle T1, o que pode representar determinada tolerância morfo-fisiológica do cultivar IRGA 417 a concentrações salinas similares a T3 (TABELA 2.). Nas plântulas que apresentaram alguma anormalidade, o desenvolvimento de plântulas deformadas, com possíveis distúrbios fisiológicos e/ou estruturas essenciais desproporcionais, foi notadamente o principal descritor da alteração. Lima et al (2005) afirma o decréscimo no percentual de germinação na contagem final, aos 14 dias, sugerindo que a salinidade afetou o desenvolvimento de plântulas normais e diminuiu a viabilidade e o vigor das sementes. Não há distinção entre os tratamentos para o número de sementes não germinadas, cujos valores médios assemelham-se (TABELA 3.).

Constata-se assim, que a germinação de sementes de arroz do cultivar IRGA 417, decresce com o incremento da salinidade a partir do potencial osmótico $-0,4\text{ MPa}$, afetando o desenvolvimento de plântulas normais e reduzindo a viabilidade.

TABELA 1. Percentual de plântulas de arroz (*Oryza sativa* L.) cv. IRGA 417 normais-germinadas sob diferentes concentrações de NaCl

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	84aA	76aA	70aB	18aC
R2	82aA	82aA	64aB	20aC
R3	84aA	78aA	58aB	26aC
R4	74aA	78aA	60aB	14aC

*Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, na linha, e minúsculas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 2. Percentual de plântulas de arroz (*Oryza sativa* L.) cv. IRGA 417 anormais-germinadas sob diferentes concentrações de NaCl

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	2aB	2aB	6aB	46aA
R2	6aB	4aB	6aB	70aA
R3	0aB	2aB	4aB	38aA
R4	8aB	0aB	8aB	18aA

*Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, na linha, e minúsculas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 3. Percentual de plântulas de arroz (*Oryza sativa* L.) cv. IRGA 417 não-germinadas sob diferentes concentrações de NaCl

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	14aA	22aA	24aA	36aA
R2	12aA	14aA	30aA	10aA
R3	16aA	20aA	38aA	36aA
R4	18aA	22aA	32aA	68aA

*Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, na linha, e minúsculas, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- BOURSIER, P.; LAÜCHLI, A. **Growth responses and mineral nutrient relations of salt-stressed sorghum**. Crop Science, Madison, v.30, p.1226-1233, 1990.
- GREENWAY, H.; MUNNS, R. **Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes**. Annual Review of Plant Physiology, Palo Alto, v.31, p.149-190, 1980.
- LIMA, M.G.S.; LOPES, N.F.; MORAES, D.M.; ABREU, C.M. **Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas a estresse salino**. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas-RS, v.27, n.1, p.54-61, 2005.
- MACEDO, V.R.M.; MARCOLIN, E.; ANGHINONI, I.; JUNIOR, S.A.G.; VEZZANI, F.M. **Salinidade na cultura do arroz no Rio Grande do Sul**. IRGA, 2006.
- MUNNS, R., TERMAAT, A. **Whole plant responses to salinity**. Australian Journal of Plant Physiology, Melbourne, v.13, p.143-160, 1986.
- PEREIRA, J.L.; RANGEL, P.H.N. **Produtividade e qualidade de grãos de arroz irrigado no Piauí**. Ciên. Agrotec. Lavras-MG, v.25, n.3, p.569-575, 2001.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 6ª edição, Editora GUANABARA KOOGAN S.A., 2001, 906p.
- ROSENTHAL, M.D.; ÁVILA, P.F.V.; FIGUEREDO, S.S.; ÁVILA, M.S.V. **Análise do comportamento de sementes de arroz tratadas com ácido giberélico sob efeito de diferentes concentrações salinas**. IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. XXVI Reunião da Cultura do Arroz Irrigado, Santa Maria – RS, 2005.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª edição, Editora ARTMED, 2004, 719p.
- VILLA, S.C.C.; MARCHEZAN, E.; MASSONI, P.F.S.; SANTOS, F.M.; AVILA, L.A.; MACHADO, S.L.O.; TELO, G.M. **Controle de arroz-vermelho em dois genótipos de arroz (*Oryza sativa*) tolerantes a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 24, n.3, p.549-555, 2006.