

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE LINHAGENS DE ARROZ IRRIGADO EM ENSAIOS DE VCU PARA TIPOS ESPECIAIS

Hayra Messias Cândido¹; Arthur Geraldo Leão Sanches Jorge²; Nayara Ferreira de Alencar³; Ariano Martins de Magalhaes Junior⁴; Priscila Zaczuk Bassinello⁵; Nathan Levien Vanier⁶; José Manoel Colombari Filho⁷

Palavras-chave: Basmati; grãos aromáticos; melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

Em qualquer espécie cultivada o desenvolvimento de novas cultivares é ininterrupto, na busca por avanços genéticos, bem como por ofertar novas opções ao mercado. No Brasil, ao longo de décadas, os programas de melhoramento genético de arroz (*Oryza sativa* L.) têm priorizado o desenvolvimento de cultivares com características para atender às preferências do consumidor para o padrão de qualidade de grãos branco polido, com o formato longo-fino, translúcido e que seja macio e solto após a cocção (MAGALHÃES-JUNIOR et al., 2003). Contudo, diferentes deste, são os tipos especiais de arroz, que antes eram restritos à alta gastronomia, e agora demandam novos produtos para atender a um mercado crescente de consumidores que buscam novas experiências culinárias. Essas possibilidades que são oferecidas ao consumidor são o resultado de novas propriedades sensoriais, pela combinação de formatos, cores, sabores, aromas e texturas do grão, bem como, por alimentos que possuem propriedades funcionais (COLOMBARI-FILHO & RANGEL, 2015). Além disso, por terem um produto final de maior valor agregado, a produção de tipos especiais de arroz torna-se uma atividade de elevado potencial para assegurar renda aos agricultores, principalmente aqueles de pequena escala de produção. Se por um lado, no plano nacional, a realidade acaba conferindo ao arroz especial o caráter de um produto agrícola tipicamente de segmentos de mercado, por outro lado a mesma diversidade de tipos pode funcionar como uma oportunidade para o Brasil aproveitar e explorar mercados externos diferenciados.

Nesse sentido, a Embrapa e parceiros tem trabalhado no desenvolvimento de cultivares de arroz de tipos especiais. Dentre estes, os grãos aromáticos recebem destaque, por terem uma característica de alta agregação de valor, proveniente da presença do composto químico 2-acetil-1-pirrolina, o principal responsável pelo aroma característico do arroz (BUTTERY et al., 1983).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de linhagens elite de arroz aromático dos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU), conduzidos nos estados de São Paulo (SP) e do Rio Grande do Sul (RS), nos anos agrícolas 2014/15 e 2015/16.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios de VCU foram compostos por doze tratamentos, sendo oito linhagens de arroz aromático tipo basmati (AE131021, AE131022, AE131025, AE131028, AE131029, AE131036, AE131175 e AE131415), desenvolvidas a partir do cruzamento Pusa Basmati x Diwani; uma linhagem de arroz aromático tipo jasmine (Jasmine 85; registro PI 595927); e mais três cultivares como testemunhas (EPAGRI 109, EMPASC 104 e IRGA 417). Os ensaios foram conduzidos em Guaratinguetá/SP, Pindamonhangaba/SP, Tremembé/SP,

¹ Graduanda em Agronomia, Uni-Anhanguera, Goiânia, GO

² Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

³ Graduanda em Eng. Agrônoma, Faculdade Araguaia, Goiânia, GO

⁴ Doutor, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, 96010-971, CP 403, Pelotas, RS

⁵ Doutor, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, 75375-000, CP 179, Santo Antônio de Goiás, GO

⁶ Doutor, Professor da Universidade Federal de Pelotas, 96160-000, Capão do Leão, RS

⁷ Doutor, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, 75375-000, CP 179, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.colombari@embrapa.br (autor correspondente)

Alegrete/RS, Capão do Leão/RS e Santa Vitória do Palmar/RS, adotando o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas de 8 linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,17 m entre linhas.

