

ENSAIO REGIONAL DE LINHAGENS ELITE DE ARROZ IRRIGADO DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DA EMBRAPA NO RS SAFRA 2019/20

MATHEUS LEITE VASCONCELLOS¹;
PAULO HENRIQUE KARLING FACCHINELLO²; MIKAEL BUENO LONGARAY³;
ARIANO MARTINS DE MAGALHÃES JUNIOR⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – matheusvasconcellos703@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – phfacchinello@gmail.com

³Embrapa Clima Temperado – mikael.bueno@embrapa.br

⁴Embrapa Clima Temperado – ariano.martins@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é a fonte majoritária de nutrição para grande parte da população mundial, principalmente de muitos países em desenvolvimento, como o Brasil, sendo responsável por suprir em torno de 20% das calorias consumidas na alimentação humana (SOSBAI, 2018).

Desta forma, devido a esta grande demanda, um dos principais desafios do melhoramento genético do arroz irrigado é o aumento de produtividade. Tendo em vista que, além de manter as características agrônômicas associadas ao rendimento de grãos, deve-se considerar os padrões industriais e culinários aceitáveis para atender a qualidade de grãos que o consumidor brasileiro demanda (MAGALHÃES JR et al., 2015).

Grande parte dos caracteres quantitativos de importância econômica elevada em arroz irrigado tais como a produtividade de grãos e rendimento de engenho (grãos inteiros e quebrados), são controlados por muitos genes e a interação genótipo x ambiente (G x E) tem muita influência na expressão destes caracteres, gerando assim, diferentes respostas para cada genótipo em diferentes ambientes (SCHIMILDT et al., 2011), citado por (FACCHINELLO et al., 2018).

Constantemente, os programas de melhoramento enfrentam os efeitos desta interação, sendo este um fator complicador para os melhoristas na seleção e identificação de linhagens geneticamente superiores na busca por cultivares com ampla adaptabilidade e boa estabilidade (STRECK et al., 2018). A alternativa mais utilizada visando a minimização deste efeito é a avaliação das linhagens em uma rede de experimentos em vários ambientes representativos das regiões de cultivo, como o Ensaio Regional de Linhagens (ER).

O ER de arroz irrigado é uma das etapas do programa de melhoramento que seleciona as linhagens mais promissoras para fazer parte do ensaio de valor de cultivo e uso (VCU), etapa esta considerada como exigência pela legislação brasileira dos obtentores vegetais para lançamento de novas cultivares.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico das linhagens elite do programa de melhoramento genético da Embrapa em quatro ambientes distintos no Rio Grande do Sul, do Ensaio Regional de linhagens na safra 2019/2020, a fim de selecionar os genótipos que mais se destacam para que estes componham o VCU no próximo ano agrícola.

2. METODOLOGIA

No ano agrícola 2019/2020 o Ensaio Regional de linhagens elite de arroz irrigado da Embrapa foi implantado nos municípios de Alegrete, Capão do Leão, Santa Vitória do Palmar e Uruguaiana, localizados no estado do Rio Grande do Sul,

para avaliar 36 genótipos, sendo 34 linhagens do programa de melhoramento genético da Embrapa e duas testemunhas, as cultivares BRS Pampa, de ciclo precoce, e BRS Pampeira, de ciclo médio, ambas reconhecidas nacionalmente pelas suas aptidões de qualidade e produtividade. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições, e analisado pelo esquema fatorial simples (Genótipos x Ambientes).

As parcelas constaram de 6 linhas de 5 m, espaçadas em 17,0 cm entre si. 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, totalizando 2,8 m². 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 estágio final de maturação das cultivares. A partir das recomendações técnicas da SOSBAI (2018) para a cultura do arroz irrigado no Sul do Brasil, foram realizados todos os manejos de ambos os experimentos.

