

POTENCIAL GENÉTICO DE LINHAGENS DE ARROZ DE TERRAS ALTAS PERTENCENTES AO PROGRAMA DE MELHORAMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS - MelhorArroz

Isabela Pereira de Lima¹; Moizés de Souza Reis²; Camila Soares Cardoso da Silva³; Yasmin Vasques Berchembrock⁴; Felipe Pereira Cardoso⁵; Gerald Sormanti⁶; Wesley Albuquerque Maranhão⁷; Flávia Barbosa Silva Botelho⁸

Palavras-chave: *Oryza sativa*; Arroz de terras altas; Melhoramento genético; Produtividade

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é cultivado em todos os continentes, englobando cerca de 120 países e o consumo pela população mundial é um hábito inquestionável e dificilmente sofrerá substituição. O processo evolutivo da rizicultura levou à adaptação das plantas às mais variadas condições ambientais. De maneira mais abrangente, no Brasil são considerados dois grandes ecossistemas para a cultura, o de várzea (inundado) e de terras altas (sequeiro).

O melhoramento genético de plantas é uma ciência que traz contribuições para adaptação e aumento da produção das culturas que atendam o novo cenário agrícola. O desenvolvimento e recomendação de cultivares com alto potencial produtivo é uma demanda prioritária (GRENIER et al., 2015; RAMALHO et al., 2012). Nesse sentido, a identificação de genótipos e lançamento de cultivares de arroz de terras altas altamente produtivas trará grande contribuição para manter os estoques da cultura, uma vez que o arroz é considerado base da alimentação diária de mais da metade da população mundial (SNEYD, 2016).

O desenvolvimento de cultivares de arroz de terras altas com altas produtividades tem forte apelo social, pois dificilmente será possível atender à crescente demanda por alimentos, com a utilização oriunda somente do sistema de produção irrigado. A estimativa, interpretação e compreensão dos parâmetros genéticos da população trabalhada, assim como a avaliação do seu progresso genético, permitem o estabelecimento de procedimentos a serem adotados na condução do programa de melhoramento (RAMALHO et al., 2012).

Dessa forma, objetivou-se avaliar o desempenho de linhagens pertencentes aos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) do programa de melhoramento genético de arroz de terras altas da UFLA – MelhorArroz, em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Arroz e Feijão).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 32 linhagens oriundas do programa de melhoramento e 4 testemunhas, BRS Esmeralda, BRSMG Caçula, BRSMG Caravera e BRSMG Relâmpago, em 14 ambientes incluindo diferentes locais e safras, como descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos locais e safras em que as linhagens de arroz de terras altas foram avaliadas.

¹ Professora Substituta. Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG. isabela-lima@ufla.br

² Pesquisador Epamig. Campus da Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, Brasil. moizes@epamig.br

³ Doutoranda em Fitotecnia – Departamento de Agricultura (DAG) Universidade Federal de Lavras – UFLA, scscamila@hotmail.com

⁴ Doutoranda em Genética e Melhoramento – Departamento de Biologia (DBI) Universidade Federal de Lavras – UFLA, yavasques@yahoo.com.br

⁵ Mestrando em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Lavras – UFLA, felipe.cardoso2@estudante.ufla.br

⁶ Mestrando em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Lavras – UFLA, sormanti@gmail.com

⁷ Mestrando em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Lavras – UFLA, wes_am23@hotmail.com

⁸ Professora associada. Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, Brasil. flaviabotelho@dag.ufla.br

Local	Safra
Epamig – Lavras/MG	2017/18
Epamig – Lambari/MG	2014/15
	2015/16
	2016/17
	2017/18
Fazenda experimental da UFLA – Lavras/MG	2014/15
	2015/16
	2016/17
Campus experimental da UFLA – Lavras/MG	2014/15
Epamig – Patos de Minas/MG	2014/15
	2015/16
	2016/17
	2017/18
Campus experimental da UNESP – Registro/SP	2017/18

Os ensaios foram conduzidos em delineamento de blocos casualizados com três repetições e parcelas constituídas de cinco linhas de 4,0m espaçadas 0,4m entre linhas, sob densidade de semeadura de 80 sementes por metro linear. As avaliações da produtividade de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) foram realizadas na área útil de cada parcela definida como as três linhas centrais.

