



BRSO Serra Dourada: Cultivar de Arroz para a Agricultura Familiar de Goiás

Patrícia Guimarães Santos Melo¹

Orlando Peixoto de Moraes²

Jairton de Almeida Diniz³

Valácia Lemes da Silva Lobo⁴

Flávio Breseghello⁵

Jaime Roberto Fonseca⁶

Adriano Pereira de Castro⁷

Priscila Zaczuk Bassinello⁸

Emílio da Maia de Castro⁹

Introdução

A sustentabilidade da cultura do arroz de terras altas em ambiente de pequenos produtores tem demandado cultivares com características compatíveis com uma agricultura com baixos investimentos em insumos. Em geral, cultivares com maior eficiência na utilização dos nutrientes do solo, maior vigor inicial, maior capacidade de competição com plantas daninhas e maior resistência a doenças são, nesse caso, preferidas. Em Goiás, por exemplo, cerca de 70% dos estabelecimentos rurais são caracterizados como de agricultura familiar, nos quais a produção de arroz de terras altas aparece entre as suas principais atividades (IBGE, 2006). Na safra 2007/2008, a área plantada com arroz de terras altas em Goiás foi de 94.340 hectares (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2009), predominantemente por agricultores familiares.

A situação diagnosticada junto ao ambiente de agricultura familiar em Goiás, à semelhança do que ocorre em várias outras regiões do país, caracteriza-se pela utilização de baixo nível de tecnologia, pequeno poder de comercialização e custos de produção elevados, tornando a agricultura familiar cada vez

menos produtiva. Neste contexto, a Universidade Federal de Goiás (UFG), juntamente com a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Goiás (SEAGRO) e a Embrapa, implementam desde 2004 uma proposta de intervenção nas comunidades de pequenos produtores, desenvolvendo, validando e difundindo, de forma participativa, novas cultivares de arroz de terras altas, além de conhecimentos específicos, visando a sustentabilidade do cultivo do arroz como uma atividade econômica. A cultivar BRS Serra Dourada representa o primeiro resultado concreto dessa parceria.

Metodologia

O procedimento utilizado para obtenção da BRSO Serra Dourada é conhecido como melhoramento participativo. Ele consiste em envolver os agricultores desde o início do processo, participando de todas as fases, principalmente durante o processo de seleção das linhagens. Assim, são obtidas cultivares adaptadas a ambientes específicos e com características que atendam à demanda dos agricultores, pois trabalham com toda a comunidade, pesquisadores de diversas áreas, extensionistas e associações de agricultores. Utiliza-

¹ Engenheira agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, pgsantos@agro.ufg.br

² Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, peixoto@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro agrônomo, Mestre em Fitotecnia, pesquisador da SEAGRO-GO, Goiânia, GO, jairton@seagro.go.gov.br

⁴ Engenheira agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, valacia@cnpaf.embrapa.br

⁵ Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, flavio@cnpaf.embrapa.br

⁶ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador aposentado da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

⁷ Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento do Arroz, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, apcastro@cnpaf.embrapa.br

⁸ Engenheira agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pzbassin@cnpaf.embrapa.br

⁹ Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador aposentado da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

se um maior número de ambientes e manejam-se muitas informações, várias delas distintas daquelas usualmente utilizadas pelo melhoramento convencional (VERNOOY, 2003). Outra vantagem advinda dessa forma de trabalho é a maior taxa de adoção das cultivares geradas pelo melhoramento.

A BRSGO Serra Dourada originou-se de um cruzamento simples, realizado em 1995, na Embrapa Arroz e Feijão, envolvendo como genitor feminino a linhagem de arroz irrigado americana Katy e, como genitor masculino, a cultivar brasileira de arroz de terras altas Confiança. A 'Confiança', por sua vez, descende do cruzamento entre IAC 164 e Rio Verde, ambas reconhecidas como de elevado nível de resistência à seca. A Katy é amplamente reconhecida pela sua excelência em qualidade de grãos.