Foram avaliados os seguintes caracteres: produtividade de grãos (PG; em kg ha⁻¹), dias para o florescimento (DF; em dias), altura de plantas (AP; em cm), acamamento (AC; com notas de 1 “todas as plantas eretas” a 9 “todas as plantas acamadas”) e reação às doenças (com notas de 1 “sensibilidade muito baixa ou quase nenhum sinal visível de sensibilidade” a 9 “muito alta”). As doenças avaliadas foram: brusone foliar (BF) e brusone de pescoço (BP), ambas causadas pelo fungo *Magnaporthe oryzae*, mancha parda (MP; *Cochliobolus miyabeanus*), escaldadura (ESC; *Monographella albescens*) e mancha de grãos (MG; *Phoma sorghina*). Além disso, com as amostras de grãos beneficiados, foram obtidos o rendimento de grãos inteiros (INT; %), área gessada total (AGT; %), comprimento (C; mm) e largura (L; mm) dos grãos, com uso do equipamento S21, bem como, em laboratório, determinados o teor de amilose aparente (TA; %) e a temperatura de gelatinização (TG; com notas de 1 a 7).

Os dados foram submetidos à análise variância individual e conjunta, via *proc glm* do aplicativo estatístico SAS® 9.3, e às médias aplicou-se o teste de Tukey para distinção ao nível de 5% de probabilidade. Para PG, foi estimada a média harmônica da performance relativa (MHPR) para classificação dos genótipos simultaneamente para produtividade, estabilidade e adaptabilidade em diferentes ambientes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância revelaram uma precisão experimental satisfatória com coeficientes de variação de 15,9 e 14,7% para produtividade de grãos (PG) nos estados de SP e RS, respectivamente. O efeito da interação genótipo x local foi significativo, o que ressalta a existência de linhagens com adaptabilidades diferentes a cada ambiente, tornando, assim, importante a identificação daquelas mais estáveis entre os ambientes. Em SP, ocorreu maior variação das médias dos tratamentos para PG, com valores entre 4.947 (AE131028) e 8.343 kg ha⁻¹ (EPAGRI 109), enquanto no RS, variou entre 7.183 (AE131025) e 9.164 kg ha⁻¹ (IRGA 417). A linhagem AE131175 foi a mais produtiva em SP, com 6.385 kg ha⁻¹, enquanto a linhagem AE131022 foi para o RS, com 8.962 kg ha⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade média (kg ha⁻¹) e média harmônica da performance relativa (MHPR) dos genótipos avaliados em ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, nos anos agrícolas 2014/15 e 2015/16. Média geral (\bar{M}), coeficiente de variação experimental (CV%) e acurácia experimental (Ac).

Genótipos	Conjunta	São Paulo ⁽¹⁾	Rio Grande do Sul ⁽²⁾	MHPR
Jasmine 85	8.474 A	7.826 AB	9.122 A	1,34
EPAGRI 109	8.461 A	8.343 A	8.579 ABC	1,36
IRGA 417	8.217 AB	7.270 BC	9.164 A	1,31
EMPASC 104	8.025 ABC	7.065 BC	8.984 AB	1,26
AE131022	7.518 BCD	6.074 DE	8.962 AB	1,16
AE131175	7.271 CD	6.385 CD	8.156 ABCD	1,14
AE131021	7.161 D	5.439 DEF	8.883 ABC	1,09
AE131415	7.104 DE	5.993 DE	8.214 ABCD	1,11
AE131029	6.384 EF	4.989 F	7.778 BCD	0,98
AE131028	6.324 F	4.947 F	7.701 CD	0,97
AE131036	6.258 F	5.314 EF	7.202 D	0,99
AE131025	6.172 F	5.161 EF	7.183 D	0,97
\bar{M}	7.251	6.201	8.301	
CV%	15,32	15,93	14,72	
Ac	0,98	0,98	0,94	

Médias seguidas de letras distintas são diferentes ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ⁽¹⁾ Locais: Guatariguetá, Pindamonhanbaga e Tremembé; e ⁽²⁾ Locais: Alegrete, Capão do Leão e Santa Vitória do Palmar.

