

DESEMPENHO DE LINHAGENS DE ARROZ IRRIGADO NO ENSAIO REGIONAL DA EMBRAPA PARA O SUL DO BRASIL

Paulo Henrique Karling Facchinello¹; Michele Macedo Feijó²; Gabriel Almeida Aguiar³; Eduardo Anibeles Streck⁴; Manoel Colombari Filho⁵, Paulo Ricardo Reis Fagundes⁵, Ariano Martins de Magalhães Júnior⁵.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., produtividade, melhoramento genético, regiões orizícolas.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.), é um dos principais alimentos produzidos e consumidos mundialmente, sendo cultivado em várias regiões do Rio Grande do Sul, e manejado preferencialmente sob sistema irrigado. Mesmo sob este sistema, as condições edafoclimáticas de cultivo são muito variadas, demandando assim, cada vez mais cultivares com especificidade ou adaptação para os mais variados ambientes (FACCHINELLO, 2018).

Segundo Magalhães Jr. e colaboradores (2003) o rendimento de grãos é um caráter complexo, resultante dos efeitos multiplicativos de seus componentes primários, sendo que, diversos processos podem ter influência direta ou indireta sobre o referido caráter, tais como o ambiente ao qual o genótipo está submetido. Esta interação genótipos x ambientes (G x E) exerce grande influência sobre a expressão dos caracteres quantitativos, gerando uma resposta diferente para cada genótipo. Rotineiramente os programas de melhoramento enfrentam os efeitos desta interação, sendo este um fator complicador, na seleção e identificação de linhagens geneticamente superiores, para os melhoristas. Além disso, em função dos grandes avanços dos programas de melhoramento genético da cultura de arroz já alcançados, são grandes as dificuldades encontradas para a obtenção de progresso genético sobre o caráter rendimento de grãos. Desta maneira, a alternativa mais utilizada, visando a minimização destes efeitos, é a avaliação das linhagens em uma rede de experimentos em vários ambientes representativos das diferentes regiões edafoclimáticas de cultivo, sendo de fundamental importância para discriminar constituições genéticas quanto a adaptabilidade e estabilidade.

Desta forma, a Embrapa possui o Ensaio Regional (ER) de linhagens de arroz irrigado como uma das etapas do programa de melhoramento, com o intuito de refinar a seleção das linhagens potencialmente promissoras, para posteriormente tornarem parte do ensaio de valor de cultivo e uso (VCU), o qual é solicitado como pré-requisitos básicos para inscrição das linhagens no Registro Nacional de Cultivares (RCN). Estes dois ensaios (ER e VCU) são destinados para a avaliação final das linhagens elites selecionadas pelos programas de melhoramento genético, a fim de “testá-las” em condições ambientais diversificadas, visando obter detalhadamente várias informações agronômicas para então proceder ao lançamento de novas cultivares.

Neste contexto, o trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho agrônomo das linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético da Embrapa, dispostas em cinco principais regiões orizícolas do Rio Grande do Sul, do ensaio regional de linhagens, na safra 2017/2018.

MATERIAL E MÉTODOS

¹Doutorando em Agronomia, UFPel/Embrapa, Rua Campus Universitário - s/n, RS, phfacchinello@gmail.com.

²Mestranda em Agronomia, UFPel/Embrapa, michelemfeijo@gmail.com .

³Doutor em Agronomia, IFRS, gabrielalmeidaaguiar@yahoo.com.br.

⁴Doutor em Agronomia, IFFar, streck.eduardo@gmail.com.

⁵Doutor em Agronomia, Embrapa, ariano.martins@embrapa.br

Os experimentos do ensaio regional de linhagens foram conduzidos na safra 2017/2018 nos municípios de Alegrete, Capão do Leão, Mostardas, Santa Vitória do Palmar e Uruguaiana. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com três repetições, sendo as parcelas compostas por 6 fileiras de 5 metros de comprimento com espaçamento de 0,17 metros entre linhas. A área útil da parcela foi constituída por 4 metros centrais das quatro fileiras internas, de modo a excluir qualquer efeito incidente sob a bordadura. A densidade de semeadura foi de 100 kg ha⁻¹ de sementes viáveis com elevado percentual de germinação e vigor, utilizando-se uma semeadora mecânica de parcelas, sob sistema de plantio convencional. A irrigação foi sob sistema por inundação permanente até o estádio de final de maturação das cultivares. A partir das recomendações técnicas da SOSBAI (2016) para a cultura do arroz irrigado no Sul do Brasil, foram realizados todos os manejos de ambos os experimentos.

