

AVALIAÇÃO REGIONAL DO ENSAIO DE VALOR E CULTIVO E USO (VCU) DE LINHAGENS DE ARROZ IRRIGADO DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DO IRGA, SAFRA 2011/12

Mara Cristina Barbosa Lopes¹; Sérgio Iraçu Gindri Lopes²; Roberto Luis Weiler²; Oneides Avozani¹; Gustavo Rodrigo Daltrozo Funck²; Sintia da CostaTrojan³; Roberto Longaray Jaeger³; Lasier Silveira Lima³; Jorge Luis Cremonese³; Gilmar Neves³; Davi Piazzetta³

Palavras-chave: interação genótipo x ambiente, produtividade, qualidade dos grãos

INTRODUÇÃO

O programa de melhoramento genético de arroz irrigado do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) realiza a cada safra o ensaio de avaliação do Valor de Cultivo e Uso (VCU), regularmente inscrito no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como etapa final do processo de avaliação de novas cultivares de arroz irrigado para o estado do Rio Grande do Sul (RS). A competitividade do setor arrozeiro no sul do Brasil está na dependência da exploração de cultivares com alto potencial produtivo e com boa qualidade de grãos.

O programa de melhoramento do IRGA tem como objetivo desenvolver cultivares de arroz irrigado adaptadas as diferentes regiões orizícolas do RS, com alto potencial produtivo, alta qualidade de grãos e resistência ou tolerância a estresses bióticos e abióticos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial produtivo, a interação com o ambiente e os caracteres fenotípicos e agrônômicos das linhagens promissoras que compõem o ensaio de VCU.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em cinco municípios do RS: Cachoeirinha, Cachoeira do Sul, Uruguaiana, Santa Vitória do Palmar e Camaquã. As datas de emergência das plântulas e os genótipos avaliados estão apresentados na Tabela 1, sendo 27 linhagens e três cultivares testemunhas de ciclo precoce (IRGA 417 e IRGA 423) e uma de ciclo médio (RGA 424).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram utilizadas parcelas de 7,65 m² (1,53 m x 5,0 m) e a área útil foi de 4,76 m². A semeadura foi no sistema convencional de preparo de solo, em nove linhas por parcela e na densidade de 350 sementes aptas por m². A adubação de base (N-P-K) foi realizada segundo a interpretação da análise do solo em cada local e a adubação nitrogenada em cobertura foi na dose de 120 kg ha⁻¹, parcelada em duas épocas, sendo aplicado metade antes do início da inundação e o restante aos 50 dias após a emergência.

Foram avaliados os seguintes caracteres: rendimento de grãos, ciclo e estatura de planta, rendimento de grãos inteiros, renda do benefício, índice de centro branco, temperatura de gelatinização e teor de amilose. As reações à brusone foram avaliadas no viveiro conduzido no município de Torres, com alta pressão de inóculo, e à toxidez por excesso de ferro no solo, no viveiro de Camaquã. Para a variável rendimento de grãos os dados foram submetidos às análises de resíduo e de variância e testados através do F-teste. Foi realizada a análise da variância individual e conjunta dentro e entre os ambientes envolvendo os 30 genótipos. A comparação entre as médias foi realizada através do teste de Duncan a 5 % de probabilidade. Para as demais variáveis estudadas foi calculada a média dos cinco ambientes e das quatro repetições.

¹ Eng. Agr., M Sc., Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA. Av. Bonifácio Carvalho Bernardes 1494, Cachoeirinha, RS, C. P. 29 CEP: 94930-030. E-mail: maracblopes@gmail.com

² Eng. Agr., Pesquisadores, IRGA; ³ Extencionistas, IRGA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o caráter rendimento de grãos a análise da variância conjunta mostrou que a interação genótipo x ambiente foi significativa ($Pr < 0,0001$). O ambiente mais produtivo foi Uruguaiana, com média de rendimento de grãos de $12,7 \text{ t ha}^{-1}$ (Tabela 1).

