

Foto: Arquivo Embrapa



Comportamento da Cultivar de Arroz BRS Aroma em Terra Firme no Estado do Pará

Altevir de Matos Lopes¹

Introdução

O arroz aromático possui qualidades semelhantes aos tipos convencionais do cereal e não apresenta dificuldades de manejo durante o processo produtivo e de beneficiamento. Com isso, pode ser tranquilamente incorporado às atividades tanto do produtor quanto da agroindústria. Antes de entrar em definitivo nesse nicho, contudo, alguns aspectos como qualidade do grão, capacidade produtiva e tolerância a pragas e doenças devem ser cuidadosamente analisados.

Esse aroma natural é uma característica hereditária e as variedades que o possuem são conhecidas como aromáticas. Elas sintetizam componentes químicos voláteis aromáticos em concentrações maiores que nas variedades comuns e que passam a ser perceptíveis não somente nos grãos cozidos, mas também nas próprias plantas no campo. Vários compostos parecem estar relacionados ao perfume do arroz, mas especialmente um, o 2-acetil-1-pirol,

tem-se mostrado como o mais importante, dando ao arroz uma característica adicional muito apreciada (JENNINGS et al., 1979).

Variedades com características aromáticas têm participado como genitoras em cruzamentos do programa de melhoramento de arroz da Embrapa, mas como fonte de outras características. Em um desses cruzamentos realizados em 1991, participou a cultivar Basmati 370, que produz o arroz aromático atualmente preferido mundialmente e que foi introduzida como fonte de genes de resistência à brusone (ARAÚJO; PRABHU, 2002).

Entre várias linhagens selecionadas nesses cruzamentos e introduzidas em rede nacional de avaliação conduzida pela Embrapa com a colaboração de outras instituições parceiras, três possuíam a característica aromática, herdada da Basmati 370. Uma delas, identificada como CNA 8934, por suas boas características agronômicas, está sendo lançada com

¹Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. altevir@cpatu.embrapa.br

a denominação de BRS Aroma, como uma opção aos orizicultores brasileiros que preferirem a produção de um arroz que poderá ser comercializado como um produto diferenciado, em atendimento a nichos especiais do mercado.

Metodologia

A BRS Aroma originou-se de um cruzamento múltiplo que envolveu a combinação de dois híbridos simples CNA6874 / Basmati370 // CNA6682 / Lebonnet. Em um deles, foi envolvida uma fonte de resistência à brusone, a Basmati 370, conhecida também por suas características aromáticas e, no outro, a Lebonnet, cultivar americana de arroz irrigado, de reconhecida qualidade culinária. Os outros dois genitores foram linhagens de alta produtividade e adaptadas às condições de terras altas: CNA 6874 e CNA 6682, que correspondem, respectivamente, aos registros, no Banco Ativo do Germoplasma (BAG) da Embrapa Arroz e Feijão das linhagens CNAx-1754R-31-B-1 e CT6196-33-11-2-5-B.

A primeira delas, selecionada em Rondonópolis, MT, tem como genitores a TOx1785-19-18, introduzida do IITA (Nigéria) e a IAC 164, cultivar que já foi amplamente cultivada no País, ambas de reconhecida resistência à seca. A segunda foi introduzida pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), da Colômbia, e foi selecionada de cruzamentos que envolviam apenas genitores adaptados às condições do sequeiro: IRAT 216 ou Rio Verde (Col 1 x M312A), IRAT 124 e RHS 107-2-1-2TB-1JM. O prefixo RHS deste último genitor significa "resistência horizontal à seca", designação do programa de melhoramento do instituto mexicano Inifap, na década de 1980.

As gerações F_2 a F_6 , do cruzamento CNA6874 / Basmati 370 // CNA6682 / Lebonnet, foram submetidas a processos de seleção na sede da Embrapa Arroz e Feijão, GO, durante os anos de 1992 a 1998, combinando fases de seleção massal dentro de progênies (F_2 e F_3) e de planta individual (F_4 e F_5) com avaliação de progênies e seleção. Entre as linhagens selecionadas em F_6 , três apresentavam adicionalmente característica aromática e foram incluídas, em 1999, em um ensaio de observação (EO), conduzido no Estado do Pará, em Altamira.

As três linhagens apresentaram bom comportamento e foram selecionadas para participarem, no ano seguinte, do ensaio comparativo preliminar de rendimento (ECP), também conduzido em rede estadual em Alenquer e Redenção. Após análise conjunta desses ECPs, entre as 12 linhagens selecionadas considerando os aspectos de produtividade e resistência às doenças e ao acamamento, além de qualidade de grãos para participarem dos ensaios de avaliação do valor de cultivo e uso (VCUs) de 2001 e 2002, encontravam-se três linhagens aromáticas.