No ano agrícola 1995/96, foi semeada a geração F1 do referido cruzamento, sendo todas as plantas colhidas em conjunto. No ano seguinte, as sementes F2 foram semeadas em terras altas, em parcelas de 20 linhas de 5 m, em baixa densidade, 12 a 15 sementes.m⁻¹, com espaçamento de 40 cm entre linhas. Após a germinação, fez-se desbaste, deixando as plantas totalmente individualizadas, para facilitar a seleção de plantas na fase de plena maturação. A população se mostrou muito promissora e 132 plantas foram selecionadas. Na entressafra de 1997, fez-se o avanço de geração de F3 para F4 em Formoso do Araguaia, TO, e, no ano agrícola 1997/98, as famílias F2:4 foram avaliadas em Santo Antônio de Goiás, com semeadura em novembro, em parcelas de quatro linhas de 5 m. Fez-se seleção entre famílias e seleção massal dentro das famílias selecionadas. As famílias F2:5 então obtidas foram semeadas novamente em novembro do ano seguinte, 1998/1999, em parcelas de oito linhas, espaçadas de 40 cm e novamente em baixa densidade. Voltou-se a praticar desbastes, deixando as plantas separadas uma da outra. Na fase de maturação, fez-se novamente a seleção de plantas, dentro de cada família, cujas progênies foram avaliadas em ensaio de observação de linhagens (EOL) em 2000/2001, quando então a linhagem representada pela progênie da planta número 2, selecionada na família CNAx6629-M-74-B-M-M, foi, entre várias outras, identificada como promissora.

Em 2001/02, as linhagens selecionadas no EOL do ano anterior foram reavaliadas em um Ensaio Preliminar de Rendimento, em que a linhagem CNAx6629-M-74-B-M-M-2 foi identificada

como BRA01653, tendo permanecido com essa denominação durante todos os experimentos posteriores.

No ano agrícola de 2002/03, a BRA01653 foi avaliada nos Ensaios Regionais de Rendimento (ER) de arroz de terras altas, rede de ensaios conduzida pela Embrapa, em Goiás, Mato Grosso, Rondônia, Pará e Piauí. No ano agrícola seguinte, a BRA01653 foi incorporada ao programa de melhoramento participativo de arroz de terras altas, conduzido pela parceria entre a UFG, SEAGRO e Embrapa.

Em 2003/04, 2004/05 e 2005/06, a BRA01653 foi avaliada em ensaios de VCU, conduzidos em Goiás pelas três instituições anteriormente mencionadas e, nesse último ano agrícola, foi também incorporada nas unidades de avaliação, instaladas nas propriedades de pequenos produtores do Município de Rubiataba e no Assentamento Canudos, em Guapó, Goiás. Nessas unidades, a BRA01653 foi uma das linhagens preferidas pelos agricultores, previamente treinados para implementar as avaliações, utilizando os procedimentos próprios do melhoramento participativo.

Em 2006/07, finalizou-se a obtenção da semente do melhorista e desenvolveram-se estudos detalhados de qualidade de grãos e de resistência à brusone, que foram também fundamentais na consolidação da escolha da BRA01653, entre outras três, como linhagem a ser lançada como cultivar para os agricultores familiares do Estado de Goiás. Em 2007/08, fez-se, na Embrapa Arroz e Feijão, a multiplicação da semente do melhorista, obtendo-se cerca de 1,5 t de semente genética. A produção de semente básica da nova cultivar foi feita pela SEAGRO em 2008/09.

Resultados e Discussão

1. Valor de cultivo e uso

Os resultados de 11 ensaios de avaliação do valor de cultivo e uso (VCU) da BRSGO Serra Dourada estão apresentados na Tabela 1, em comparação com as testemunhas BRS Primavera e Caiapó. Baseando-se apenas nas informações dessa Tabela, a nova cultivar distingue-se das testemunhas por ser mais baixa e por apresentar rendimento médio de grãos inteiros mais alto que o da BRS Primavera e mais próximo do apresentado pela Caiapó. Cultivares de altos rendimentos de grãos inteiros são preferidos pela indústria, que remunera melhor seus fornecedores conforme o desempenho do arroz comprado quanto a essa característica.

Tabela 1. Médias de produtividade de grãos (PROD), número de dias para o florescimento médio (FLO), altura de plantas (ALT), severidade de brusone nas folhas (BF) e de mancha parda (MP); e rendimento de grãos inteiros no beneficiamento (Gint). Total de 11 ensaios de VCU, anos agrícolas de 2003/04, 2004/05 e 2005/06.

Cultivares	PROD (kg/ha)	FLO (dia)	ALT (cm)	BF (1-9) ¹	MP (1-9) ¹	Gint (%)
BRSO Serra Dourada	3500	76,8	98,0	2,8	2,9	56,0
BRS Primavera	3659	76,0	103,6	2,7	2,3	49,5
Caiapó	3488	89,8	115,9	2,4	2,6	59,9
CV %	18,24	1,71	4,51	14,17	15,50	-

¹1: menos de 1% da área foliar afetada pela doença; 9: mais de 75% da área foliar afetada pela doença.

