

AVALIAÇÃO DE FAMÍLIAS MUTANTES DE ARROZ QUANTO A RESPOSTA AO ESTRESSE POR SECA

JULIANA NUNES MARQUES DIAS¹; RAYMOND JOSEPH²; LUIS
HERMINIO CHAIREZ TEJEDA³ DIANA MARCELA HERNANDEZ HERNANDEZ⁴;
VIVIANE KOPP DA LUZ⁵; ANTONIO COSTA DE OLIVEIRA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – juliana.dias1@yahoo.com

²Universidade Federal de Pelotas – raymondjoseph509@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – chairez93@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – dianatj6@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – vivikp05@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – acostol@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é o segundo cereal mais cultivado no mundo, ocupando uma área aproximada de 161 milhões de hectares. O Brasil possui uma produção de cerca de 13 milhões de toneladas de arroz, participando com 78% da produção do Mercosul, seguido pelo Uruguai, Argentina e Paraguai (SOSBAI, 2018). O Rio Grande do Sul é o principal produtor nacional, sendo que grande parte da área plantada compreende o sistema de cultivo irrigado por inundação. A manutenção de uma lâmina de irrigação contínua sobre o solo pode ocasionar maiores perdas por percolação ao longo do perfil do solo e maior demanda de água (WATANABE et al., 2006, 2007). A produção de 1 quilograma de arroz pode demandar até 3.000L de água no sistema de cultivo por inundação, o maior consumo de água de todos os cereais produzidos (BOUMAN et al., 2007). A obtenção de genótipos de arroz tolerantes ao estresse por seca, que permitam o cultivo em sequeiro ou sob outros regimes de irrigação, com bons níveis de produtividade, é uma alternativa para redução de custos e minimização dos impactos ambientais.

O estresse por seca provoca diversas alterações bioquímicas, fisiológicas e morfológicas nas plantas, tais como redução na abertura de estômatos, diminuição na absorção de CO₂, redução na taxa fotossintética, reflexos negativos sobre o vigor e altura da planta, diminuição na fertilidade do grão de pólen e redução na produtividade (BOTA et al., 2004; TERRA et al., 2015). A melhoria na estabilidade da produção dos genótipos em ambientes propensos ao estresse por deficiência hídrica é de grande importância e pode ser feita por meio da identificação das características que possam contribuir para a tolerância à seca (BABU et al., 2003). Para o melhoramento genético de um caráter é fundamental a existência de variabilidade, sendo que essa pode ser obtida pela utilização de agentes mutagênicos. Dessa maneira, a identificação de famílias mutantes apresentando tolerância a seca, poderá contribuir para o futuro desenvolvimento de genótipos superiores de arroz. O trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de famílias mutantes de arroz submetidas ao estresse por seca no estágio reprodutivo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido à campo na Estação Experimental Terras Baixas, pertencente à Embrapa Clima Temperado, no município do Capão do

Leão-RS. Foram utilizados no experimento um total de 148 famílias mutantes, pertencentes a geração M₃, obtidas através irradiação de sementes da cv. BRS Pampeira com raios Gama (⁶⁰Co) utilizando uma dose de 250 Gy. O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos Aumentados de Federer, com testemunhas intercalares. A testemunha utilizada no experimento foi a BRS Pampeira, cultivar que deu origem às famílias mutantes, disposta a cada 15 famílias mutantes. Cada família foi semeada de forma manual, em uma linha de 0,5 m de comprimento, espaçadas em 0,20 m. As linhas de semeadura foram feitas com o auxílio de um sulcador manual e a adubação de base foi realizada a lanço, posteriormente ao término da semeadura. O manejo da cultura foi efetuado com base nas recomendações técnicas para cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2018), exceto o manejo da irrigação, onde as plantas receberam o tratamento de restrição hídrica no período reprodutivo.