O desempenho dessas linhagens foi avaliado nos municípios paraenses de Alenquer, Altamira, Belterra, Capitão Poço e Paragominas, em solos de terra firme. Os resultados desses VCUs no Pará e de outros estados das regiões Centro-Oeste, Norte e Meio-Norte permitiram eliminar duas das três linhagens. A linhagem selecionada, a CNAx5347-4-M1-M-1-7, foi registrada no BAG como CNA 8934. Seus resultados permitiram decidir pelo seu lançamento, sendo registrada e protegida junto ao serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com o nome de BRS Aroma (CASTRO et al., 2003).

Os ensaios de avaliação do valor de cultivo e uso (VCUs) foram conduzidos, nos anos de 2001 e 2002, nos municípios de Alenquer (Latitude $01^{\circ} 56' 30''$, Longitude $54^{\circ} 44' 18''$, Altitude 52 m); Altamira (Latitude $03^{\circ} 12' 12''$, Longitude $52^{\circ} 12' 23''$, Altitude 109 m); Belterra (Latitude $02^{\circ} 38' 11''$, Longitude $54^{\circ} 56' 14''$, Altitude 152 m); Capitão Poço (Latitude $01^{\circ} 44' 47''$, Longitude $47^{\circ} 03' 34''$, Altitude 73 m) e Paragominas (Latitude $02^{\circ} 59' 45''$, Longitude $47^{\circ} 21' 10''$, Altitude 90 m).

Os solos nas áreas dos ensaios, nos municípios, foram classificados como: Alenquer (Vertissolo Cromado Órtico), Altamira (Terra Roxa Estruturada), Belterra (Latossolo Amarelo Distrófico), Capitão Poço (Latossolo Amarelo Distrófico) e Paragominas (Latossolo Amarelo Eutrófico). Segundo a classificação de Köppen, os tipos climáticos naqueles municípios foram definidos como: Alenquer (Ami), Altamira (Awi), Belterra (Ami), Capitão Poço (Ami) e Paragominas (Awi).

O ensaio foi constituído de 28 tratamentos, e o delineamento experimental utilizado foi o de Blocos ao Acaso com quatro repetições. Cada parcela era constituída de cinco linhas de 5 m de comprimento, com

espaçamento de 20 cm entre sulcos, com densidade de 60 sementes por metro, sendo a área útil representada pelas três fileiras centrais.

Em virtude da baixa fertilidade natural do solo, houve adubação de base com 300 kg da formulação NPK 05-30-15 e a adubação de cobertura foi efetuada com a formulação NK 30-00-20, na proporção de 100 kg/ha, no início dos primórdios florais (40 dias). O controle de ervas daninhas (folhas estreitas) foi efetuado com aplicação de Ronstar (Oxadiazon), na semeadura, e de DMA 806 (2-4, D), para controle de folhas largas. O controle de lagartas e percevejos foi efetuado com uso do inseticida Carbaril.

As plantas, de cada parcela experimental, foram colhidas uma semana após terem apresentado 95 % das panículas maduras (22 % de umidade). Após a colheita, as plantas foram trilhadas manualmente e as sementes pesadas após estarem secas (13 % de umidade) e limpas, para a determinação do rendimento de grãos.

Nos ensaios, com base na área útil da parcela, (INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, 1996) foram coletados os seguintes dados:

a) Número de dias para o florescimento: contados a partir da semeadura, até a data em que ocorresse a floração em 50 % das plantas da parcela.

b) Altura das plantas: distância, em cm, medida da superfície do solo até a extremidade da panícula do colmo principal da planta, na época da maturação.

c) Grau de acamamento: foi determinado com uma escala de 1 a 9, atribuindo as seguintes notas: 1 - sem acamamento, inclinação em torno de 90° em relação ao solo; 5 - 50 % de plantas acamadas e 9 - extremo acamamento, plantas praticamente deitadas sobre o solo.

d) Avaliação de doenças: brusone, mancha-parda, escaaldadura das folhas, de acordo com o Sistema de Avaliação Padrão para Arroz do IRRI (1 = Resistente e 9 = Suscetível).

e) Produção de grãos: peso obtido em gramas por parcela e transformado, posteriormente, em kg/ha, após a secagem dos grãos até, aproximadamente, 13 % de umidade.