2. Resistência à brusone e à mancha-de-grãos

Apesar de a maior resistência da BRSO Serra Dourada à brusone, em relação à BRS Primavera, não ter sido comprovada nos resultados dos VCUs, ela ficou evidenciada em um estudo de estabilidade de resistência a essa doença, conduzido em 2008/09, na sede da Embrapa Arroz e Feijão (Tabela 2), em que as parcelas de cada linhagem eram subdivididas em seis subparcelas de épocas de plantio, espaçadas de 15 dias e semeadas em sequência, sem sorteio. Com esse dispositivo, a ocorrência de brusone em uma determinada subparcela, de uma dada linhagem, potencializa, de forma crescente, a incidência dessa enfermidade nas subparcelas semeadas posteriormente, tornando mais rigorosa a avaliação.

Tabela 2. Severidade de brusone nas folhas, de brusone nas panículas e mancha-de-grãos na BRSO Serra Dourada (S Dourada) e BRS Primavera (Primavera) em cinco épocas de semeadura. Santo Antônio de Goiás, 2008/09.

Época de Semeadura	Brusone foliar (0-9) ¹		Brusone nas panículas (%) (1-5) ²		Mancha-de-grãos	
	S. Dourada	Primavera	S. Dourada	Primavera	S. Dourada	Primavera
04/11/2008	0	7	0,08	77,10	0,46	1,43
21/11/2008	0	8	5,10	79,51	1,17	0,78
09/12/2008	0	8	13,90	76,00	2,20	2,16
23/12/2008	2	7	16,20	87,60	1,29	2,09
08/01/2009	3	8	*	*	*	*

*A quinta época de semeadura foi fortemente prejudicada por deficiência hídrica na fase final do desenvolvimento das plantas.
⁰: sem incidência de brusone; 9: mais de 75% da área foliar atacada.

¹1: grãos sem manchas ou apenas levemente manchados; 5: grãos fortemente manchados.

Constatou-se leve incidência de brusone nas folhas da BRSO Serra Dourada apenas nas duas últimas épocas de semeadura, enquanto na BRS Primavera já se observou alta severidade da doença nas folhas desde a primeira época de semeadura. Na primeira época de semeadura, a incidência de brusone nas panículas da nova cultivar foi desprezível. Na segunda época, foi de intensidade leve e na terceira e quarta épocas, a severidade ficou em torno de 15% e, portanto, já

facilmente notada. Em todas as épocas, contudo, a severidade de brusone nas panículas da BRSO Serra Dourada foi destacadamente menor que a observada na BRS Primavera, demonstrando o maior nível de resistência da primeira cultivar a essa enfermidade.

Quanto à mancha-de-grãos, as duas cultivares apresentam níveis similares de resistência. Na quinta época, ocorreu forte deficiência hídrica no final do ciclo, prejudicando a avaliação de severidade de brusone nas panículas e de mancha-de-grãos nas duas cultivares.

3. Qualidade de grãos

A Tabela 3 mostra a similaridade de características de grãos entre a BRSO Serra Dourada e a BRS Primavera. Os grãos da primeira são apenas ligeiramente menos longos, mais finos, menos espessos e, por conseguinte, ligeiramente menos pesados. As duas cultivares são idênticas com relação às características de translucidez, temperatura de gelatinização, teor de amilose e coesividade na cocção dos grãos.

Tabela 3. Resultados de avaliação de grãos: massa de 100 grãos, comprimento (C), largura (L), espessura (E), relação C/L, intensidade de centro branco (CB), teor de amilose (TA), temperatura de gelatinização (TG) e características de cocção.

Cultivar	Massa de 100 grãos (g)	Dimensões de grãos (mm)			Relação C/L	CB ¹ (1-5)	TA (%)	TG ² (1-7)	Cocção
		C	L	E					
BRS Primavera	2,49	7,71	2,09	1,79	3,69	3,0	25,0	5,0	Solto
BRSO Serra Dourada	2,39	7,04	1,89	1,66	3,72	3,0	26,0	4,9	Solto

¹Nota 1: excelente; nota 5: péssimo.

²Notas < 4: TG alta; notas 4 e 5: TG intermediária; notas > 5: TG baixa.

Os resultados dessas avaliações de características de grãos e de rendimento de grãos inteiros discutidos no item 1, ensaios de valor de cultivo, apontam para a excelência de qualidade de grãos da BRSO Serra Dourada, pois além de possuir todos os bons aspectos qualitativos de grão da BRS Primavera, cujos grãos são preferidos pelo mercado, supera-a no que tange ao maior rendimento industrial. Essa vantagem foi também confirmada em avaliações de amostras de grãos colhidos nos campos de produção de sementes genéticas, com cerca de 20% a 22% de umidade, conforme recomendam Silva e Fonseca (2006). A média de grãos inteiros dessas avaliações foi de 62,3%, similares aos resultados considerados muito favoráveis, obtidos com as variedades elites de arroz irrigado, cultivadas sob boas práticas de manejo (SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO, 2007).