Foram avaliadas: produtividade de grãos (kg ha⁻¹), floração (dias da emergência a 50 % de floração), altura de plantas (cm), acamamento (notas de 1 a 9, onde notas menores revelam o melhor desempenho agrônômico) e rendimento industrial. A produtividade de grãos foi avaliada por meio da análise de variância e aplicação do teste de agrupamento de médias Scoot Knott ($P < 0,05$) para discriminar os tratamentos. Para as demais variáveis, realizou-se apenas a obtenção das médias de todos os locais. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico Genes (CRUZ, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância (Tabela 1) indicou efeito significativo entre os genótipos avaliados e os locais em relação ao caráter produtividade pelo teste F ($P < 0,05$), bem como, na interação G x E. Desta forma, possibilitou a utilização do teste de agrupamentos, conforme a Tabela 2. Observa-se que a produtividade média de grãos dos genótipos variou de 15.728 kg ha⁻¹ (AB181048) a 4.001 kg ha⁻¹ (LTB1621), com média geral do ensaio de 10.803 kg ha⁻¹, e um CV de 9,28%, o que evidencia uma adequada precisão na condução do ensaio. A maior produtividade média foi obtida no município de Alegrete, a qual não diferiu estatisticamente de Uruguiana e de Santa Vitória do Palmar. A menor produtividade média foi observada no município de Capão do Leão.

Tabela 1. Análise de variância pelo teste F para produtividade de grãos de grãos (kg ha⁻¹) das linhagens elites de arroz irrigado do Ensaio Regional de Linhagens da Embrapa Clima Temperado safra 2019/2020

Fontes de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio	P
BLOCOS	2	789010.6475	
TRATAMENTOS	35	20515368.12	**
AMBIENTES	3	94816533.49	**
TRATxAMB	105	13394834.05	**
RESÍDUO	286	1004022.222	
TOTAL	431		
MÉDIA	10802.70		
CV(%)	9.28		

**significativo estatisticamente a 5% de probabilidade

As maiores produtividades médias, considerando as quatro repetições, foram obtidas em Alegrete com as linhagens AB181084 (13.988 kg ha⁻¹), AB181083 (13.190 kg ha⁻¹), AB181042 (13.089 kg ha⁻¹) e com a cultivar BRS Pampeira (12.411 kg ha⁻¹), as quais não diferiram estatisticamente entre si. As elevadas

produtividades das linhagens, superiores às testemunhas, indicam o sucessivo ganho genético obtido dentro programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado, tendo em vista, que da safra 2018/19 para 2019/20 houve um incremento de produtividade de mais de 1,05 MG, como é possível analisar comparando estes resultados com os dados da safra anterior (FEIJÓ, et al., 2019).

Estas linhagens desenvolvidas pelo programa da Embrapa apresentam ciclo variando de precoce (até 120 dias, da emergência à maturação à ciclo médio (de 120 a 140 dias), com porte baixo ou moderno filipino, que são plantas com altura inferior a 100 cm, folhas curtas e eretas (pilosas ou lisas) e de alta capacidade de perfilhamento, o que proporciona condições de produzir mais grãos que as cultivares de outros grupos. Em relação aos parâmetros agrônômicos (Tabela 2) pode-se observar um comportamento médio adequado dos genótipos nos ambientes de cultivo no Rio Grande do Sul.

Não se verificou problemas de acamamento em nenhum dos locais. O ciclo mais longo foi da linhagem AB181049, a qual necessitou de 107 dias para atingir 50% da floração, sendo, em média, 13 dias mais tardia que a testemunha BRS Pampeira e 26 dias mais tardia que a cultivar BRS Pampa, que apresentam ciclo médio e precoce, respectivamente. Foi observado comportamento satisfatório para o rendimento de grãos inteiros, com destaque para a linhagem AB16555 e AB17634, que se apresentaram superiores as cultivares BRS Pampa e BRS Pampeira utilizadas como padrões no ensaio.

