

Foto: Ariano M. de Magalhães



BRS Pampa: Cultivar de Arroz Irrigado de Alta Produtividade e Excelência na Qualidade de Grãos

Ariano Martins de Magalhães Júnior¹

Orlando Peixoto de Moraes²

Paulo Ricardo Reis Fagundes¹

Francisco Pereira Moura Neto²

Daniel Fernandez Franco¹

Péricles de Carvalho Ferreira Neves²

Cley Donizeti Martins Nunes¹

Paulo Hideo Nakano Rangel³

José Alberto Petrini¹

Alcides Cristiano Morais Severo³

INTRODUÇÃO

Nos países consumidores de arroz, as características de qualidade de grão ditam o valor de mercado e possuem um papel fundamental na adoção de novas variedades (MAGALHÃES JR. et al., 2003). Esses atributos englobam a aparência física, as propriedades culinárias e sensoriais e, mais recentemente, o valor nutricional. A classificação de cada parâmetro, como por exemplo, o comprimento do grão, varia de acordo com a cultura e hábitos de consumo.

O arroz é valorizado na sua comercialização pelo percentual de grãos inteiros, entretanto os defeitos a ele associados têm ganhado importância e

podem ter um grande impacto econômico. As recentes modificações nas formas de classificação do arroz indicam que grãos com centro branco podem ser considerados como gessados, caso a opacidade do grão ultrapasse 50%, depreciando o produto. Embora centro branco tenha diversas origens, como colheita antecipada, veranicos e ondas de calor, a questão genética está envolvida e devem ser buscados materiais mais tolerantes a este defeito. As dimensões dos grãos também são importantes, pois as relações entre comprimento e largura determinam a Classe de arroz na qual se insere, sendo que a maior valoração é para a classe Longo-Fino. As propriedades físicas incluem o rendimento de grão após beneficiamento, uniformidade, brancura e

¹ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, ariano.martins@cpact.embrapa.br; paulo.fagundes@cpact.embrapa.br; daniel.franco@cpact.embrapa.br; cley.nunes@cpact.embrapa.br; jose.petrini@cpact.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, peixoto@cnpaf.embrapa.br; fpmn@cnpaf.embrapa.br; pericles@cnpaf.embrapa.br; phrangel@cnpaf.embrapa.br,

³ Técnico Agrícola, Habilitação em Agropecuária, assistente da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, alcides.severo@cpact.embrapa.br

translucidez do grão. As qualidades culinárias e sensoriais tipicamente incluem: tempo de cozimento (JULIANO, 2003); textura do arroz cozido (CHAMPAGNE et al, 1999); aroma e sua retenção após cozimento (FITZGERALD et al, 2008); e a capacidade de se manter macio por várias horas após cozimento (PHILPOT et al, 2006). A maior parte dos componentes do grão de arroz polido é composta por amido (até 95% do peso seco), proteína (5%-7%) e lipídeos (0,5%-1%). A amilose é considerada o principal fator relacionado com a qualidade sensorial do arroz e os grãos são classificados de acordo com teor de amilose (TA) em cerosos (TA 0% – 2%), muito baixa amilose (TA 3% – 9%), baixa amilose (TA 10% – 19%), amilose intermediária (TA 20% – 25%) e alta amilose (TA > 25%). Outros fatores que afetam a textura do arroz cozido são consistência de gel (CG) e temperatura de gelatinização (TG), as quais são função da estrutura de amilopectina.

ORIGEM

A cultivar BRS Pampa é originada de cruzamento envolvendo as cultivares 'IRGA 417' e 'BRS Jaburu', realizado pela Embrapa na safra 1999/2000. No desenvolvimento da BRS Pampa utilizou-se o método genealógico modificado com bulk dentro de famílias nas gerações F3 e F4, com avaliação de produtividade de progênies de plantas em geração precoce F2 (famílias F4 derivadas de plantas F2, ou seja, famílias F2:4).

