

Comunicado / 3

Técnico

ISSN 1678-961X
Santo Antônio de
Goiás, GO
Dezembro, 2003

Extensão de Recomendação da Cultivar de Arroz de Terras Altas “BRS Soberana” para Goiás

Orlando Peixoto de Morais¹, Emílio da Maia de Castro¹, Anne Sitarama Prabhu², Flávio Breseghello³, Job C. Vanderlei⁴, Nara Regina Gervine de Souza⁵, Napoleão Silvino Souza⁶, Jaime Roberto Fonseca⁷, Priscila Zaczuk Bassinello⁸, Raimundo Ricardo Rabelo⁹

Introdução

É reconhecida a preferência do consumidor brasileiro pelo arroz de classe longo fino, de aparência vítrea e translúcida após o beneficiamento, com menor tempo de cocção e que, ao ser preparado, se apresenta com textura solta, macia e enxuta. Esta preferência começou a se consolidar, no país, durante a década de 70, com a oferta de produtos colhidos na Região Sul, proveniente de cultivares americanas como Labelle, Bluebelle, e Lebonnet. No final desta década, expandiu-se, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, o cultivo de cultivares modernas, representadas, na época, principalmente pela a BR- IRGA 409. Estas novas cultivares apresentavam grãos com qualidade próxima das variedades americanas, diferindo apenas pelo maior teor de amilose, o que lhes conferia menos maciez nos grãos cozidos, principalmente quando reaquecidos para uma segunda refeição. Esta característica não era suficiente para prejudicar a grande aceitação do produto, que podia ser produzido por um preço menor, devido à expressiva maior capacidade produtiva das novas variedades.

O esforço para o melhoramento da qualidade dos grãos do arroz de terras altas implementado no Brasil, tanto pela Embrapa Arroz e Feijão, como pelo Instituto Agronômico de Campinas, sempre teve como referencial a qualidade de grãos das variedades americanas, historicamente muito apreciada pelo consumidor brasileiro. A primeira variedade com desempenho agronômico suficiente para competir com as variedades presentes no meio produtivo e com a qualidade de grãos requerida pelo programa foi a BRS Primavera. Lançada em 1997, os grãos desta cultivar surpreenderam o mercado e resgataram a cultura do arroz de terras altas como uma forma alternativa e sustentável de se produzir arroz com preços competitivos.

Após uma grande expansão da área cultivada, a disponibilidade de sementes da BRS Primavera foi prejudicada pelo aparecimento de plantas com grãos atípicos (mais curtos que os grãos normais) em seus campos de produção de sementes fiscalizadas. Após uma rigorosa investigação das causas desta variação inesperada, concluiu-se que resultara da segregação de pelo menos um gene recessivo, cuja expressão deveria estar encoberta durante a fase de produção de semente

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. peixoto@cnpaf.embrapa.br; emilio@cnpaf.embrapa.br

² Biólogo, Ph.D. em Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão. prabhu@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Genética e Melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão. flavio@cnpaf.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Mestre, Agenciário rural, Caixa Postal 331, 74610-060, Goiânia, GO.

⁵ Engenheira Agrônoma, Mestre em Genética e Melhoramento, Empaer-MT, Caixa Postal 225, 78070-000, Cuiabá, MT.

⁶ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitopatologia, Empaer-MT.

⁷ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão. jfonseca@cnpaf.embrapa.br

⁸ Engenheiro Agrônomo, Doutora em Ciência de Alimentos, Embrapa Arroz e Feijão. pzbassin@cnpaf.embrapa.br

⁹ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão. raimundo@cnpaf.embrapa.br

genética. Percebeu-se que obter estoques de sementes isentas destas variações iria levar cerca de três a quatro anos. A fim de compensar a redução da disponibilidade de sementes da BRS Primavera, a Embrapa Arroz e Feijão lançou uma nova cultivar de padrão próximo ao dela, a BRS Soberana, que se mostrara, inicialmente, melhor adaptada ao Estado do Mato Grosso.

