

IDENTIFICAÇÃO DE POPULAÇÕES SEGREGANTES PROMISSORAS PARA PRECOCIDADE E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS EM ARROZ DE TERRAS ALTAS

Isadora Guedes¹; Gleice Aparecida da Silva Lima²; Janaína Piza Ferreira³; Janine Magalhães Guedes Simão⁴; Flávia Barbosa Silva Botelho⁵

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., melhoramento genético, seleção recorrente.

Introdução

O arroz é o terceiro cereal mais cultivado no mundo e uma das principais fontes de alimentação para mais da metade da população global (Coêlho, 2021; USDA, 2024). Nesse cenário, o Brasil se destaca como o maior produtor e o segundo maior consumidor de arroz fora da Ásia (USDA, 2024). No país, observa-se um crescimento expressivo na adoção do sistema de cultivo terras altas, tradicionalmente conhecido como arroz de sequeiro. Entre as safras 2023/24 e 2024/25, houve um aumento de 15,3% da área plantada nesse sistema, resultando em um incremento de 157,6 mil toneladas na produção nacional (CONAB, 2024). Além de contribuir para a expansão da produção, o cultivo de arroz em terras altas possibilita a diversificação de áreas antes exploradas com monocultivos. A sucessão arroz-soja, por exemplo, tem se mostrado uma estratégia eficiente para elevar a produtividade de grãos de ambas as culturas e promover a diversificação do sistema agrícola (Castro; Ferreira; Silva, 2022; Nascente; Stone, 2018).

Apesar das vantagens, a escassez hídrica, especialmente durante o período de florescimento, representa uma das principais limitações para o desempenho produtivo do arroz de terras altas (Yang et al., 2019). Em regiões de sequeiro com maior regularidade e volume de chuvas, o cultivo do arroz segunda safra pode ser recomendado. No entanto, para viabilizar essa estratégia, é fundamental que o ciclo das cultivares seja compatível com as janelas de plantio, que ocorrem entre janeiro e fevereiro. Assim, o desenvolvimento de genótipos produtivos e precoces tem sido um dos principais objetivos dos programas de melhoramento genético de arroz de terras altas (Fernandes et al., 2020).

A produtividade de grãos e o florescimento são características quantitativas (Vicentini et al., 2023). Dessa forma, para associar alelos favoráveis para ambos os atributos, o melhoramento deve ser realizado em etapas, como na seleção recorrente, por meio de ciclos sucessivos de seleção e recombinação dos melhores indivíduos (Ramalho et al., 2024).

Com o intuito de desenvolver genótipos de arroz de terras altas precoces e produtivos, o Programa de Melhoramento de Arroz de Terras Altas da UFLA – MelhorArroz – conduz um programa de seleção recorrente, atualmente em seu primeiro ciclo de recombinação (CI). Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo identificar as populações S₀ do primeiro ciclo (S₀CI) que se destacaram em relação às cultivares testemunhas, promissoras para o desenvolvimento de linhagens com ciclo precoce e elevada produtividade de grãos.

Material e Métodos

O experimento com as populações S₀CI foi conduzido na safra 2023/24, no Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Agropecuária da UFLA, localizado no município de Lavras, Minas Gerais. O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados (DBC), composto por 21 populações S₀ do ciclo CI de seleção recorrente e pelas testemunhas BRS MG Caçula e BRS Esmeralda, distribuídas em três blocos. A cultivar BRS MG Caçula foi

¹ Doutoranda, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-900, Lavras – MG, isadora.guedes2@estudante.ufla.br

² Doutoranda, Universidade Federal de Lavras, gleice.lima1@estudante.ufla.br

³ Doutoranda, Universidade Federal de Lavras, janainapizaf@gmail.com

⁴ Doutora, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, janine.guedes@epamig.br

⁵ Doutora, Universidade Federal de Lavras, flaviabotelho@ufla.br

escolhida devido à sua precocidade e alto potencial produtivo (Soares et al., 2013). A cultivar BRS Esmeralda, embora também precoce, foi selecionada por sua elevada produtividade (Castro et al., 2014). As parcelas foram compostas por 15 linhas de 4 metros de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,3 metros e uma densidade de semeadura de 60 sementes por metro linear. Os tratos culturais seguiram as recomendações para o cultivo de arroz de terras altas, com exceção da aplicação de fungicidas.