Os dados foram analisados por meio da abordagem de modelos mistos de Henderson (1975). Os componentes de variância foram estimados por máxima verossimilhança restrita (REML), e os valores genotípicos preditos por meio do melhor preditor linear não viesado (BLUP) a partir da análise conjunta empregando-se o software SELEGEN REML/BLUP (RESENDE, 2007) de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$y = Xr + Zg + Wi + e$$

Em que:

y : é o vetor de dados;

r : é o vetor dos efeitos fixos de repetição somados à média geral;

g : é o vetor de efeitos genotípicos aditivos entre linhagens, sendo $g \sim \text{NMV}(0, I\sigma_g^2)$ e σ_g^2 é a variância genética aditiva entre linhagens;

i : é o vetor de efeitos da interação linhagens x ambientes sendo $i \sim \text{NMV}(0, I\sigma_i^2)$ e σ_i^2 é a variância dos efeitos da interação linhagens x ambientes; e vetor de erros, sendo $e \sim \text{NMV}(0, I\sigma_e^2)$ e σ_e^2 é variância do erro.

X, Z e W: são as matrizes de incidência para os efeitos r,g e i respectivamente.

A significância da variância dos efeitos aleatórios foi verificada por meio do teste de razão de verossimilhanças (LRT) à 5% de probabilidade associado à análise de deviance.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral é possível afirmar que as linhagens pertencentes aos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) do programa de melhoramento genético da UFLA – MelhorArroz apresentaram, ao longo dos 14 ambientes analisados, médias promissoras. A acurácia seletiva estimada comprova a alta precisão experimental para o caracter avaliado, segundo Resende e Duarte (2007) (Tabela 2). A acurácia apresenta relação direta com a precisão na seleção das linhagens e está relacionada à correlação entre os valores genéticos preditos e valores genéticos reais das linhagens.

Tabela 2. Estimativas de parâmetros genéticos e ambientais associados a produtividade de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) a partir da avaliação de 36 genótipos de arroz de terras altas em ensaios de VCU em 14 ambientes diferentes. Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG, 2018.

Parâmetros Genéticos	PRODUTIVIDADE DE GRÃOS ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)
σ_g^2	59052,81***
σ_{gxa}^2	358826,03***
σ_e^2	539784,45
σ_f^2	957663,29
h^2	0,59
$r_{\hat{g}g}$	0,77
Média	4542,20

**Significativo pelo teste da razão de verossimilhança (LRT), com distribuição de $X^2_{(0,01;1)} = 6,63$.

σ_g^2 : variância genética aditiva entre linhagens; σ_{gxa}^2 : variância da interação genótipos x ambientes; σ_e^2 : variância do erro; σ_f^2 : variância fenotípica; h^2 : herdabilidade da média do genótipo; $r_{\hat{g}g}$: acurácia seletiva;

Segundo alguns autores, baixa herdabilidade é normalmente obtida para o caráter produtividade de grãos (RESENDE, 2002; RAMALHO et al., 2012), entretanto, a herdabilidade estimada no presente trabalho foi de 0,59 (Tabela 2), a qual é considerada de grande magnitude, se tratando de um caráter quantitativo com alta interação ambiental.

O caráter mais importante avaliado em programas de melhoramento sempre é a produtividade de grãos (RAMALHO et al., 2012). Altas médias de produtividades expressam a eficiência na condução e seleção das linhagens durante condução da população segregante nos ensaios que precedem o VCU. Nos ensaios avaliados, a média de tal caráter, apresentou elevados valores, chegando a atingir o dobro dos valores médios nacionais apresentados pela Conab (2019) (Figura 1).