A Obtenção da Cultivar

A “BRS Soberana” originou-se de um cruzamento triplo realizado pela Embrapa Arroz e Feijão, em 1990, envolvendo os genitores Cuiabana, CNAx1235-8-3 e CNA6673. Inicialmente, obteve-se o híbrido entre os primeiros dois genitores que, em seguida, foi cruzado com a linhagem CNA6673, utilizada como fornecedora de pólen. A Cuiabana foi a primeira cultivar de arroz de terras altas com resistência à brusone, lançada no Brasil, em 1985 (Embrapa, 1994). A CNAx1235-8-3 havia sido selecionada em anos anteriores em cruzamento entre a IRAT 112 (precoce, porte baixo, resistente à seca) e a Apura (cultivar de arroz irrigado, de excelente qualidade de grãos, introduzida do Suriname). Esta linhagem genitora, que combinava precocidade com grãos de classe longo-fino, translúcidos e de excelente qualidade de cocção, era, contudo, suscetível à brusone. A CNA6673, por sua vez, corresponde ao código de registro da linhagem CNAx1762R-43-B-1 no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Arroz e Feijão (BAG), que fora selecionada em Rondonópolis, Mato Grosso, por uma parceria entre a Embrapa Arroz e Feijão e a EMPA, hoje EMPAER-MT (Empresa de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural do Mato Grosso), explorando o cruzamento simples entre a IREM293B (genitor feminino), resistente à seca, e a IAC81-176, com boa arquitetura de planta e resistente ao acamamento.

A geração F_2 do cruzamento Cuiabana/CNAx1235-8-3//CNA6673, identificada por CNAx4914, foi semeada em campo em 1991/92, quando se praticou a seleção de plantas individuais, cujas progênies foram avançadas e avaliadas por duas gerações sucessivas, pelo procedimento de seleção massal dentro de família, durante os anos agrícolas de 1992/93 e 1993/94. Em 1994/95, oito plantas foram selecionadas dentro da família CNAx4914-36-M-M e o desempenho de suas progênies avaliadas no agrícola seguinte, sendo selecionada a de número 3 (CNAx4914-36-M-M-3) que foi registrada no BAG como CNA8711.

Em 1996/97, a CNA8711 foi incluída nos Ensaios de Observação (EO) de terras altas, conduzidos em rede por Unidades da Embrapa e por organizações estaduais de pesquisa envolvidas no programa de melhoramento de arroz. Pelo seu bom desempenho nos EO's, foi selecionada para participar, em 1997/98, de uma segunda rede de ensaios, os Ensaios Comparativos Preliminares de Rendimento (ECP's), explorando mais locais, com três repetições por local. Entre

as linhagens selecionadas, baseando-se na análise conjunta dos ECP's, para participarem dos Ensaios de Avaliação de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de 1998/99, encontrava-se a CNA8711, que permaneceu nestes ensaios por mais quatro anos consecutivos sendo, em 2002, lançada como cultivar em Mato Grosso, com a denominação comercial de BRS Soberana. Em 2003, em função do seu bom desempenho nos ensaios conduzidos no Estado de Goiás, por cinco anos, oficializou-se junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, a extensão de sua recomendação para este Estado. Em Goiás e Mato Grosso os ensaios foram conduzidos com a expressiva participação da Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário (Agenciarrural) e da EMPAER-MT, respectivamente.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise conjunta dos dados obtidos com a “BRS Soberana” e a testemunha “BRS Primavera” em todos os ensaios conduzidos em Goiás e Mato Grosso, durante o período de 1998/99 a 2002/03, encontram-se relacionados nas Tabelas 1, 2 e 4. Baseando-se na média dos ensaios em cada Estado ou região, observou-se que as duas cultivares têm capacidades de produção de grãos similares, pelos testes estatísticos empregados (teste F, a 5% de probabilidade). Também são similares quanto ao número de dias para o florescimento. A “BRS Soberana” é ligeiramente mais alta que a testemunha, mas não é mais suscetível ao acamamento. Ambas podem acamar em ambientes mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas, devendo-se manter espaçamento mais largo (30 a 40 cm entre fileiras), para se reduzir o risco de acamamento (Bresghe et al., 1998).

Tabela 1. Médias de produção de grãos, número de dias para a floração média (FLO), altura de planta (ALT) e intensidade de acamamento (ACA).

Cultivar	Produção de grãos (kg/ha)			FLO	ALT (cm)	ACA (1-9) ¹
	MT	GO	MT/GO			
BRS Primavera	3186	3230	3172	74	105	3,0
BRS Soberana	3095	3358	3205	75	110*	2,8
Ensaio (#)	45	30	75	52	64	45
CV(%)	22,44	22,68	22,67	4,16	7,33	25,41

*O contraste em relação à média da testemunha é significativamente diferente de zero, pelo teste F, em nível de 5% de probabilidade.

¹Avaliação por meio de notas de 1 a 9, conforme o manual de métodos de pesquisa em arroz. Menor nota corresponde à menor incidência.

Fonte: Embrapa (1977).

Uma das vantagens da “BRS Soberana” é a sua menor suscetibilidade à brusone quando comparada com a “BRS Primavera” (Tabela 2), tanto pelos dados do viveiro nacional de brusone (VNB) como pelos dados de

incidência de brusone nas panículas (pescoço) nos ensaios de avaliação de produtividade de grãos. O VNB é uma rede de ensaios de avaliação da resistência à brusone de genitores e de linhagens elites dos programas públicos de melhoramento de arroz brasileiros, conduzidos cooperativamente pelos fitopatologistas membros das equipes destes programas. Com o VNB, expõe-se o material genético de interesse a complexos distintos de raças de *Pyricularia grisea*, existentes nas diversas regiões brasileiras. A linhagem que, em média, é menos prejudicada pela brusone deve resistir a um maior número de raças do patógeno.