Foram avaliados 36 genótipos de arroz irrigado, sendo 34 linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Embrapa para o Sul do Brasil, além de, duas cultivares, utilizadas como testemunhas (BRS Pampa e BRS Pampeira). A avaliação realizada foi de produtividade de grãos em kg ha⁻¹ ajustada para 13% de umidade.

Após a análise de variância conjunta, foram realizadas as análises de agrupamento segundo o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas através do programa GENES (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar-se a análise de variância conjunta (Tabela 1) para o caráter avaliado de produtividade de grãos dos 36 genótipos de arroz irrigado, demonstrou diferenças significativas para as fontes de variação estudadas de genótipos e ambientes. Já a interação genótipos x ambientes (G x E) não demonstrou diferença estatisticamente significativa. Para as fontes de genótipos e de ambientes separadamente, houve diferença estatisticamente significativa em nível de 1% de probabilidade pelo Teste F, indicando a possibilidade de analisar-se estes efeitos separadamente através do teste de agrupamento de médias das linhagens em cada ambiente, além dos ambientes para cada linhagem. Na mesma Tabela 1 observa-se o coeficiente de variação (%) de 14,59, que demonstra a confiabilidade dos dados obtidos nos experimentos a campo, sendo classificado com ótimo, segundo FERREIRA (1991). Cabe ressaltar que a produtividade média geral das linhagens dispostas nos cinco ambientes foi de 10.828,8 kg ha⁻¹ (Tabela 1), superior à produtividade média geral do Rio Grande do Sul da safra de 2017/2018 que foi de 7.851 kg ha⁻¹ (CONAB, 2019).

Tabela 1. Análise de variância conjunta dos dados de 36 genótipos de arroz irrigado em cinco locais do Rio Grande do Sul na safra 2017/2018 no ensaio regional de linhagens. Embrapa Clima Temperado, 2019

FV	GL	SQ	QM	F	P(%)
Genótipos (G)	35	286027901,7	8172225,8	3,3	**
Ambientes (E)	4	4297759672,7	1074439918,2	430,7	**
G x E	140	388386588,8	2774189,9	1,1	ns
Blocos	2	32662188,4	16331094,2		
Resíduo	358	893125159,8	2494763,0		
TOTAL	539	5897961511,4			
MÉDIA	10828,8				
CV(%)	14,59				

ns não significativo pelo Teste F. ** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Tabela 2. Análise de agrupamento pelo teste de Scott-Knott (5% de significância) da produtividade de grãos dos 36 genótipos do ensaio regional de linhagens em cinco locais do Rio Grande do Sul na safra 2017/2018. Embrapa Clima Temperado, 2019