Resultados e discussão

A análise conjunta de variância da característica produtividade de grãos mostrou que não houve diferença significativa para a interação genótipo x ambiente. Houve diferença significativa entre os tratamentos, embora não tenha sido detectada diferença significativa entre a cultivar BRS Aroma e a testemunha BRS Primavera (CRUZ; REGAZZI, 2001).

Os resultados mostram que houve diferença significativa entre os genótipos para a característica produtividade, ao nível de 5 % de probabilidade (Tukey). Essa diferença é fundamental para o sucesso do programa de melhoramento de arroz (RAMALHO et al., 2000). A produtividade média de grãos da BRS Aroma foi de 3.300 kg/ha, não diferindo estatisticamente da produtividade da cultivar testemunha BRS Primavera (3.351 kg/ha), considerando estimativas de médias da análise conjunta de todos os ensaios conduzidos.

Na Tabela 1, encontram-se os dados das características de produtividade, floração média, altura de planta e acamamento. Como pode ser verificado, a BRS Aroma possui um ciclo da semeadura à floração (72 dias) com 5 dias superior ao ciclo da BRS Primavera (66 dias). As alturas médias de plantas foram semelhantes, embora a cultivar BRS Aroma não tenha acamado, quando comparada com a cultivar BRS Primavera.

Tabela 1. Valores médios para produtividade (PROD), floração média (FLO), altura de planta (ALT) e acamamento (ACA) obtidos nos ensaios realizados em 2001 e 2002.

Local	PROD. (kg/ha)	FLO (dias)	ALT (cm)	ACA (1-9)
Alenquer	2.914	71,2	116,7	1,5
Altamira	3.378	72,5	123,8	1,0
Belterra	3.867	70,9	119,1	1,5
Capitão Poço	2.485	71,3	94,8	1,0
Paragominas	3.856	73,9	105,9	1,0
Média	3.300	72,0	110,0	1,2

A cultivar BRS Aroma tem ciclo precoce que, dependendo da região de cultivo, encerra seu ciclo com 90 a 100 dias entre plantio e colheita, dotada de grãos lisos classificados como longo-finos. A BRS Aroma apresentou um ciclo 5 dias mais tardio que o da BRS Primavera, podendo ser considerado como precoce.

Sua altura de planta (110 cm) é similar à da BRS Primavera, entretanto, acama menos do que esta, o que representa uma importante vantagem.

Tabela 2. Valores médios registrados para reação das plantas à brusone na folha (BF), brusone na panícula (BP), mancha-parda (MP), escaldadura da folhas (EF) e mancha-dos-grãos (MG) obtidos nos ensaios realizados, expressos numa escala de 1 (resistente) a 9 (suscetível).

Local	BF	BP	MP	EF	MG
Alenquer	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0
Altamira	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0
Belterra	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0
Capitão Poço	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0
Paragominas	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
Média	1,0	1,0	2,0	2,4	1,4

Quanto à reação às doenças, destaca-se o seu desempenho frente à brusone, principal doença do arroz de terras altas (Tabela 2). Em relação às outras doenças, a BRS Aroma apresentou reação à escaldadura, mancha-parda e mancha-de-grãos, ligeiramente mais resistente que a BRS Primavera.

No ensaio de DHE (Distinguíbilidade, Homogeneidade e Estabilidade), realizado na sede da Embrapa Arroz e Feijão, as características estabelecidas estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Características fenológicas e agrônômicas da cultivar BRS Aroma.

Característica	Descritor
Ângulo da folha bandeira	Ereta
Cor da folha	Verde normal
Comprimento da panícula	26,5 cm
Presença de aristas	Ausente
Cor do ápulo dos grãos na maturação	Branca
Cor das glumelas	Palha
Grau de degranação natural	Intermediário
Forma do grão descascado	Alongada
Classe de grão	Longo-fino
Peso de mil sementes	21,5 g

Quanto ao rendimento de grãos inteiros, característica mais importante para a indústria de beneficiamento, a BRS Aroma mostrou-se similar à BRS Prima-

vera (Tabela 4). Quanto à dimensão de seus grãos, comprimento e largura, ela também é similar à BRS Primavera, mas, quanto à intensidade de centro branco, que se refere às manchas opacas que surgem em função da disposição amorfa das moléculas de amido, observou-se que o comportamento da BRS Aroma é ligeiramente inferior à testemunha.

O teor de amilose (TA) e temperatura de gelatinização da BRS Aroma são ligeiramente mais altos do que os da BRS Primavera, mas ainda se situam dentro dos níveis intermediários e indicativos de um desempenho desejado no cozimento, fato confirmado nos testes de panela que revelaram um produto que, ao ser cozido, apresenta-se enxuto, solto e macio, tão bom quanto o da BRS Primavera, padrão de qualidade reconhecido e valorizado.