O cruzamento entre a cultivar IRGA 417, de ampla adaptação no Rio Grande do Sul, com a cultivar BRS Jaburu, registrada para cultivo nas várzeas de Goiás, Tocantins, Pará e Roraima, visou combinar características de boa qualidade de grãos, precocidade, produtividade de grãos e de tolerância a doenças. As sementes F1 desse cruzamento, então identificado

como CNAx8148, foram multiplicadas durante o segundo semestre de 2000 em Goianira, GO. Ainda na mesma localidade, a população F2 foi submetida à seleção de plantas no primeiro semestre de 2001 e suas progênies avaliadas no ensaio de observação de famílias, durante a safra de 2001/02, quanto à altura de planta, duração de ciclo, incidência de doenças e de acamamento, além de qualidade de grãos. Duas famílias (progênies) precoces, a CNAx8148-B-9 e CNAx8148-B-14, foram selecionadas para os Ensaio de Avaliação de Famílias F2:4 de arroz irrigado da região subtropical (ERF-S), que foram conduzidos durante o ano de 2002/03, em Pelotas e Alegrete, RS. A segunda família classificou-se como a quarta mais produtiva (9.162 kg ha⁻¹), superando a testemunha 'IRGA 417', sua genitora feminina, em 22%. Selecionada, foi submetida a seleção de plantas em Formoso do Araguaia, na entressafra de 2003. Em 2003/04, 40 linhagens, progênies de igual número de plantas selecionadas dentro da família elite, foram avaliadas em Alegrete, sendo 14 delas selecionadas para os ensaios preliminares de rendimento (EP) do ano subsequente, que foram conduzidos em Pelotas e Alegrete. Entre as linhagens de melhor desempenho do EP estava a CNAx8148-B-14-B-B-37, a partir de então já identificada como BRA040081, que produziu, em média, 13.481 kg ha⁻¹, contrastando com a testemunha 'IRGA 417', que atingiu 8.732 kg ha⁻¹, na análise conjunta dos dois ensaios. Apesar de ligeiramente mais alta que a testemunha, não apresentou acamamento de plantas.

Em 2005/06 e 2006/07, a BRA040081 participou dos ensaios regionais de rendimento de grãos (ER), instalados em Pelotas, Santa Vitória do Palmar, Alegrete e Uruguaiana. Nesses ERs, a nova linhagem produziu, em média, 10.558 kg ha⁻¹, 33,8% superior à produtividade da testemunha precoce, 'IRGA 417' (7.891 kg

ha⁻¹). Apresentou altura média nesses ensaios de 92 cm, 6 cm mais alta que a mesma testemunha, mas novamente não ocorreu acamamento de plantas em nenhum ensaio.

Em 2007/08 e 2008/09 participou dos ensaios de VCU, conduzidos em Pelotas, Mostardas, Santa Vitória do Palmar, Alegrete, Uruguaiana, Agudo (2007/08) e Santa Maria (2008/09). O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas constaram de nove linhas de 5 m de comprimento, espaçadas 0,175 m entre si. A área útil da parcela foi de 3,6 m². O rendimento de grãos foi avaliado por meio da análise de variância e aplicação do Teste de Tukey ($P < 0,05$) para discriminar os tratamentos, utilizando o programa SAS (1985). Especificamente, nesses ensaios de VCU, a produtividade média de grãos da BRA040081 foi de 10.261 kg ha⁻¹, 20% a mais que a observada com a 'IRGA 417' (8.241 kg ha⁻¹).

