

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

**LEANDRA LOCK DE ABREU<sup>1</sup>; ALLISSON FERREIRA RAMIRES<sup>2</sup>; BRUNA  
MIRANDA RODRIGUES<sup>3</sup>; CAMILA PEGORARO<sup>4</sup>; ANTONIO COSTA DE  
OLIVEIRA<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lockleandra@gmail.com](mailto:lockleandra@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [allissonframires@hotmail.com](mailto:allissonframires@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [bmirandarodrigues@gmail.com](mailto:bmirandarodrigues@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [pegorarocamilanp@gmail.com](mailto:pegorarocamilanp@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – [acostol@gmail.com](mailto: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 agrônômica. 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 mutagenese 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 agrônômicas 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 M<sub>8</sub>, originadas da exposição de sementes da cultivar BRS Pampeira à radiação gama (<sup>60</sup>Co), 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/m<sup>2</sup>. 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.

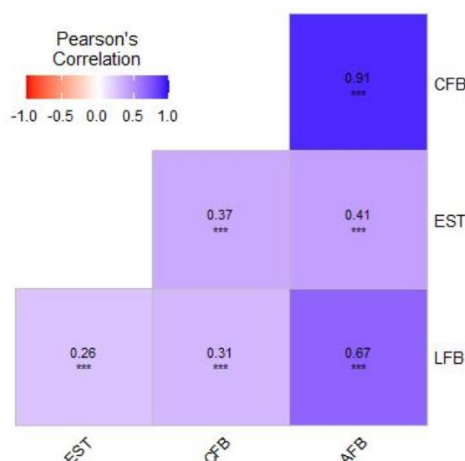
Tabela 1 – Resumo da análise de variância para as variáveis altura da planta (EST), comprimento da folha bandeira (CFB), largura da folha bandeira (LFB) e área da folha bandeira (AFB). Resultados obtidos no ciclo 2024/2025. CGF/UFPeI, 2025.

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