A linhagem IRGA 4421-1-1-TO-3 foi a mais produtiva em Cachoeirinha, Uruguaiana e Camaquã. Em Uruguaiana, também destacaram-se as linhagens IRGA 4421-1-2-TO-3, IRGA 3220-17-8-2 e IRGA 2694-25-3. Em Cachoeira do Sul a testemunha IRGA 424 foi a mais produtiva. Santa Vitória do Palmar é um ambiente onde normalmente ocorrem condições mais adversas de baixas temperaturas, tornando-se importante a seleção de genótipos mais adaptados a esta condição. Neste local, destacaram-se as linhagens irmãs IRGA 4720-24-1-3 e IRGA 4720-24-1-1 e a FL04489-12M-1P-6M-1C-2V, sendo que essa linhagem foi inicialmente desenvolvida pelo FLAR (Fundo Latino Americano de Arroz de Riego) e a seleção final foi realizada na própria estação de pesquisa em Santa Vitória do Palmar. Sete linhagens (duas com origem FLAR e as demais com origem IRGA) produziram acima da cultivar IRGA 424, a qual foi a testemunha mais produtiva na média dos ambientes. Todas as linhagens classificadas como precoces (Tabela 2) foram mais produtivas que as testemunhas de mesmo ciclo (IRGA 417 e IRGA 423), a exemplo disso pode-se destacar as linhagens IRGA 2694-25-3, a qual produziu acima de $14,0 \text{ t ha}^{-1}$ em Uruguaiana, e a IRGA 4720-24-1-3 que em Cachoeira do Sul atingiu produtividade média de $13,7 \text{ t ha}^{-1}$ (Tabela 1).

Em geral a estatura de plantas foi similar entre as linhagens e as testemunhas, variando de 79 cm a 97 cm (Tabela 2). Somente a linhagem FL04414-2M-8P-5M-1C-2V-1V apresentou rendimento industrial de grãos inteiros menor que 55 %, considerando como limite inferior para essa variável, e a maioria dos genótipos mostrou médias iguais ou superiores a 60 %, mostrando que esse grupo possui excelente desempenho industrial. Por outro lado, oito linhagens apresentaram os grãos com aspecto visual similar ao da cultivar IRGA 424, a qual apresenta índice de centro branco com nota acima de 1,0, que é o valor máximo aceitável, atualmente, na seleção realizada no programa de melhoramento do IRGA. Os resultados obtidos para as análises químicas dos grãos (Tabela 2) mostraram que a temperatura de gelatinização foi baixa ou intermediária, dentro dos padrões aceitáveis para que os grãos cozinhem adequadamente e apresentem-se macios após a cocção. O teor de amilose foi intermediário para linhagem IRGA 4250-17-2-MT-1V-5 e alto para as demais, o que indica que as linhagens apresentam grãos que ficam soltos após a cocção.

Quanto à reação a brusone na folha a maioria das linhagens mostrou-se moderadamente resistente (nota 4-5) e a nota mais alta foi para a linhagem IRGA 2694-25-3 (nota 6). Por outro lado, as reações a brusone na panícula mostraram notas mais altas, com seis linhagens moderadamente suscetíveis e três suscetíveis (Tabela 2). Ainda em relação à brusone, destacam-se as testemunhas IRGA 423 e IRGA 424, com nota 1 na folha e na panícula, mostrando possuir resistência estável ao longo de várias safras em cultivo comercial, considerando que foram lançadas em 2007, mesmo no caso da IRGA 424 que foi a segunda cultivar mais plantada no RS na safra 2012/13. A linhagem IRGA 3416-6-2-MP-3, com nota 5, foi a única que mostrou reação de suscetibilidade a toxidez por ferro no solo (Tabela 2).

CONCLUSÃO

Dentre as linhagens avaliadas existem alternativas com potencial produtivo igual ou superior a melhor testemunha (IRGA 424). As linhagens são mais produtivas que as cultivares precoces (IRGA 417 e IRGA 423). A maioria são iguais ou superiores as testemunhas, em termos de qualidade de grãos.

Tabela 1- Rendimento de grãos (t ha⁻¹) de linhagens promissoras de arroz irrigado em cinco ambientes no Rio Grande do Sul, safra 2011/12. IRGA / EEA, Cachoeirinha, 2013.