Foram avaliadas as seguintes características:

- I. Número de dias decorridos da semeadura para o florescimento (dias): momento em que 50% das plantas da parcela apresentam panículas emitidas;
- II. Produtividade de grãos ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$): extração do peso dos grãos das cinco linhas centrais parcela após colheita e secagem para 13% de umidade, transformados em $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$;

A análise de variância (ANOVA) foi realizada para as características número de dias para o florescimento e produtividade de grãos. Para avaliar a precisão experimental, o coeficiente de variação experimental (CV%) e a acurácia seletiva (rgg) foram estimados. Posteriormente, as médias foram agrupadas por meio do teste de Dunnett, com o objetivo de comparar as populações com as testemunhas. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R (R Core Team, 2024).

Resultados e Discussão

Os caracteres avaliados apresentaram estimativas de coeficiente de variação (CV%) abaixo de 20% e acurácia seletiva superior a 0,7. De acordo com Pimentel-Gomes (2009) e Resende e Duarte (2007), esses valores indicam uma condução satisfatória do experimento e boa confiabilidade dos dados obtidos (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os caracteres números de dias para o florescimento (dias) e produtividade de grãos ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) das populações S_0 do CI.

	GL	Florescimento (dias)	Produtividade de grãos ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)
Tratamentos	22	0,00	0,00
Populações	20	0,00	0,00
Testemunhas	1	0,13	0,01
Populações vs Testemunhas	1	0,00	0,04
CV (%)		1,67	12,97
Rgg		0,94	0,87
Média Geral		81,94	4135,71
Média Populações		81,48	4093,06
Média Testemunhas		86,84	4583,55

GL: grau de liberdade; CV: coeficiente de variação experimental; Rgg: acurácia seletiva.

Fonte: Da autora (2025).

A análise de variância indicou diferenças significativas ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos para número de dias para o florescimento e para produtividade de grãos. Na mesma direção, observou-se contraste significativo entre as populações e testemunhas ($P \leq 0,05$) para as características agronômicas avaliadas. Esses resultados destacam, a princípio, o potencial das populações para gerar linhagens com características superiores às das cultivares atualmente disponíveis no mercado (Tabela 1).

Todas as populações S₀CI apresentaram florescimento precoce, com média inferior a 82 dias, conforme a classificação de Colombari Filho e Rangel (2015). Em contraste, as cultivares testemunhas mostraram florescimento mais tardio, com média de 86,84 dias (Tabela 1). Quando comparadas à BRSMG Caçula — a cultivar mais precoce recomendada para Minas Gerais — as populações S₀CIP-2, S₀CIP-4, S₀CIP-5, S₀CIP-6, S₀CIP-7, S₀CIP-9, S₀CIP-10, S₀CIP-11, S₀CIP-15, S₀CIP-17, S₀CIP-18, S₀CIP-19, S₀CIP-20 e S₀CIP-21 foram significativamente mais precoces. Em relação à BRS Esmeralda, também considerada precoce, além das populações citadas anteriormente, S₀CIP-1, S₀CIP-4, S₀CIP-8, S₀CIP-12 e S₀CIP-14 também se destacaram com florescimento estatisticamente inferior, o que demonstra o alto potencial para a obtenção de linhagens precoces (Figura 1a).

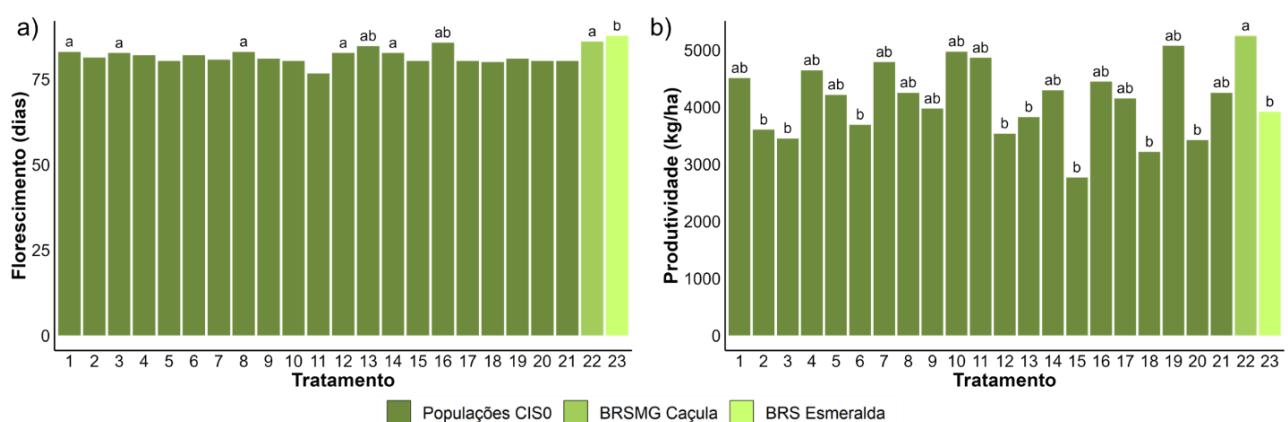


Figura 1. Valores médios obtidos para os caracteres números de dias para o florescimento (dias) (1a) e produtividade de grãos ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) (1b) entre populações e testemunhas.