CARACTERÍSTICAS

A BRS Pampa apresenta plantas do tipo "moderno" de folhas pilosas, altura média de 96 cm, ciclo precoce, em torno de 118 dias, podendo variar de 113 a 123 dias, da emergência à maturação, com ampla adaptação no Rio Grande do Sul, boa tolerância ao acamamento e às doenças predominantes. Seus grãos são longo finos, do tipo "agulhinha" de casca pilosa clara com baixa incidência de centro branco, e com textura solta e macia após a cocção. O rendimento industrial dos grãos, em condições normais de ambiente e manejo da lavoura, é superior a 62% de grãos inteiros polidos com renda total de 68%. Apresenta excelentes atributos de cocção se comparada às melhores cultivares destacadas pela indústria gaúcha. Nos testes indiretos de qualidade culinária, o grão apresenta teor de amilose (TA) classificado como alto e temperatura

de gelatinização (TG) baixa, como é esperado para uma cultivar com boas características de cocção (cozimento).

Quanto à reação aos estresses bióticos, a BRS Pampa apresentou reação que varia de intermediária a medianamente resistente à brusone (*Pyricularia grisea*) na folha e na panícula. O nível de resistência se refere ao observado na média dos ensaios de VCU e pode sofrer alterações em função das diferentes raças, as quais se alteram com as mudanças de ambientes (locais x anos). Em relação aos estresses abióticos como toxidez a ferro a cultivar apresentou respostas superiores ao 'IRGA 417' (genitor sensível) sendo avaliada como moderadamente tolerante.

DESCRIÇÃO

As principais características da cultivar BRS Pampa em comparação com a cultivar parental IRGA 417 constam no Quadro 1. Observa-se que a BRS Pampa apresenta estatura mais elevada que a IRGA 417, bem como tem menor sensibilidade a problemas de toxidez de ferro no solo e melhor reação às principais doenças da cultura. Em relação aos aspectos dos grãos (atributos físicos e químicos) as cultivares são bastante semelhantes. Na Figura 1 pode-se observar a planta da cultivar BRS Pampa. A Figura 2 apresenta o aspecto dos grãos da cultivar.

Quadro 1. Características das plantas e dos grãos da nova cultivar de arroz irrigado BRS Pampa em comparação à cultivar parental IRGA 417. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2011.

CARACTERÍSTICAS	CULTIVAR	
	BRS Pampa	IRGA 417
Plantas*		
Tipo de planta	moderno	moderno
Vigor inicial	precoce	precoce
Ciclo (dias da emergência a 50% floração) *	88	83
Maturação **	118	115
Estatura de planta (cm) **	96	79
Comprimento do colmo (cm) **	72	68
Comprimento da panícula (cm) **	24	21
Exserção da panícula *	média	média
Cor da folha	verde	verde
Ângulo da folha bandeira	ereto	ereto
Tipo de panícula	intermediária	intermediária
Pilosidade	presente	presente
Degrane *	intermediário	intermediário
Acamamento *	resistente	resistente
Perfilamento *	alto	alto
Toxidez indireta por ferro **	moderadamente resistente	sensível
Brusone na folha **	moderadamente resistente	sensível
Brusone na panícula **	moderadamente resistente	sensível
Mancha de grãos **	moderadamente resistente	moderadamente sensível
Grãos		
Classe	longo-fino	longo-fino
Arista	ausente	ausente
Cor das glumas	palha	palha
Cor do ápulo	branca	branca
Pilosidade	presente	presente
Comprimento com casca (mm)**	9,82	10,18
Comprimento polido (mm)**	7,19	7,22
Largura com casca **	2,2	2,4
Largura polido (mm) **	2,0	2,04
Espessura com casca**	1,96	2,13
Espessura polido (mm) **	1,76	1,78
Relação comprimento/largura polido (mm) **	3,59	3,54
Peso de mil grãos (g) **	25,6	27,6
Renda total (%) **	68	69
Inteiros (%) **	62	62
Amilose	alta	alta
Temperatura de gelatinização	baixa	baixa
Produtividade (t ha ⁻¹)***	10,2	8,2

* Podem surgir plantas atípicas devido à ocorrência de cruzamentos naturais.