Genótipos	Cachoeirinha (03/11/11)		Cachoeira do Sul (04/11/11)		Uruguaiana (14/10/11)		Santa Vit. (25/10/11)		Camaquã (15/11/11)		Médias
IRGA 4421-1-2-TO-3	11,0	a-b	12,8	b-i	14,7	a	9,6	a-f	9,9	a-b	11,6
IRGA 4421-1-1-TO-3	11,1	a	13,1	a-g	14,6	a	8,6	d-h	10,4	a	11,6
FL04489-12M-1P-6M-1C-2V	10,0	a-f	13,4	a-c	14,8	a-c	10,5	a	8,6	b-f	11,5
IRGA 4720-24-1-3	10,0	a-f	13,7	ab	12,9	a-d	10,7	a	8,8	b-d	11,3
IRGA 4720-9-2-2	10,7	a-c	12,0	c-l	13,8	ab	9,8	a-e	9,2	a-c	11,1
FL04414-2M-8P-5M-1C-2V-1V	9,5	c-h	13,3	a-e	13,5	a-c	9,9	a-d	8,4	b-g	11,0
IRGA 3220-17-8-2	9,5	c-h	13,0	a-g	14,7	a	8,6	d-h	9,0	b-d	10,9
IRGA 424	9,5	c-h	14,4	a	13,3	c-f	9,0	c-h	8,3	b-g	10,9
IRGA 4720-24-1-6	10,8	a-c	13,0	a-h	12,2	a-d	10,1	a-c	8,3	c-g	10,9
IRGA 4720-24-1-1	10,6	a-d	12,7	b-j	13,4	a-c	10,7	a	7,1	e-h	10,9
IRGA 3217-3-4Pg-2Pg-7	9,9	a-f	11,8	d-l	13,5	a-c	9,6	a-d	8,6	b-f	10,7
IRGA 3167-13Pg-1Pg-5	10,0	a-f	12,0	c-l	13,5	a-c	8,0	g-i	9,0	a-c	10,5
IRGA 4158-2-2-3-TO-4	9,7	a-g	11,0	kl	13,7	ab	9,5	a-f	7,8	c-h	10,5
IRGA 3476-7-1-MP-4	10,0	a-f	12,4	c-k	12,3	a-d	9,3	a-g	8,8	b-d	10,5
IRGA 4421-2-2-TO-5	10,4	a-e	12,7	b-j	12,7	a-d	9,3	a-g	8,4	b-g	10,5
IRGA 4250-17-2-MT-1V-5	9,1	e-h	13,3	a-d	12,1	a-d	9,3	a-g	7,4	d-h	10,2
IRGA 4698-1-2-3	9,8	a-f	11,4	h-l	12,5	a-d	8,4	e-i	8,3	b-g	10,2
IRGA 4720-24-2-6	10,7	a-c	13,2	a-f	9,2	e-f	8,8	c-h	8,6	b-e	10,1
IRGA 3933-2-6-1-MT-3-A	9,8	a-f	11,8	e-l	13,2	a-d	8,9	c-h	8,5	b-f	10,1
IRGA 4720-13-1-2	9,9	a-f	12,1	c-l	11,4	b-f	10,2	a-c	7,0	f-h	10,1
IRGA 4720-24-2-1	9,1	d-h	12,2	c-k	11,3	b-f	9,5	a-f	8,2	c-g	10,0
IRGA 3174-2-3Pg-2Pg-4	9,6	b-h	12,1	c-l	10,6	d-f	8,9	c-h	8,2	c-g	9,9
IRGA 3416-6-2-MP-3	8,3	h-j	11,6	g-l	11,5	b-e	9,2	b-f	8,8	b-d	9,8
IRGA 3143-13-1-5	9,5	c-h	11,7	f-l	12,2	a-d	8,4	e-f	8,1	c-g	9,8
IRGA 2694-25-3	8,9	e-h	11,2	j-l	14,4	a	8,0	g-i	8,5	b-f	9,7
IRGA 4239-1-3-MT-1V-1	9,5	c-h	11,3	i-l	10,8	c-f	8,5	d-i	6,3	hi	9,4
IRGA 3717-4-3-MP-1	7,6	i-j	11,9	d-l	11,2	b-f	7,7	hi	8,1	c-g	9,2
IRGA 4720-24-2-7	8,7	f-i	12,2	b-k	11,4	b-f	8,2	f-i	5,4	i	9,2
IRGA 417	7,4	j	11,3	i-l	8,7	f	8,5	e-f	7,1	e-g	8,7
IRGA 423	8,3	g-j	10,6	l	10,7	c-f	7,2	i	6,9	gh	8,6
MÉDIA	9,6	C	12,3	B	12,7	A	9,1	D	8,2	E	
CV %	9,6		7,2		10,9		11,2		12,4		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 2- Ciclo em número de dias da emergência a 80% da floração, classificação para o ciclo, estatura de plantas (cm), rendimento de grãos inteiros (%), renda do benefício (%), índice de centro branco (ICB), temperatura de gelatinização (TG), teor de amilose (AMI) dos grãos, avaliação da incidência de brusone e toxidez por ferro no solo de linhagens promissoras de arroz irrigado, safra 2011/12. IRGA / EEA, Cachoeirinha, 2013.