Médias seguidas pela mesma letra da testemunha não se diferem estatisticamente pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2025).

A produtividade média das populações foi de $4093,06 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, valor que supera a produtividade média nacional de arroz de terras altas para a safra 2024/25, de $2671 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (CONAB, 2024) (Tabela 1). Todas as populações avaliadas apresentaram produtividade de grãos estatisticamente semelhante à da cultivar BRS Esmeralda. Quanto à cultivar BRSMG Caçula, a testemunha de maior produtividade, as populações S₀CIP-1, S₀CIP-4, S₀CIP-5, S₀CIP-7, S₀CIP-8, S₀CIP-9, S₀CIP-10, S₀CIP-11, S₀CIP-14, S₀CIP-16, S₀CIP-17, S₀CIP-19 e S₀CIP-21 não apresentaram diferenças significativas (Figura 1b). Esses resultados indicam que, mesmo com o foco para a precocidade, foi possível manter altos níveis de produtividade de grãos nas populações do primeiro ciclo de seleção recorrente.

Conclusões

As populações S₀CI demonstraram elevado potencial para o desenvolvimento de linhagens precoces e produtivas. Das 21 populações avaliadas, 14 apresentaram menor número de dias para o florescimento que a cultivar BRSMG Caçula, referência em precocidade. Todas mantiveram níveis de produtividade semelhantes à cultivar BRS Esmeralda, e 13 delas atingiram desempenho equivalente ao da BRSMG Caçula, a cultivar mais produtiva. Esses resultados destacam a eficácia do programa de seleção recorrente em associar florescimento precoce a alta produtividade de grãos já no primeiro ciclo de recombinação.

Agradecimentos

À CAPES, CNPq e FAPEMIG.

Referências

- CASTRO, A. P. de et al. BRS Esmeralda: cultivar de arroz de terras altas com elevada produtividade e maior tolerância à seca. Brasília, DF: Embrapa, 2014.
- CASTRO, A. P. de; FERREIRA, C. M.; SILVA, R. S. Arroz em sistemas sustentáveis sob pivô central. Brasília, DF: Embrapa, 2022.
- COÊLHO, J. D. Arroz: produção e mercado. Brasília, DF: Embrapa, 2021.
- COLOMBARI FILHO, J. M.; RANGEL, P. H. N. Cultivares. In: BORÉM, A.; RANGEL, P. H. N. (ed.). Arroz: do plantio à colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. p. 84-121.
- CONAB. Boletim da Safra de Grãos: 3º levantamento - Safra 2024/25. Brasília, DF: Conab, 2024a. Disponível em: https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/graos/boletim-da-safra-degraos/item/download/56018_40749973de6946925e0f1e4112fc7558. Acesso em: 06 jan. 2025.
- FERNANDES, M. C. N. et al. Relationship between grain yield and blossoming in upland rice lines. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 19, n. 1, p. 98-103, 2020. DOI: <http://doi.org/10.18188/sap.v19i1.22149>
- NASCENTE, A. S.; STONE, L. F. Cover crops as affecting soil chemical and physical properties and development of upland rice and soybean cultivated in rotation. *Rice Science*, v. 25, n. 6, p. 340-349, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.rsci.2018.10.004>
- PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. 15. ed. Piracicaba: ESALQ, 2009. 451 p.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024.
- RAMALHO, M. A. P. et al. Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas. Lavras: UFLA, 2024. 456 p.
- RESENDE, M. D. V.; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 37, p. 182-194, 2007.
- SOARES, A. A. et al. BRSMG Caçula: very early upland rice cultivar for Minas Gerais. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 13, p. 208-211, 2013.
- USDA. World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE), December 2024. Disponível em: wasde1224v2.pdf. Acesso em: 05 de jan. 2025.
- VICENTINI, G. et al. Environmental control of rice flowering time. *Plant Communications*, v. 4, n. 5, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.xplc.2023.100610>
- YANG, X. et al. The different influences of drought stress at the flowering stage on rice physiological traits, grain yield, and quality. *Scientific Reports*, v. 9, n. 1, p. 3742, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1038/s41598-019-40161-0>