** Pode sofrer alterações em função das características do ambiente em que for cultivado.

*** Grãos com casca, 13% de umidade, observada nos experimentos conduzidos pela Embrapa

Fotos: Ariano M. de Magalhães



Figura 1 - Cultivar BRS Pampa. Embrapa Clima Temperado, 2011.

Fotos: Ariano M. de Magalhães



Figura 2 – Aspecto dos grãos da cultivar BRS Pampa. Embrapa Clima Temperado, 2011.

RESULTADOS

Os resultados do desempenho da cultivar BRS Pampa demonstram que a cultivar apresenta excelente produtividade nos diferentes ambientes testados e um alto teto produtivo quando bem manejada. Foi possível atingir produtividades acima das 10 toneladas por hectare, conforme pode ser observado na Tabela 1. Destaque para a safra 2008/09 no município de Pelotas, onde a cultivar BRS Pampa atingiu a produtividade média de 12.094 kg ha⁻¹. Outra verificação que se pode mencionar é o excelente desempenho da variedade nos diferentes ambientes de cultivo, sendo produtiva mesmo em regiões do RS onde a média de produtividade não ultrapassa as 6 toneladas por hectare, como é o caso da

região denominada Planície Costeira Externa, que apresenta solos arenosos de baixa fertilidade, onde está situado o município de Mostardas.

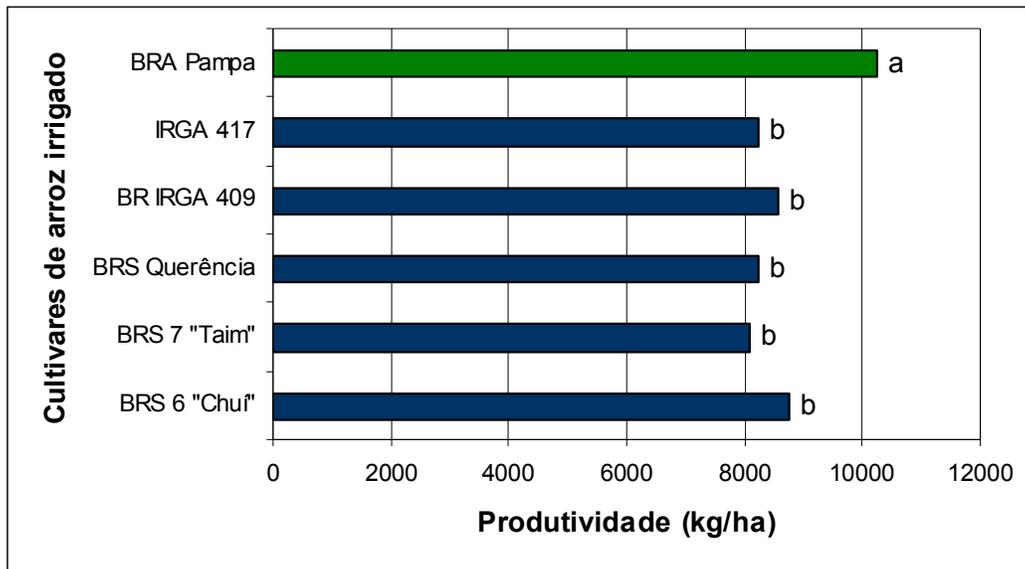
Tabela 1 - Produtividade da cultivar BRS Pampa em comparação a cultivares testemunhas nas diferentes regiões orizícolas do RS. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2011

LOCAL	ANO	GENÓTIPOS		
		BRS PAMPA	BRS QUERÊNCIA	IRGA 417
		Produtividade (kg ha ⁻¹)		
Alegrete	2007/08	-	9.502	9.737
Mostardas	2007/08	9.020	7.799	5.789
Pelotas	2007/08	9.876	7.304	7.538
Santa Vitória do Palmar	2007/08	10.162	6.991	7.467
Agudo	2007/08	9.150	6.704	6.232
Uruguaiana	2007/08	10.587	8.530	9.979
Santa Maria	2008/09	11.912	10.259	10.294
Alegrete	2008/09	9.681	10.343	8.433
Pelotas	2008/09	12.094	11.379	10.300
Santa Vitória do Palmar	2008/09	8.454	6.548	6.607
Mostardas	2008/09	9.489	4.595	7.290
Uruguaiana	2008/09	9.500	8.728	8.563

Dados de ensaios de VCU conduzidos pela Embrapa no RS.

