

CORRELAÇÃO DE VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS EM LINHAGENS MUTANTES DE ARROZ IRRIGADO OBTIDAS POR RAIOS GAMA

LEANDRA LOCK DE ABREU¹; ALLISSON FERREIRA RAMIRES²; BRUNA MIRANDA RODRIGUES³; CAMILA PEGORARO⁴; ANTONIO COSTA DE OLIVEIRA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – lockleandra@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – allissonframires@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – bmirandarodrigues@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – pegorarocamilanp@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Pelotas – acostol@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa L.*) é um dos cereais mais cultivados e consumidos no mundo, constituindo a principal fonte alimentar para mais de três bilhões de pessoas (FAO, 2023). No Brasil, a produção anual gira em torno de 11 a 13 milhões de toneladas, sendo a região Sul responsável por cerca de 70% dessa produção, proveniente do cultivo irrigado por inundação (CONAB, 2024; SOSBAI, 2018). Dentre as cultivares adaptadas ao sistema, destaca-se a BRS Pampeira, desenvolvida pela Embrapa (MAGALHÃES JÚNIOR et al., 2017). Esta apresenta elevado potencial produtivo, ampla adaptação às condições edafoclimáticas do Sul do Brasil e boa estabilidade agronômica. Portanto, essas características fazem com que a cultivar seja amplamente empregada em programas de melhoramento genético.

A área foliar é um dos componentes fisiológicos mais relevantes para a produtividade do arroz, pois influencia diretamente na recepção de radiação fotossinteticamente ativa e, consequentemente, na eficiência da fotossíntese (TAO et al., 2020). Plantas com maior área foliar tendem a apresentar maior capacidade fotossintética e, portanto, melhor desempenho em termos de produção de biomassa e enchimento de grãos. Além disso, existem evidências de que características como a arquitetura foliar e a estatura da planta compartilham bases genéticas comuns, que afetam tanto o porte quanto a morfologia foliar (QI et al., 2008; TAKAI et al., 2013).

Para criar variabilidade genética em cultivares já existentes, a mutagênese por radiação gama tem se mostrado uma alternativa eficaz. A exposição de sementes a doses controladas de radiação pode induzir mutações úteis, gerando variantes genéticas com características agronômicas de interesse, como tolerância a estresses, alterações morfofisiológicas e aumento da produtividade (SHU et al., 2012; KUMAR et al., 2022).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar linhagens mutantes da cultivar BRS Pampeira, desenvolvidas por meio de irradiação gama, com foco em atributos que compõem a área foliar, visando identificar diferenças morfológicas que possam contribuir na seleção em programas de melhoramento genético.

2. METODOLOGIA

Foram avaliadas 258 linhagens mutantes de arroz, pertencentes à geração M8, originadas da exposição de sementes da cultivar BRS Pampeira à radiação gama (⁶⁰Co), na intensidade de 300 Gy. Esse procedimento foi realizado nas

instalações do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), da Universidade de São Paulo (USP).

O experimento a campo foi conduzido na Estação Experimental Terras Baixas, unidade da Embrapa Clima Temperado, situada no município de Capão do Leão, no estado do Rio Grande do Sul, durante o ciclo agrícola 2024/2025. A área utilizada apresenta predominância de um Planossolo Háplico Eutrófico Solódico. Cada parcela experimental consistiu em uma linha de 0,5 metros de comprimento, com espaçamento de 0,2 metros entre linhas. Estimou-se uma densidade de aproximadamente 400 plantas/m². O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), com o objetivo de reduzir a variação ambiental e aumentar a precisão experimental. Para a variável altura (EST), foram selecionadas três plantas por parcela para medição. Em cada planta, foram escolhidas aleatoriamente três folhas-bandeira, aferindo-se seu comprimento (CFB) e largura (LFB) com régua graduada em centímetros, garantindo padronização na coleta dos dados. A partir dessas medidas, foi estipulada a área foliar da folha bandeira (AFB). Esse procedimento possibilitou a obtenção de medidas precisas e confiáveis, que posteriormente foram submetidas à análise estatística. No software RStudio, versão 4.3.0, utilizando o pacote *agricolae*, foi realizada a análise de variância (ANOVA), obtidas as correlações de Pearson e calculadas as estatísticas descritivas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise de variância (ANOVA) para os caracteres morfológicos EST, CFB, LFB e AFB nas linhagens mutantes da cultivar de arroz BRS Pampeira. As análises revelaram diferenças estatisticamente significativas, pelo teste F ($p \leq 0,05$), entre os genótipos para todas as variáveis, evidenciando variabilidade morfológica expressiva no conjunto avaliado. Além disso, foi observada boa precisão experimental, representada pelos coeficientes de variação (CV%), que variaram de 4,41% (EST) a 19,09% (AFB). A análise das médias e variâncias sugere que alguns genótipos apresentaram desempenho superior em atributos relacionados à estrutura foliar e arquitetura da planta, características que podem favorecer maior eficiência no aproveitamento da radiação solar e potencial fotossintético.