Tabela 2. Teste de agrupamento de médias Scoot & Knott (5% de significância) para produtividade de grãos (kg ha⁻¹) e comportamento das variáveis de floração 50% (FL - dias), altura de plantas (AP - cm), acamamento (AC) e rendimento industrial de grãos inteiros (GI - %) das linhagens elites de arroz irrigado do Ensaio Regional de Linhagens da Embrapa Clima Temperado safra 2019/2020

TRAT	GEN	FL	AP	AC	GI	URUG	ALEG	CL	SVP	Média					
14	AB181083	96	76,2	1	64,54	14672.6	A a	13190.5	A a	14049.1	A b	14148.2	A a	14015.1	a
36	BRS_Pampeira	94	77,3	1	63,89	15494.1	A a	12410.7	B a	14739.5	A a	11050.4	B b	13423.7	a
24	AB181048	97	73,6	1	62,26	12416.7	B b	11511.9	B b	15728.1	A a	10144.1	C c	12450.2	b
29	AB181047	94	73,6	1	63	14392.9	A a	11190.5	C b	12753.6	B b	10998.7	C b	12333.9	b
5	AB17631	82	74,1	1,7	67,30	11309.5	B b	12131.0	B a	11611.3	B c	13516.5	A a	12142.1	b
23	AB181089	95	74,6	1,2	68,05	11613.1	A b	12631.0	A a	12849.8	A b	10994.6	A b	12022.1	b
30	AB181042	89	75,6	1,2	65,68	12029.8	A b	13089.3	A a	10043.1	B c	12827.9	A a	11997.5	b
27	AB181065	81	77,6	2,3	67,82	11375.0	B b	11636.9	B b	10958.1	B c	13503.7	A a	11868.4	b
10	AB181084	84	73,6	1,2	67,12	10613.1	B b	13988.1	A a	9028.6	B d	13375.1	A a	11751.2	b
12	AB181074	85	72,7	1,2	67,39	11214.3	B b	12229.8	A a	9843.7	B c	13567.1	A a	11713.7	b
19	AB181034	101	70,6	0,8	62,00	12422.6	A b	10619.1	A b	12083.2	A c	11417.6	A b	11635.6	b
13	AB181056	81	75,5	2,8	67,33	11619.0	A b	12607.1	A a	8680.8	B d	12652.2	A a	11389.8	b
3	AB17607	84	74	1,5	66,26	11154.8	B b	12833.3	A a	10611.2	B c	10149.6	B c	11187.2	b
22	AB181020	90	76,8	1	66,16	10964.3	A b	11797.6	A b	10444.9	A c	11493.6	A b	11175.1	b
15	LTB17008	81	77,5	2,5	66,99	10797.6	B b	12381.0	A a	8350.6	C d	12817.4	A a	11086.6	b
11	AB181058	81	76,5	2,5	66,91	10551.2	B b	10613.1	B b	8116.7	C d	14207.1	A a	10872.0	c
9	AB15867	83	76,4	2	67,70	10628.6	B b	11625.0	A b	9595.0	B c	11576.3	A b	10856.2	c
17	AB181009	81	75,1	1,5	67,32	9642.9	B b	12964.3	A a	8328.1	B d	12315.2	A b	10812.6	c
26	AB181030	96	73,4	1,2	65,69	11256.0	A b	8821.4	B c	10550.7	A c	11445.2	A b	10518.3	c
6	LTB1621	81	74	2	66,79	11369.0	B b	12464.3	B a	4000.9	C f	14012.2	A a	10461.6	c
21	LTB16085	81	77,6	2,3	68,44	11946.4	A b	12166.7	A a	5454.3	B e	12238.9	A b	10451.6	c
28	AB181053	94	77,2	1	66,44	12720.2	A b	11928.6	A b	7044.3	C d	9795.6	B c	10372.2	c
31	AB181003	84	74,3	1,5	67,35	11333.3	A b	12029.8	A a	8565.9	B d	9543.5	B c	10368.1	c
16	AB181077	91	76,6	1	64,09	11333.3	A b	9035.7	B c	9779.7	B c	10963.4	A b	10278.0	c
34	AB181095	83	74,7	1,8	67,19	11148.8	A b	11642.9	A b	6156.7	B e	12152.8	A b	10275.3	c
20	AB181006	83	76,3	1,5	66,81	8648.8	B c	12678.6	A a	4562.7	C f	14213.1	A a	10025.8	c