Considerando todos os locais, as melhores linhagens para PG e que não diferiram entre si, foram: AE131022 (7.518 kg ha⁻¹), AE131175 (7.271 kg ha⁻¹), AE131021 (7.161 kg ha⁻¹) e AE131415 (7.104 kg ha⁻¹) (Tabela 1). E, ao analisar simultaneamente produtividade, estabilidade e adaptabilidade por meio da MHPR, destacam-se as linhagens AE131022, AE131175 e AE131415, nesta ordem. O desempenho destas nos diferentes ambientes podem ser melhor visualizados pelo método gráfico apresentado na Figura 1, cujo formato “bola cheia” caracteriza um genótipo estável e o “bola murcha”, instável.

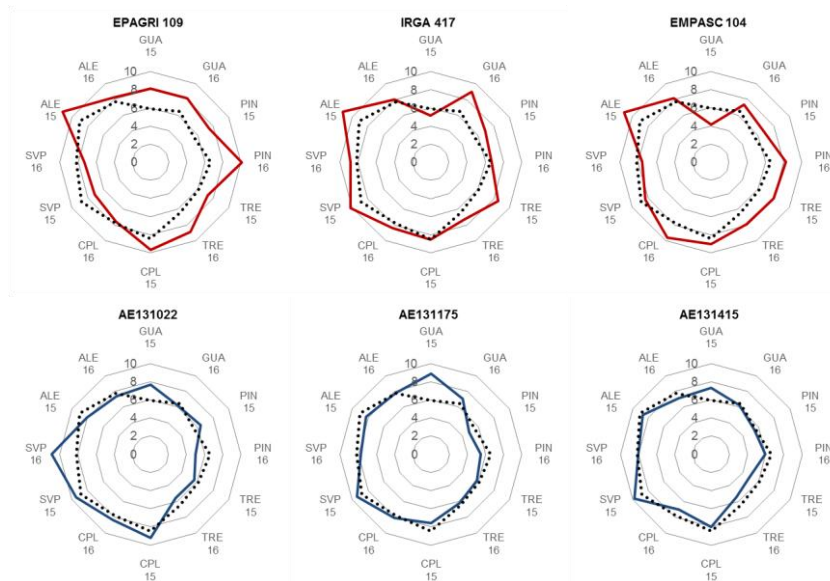


Figura 1. Representação gráfica do desempenho de três linhagens de arroz aromático tipo basmati e testemunhas para produção de grãos (t ha⁻¹) em doze ambientes, de ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, nos anos agrícolas 2014/15 e 2015/16. Sendo, a linha contínua a média do genótipo e a linha tracejada a média geral do ensaio em cada ambiente (local e ano).

Como apresentado na Tabela 2, entre as quatro melhores linhagens para PG, AE131021 e AE131175 possuem ciclo precoce como a cultivar IRGA 417; e as demais, ciclo médio, com o número de dias para o florescimento (DF) perto de 86 dias, não havendo linhagens de ciclo tardio como a EPAGRI 109. A altura de plantas (AP) das linhagens variou entre 96 e 104 cm e todas possuíam tolerância ao acamamento (AC), sendo 1,7 (AE131021) o maior valor da média observada para notas de AC. As reações de resistência as diferentes doenças foram satisfatórias, com a ocorrência de somente uma linhagem com problemas de susceptibilidade à brusone, a AE131021. Quanto a qualidade de grãos, as linhagens mais produtivas apresentaram grãos translúcidos, com baixa área gessada total (< 30%), satisfatório rendimento de grãos inteiros (> 50%) e elevada relação comprimento/largura dos grãos, chegando até 3,84 (AE131022), o que é muito favorável para qualidade de grãos do arroz aromático tipo basmati. Por fim, a decisão final da linhagem mais promissora a ser lançada como nova cultivar de arroz aromático tipo basmati, dependerá dos resultados dos testes sensoriais de qualidade de grãos

realizados nos anos 2016 e 2017 e em fase de finalização pelo Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos da UFPEL.