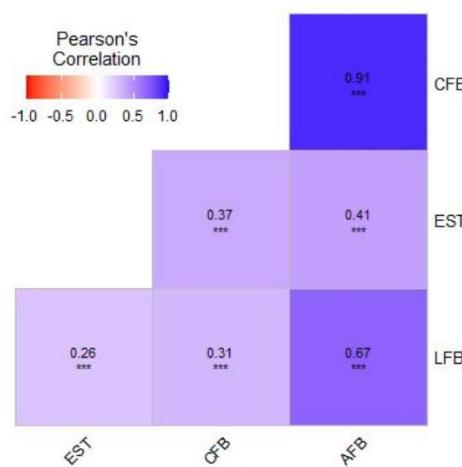
Tabela 1 – Resumo da análise de variância para as variáveis altura da planta (EST), comprimento da folha bandeira (CFB), largura da folha bandeira (LFB) e área da folha bandeira (AFB). Resultados obtidos no ciclo 2024/2025. CGF/UFPel, 2025.

FV	GL	Quadrado médio			
		EST	CFB	LFB	AFB
Genótipos	257	73,75	35,18	0,02	41,41
Blocos	2				
Resíduos	514	18,89	14,32	0,01	17,16
Média	-	98,59	26,85	1,07	21,7
Valor F		3,90*	2,46*	2,16*	2,41*
CV%	-	4,41	14,09	8,45	19,09

FV: Fonte de Variação; GL: Graus de Liberdade; QM: Quadrado Médio; CV%: Coeficiente de Variação; *Significativo ao nível de 5% pelo teste F.

Diante da variabilidade significativa observada nas características morfológicas das linhagens mutantes, evidenciada pela ANOVA, procedeu-se à análise de correlação de Pearson (Figura 1). Observa-se que a AFB apresentou correlação positiva e muito significativa com o CFB ($r = 0,91$), indicando que o aumento do comprimento da folha bandeira está fortemente associado ao aumento de sua área. A LFB também apresentou correlação positiva expressiva com a AFB ($r = 0,67$), sugerindo que a largura exerce influência relevante na determinação da área foliar, embora em menor magnitude que o comprimento. A relação entre CFB e LFB foi fraca ($r = 0,31$), demonstrando que comprimento e largura variam de forma relativamente independente.

Figura 1 – Matriz de correlação de Pearson entre altura da planta (EST), comprimento da folha bandeira (CFB), largura da folha bandeira (LFB) e área da folha bandeira (AFB) em 258 linhagens mutantes de arroz (*Oryza sativa* L.) da geração M8, derivadas da cultivar BRS Pampeira. CGF/UFPeL, 2025.



Níveis de significância: ns ($p \geq 0,05$), * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) e *** ($p < 0,001$).

A EST apresentou correlações moderadas a baixas com as demais variáveis: com AFB ($r = 0,41$), com CFB ($r = 0,37$) e com LFB ($r = 0,26$), evidenciando que a altura da planta tem menor impacto direto nos parâmetros foliares avaliados. De modo geral, os resultados indicam que as dimensões da folha bandeira, especialmente o comprimento, contribuem de forma mais significativas.

4. CONCLUSÕES

As variáveis morfológicas apresentaram diferenças estatisticamente significativas, com destaque para a forte correlação entre comprimento e área da folha-bandeira ($r = 0,91$). A expressiva variação observada entre os genótipos demonstra que a mutagênese por radiação gama foi eficaz em promover alterações morfológicas. O comprimento da folha bandeira foi identificado como o principal determinante da área foliar, reforçando seu papel estratégico para a seleção de genótipos superiores em programas de melhoramento genético de arroz irrigado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2023/2024*. Brasília: CONAB, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 12 jul. 2025.

QI, P. et al. The NAL1 gene controls cell proliferation and brassinosteroid signaling to regulate leaf width and plant architecture in rice. *The Plant Cell*, v. 20, n. 3, p. 779–793, 2008. DOI: 10.1105/tpc.107.054262.

SHU, Q. Y.; FORSTER, B. P.; NAKAGAWA, H. *Plant mutation breeding and biotechnology*. Wallingford: CABI; FAO; IAEA, 2012. 612 p.

SOSBAI – Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. *Arroz Irrigado: Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil*. 31ª Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. Bento Gonçalves: SOSBAI, 2018. Disponível em: <https://sosbai.com.br>. Acesso em: 10 jul. 2025.

TAKAI, T.; FUKUDA, M.; AMANO, T.; et al. Genetic improvement of rice yield potential through the enhancement of photosynthetic capacity via the NAL1 gene. *Scientific Reports*, v. 3, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep02715>