1	AB16560	82	76,4	2,3	67,32	10375.0	B b	12089.3	A a	4981.1	C f	12565.4	A a	10002.7	c
7	LTB15025	83	77,7	1,8	67,42	5648.8	C d	12672.6	A a	10258.2	B c	11289.9	B b	9967.4	c
2	AB16555	85	72,6	1,2	72,63	11071.4	A b	9482.1	A c	9511.0	A c	9312.8	A c	9844.3	c
33	AB181026	85	73,5	1,7	68,02	10732.1	A b	11529.8	A b	10348.0	A c	6233.7	B d	9710.9	c
32	AB181075	84	74,1	1,5	66,05	10363.1	B b	12470.2	A a	7030.6	C d	8146.3	C c	9502.6	c
18	AB181049	107	78,4	1,2	53	12422.6	A b	6428.6	B d	13825.6	A b	5316.4	B d	9498.3	c
35	BRS_Pampa	81	77,6	3,8	66,41	10291.7	A b	8482.1	A c	9889.4	A c	8999.8	A c	9415.8	c
4	AB17620	84	75,8	1,3	68,35	10688.1	A b	10761.9	A b	3941.6	B f	12135.7	A b	9381.8	c
25	AB181093	102	79,3	1	65,57	10940.5	A b	6678.6	C d	8924.4	B d	8089.5	B c	8658.2	d
8	AB17634	79	71,6	1,7	69,11	6815.5	B d	7529.8	B d	5820.7	B e	9558.0	A c	7431.0	d
Média		87,33	75,34	1,6	66,23	11167.1	A	11342.9	A	9401.7	B	11299.1	A	10802.7	

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na HORIZONTAL constituem grupo estatisticamente homogêneo.

**Médias seguidas pela mesma letra minúscula na VERTICAL constituem grupo estatisticamente homogêneo.

*** Notas: Acamamento: 1-9, onde notas menores correspondem ao melhor desempenho agrônômico ou melhor qualidade.

4. CONCLUSÕES

Os resultados deste Ensaio Regional de Linhagens indicam que o programa de melhoramento genético da Embrapa apresenta linhagens de arroz irrigado com elevado potencial produtivo e excelente desempenho agrônômico, sendo possível selecionar genótipos superiores às testemunhas e, assim, serem levadas ao ensaio de Valor de Cultivo e Uso e indicar genótipos para futuros lançamentos, registros e cultivo no Rio Grande do Sul, com destaque para a linhagem AB 181083.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, 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. In: **XX ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO**, Pelotas, 2018.

FEIJÓ, M. M. et al. Ensaio Regional de Linhagens Elites de arroz irrigado do programa de melhoramento genético da Embrapa no RS. In: **XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO**, Balneário Camboriú, 2019.

MAGALHÃES, A. M. J. et al. **Valor de cultivo e uso de genótipos de arroz irrigado da Embrapa, no RS – safra 2014/15**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 8 set. 2020. Acessado em 8 set. 2020. Online. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129386/1/Ariano-01-060-trab-1-2322-340.pdf>

SCHMILDT, E. R. et al. Avaliação de metodologias de adaptabilidade e estabilidade de cultivares milho. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 33, n. 1, p. 51-58, mar. 2011.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Pelotas, RS: SOSBAI, 2018. 209p.

STRECK, E. A. et al. Adaptability and stability of flood-irrigated rice cultivars released to the subtropical region of Brazil In: **REVISTA PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA**, v.53, p.10, out. 2018.