Durante o desenvolvimento da cultura, as plantas foram mantidas em um ambiente protegido (*shelter*) com a finalidade de proteger as plantas da chuva e permitir o tratamento de restrição hídrica, no período reprodutivo. Para o monitoramento da tensão de água do solo foram utilizados tensiômetros instalados a 0,15 m de profundidade. O estresse por deficiência hídrica foi iniciado no estágio reprodutivo R₂ até dez dias após o estágio R₄ (COUNCE et al., 2000), através da suspensão da irrigação, utilizando uma tensão de água no solo de 100 kPa, sendo que após esse período as plantas foram submetidas novamente ao sistema de irrigação por inundação. As famílias mutantes foram avaliadas para os seguintes caracteres: dias da emergência até o florescimento e altura de planta (cm).

Os dados foram submetidos a análise de estatística descritiva e obteve-se a distribuição de frequências. As análises foram feitas através da adoção do pacote estatístico SAS V9.4 (SAS 9.4 SOFTWARE, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da distribuição de frequências das famílias mutantes quanto o caráter dias para o florescimento (Figura 1), demonstrou que as famílias apresentaram variação considerável, com amplitude compreendendo de 97 até 143 dias. A média geral da população foi de 118 dias, sendo a testemunha BRS Pampeira apresentou média de 120 dias. Pode-se observar uma maior concentração das famílias a esquerda da média, evidenciando maior precocidade, o que é, de modo geral, um resultado positivo. Para a seleção de famílias em função do ciclo em resposta ao estresse por seca, a variabilidade demonstrada é de fundamental importância. A duração do ciclo de desenvolvimento do arroz tem relação direta com o rendimento de grãos, e este entendimento pode auxiliar na escolha de genótipo mais apropriado para atingir o potencial de rendimentos de grãos em diferentes regiões (STRECK et al., 2006).

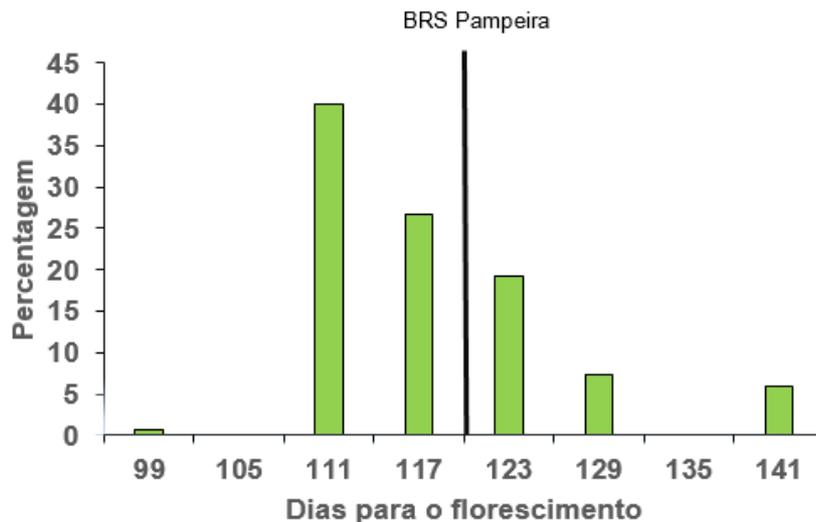


Figura 1. Distribuição de frequências de famílias mutantes de arroz submetidas ao estresse por seca para o caráter dias para o florescimento.

Os resultados para variável altura de plantas observados na Figura 2, demonstraram a formação de oito classes fenotípicas com amplitude de 46,10 cm a 82,90 cm, demonstrando variabilidade das famílias mutantes. A média geral da população foi de 68,32 cm, sendo que a testemunha BRS Pampeira apresentou uma altura média de 66,57 cm, sendo observada uma maior percentagem de frequência das famílias concentradas a direita da média. Uma baixa ou moderada estatura de planta é uma característica importante, pois está associada principalmente a resistência ao acamamento, ao grau de resposta a aplicação de nitrogênio e ao alto potencial de rendimento (ROSSO, 2006).