Tabela 2. Média de caracteres para os genótipos avaliados em ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, nos anos agrícolas 2014/15 e 2015/16.

Genótipos	DF	AP	AC	BF	BP	ESC	MP	MG	INT	AGT	C	L	TA	TG
AE131021	P 84	96	1,7	4,5	3,6	2,4	2,1	1,7	50	23,2	6,80	1,86	20,2	B/I 6,5 B
AE131022	M 87	104	1,4	2,4	1,9	2,2	2,1	2,0	58	20,0	7,08	1,84	19,7	B/I 6,5 B
AE131025	M 91	99	1,2	2,5	2,1	2,4	2,5	1,8	49	29,2	6,96	1,76	17,6	B 3,0 A
AE131028	M 89	99	1,7	2,3	1,9	1,8	1,9	1,5	39	39,9	6,55	1,93	17,4	B 3,5 A/I
AE131029	M 87	100	1,1	2,4	2,1	1,8	1,8	1,7	45	41,2	6,97	1,91	19,3	B/I 3,9 A/I
AE131036	M 91	101	1,1	2,6	2,4	2,1	2,3	1,7	53	33,9	7,20	1,93	20,8	B/I 3,6 A/I
AE131175	P 85	100	1,1	2,4	2,0	1,9	1,8	1,6	60	28,2	6,68	1,98	18,8	B 3,1 A/I
AE131415	M 86	97	1,3	2,6	1,9	2,1	2,4	1,6	52	23,8	7,07	1,85	18,4	B 6,8 B
EMPASC 104	M 90	91	1,2	3,5	2,5	2,4	2,3	2,3	57	24,7	6,71	2,08	13,9	B 5,2 I/B
EPAGRI 109	M 96	100	1,0	5,0	3,2	2,8	3,2	2,5	59	26,8	6,94	1,89	21,8	I 3,0 A
IRGA 417	P 83	92	1,5	3,5	3,7	2,3	2,3	1,9	60	21,1	6,96	1,98	22,1	I 6,5 B
Jasmine 85	M 93	92	1,1	3,6	2,6	2,7	2,5	1,9	49	25,8	6,52	2,05	13,6	B 4,8 I

DF: dias para o florescimento (dias), classificando como ciclo precoce (P) e médio (M); AP: altura de plantas (cm); AC: acamamento (notas de 1 a 9); BF, BP, MP, ESC e MG: reação à brusone da folha, brusone no pescoço, mancha parda, escaldadura e mancha de grãos, respectivamente (notas de 1 a 9); INT: rendimento de grãos inteiros (%); AGT: área gessada total (%), C e L: comprimento e largura dos grãos (mm); TA: teor de amilose aparente (%), classificando como baixo (B) e intermediário (I); e TG: temperatura de gelatinização (notas de 1 a 7), classificando como baixa (B) e intermediária (I).

CONCLUSÃO

As linhagens AE131022, AE131175 e AE131415 foram aquelas consideradas mais promissoras para serem lançadas como novas cultivares de arroz aromático tipo basmati, para os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a equipe de pesquisa da Empresa Ruzene pelo apoio na condução dos ensaios de VCU no estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUTTERY R. G. et al. Cooked rice aroma and 2-acetyl-1-pyrroline. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 31, n. 4, p. 823-826, jul. 1983.
- COLOMBARI-FILHO, J. M.; RANGEL, P. H. N. Cultivares. In: BORÉM, A.; NAKANO, P. H. (Ed.). **Arroz: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. p. 220-242.
- MAGALHÃES-JUNIOR, A. M., FAGUNDES, P. R., FRANCO, D. F. Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado. In: MAGALHÃES-JUNIOR, A. M., GOMES, A. S. (Ed.). **Arroz irrigado: melhoramento genético, manejo do solo e da água e prognóstico climático**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 13-33.