

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES SALINAS SOBRE A GERMINAÇÃO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) cv. IRGA 422CL

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

O arroz (*Oryza sativa* L.), cultura amplamente difundida no Brasil, representa uma das principais fontes de carboidratos na alimentação humana, apresentando também em menor escala, teores de proteínas, vitaminas e minerais. A planície costeira localizada na região sul do Estado do Rio Grande do Sul destaca-se como uma das principais regiões produtoras de arroz no país, adotando tecnologia de produção por inundação. Neste sistema, a qualidade da água de irrigação é de suma importância para o desenvolvimento da cultura, admitindo que esta é inúmeras vezes obtida da Laguna dos Patos (ROSENTHAL et al, 2004), representando riscos quanto a presença de altas concentrações de sais e acarretando com o tempo, em problemas relacionados à salinidade dos solos. O arroz é uma cultura que apresenta sensibilidade à salinidade nos diferentes estádios de desenvolvimento, sendo maior no início do ciclo e na reprodução, resultando em diminuição do estande e em aumento na esterilidade de flores, respectivamente (MACEDO et al, 2006). Apesar do padrão fisiológico das culturas ser programado pela constituição genética da espécie em questão, a expressão eventual deste processo é freqüentemente modificada pelas condições ambientais, onde a salinidade pode ser um dos fatores responsáveis pelo 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 a cultura.

A inibição da germinação e do crescimento das plantas pelo estresse salino pode ser causada pela redução do potencial osmótico e/ou acúmulo excessivo de íons, o que pode induzir a toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional ou a ambos (Greenway & Munns, 1980; Munns & Termaat, 1986; Boursier & Läuchli, 1990), entretanto, o grau com que cada componente influencia sobre a fase do desenvolvimento, é dependente de muitos fatores, ou seja, da espécie vegetal, do cultivar, do tipo de salinidade, da concentração e duração do estresse salino, da seletividade a nível celular, dentre outros fatores edafo-climáticos. Associado ao problema da salinidade, está a infestação das lavouras orizícolas pelo arroz-vermelho, principal planta daninha da cultura do arroz irrigado no mundo, reduzindo a produtividade e a qualidade do produto colhido. Após anos na busca de alternativas para o controle seletivo do arroz-vermelho, desenvolveram-se genótipos de arroz tolerantes a determinada formulação química. O uso de herbicidas do grupo das imidazolinonas em genótipos com essa característica constitui-se numa estratégia eficiente para o controle de arroz-vermelho. (Villa, S.C.C. et al, 2006).

Uma forma de avaliação da qualidade fisiológica da semente, com a finalidade de obter informações sobre a sementeira e fornecer dados que possam ser utilizados em consonância com demais informações, para comparar diferentes lotes de sementes (Brasil, 1992), é o teste de germinação, o qual objetiva 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.

As condições predominantes na região sul do Brasil referentes à irrigação, demonstram a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que visem avaliar a influência da presença e concentração de sais de sódio presentes na água utilizada. Com este intuito, sementes de arroz IRGA 422CL, cultivar resistente à aplicação de Only[®] (mistura formulada dos herbicidas imazethapyr + imazapic), 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. O teste foi realizado conforme as especificações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), utilizando-se 400 sementes (quatro sub-amostras de 100 sementes). As sementes foram dispostas em papel germitest, embebido nas soluções de diferentes potenciais osmóticos segundo cada tratamento, na proporção de 2,5 vezes em volume do peso do substrato, 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, segundo critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes. Os resultados foram analisados estatisticamente e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

Os resultados demonstram que o cultivar IRGA 422CL, sob as condições em que o teste foi realizado, apresenta 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 difere do controle/T1= zero MPa (TABELA 1.). Possivelmente, tal redução remete ao efeito dos sais de sódio dissolvidos, os quais reduzem a energia livre da água por diluição da mesma, efeito da entropia, reduzindo o potencial hídrico da solução, com potencial influência sobre a absorção de água pelas sementes submetidas a T3 e T4. Tais constatações coincidem com o trabalho realizado por Punyawardena e Dharmasri (1989), em que o estudo da tolerância à salinidade de cultivares de arroz submetidas a várias concentrações salinas demonstrou que à condutividade elétrica de até $8\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ todas as sementes germinaram, com inibição completa da germinação sob condutividade elétrica entre 10 e $12\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$.

O índice de plântulas anormais geradas segue a mesma tendência, com maiores percentuais observados em T4 e T3, na ordem que seguem, enfatizando o 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 difere estatisticamente de T1, demonstrando que, à concentração salina de sódio de $-0,4\text{ MPa}$ não modifica significativamente os aspectos morfológicos da espécie em questão (TABELA 2.). Em relação ao número de sementes não germinadas, verifica-se que não há distinção entre tratamentos, apresentando valores médios semelhantes. A elevada quantidade de sementes não germinadas, mesmo em T1, deve-se possivelmente ao longo tempo de armazenamento das mesmas (TABELA 3.).

A partir da análise dos resultados, constata-se que a germinação de sementes de arroz do cultivar IRGA 422CL, 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. BRS Querência normais-germinadas sob diferentes concentrações de NaCl

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	62 aA	48 aA	22 aB	2 aC
R2	52 aA	53 aA	26 aB	2 aC
R3	40 aA	42 aA	24 aB	8 aC
R4	44 aA	52 aA	28 aB	8 aC

*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. BRS Querência anormais-germinadas sob diferentes concentrações de NaCl

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	8 aA	8 aA	24 aB	46 aC
R2	6 aA	9 aA	22 aB	47 aC
R3	16 aA	10 aA	26 aB	46 aC
R4	12 aA	10 aA	26 aB	43 aC

*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. BRS Querência não-germinadas sob diferentes concentrações de NaCl

	Zero MPa	-0,4 MPa	-0,8 MPa	-1,2 MPa
R1	30 aA	44 aA	44 aA	52 aA
R2	42 aA	38 aA	38 aA	51 aA
R3	44 aA	48 aA	48 aA	46 aA
R4	44 aA	38 aA	38 aA	49 aA

*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.
- 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.