Um estudo interessante sobre o espectro da resistência da "BRS Soberana" (e outras cinco linhagens) a 46 isolados de *P. grisea*, coletados em lavouras semeadas com a cultivar BRS Primavera foi conduzido por Prabhu et al. (2003). Observou-se que nenhum dos isolados coletados na "BRS Primavera" foi compatível com a "BRS Soberana" (Tabela 3), mostrando que as duas se complementam muito bem em esquema de rotação de cultivares em uma mesma região. Cultivando-se a "BRS Primavera" em um ano, deve-se aumentar a frequência de patótipos aos quais a "BRS Soberana" é resistente e esta deveria ser preferida para um segundo cultivo, e vice versa.

Com relação a resistência a outras enfermidades de menor importância (Filippi & Prabhu, 1998), a Tabela 2 mostra que a "BRS Soberana" e a "Primavera" são similares no que concerne à mancha-parda e à mancha-dos-grãos. Quanto à escaldadura das folhas, todavia, a "BRS Soberana" se comportou como ligeiramente mais suscetível do que a testemunha. Contudo, não se deve preocupar com a menor resistência da nova cultivar, pois ela é comprovadamente menos suscetível que a "BRS Bonança", que vem sendo amplamente cultivada em todas as áreas produtoras de arroz de terras altas, sem ter-se registrado frustração devido a danos causados pela escaldadura das folhas.

Tabela 2. Notas médias de brusone de folhas no viveiro nacional de brusone, BFvnb, brusone de pescoço (BP), mancha-parda (MP), escaldadura nas folhas (ESC) e mancha-de-grãos (MG), nos ensaios onde houve alguma incidência destas doenças¹.

Cultivar	BFvnb	BP	MP	ESC	MG
BRS Primavera	5,0	3,6	2,7	2,6	2,3
BRS Soberana	3,7*	2,4*	2,8	2,8*	2,5
Ensaios (nº)	46	51	56	63	60
CV(%)	20,16	19,01	15,12	15,00	17,32

*O contraste em relação à média da testemunha é significativamente diferente de zero, pelo teste F, em nível de 5% de probabilidade.

¹Avaliação por meio de notas de 1 a 9, conforme o manual de métodos de pesquisa em arroz. Menor nota corresponde à menor incidência.

Fonte: Embrapa (1977).

Tabela 3. Patótipos e frequência de isolados de *Pyricularia grisea* coletados na cultivar BRS Primavera compatíveis com a própria "BRS Primavera" e com a "BRS Soberana".

Patótipo	Número ¹ de isolados coletados na BRS Primavera	Isolados compatíveis (nº) com a	
		BRS Primavera	BRS Soberana
Isolados internacionais ²			
IC-1	13	12	0
IB-9	11	11	0
IC-25	7	7	0
IC-9	3	3	0
IC-17	3	2	0
IA-9	3	3	0
IA-65	2	2	0
IA-73	1	1	0
IB-33	1	1	0
ID-9	1	1	0
IF-1	1	1	0
Isolados brasileiros ³			
BD-16	24	24	0
BB-41	5	4	0
BD-9	4	4	0
BD-5	2	2	0
BA-1	1	1	0
BB-1	1	1	0
BB-6	1	1	0
BB-11	1	1	0
BB-46	1	1	0
BC-16	1	1	0
BD-1	1	1	0
BD-11	1	1	0
BD-13	1	1	0
BE-8	1	0	0
BG-2	1	0	0

¹Número total de isolados de campo de *P. grisea* utilizados nos testes de inoculação: 46. ²Patótipos internacionais foram identificados baseando-se na reação de oito cultivares diferenciadoras internacionais padrão. ³Patótipos brasileiros: identificados usando oito cultivares de arroz de sequeiro locais como diferenciadoras adicionais.

Fonte: adaptado de Prabhu et al. (2003).

Semeando a "BRS Soberana" produz-se um grão que, em termos de características físicas, é similar ao da cultivar Maravilha e, quanto às características de cocção, assemelha-se à "BRS Primavera". Quando beneficiados, os grãos da "BRS Soberana" apresentam-se tão translúcidos e com as mesmas dimensões dos da "Maravilha", sendo, conforme mostra a Tabela 4, ligeiramente menos longos e menos finos que os da "BRS Primavera". Uma vantagem da nova cultivar é que, embora tenha a mesma capacidade produtiva da "BRS Primavera", produz, em média, cerca de 11% a mais de grãos inteiros no beneficiamento, o que é um fator importante na definição do preço final do produto.