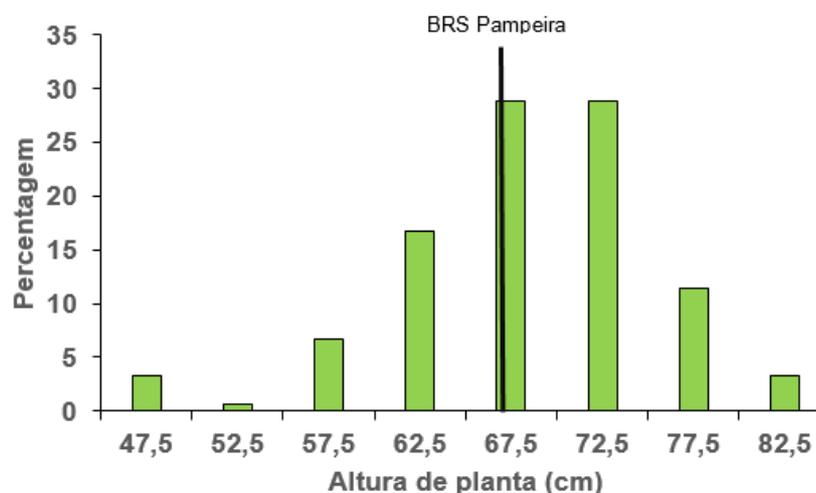


Figura 2. Distribuição de frequências de famílias mutantes de arroz submetidas ao estresse por seca para o caráter altura de planta.

4. CONCLUSÕES

As famílias mutantes avaliadas demonstraram variabilidade genética para tolerância a seca para os caracteres dias da emergência até o florescimento e altura de plantas, evidenciando a eficiência da irradiação com raios Gama (^{60}Co) a uma concentração de 250 Gy.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BABU, R.C.; NGUYEN, B.D.; CHAMARERK, V.; SHANMUGASUNDARAM, P.; C HEZHIAN, P.; JEYAPRAKASH, P.; GANESH, S.K.; PALCHAMY, A.; SADASIVA, S.; SARKARUNG, S.; WADE, L.J.; NGUYEN, H.T. Genetic analysis of drought resistance in rice by molecular markers: association between secondary traits and field performance. **Crop Science**, v.43, p.1457-1469, 2003.
- BOUMAN, B. A. M.; HUMPHREYS, E.; TUONG, T. P.; BARKER, R. Rice and water. **Advances in agronomy**, v. 92, n. 1, p. 187-237, 2007.
- BOTA, J.; MEDRANO, H.; FLEXAS, J. Is photosynthesis limited by decreased Rubisco activity and RuBP content under progressive water stress?. **New Phytologist**, v. 162, n. 3, p. 671-681, 2004.
- COUNCE, P. A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v. 40, n. 2, p. 436-443, 2000.
- ROSSO, A. F. **Caracterização genética e fenotípica para tolerância ao frio e características agronômicas em arroz irrigado**. 2006. 98 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- SAS 9.4 Software. 2014. Disponível em: https://www.sas.com/en_us/software/sas9.html
- SOSBAI – SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Arroz Irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. XXXII Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. Cachoeirinha-RS, Brasil, 2018. 205p.
- STRECK, N. A.; BOSCO, L. C.; MICHELON, S.; WALTER, L. C.; MARCOLIN, E. Duration of developmental cycle of rice cultivars as a function of main stem leaf appearance. **Ciência Rural**, v.36, n.4, p.1086-1093, 2006.
- TERRA, T.G.R.; LEAL, T.C.A.B.; RANGEL, P.H.N.; OLIVEIRA, A.B. Características de tolerância à seca em genótipos de uma coleção nuclear de arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 9, p. 788–796. 2015.
- WATANABE, H.; KAKEGAWA, Y.; VU, S. H. Evaluation of the management practice for controlling herbicide runoff from paddy fields using intermitent and spill over irrigation schemes. **Paddy Water Environ**, v. 4, n. 1, p. 21-28, 2006.
- WATANABE, H. et al. Effect of water management practice on pesticide behavior in paddy water. **Agric. Water Manag**, v. 88, n. 1-3, p. 132-140, 2007.