

AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) cv. BRS QUERÊNCIA SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NaCl

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

A cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) assume importância mundial, destacando-se também no Brasil, uma vez que o grão é uma das principais fontes de carboidratos na alimentação humana, contendo também em menores concentrações, proteínas, vitaminas e minerais. O Rio Grande do Sul destaca-se como principal produtor de arroz no país, em realce a planície costeira, localizada na metade sul do Estado, empregando o sistema de produção por inundação. Neste contexto, a qualidade da água de irrigação é de suma importância para o desenvolvimento da cultura, sendo por sua vez, obtida inúmeras vezes da Laguna dos Patos (ROSENTHAL et al, 2004), o que possivelmente implica em riscos quanto à presença de altas concentrações de sais, acarretando com o tempo em problemas relacionados à salinidade dos solos. O arroz apresenta sensibilidade à salinidade nos diferentes estádios de desenvolvimento, com maior influência no início do ciclo e na reprodução, com reflexo nas perdas produtivas (MACEDO et al, 2006). Admitindo que o padrão fisiológico das culturas é programado pela constituição genética da espécie em questão, observa-se que expressão eventual deste processo é frequentemente modificada pelas condições do ambiente, dentre elas a salinidade, que pode ser responsável por 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.

O acúmulo excessivo de íons pode induzir a toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional ou a ambos (Greenway & Munns, 1980; Munns & Termaat, 1986; Boursier & Läuchli, 1990), inibindo a germinação e o crescimento das plantas pelo estresse salino ocasionado pela redução do potencial osmótico. O grau com que cada componente influencia sobre a fase do desenvolvimento, é dependente de fatores como a espécie vegetal, o cultivar, o tipo de salinidade, concentração e duração do estresse salino, seletividade/permeabilidade celular, dentre outros de ordem edafo-climática. Associado a esta questão, está a necessidade de redução dos custos de produção e aumento da rentabilidade da cultura, aliada à exigência crescente pelo mercado consumidor de um produto de melhor qualidade, requerendo uma forte demanda por cultivares de arroz de ciclo precoce a semi-precoce (100 a 120 dias até a colheita) que apresentem, ao mesmo tempo, elevado potencial genético de rendimento e superior qualidade de grãos (Pereira & Rangel, 2001); o lançamento da BRS Querência pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) no ano 2005, teve o intuito de suprir tais necessidades requeridas pelo arroz no sistema de irrigação por inundação. A cultivar de ciclo precoce (aproximadamente 110 dias, \pm 5 dias) é constituída de plantas do tipo "moderno-americano", folhas e grãos lisos, boa tolerância a doenças, alta capacidade de perfilhamento, e grãos longo-finos de elevado rendimento industrial, altamente translúcidos e de ótima qualidade culinária.

As condições predominantes na região sul do Brasil referentes à irrigação e cultivares utilizadas, 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 avaliação da qualidade fisiológica da semente, com a finalidade de obter informações sobre a semeadura e fornecer dados que possam ser utilizados associados às demais informações, para comparar diferentes lotes de sementes (BRASIL, 1992), 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 BRS Querência 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 potenciais osmóticos, de acordo com cada tratamento, na proporção de 2,5 vezes em volume do peso do substrato e posteriormente expostas à temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em germinador. Duas contagens foram realizadas, aos 7 e 14 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.

Sob as condições em que o teste foi realizado, observou-se que o cultivar BRS Querência apresentou diminuição significativa no percentual de germinação em concentrações crescentes de NaCl, nos potenciais osmóticos T3 e T4, sendo mais expressiva a influência sobre T4. O tratamento T2 não diferiu do controle T1 (TABELA 1.). Tal redução sugere um efeito da entropia causada pelos sais de sódio dissolvidos, que reduzem a energia livre da água, reduzindo também o potencial hídrico da solução, com possível influência sobre a absorção de água pelas sementes submetidas a T3 e T4. Punyawardena e Dharmasri (1989) observaram em estudo da tolerância à salinidade de cultivares de arroz submetidas a várias concentrações salinas, que à condutividades elétricas de até 8dS.m^{-1} todas as sementes germinaram, entretanto, sob condutividade elétrica entre 10 e 12dS.m^{-1} , havia inibição completa ou parcial da germinação, coincidindo com os resultados do respectivo cultivar em estudo.

Houve influência do tratamento também sobre o índice de plântulas anormais geradas, com maiores percentuais observados em T4 e T3, respectivamente, destaque ao desenvolvimento de plântulas deformadas, com possíveis distúrbios fisiológicos e/ou estruturas essenciais desproporcionais. 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. Observa-se que T2 não diferiu estatisticamente de T1, evidenciando que a concentração salina de sódio de -0,4 MPa não modificou significativamente os aspectos morfológicos das plântulas de BRS Querência (TABELA 2.). No que se refere ao número de sementes não germinadas, verifica-se que não houve distinção entre tratamentos, apresentando valores médios semelhantes (TABELA 3.).

Constata-se assim, que a germinação de sementes de arroz do cultivar BRS Querência, decresce com o incremento da salinidade a partir do potencial osmótico -0,4 MPa, afetando o desenvolvimento de plântulas normais e reduzindo a viabilidade.

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

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	90aA	90aA	64aB	14aC
R2	98aA	94aA	54aB	14aC
R3	90aA	92aA	46aB	18aC
R4	92aA	90aA	50aB	12aC

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, 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. BRS Querência anormais-germinadas sob diferentes concentrações de NaCl

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	6aC	4aC	30aB	82aA
R2	2aC	2aC	42aB	80aA
R3	6aC	4aC	54aB	74aA
R4	4aC	8aC	46aB	78aA

*Médias seguidas de mesmas letra maiúscula, na linha, e minúscula, 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. BRS Querência não-germinadas sob diferentes concentrações de NaCl

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	4aA	6aA	6aA	4aA
R2	0aA	4aA	4aA	6aA
R3	4aA	4aA	0aA	8aA
R4	4aA	2aA	4aA	10aA

*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.; LÄUCHLI, 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**. **Ciê. Agrotec.** Lavras-MG, v.25, n.3, p.569-575, 2001
- PUNYAWARDENA, B.V.R.; DHARMASRI, L.C. **Effect of salinity on rice germination and seedling growth**. International Rice Research Newsletter, Manila, v.10, n.4, p.7-8, Aug. 1989
- 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.