Tabela 4. Rendimento de grãos inteiros (INT), comprimento de grãos (C), largura de grãos (L), intensidade de centro branco (CB), teor de amilose (TA) e temperatura de gelatinização (TG) dos grãos beneficiados da "BRS Soberana" e da "BRS Primavera".

Cultivar	INT(9%)	C(1-9) ¹	L(1-9) ¹	CB(1-5) ¹	TA(%)	TG(1-5) ¹
BRS Primavera	50,6*	2,9*	1,8*	2,1	24,3	4,6*
BRS Soberana	56,2	3,9	2,9	2,3	24,5	3,8
Maravilha	54,0	4,5	2,7	2,1	21,6	3,8
Ensaios (nº)	9	10	10	10	10	10
CV (%)	9,13	8,29	11,07	5,39	3,02	8,29

*O contraste em relação à média da "BRS Soberana" é significativamente diferente de zero, pelo teste F, em nível de 5% de probabilidade.

¹Menor nota para C, L, CB, e TG corresponde, respectivamente, a maior comprimento, menor espessura, menor intensidade de centro branco e maior temperatura de gelatinização.

Os grãos da “BRS Soberana” têm o mesmo teor de amilose dos grãos da “BRS Primavera”, o que deve ser uma das principais causas de que, como os daquela, cozinharem soltos apenas poucos dias após a colheita. O menor prazo testado foi 30 dias, quando os grãos cozidos da nova cultivar já se apresentavam soltos, não diferindo da textura dos colhidos três meses antes. Os seus grãos têm, contudo, maior temperatura de gelatinização que os da “BRS Primavera”, o que, por si só, já indicaria um tempo de cocção ligeiramente maior (Jennings et al., 1979). Experimentalmente, comprovou-se que o tempo de cocção médio da “BRS Soberana” é de 27 minutos, 4,5 a mais que o da “BRS Primavera”.

Conclusões

- 1) Tanto em Goiás como em Mato Grosso, a cultivar BRS Soberana apresenta produtividade de grãos similar à “BRS Primavera”, porém com rendimento de grãos inteiros cerca de 11% superior.
- 2) A “BRS Soberana” é ligeiramente mais alta que a “BRS Soberana”, porém não mais acamadora.
- 3) A “BRS Soberana” é menos suscetível à brusone que a “BRS Primavera” e apresenta um padrão de resistência a raças (patótipos) distinto da testemunha.
- 4) A “BRS Soberana” é menos resistente à escaldadura que a “BRS Primavera” e similar a esta em sua reação à mancha-parda e à mancha-dos-grãos.
- 5) A “BRS Soberana” apresenta, após o beneficiamento, os grãos tão translúcidos quanto aos das “BRS Primavera” e “Maravilha”, com dimensões de grãos similares aos da “Maravilha”, sendo ligeiramente menos longos e menos finos que os da “BRS Primavera”.
- 6) O teor de amilose da “BRS Soberana” é similar ao da “BRS Primavera” e seus grãos se apresentam soltos quando cozidos, já 30 dias após a colheita.
- 7) Os grãos da “BRS Soberana” apresentam temperatura de gelatinização ligeiramente mais alta que os da “BRS Primavera” e demora, em relação aos desta, cerca de 4,5 minutos a mais para a completa cocção.

Referências Bibliográficas

BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de. Cultivares de arroz. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p. 41-53.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Manual de métodos de pesquisa em arroz**. Goiânia, 1977. 106 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). **Programa nacional de avaliação de linhagens de arroz**. Goiânia, 1994. 19 p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 41).

FILIPPI, M. C.; PRABHU, A. S. Doenças do arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p. 139-156.

JENNINGS, P. R.; COFFMAN, W. R.; KARFFMAN, H. E. **Rice improvement**. Los Baños: IRRI, 1979. 186 p.

PRABHU, A. S.; CASTRO, E. da M. de; ARAÚJO, L. G. de; BERNI, R. F. Resistance spectra of six elite breeding lines of upland rice to *Pyricularia grisea*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38 n. 2, p. 203-210, fev. 2003.

Comunicado Técnico, 73



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
 Rodovia Goiânia a Nova Veneza Km 12 Zona Rural
 Caixa Postal 179
 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
 Fone: (62) 533 2110
 Fax: (62) 533 2100
 E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão (2003): 1.000 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: *Carlos Agustin Rava*
 Secretário-Executivo: *Luiz Roberto R. da Silva*

Expediente

Supervisor editorial: *Marina A. Souza de Oliveira*
 Revisão de texto: *Marina A. Souza de Oliveira*
 Revisão bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*
 Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*