GENÓTIPOS	ALEGRETE		CAPÃO DO LEÃO		MOSTARDAS		SANTA VITÓRIA DO PALMAR		URUGUAIANA		MÉDIA
AB16564	11593.2	a B	15455.7	a A	8365.8	a B	10232.7	a B	14270.8	a A	11983.6
AB16559	11519.6	a B	16661.3	a A	7571.1	a C	9055.8	a C	14644.6	a A	11890.5
AB15905	11875.0	a B	16251.8	a A	8474.6	a C	7955.5	a C	14528.2	a A	11817.0
LTB 1619	11813.7	a B	14902.8	a A	8224.1	a C	9379.9	a C	14656.8	a A	11795.5
AB15877	11623.8	a B	16131.7	a A	8387.0	a C	8484.2	a C	14301.5	a A	11785.6
AB16562	12879.9	a A	15595.4	a A	8336.9	a B	6951.7	b B	14742.7	a A	11701.3
AB15867	10955.9	a B	14742.4	a A	8951.7	a B	7896.5	a B	15643.4	a A	11638.0
AB16563	11452.2	a B	15640.2	a A	8035.9	a C	8767.6	a C	13976.7	a A	11574.5
BRS Pampa	12536.8	a A	14786.0	a A	7099.9	a B	8415.8	a B	14877.4	a A	11543.2
AB16566	12536.8	a A	14758.1	a A	7800.2	a B	7898.4	a B	14209.6	a A	11440.6
AB16565	12487.7	a A	14659.0	a A	7940.7	a B	8285.8	a B	13584.5	a A	11391.6
AB16560	12193.6	a A	14998.1	a A	7828.4	a B	8831.9	a B	12928.9	a A	11356.2
LTB 1637	10937.5	a B	15198.8	a A	7968.3	a B	9013.4	a B	13345.6	a A	11292.7
AB15881	10655.6	a B	14824.1	a A	8822.7	a B	8883.2	a B	13143.4	a A	11265.8
LTB 15025	11862.7	a A	14676.1	a A	8692.3	a B	7420.8	b B	12849.3	a A	11100.2
AB15913	11296.0	a B	15087.5	a A	6988.3	a C	7395.4	b C	14675.2	a A	11088.5
AB15878	12781.9	a A	14396.1	a A	7625.4	a B	6651.9	b B	13897.1	a A	11070.5
LTB 1621	10827.2	a B	14495.8	a A	7605.8	a B	9055.1	a B	12432.6	a A	10883.3
BRS Pampeira	13725.5	a A	13536.5	b A	7483.6	a B	6753.3	b B	12273.3	a A	10754.4
AB15879	9509.8	a B	15331.8	a A	8879.4	a B	5023.3	b C	14773.3	a A	10703.5
AB16533	11311.2	a A	14575.6	a A	6410.4	a B	7111.1	b B	13088.3	a A	10499.3
AB16545	10833.4	a B	11662.2	b B	7763.8	a C	7603.8	a C	14381.1	a A	10448.9
AB16555	12138.5	a A	11806.4	b A	6762.0	a B	7945.9	a B	13284.3	a A	10387.4
AB16541	11936.3	a A	13520.1	b A	6482.2	a B	6511.4	b B	13223.1	a A	10334.6
AB16517	12279.4	a A	12488.1	b A	7057.2	a B	7036.6	b B	12640.9	a A	10300.5
AB16548	11060.1	a A	13046.2	b A	6470.6	a B	8125.9	a B	12524.5	a A	10245.5
AB16502	10704.7	a A	11917.0	b A	6934.7	a B	8640.4	a B	13008.6	a A	10241.1
AB16557	13235.3	a A	12297.7	b A	5448.3	a B	6687.0	b B	13523.3	a A	10238.3
AB16501	10030.7	a B	14083.0	a A	6753.4	a C	6822.0	b C	13210.8	a A	10180.0
AB15861	10710.8	a A	13581.1	b A	6785.2	a B	7022.3	b B	12732.8	a A	10166.4
AB16516	12248.8	a A	12397.6	b A	7532.8	a B	6329.7	b B	11366.4	a A	9975.1
AB16515	11121.3	a A	12608.1	b A	6662.4	a B	6355.2	b B	12953.4	a A	9940.1
LTB 1630	9485.3	a B	12205.0	b A	6195.0	a C	8629.5	a B	12849.2	a A	9872.8
AB16542	11924.0	a A	12200.7	b A	7698.4	a B	5828.3	b B	11629.9	a A	9856.3
LTB 15057	11421.6	a A	13591.1	b A	4848.6	a B	5346.8	b B	13719.4	a A	9785.5
AB16505	10643.4	a A	11496.1	b A	6343.9	a B	6263.7	b B	11703.4	a A	9290.1
MÉDIA	11559.7		14044.6		7423.1		7628.1		13488.7		10828.8