Genótipos	Ciclo	Classe ¹	Estatura	Inteiros	Renda	ICB ²	TG ³	AMI ⁴	Brusone		Ferro ⁷
									Folha ⁵	Pan. ⁵	
IRGA 4421-1-2-TO-3	94	M	83	55	68	1,4	I	31	4	1	2
IRGA 4421-1-1-TO-3	97	M	86	55	69	1,1	I	30	3	0	1
FL04489-12M-1P-6M-1C-2V	92	M	85	63	71	0,4	B	32	5	7	1
IRGA 4720-24-1-3	90	P	83	64	70	0,3	B	29	4	0	1
IRGA 4720-9-2-2	93	M	90	58	69	1,7	B	30	4	1	1
FL04414-2M-8P-5M-1C-2V-1V	101	M	97	54	67	1,0	B	32	5	5	2
IRGA 3220-17-8-2	95	M	83	63	70	0,3	B	30	5	7	3
IRGA 424	98	M	87	64	70	1,3	B	30	1	1	2
IRGA 4720-24-1-6	90	P	86	61	71	0,8	B	31	4	1	1
IRGA 4720-24-1-1	88	P	82	62	71	0,9	B	31	4	0	1
IRGA 3217-3-4Pg-2Pg-7	98	M	87	63	70	0,2	B	30	5	9	3
IRGA 3167-13Pg-1Pg-5	98	M	87	65	70	0,3	B	31	4	3	2
IRGA 4158-2-2-3-TO-4	89	P	92	57	69	1,5	B	30	5	1	3
IRGA 3476-7-1-MP-4	89	P	85	62	70	0,4	B	31	4	7	2
IRGA 4421-2-2-TO-5	93	M	90	56	68	1,4	B	30	4	1	3
IRGA 4250-17-2-MT-1V-5	94	M	88	62	69	1,5	B	23	5	9	2
IRGA 4698-1-2-3	93	M	81	63	70	1,4	B	32	3	0	2
IRGA 4720-24-2-6	90	P	79	64	71	0,3	B	31	4	3	1
IRGA 3933-2-6-1-MT-3-A	95	M	89	67	71	0,2	I	29	5	3	1
IRGA 4720-13-1-2	93	M	86	65	70	1,1	I	30	5	0	1
IRGA 4720-24-2-1	88	P	82	64	70	0,4	B	31	4	1	1
IRGA 3174-2-3Pg-2Pg-4	101	M	84	64	69	0,2	B	30	4	3	4
IRGA 3416-6-2-MP-3	88	P	87	67	70	0,3	B	30	5	7	5
IRGA 3143-13-1-5	95	M	88	66	70	0,2	B	32	4	3	4
IRGA 2694-25-3	88	P	83	64	70	0,3	B	30	6	9	2
IRGA 4239-1-3-MT-1V-1	90	M	85	60	69	0,5	B	30	3	1	2
IRGA 3717-4-3-MP-1	89	P	84	65	70	0,3	B	31	4	5	3
IRGA 4720-24-2-7	92	M	84	66	71	0,1	B	32	4	3	1
IRGA 417	87	P	84	66	71	0,5	B	30	7	9	7
IRGA 423	85	P	81	66	70	0,2	B	30	1	1	1

¹Classificação do ciclo: P=precoce; M=médio; ² Avaliação visual do índice de centro branco segundo a escala de 0 a 5, onde: 0=grão translúcido, 5=grão opaco; ³ temperatura de gelatinização onde: B=baixa, I=intermediária; ⁴ teor de amilose, onde: 28-32=alta, 23-27=intermediária, <22=baixa; ⁵ reação a brusone na folha, onde: 0 a 3=resistente, 4-5=moderadamente resistente, 6-7=moderadamente suscetível, 8-9=suscetível; ⁶ reação à brusone na panícula, onde: 0-1=resistente, 3=moderadamente resistente, 5-7=moderadamente suscetível, 9=suscetível; ⁷ reação à toxidez por excesso de ferro no solo, (notas de 0 a 9, onde: ≥ 5=suscetível).