A Figura 3 apresenta o desempenho da cultivar BRS Pampa em comparação com algumas cultivares testemunhas registradas e recomendadas pela pesquisa para cultivo no Rio Grande do Sul. Os dados observados são médias de quatro repetições por local/ano conduzidos no período de 2004/05 a 2008/09, sendo a diferença entre a BRS Pampa e as demais cultivares estatisticamente significativa em nível de 5% de probabilidade

pelo teste de Tukey. Ao longo destes cinco anos de experimentação a BRS Pampa foi 1,8 toneladas mais produtiva que a média das outras cultivares testadas. Neste sentido, a recomendação da cultivar BRS Pampa, de ciclo precoce, que apresenta elevado potencial produtivo, excelente atributos de qualidade de grãos (indústria e consumidor), pode ser uma ótima opção para uso nas lavouras gaúchas.



*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Figura 3 – Comparação de produtividade entre cultivares de arroz irrigado em experimentos de Valor de Cultivo e Uso e Ensaio Regional de Rendimento conduzidos no Rio Grande do Sul no período de 2004/05 a 2008/09 (média de sete locais: Pelotas, Santa Vitória do Palmar, Mostardas, Alegrete, Uruguaiana, Agudo e Santa Maria). Embrapa Clima Temperado, 2011.

RECOMENDAÇÕES

A época de semeadura da cultivar BRS Pampa deve seguir o zoneamento agrícola para a cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Recomenda-se que a semeadura ocorra respeitando o ciclo da cultivar em interação com o ambiente de cultivo, de tal forma que a diferenciação do primórdio ocorra até o dia 1º de janeiro ou o mais próximo possível dessa data.

A densidade de sementes aptas (100% PG) deve ser em torno de 60 sementes por metro linear (aproximadamente 100 kg ha⁻¹) para o sistema em linha, de forma a garantir uma população de plantas entre 150 e 300 plantas por metro quadrado (SOSBAI, 2010).

A cultivar BRS Pampa apresenta resposta positiva a diferentes níveis de adubação de base e de cobertura. Em estudos de manejo realizados na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, onde utilizou-se a combinação de três diferentes épocas de semeadura (1º out., 20 out. e 10 nov.) e três diferentes níveis de adubação (nível baixo: 200 kg ha⁻¹ de adubo 5-20-20 +

100 kg ha⁻¹, nível médio: 300 kg ha⁻¹ de adubo 5-20-20 + 200 kg ha⁻¹ e nível alto: 400 kg ha⁻¹ de adubo 5-20-20 + 300 kg ha⁻¹), observou-se que na primeira época de semeadura houve correlação positiva linear entre a produtividade e o aumento da adubação de base e de cobertura. À medida que se atrasa a semeadura esta resposta não ocorre (Figura 4).

A colheita dessa cultivar, para minimizar a degranação natural e evitar a quebra de grão durante o processo de industrialização, deve ser realizada quando a umidade do grão estiver entre 23% e 18%.