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL constituem grupo estatisticamente homogêneo. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na VERTICAL constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Ao analisar-se o teste de agrupamento de médias Scott-Knott a um nível de 5 % de significância, da Tabela 2, no que se refere ao desempenho das linhagens frente aos ambientes estudados, destaca-se que os ambientes de Capão do Leão e Uruguaiana foram classificados do grupo “A” para todos os genótipos, obtiveram as maiores médias do Ensaio Regional de Linhagens, de 14.044,6 e 13.488,7 kg ha⁻¹ respectivamente. Os ambientes de Mostardas e Santa Vitória do Palmar obtiveram as menores médias das linhagens de todo o ensaio, com produtividade média de praticamente metade dos melhores ambientes, 7.423,1 e 7.628,1 kg ha⁻¹ respectivamente, foram classificados entre os genótipos como do grupo “B” e “C”. Já as linhagens dispostas no ambiente de Alegrete apresentaram-se produtividade próxima ou pouco superior à média geral do experimento, o ambiente classificado entre as linhagens como do grupo “A” e “B”.

Referente ao desempenho das linhagens entre os ambientes estudados separadamente, para os ambientes de Alegrete, Mostardas e Uruguaiana, todas as linhagens não apresentaram diferenças significativas para o caráter em estudo de produtividade de grãos, sendo todas

consideradas como do grupo “a”, tendo desempenho igual estatisticamente as cultivares testemunhas BRS Pampa e BRS Pampeira (Tabela 2).

Para o ambiente de Capão do Leão, 12 linhagens obtiveram desempenho superior às duas cultivares utilizadas como testemunha (Tabela 2), sendo estas AB16559, AB15905, AB15877, AB16563, AB16562, AB16564, AB15879, LTB1637, AB15913, AB16560, LTB1619 e AB15881, com produtividade superior a $14.800 \text{ kg ha}^{-1}$, todas classificadas pelo grupo “a” pelo teste de agrupamento. Já para o ambiente de Santa Vitória do Palmar, 11 linhagens obtiveram desempenho superior as testemunhas e classificadas pelo grupo “a”, com produtividades superiores à 8.400 kg ha^{-1} , tais linhagens foram AB16564, LTB1619, AB16559, LTB1621, LTB1637, AB15881, AB16560, AB16563, AB16502, LTB1630 e AB15877.

De maneira geral, destacam-se as linhagens AB16564, AB16559, AB15905, LTB1619, AB15877, AB16562, AB15867 e AB16563, na qual obtiveram altas produtividades, independentemente do ambiente. Cabe ressaltar, que as médias de produtividade (Tabela 2) superiores das diversas linhagens em relação à média obtida pelas cultivares testemunhas, onde ambas testemunhas, BRS Pampa e BRS Pampeira, são cultivares de relevância dentre os produtores e pesquisadores, conhecidas pelas suas altas produtividades nas diferentes regiões edafoclimáticas do Rio Grande do Sul, demonstram a eficiência da seleção do programa de melhoramento genético da Embrapa, para com o progresso genético da cultura do arroz irrigado.

CONCLUSÃO

As linhagens AB16564, AB16559, AB15905, LTB1619 e AB15877 apresentam-se como potenciais, quanto a produtividade de grãos, de maneira geral com boa adaptabilidade e estabilidade perante os cinco ambientes, para utilização em ensaios de VCU, bem como para futuros lançamento de cultivares. Destaca-se também para o ambiente de Alegrete a linhagem AB16557 e para os ambientes de Mostardas e Uruguaiana a linhagem AB15867.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira de grãos**, v. 6 Safra 2018/19 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-135, maio 2019.
- CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- FACCHINELLO, P. H. K. et al. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de arroz irrigado no Ensaio Regional para o sul do Brasil. **XX ENPOS – UFPEL**. Pelotas, RS: Anais ENPOS, 2018.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. Maceió: EDUFAL, 1991. 437p.
- MAGALHÃES JR. A.M. de; FAGUNDES, P.R.; FRANCO, D.F. Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado. In: MAGALHÃES JR. de, A.M.; GOMES, A. DaS. **Arroz irrigado: melhoramento genético, manejo do solo e da água e prognóstico climático**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, p.13-33, 2003. (Embrapa Clima Temperado: Documentos, 113).
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Pelotas, RS: SOSBAI, 2016. 200p.