Manejo da BRSO Serra Dourada

Como no desenvolvimento da BRSO Serra Dourada utilizou-se a estratégia de melhoramento participativo,

em que a opinião dos agricultores familiares parceiros é considerada uma variável importante na definição dos lançamentos, ela deverá ser largamente adotada por esses potenciais usuários. Apesar dessa “vocação cong nita”, poderá ser utilizada por quaisquer categorias de agricultores, incluindo desde os que utilizam o arroz de terras altas para abertura de novas áreas ou renova o de pastagens até os que praticam rota o de culturas em terras velhas ou a integra o lavoura-pecuária.

Resultados preliminares de experimentos conduzidos na Embrapa Arroz e Feijão mostram que a BRSO Serra Dourada   similar às demais cultivares utilizadas pelos agricultores quanto   resistência aos principais herbicidas recomendados para as lavouras de terras altas. A sua capacidade de competi o com plantas daninhas também   considerada satisfatória, semelhantes às das cultivares BRS Monarca, BRS Pepita, BRSMG Curinga e BRS Primavera, mas ligeiramente inferior   da BRS Sertaneja.

A sua menor altura, similar   da BRSMG Curinga, deve responder pela sua boa resistência ao acamamento. Em nenhuma unidade experimental (ensaios ou pequenas lavouras) até hoje conduzida, foi observado acamamento na nova cultivar. Isso, contudo, não constitui segurança de que não poderá acamar em alguma situa o muito favorável, tanto em rela o   alta fertilidade de solo, como aduba o excessiva e/ou manejo inadequado de espaçamento e densidade de semeadura.

A maior resistência ao acamamento e a maior resistência   brusone da BRSO Serra Dourada possibilita ao agricultor uma maior segurança de boas colheitas. Deve-se, contudo, assegurar a utiliza o de práticas que potencializem essas características genéticas da cultivar. Assim, em solos mais férteis, devem-se utilizar espaçamentos mais largos, como 30 cm entre fileiras, por exemplo, e evitar doses elevadas de aduba es nitrogenadas. Em qualquer situa o, a densidade de semeadura deve corresponder a 200 sementes aptas por m², correspondendo a um gasto

de sementes de cerca de 53 a 60 kg por hectare, no caso de uma germina o variando de 90% a 80%. Apesar da maior resistência genética da BRSO Serra Dourada   brusone, não se deve dispensar o controle dessa doença, preferindo o plantio no início da esta o chuvosa, realizando aduba o equilibrada e fazendo controle preventivo com os fungicidas recomendados, em duas aplica es, a primeira no emborrachamento e a segunda no início da emissão de panículas (INFORMA ES..., 2008).

Conclusões

BRSO Serra Dourada   uma cultivar de arroz de terras altas desenvolvida para a agricultura familiar, com bom potencial produtivo, medianamente resistente   brusone e com boa qualidade de grão.

Referências

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Arroz:** socioeconomia. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/index.htm>> Acesso em: 23 dez. 2009.

IBGE. **Censo agropecuário 2006.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006>>. Acesso em: 23 dez. 2009.

INFORMA ES técnicas sobre o arroz de terras altas: Estados de Mato Grosso e Rondônia - safra 2008/2009. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 84 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 224).

SILVA, J. G. da; FONSECA, J. R. Colheita. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (Ed.). **A Cultura do arroz no Brasil.** 2. ed. rev. ampl. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 731-749.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado:** recomenda es técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Pelotas, 2007. 164 p.

VERNOOY, R. **Semillas generosas:** mejoramiento participativo de plantas. Ottawa: IDRC, 2003. 103 p.

Comunicado Técnico, 177



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edi o podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Rodovia GO 462 Km 12 Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533 2194
Fax: (62) 3533 2100

E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

1  edi o
1  impressão (2009): 1.000 exemplares

Comit  de publica es

Presidente: Luís Fernando Stone
Secretário-Executivo: Luiz Roberto R. da Silva
Membros: Enderson Petr nio de Brito Ferreira, Jaison Pereira de Oliveira

Expediente

Supervisor editorial: Camilla Souza de Oliveira
Revisão de texto: Camilla Souza de Oliveira
Normaliza o bibliográfica: Ana L cia D. de Faria
Tratamento das ilustra es: Fabiano Severino
Editora o eletr nica: Fabiano Severino