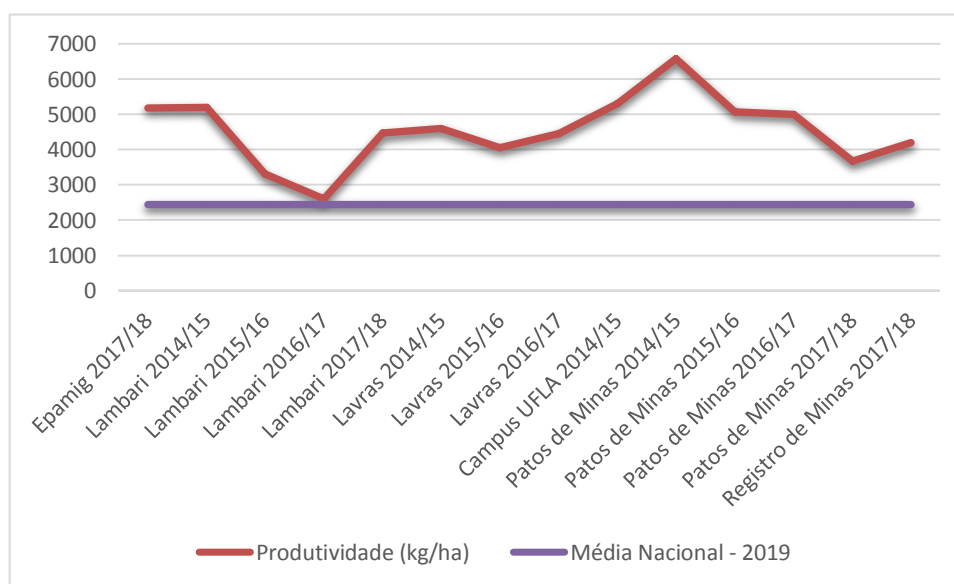


Figura 1. Estimativas da média BLUP, valores genéticos preditos associados a média geral ($u+g$), para o caráter Produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) em 14 ambientes.

A σ_{gxa}^2 e a σ_g^2 foram significativas (Tabela 2). A σ_g^2 significativa comprova a existência de

variabilidade entre as linhagens que compõe o VCU. Já a $\sigma_{g \times a}^2$ apresentar significância demonstra que, mesmo as linhagens apresentando variação no comportamento nos diferentes ambientes, as médias se mantiveram acima da média nacional, demonstrando o potencial dos genótipos que compõe os ensaios de VCU. As linhagens são altamente produtivas e possuem amplo potencial de seleção para obtenção de novas cultivares.

CONCLUSÃO

Os ensaios de valor de cultivo e uso do programa de melhoramento genético da UFLA – MelhorArroz apresentam alta precisão experimental e são compostos de linhagens com alto potencial para recomendação de cultivares para o estado de Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação da Agência Federal de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Companhia Nacional de Abastecimento (2019). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 6 – Safra 2018/19, n. 8 – Oitavo Levantamento.

GRENIER, C.; CAO, T.-V.; OSPINA, Y.; QUINTERO, C.; CHÂTEL, M.H., TOHME, J.; COURTOIS, B.; AHMADI, N. Accuracy of genomic selection in a rice synthetic population developed for recurrent selection breeding. **PLoS ONE**, 10(8), 2015.

HENDERSON, C. R. **Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model**. *Biometrics*, 1975. p. 423-447.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; SANTOS, J.B.; NUNES, J.A.R. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: Editora UFLA. 522p, 2012.

RESENDE, M. D. V. **Selegen-Reml/Blup: sistema estatístico e seleção genética computadorizada via modelos lineares mistos**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007.

RESENDE, M. D. V.; DUARTE, J. B. **Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares**. 2007.

RESENDE, M.D.V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 975p

SNEYD, L. Wild food consumption and urban food security. in: rapid urbanisation, Urban Food Deserts and Food Security in Africa. **Springer International Publishing**. p. 143-155, 2016.