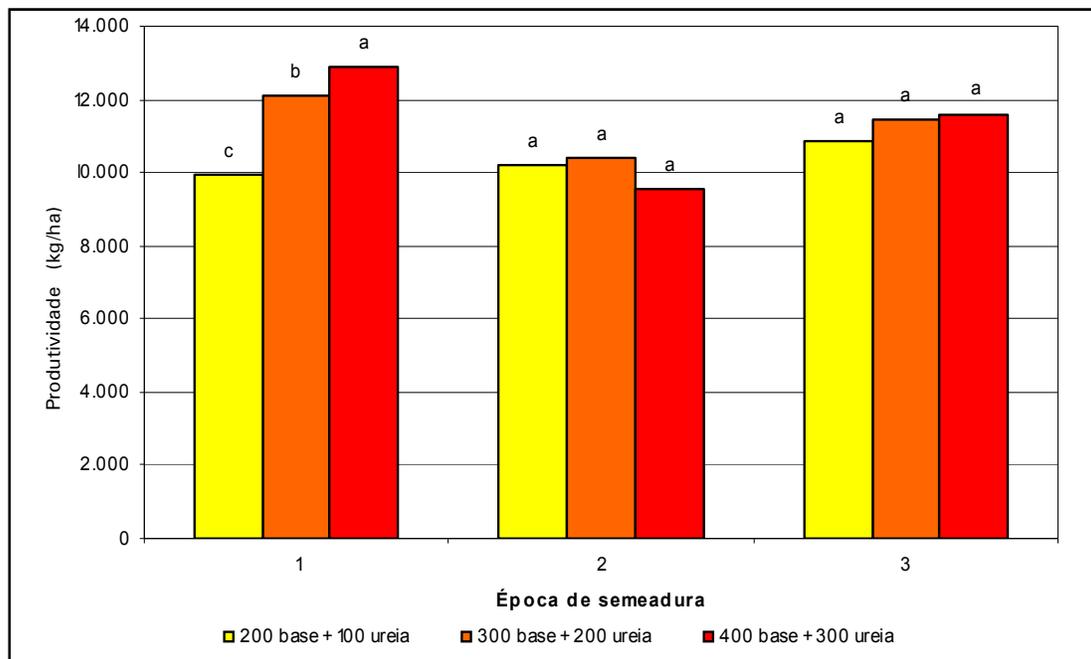


Figura 4 – Resposta da produtividade da cultivar BRS Pampa em função de diferentes épocas de semeadura e níveis de adubação. Embrapa Clima Temperado, 2011

REFERÊNCIAS

CHAMPAGNE, E. T.; BETT, K. L.; VINYARD, B. T.; McCLUNG, A. M.; BARTON, F. E.; MOLDENHAUER, K.; LINScombe, S.; McKENZIE, K. Correlation between cooked rice texture and Rapid Visco Analyses measurements. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v. 76, n. 5, p. 764-771, Sept./Oct. 1999.

FITZGERALD, M. A.; HAMILTON, N. R. S.; CALINGACION, M. N.; VERHOEVEN, H. A.; BUTARDO, V. M. Is there a second gene for fragrance in rice? *Plant Biotechnology Journal*, Oxford, v. 6, n. 4, p. 416-423, May 2008.

JULIANO, B. O. Rice chemistry and quality. Muñoz: Philippine Rice Research Institute, 2003. 480 p.

MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de; FAGUNDES, P. R.; FRANCO, D. F. Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado. In: MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de; GOMES, A. da S.; ANDRES, A. (Ed.). Arroz irrigado: melhoramento genético, manejo do solo e da

água e prognóstico climático. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 13-33. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 113).

PHILPOT, K.; MARTIN, M.; BUTARDO, V.; WILLOUGHBY, D.; FITZGERALD, M. Environmental factors that affect the ability of amylose to contribute to retrogradation in gels made from rice flour. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Easton, v. 54, n. 14, p. 5182-5190, Jul. 2006.

SAS INSTITUTE. User's guide: statistics, Version 5 edition. Cary, 1985. 1290 p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre, SOSBAI, 2010. 188 p.

Comunicado Técnico, 282

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Clima Temperado
Endereço: Caixa Postal 403
Fone/fax: (53) 3275 8199
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão 2011: 20 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé

Revisão de texto: Ana Luiza Barragana Viegas

Revisão bibliográfica: Regina das Graças V. dos Santos

Editoração eletrônica: Juliane Nachtigall (estagiária)