Tabela 4. Valores médios para rendimento de grãos inteiros (INT), comprimento dos grãos (C), largura dos grãos (L), centro branco (CB), teor de amilose (TA) e temperatura de gelatinização (TG).

Cultivar	INT	C	L	CB	TA	TG
BRS Aroma	53,0	7,1	2,0	2,8	24,9	3,8
BRS Primavera	50,6	7,0	2,1	2,1	24,3	4,6
Média dos Ensaios	56,4	6,5	2,5	2,4	24,8	4,2

No Brasil, o interesse por este tipo de arroz é ainda muito pequeno. Certamente, a principal razão é o total desconhecimento da maioria dos consumidores sobre sua existência. Em alguns supermercados dos grandes centros, já se pode encontrar esse produto nas prateleiras, entretanto, de origem importada e com preço geralmente elevado. A Europa e os Estados Unidos têm aumentado seu interesse pelo arroz aromático e esse produto tem representado em torno de 10 % do comércio internacional do arroz, com o preço chegando a três vezes maior que o do arroz comum (NARULA; CHAUDHARY, 2001).

O aroma natural e o sabor delicado desses produtos fazem com que tenham boa aceitação em diversos locais do planeta. No Brasil, a procura por esse tipo de arroz ainda é pequena porque a oferta ocorre apenas com produtos importados em mercados mais sofisticados. Em uma amostragem aleatória de consumidores de Goiânia e em uma verificação por

meio de uma análise sensorial de como o produto era percebido, a maioria dos entrevistados (73 %) observou que o arroz aromático tinha um perfume diferente do arroz comum e associaram o cheiro a algum produto já conhecido, como ervas, pipoca, etc. (FERREIRA et al., 2003).

Dentre as variedades de arroz naturalmente aromatisado, o Basmati, cultivado sobretudo na Índia e no Paquistão, é o mais comum e apreciado, seguido pelo Jasmine (ou Hom Mali), da Tailândia. Nas Filipinas, foi efetuado melhoramento genético para obtenção da variedade Milagrosa (SANTOS et al., 1980). Nos Estados Unidos, foram desenvolvidas e já são cultivadas variedades de arroz aromático (RUTGER; BRYANT, 2004).

Conclusões

a) A BRS Aroma pode ser cultivada em condições do sistema de produção em terra firme (ou terra alta) no Estado do Pará.

b) A BRS Aroma é uma cultivar precoce, de grãos lisos, classificados como longo-finos e sem presença de aristas.

c) A BRS Aroma apresenta altura de planta similar à da BRS Primavera, mas é mais resistente ao acamamento do que esta.

d) O rendimento de engenho, o comprimento e a largura dos grãos da BRS Aroma são similares aos da BRS Primavera.

Referências

- ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S. Somaclones da cultivar de arroz aromático Basmati-370 resistentes à brusone. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 8, p. 801-808, ago. 2002.
- CASTRO, E. M.; MORAIS, O. P.; PEREIRA, J. A.; LOPES, A. M.; UTUMI, M. M.; FERREIRA, C. M.; BRESEGHELLO, F.; PRABHU, A. S.; SOUZA, N. R. G.; FONSECA, J. R.; VANDERLEI, J. C.; NEVES, P. C. F.; CHAVES, R. Q.; BASSINELLO, P. Z.; SOARES, A. A.; COLASANTE, L. O. **BRS Aroma: Cultivar de Arroz de Terras Altas de Grãos Aromáticos**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 71).
- CRUZ C. D.; REGAZZI A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. rev. Viçosa, MG: UFV, 2001. 390 p.
- FERREIRA, C. M.; NEVES, P. C. F.; CHAVES, R. Q.; BASSINELLO, P. Z. **Arroz aromático: uma nova opção de arroz para o mercado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2003. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 60).
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Standard evaluation system for rice**. 4th edition, Los Baños, 1996. 54 p.
- JENNINGS, P. R.; COFFMAN, W. R.; KAUFFMAN, H. E. **Rice improvement**. Los Baños: IRRI, 1979. 186 p.
- NARULA, A.; CHAUDHARY, R. C. Current status and future of the famous aromatic rice variety Khao Dawk Mali in Thailand. In: CHAUDHARY, R. C.; TRAN, D. V.; DUFFY, R. (Eds.). **Specialty rices of the world: breeding, production and marketing**. Rome: FAO; Enfield: Science Publishers, 2001. p. 163-174.
- RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.; SANTOS, J. B. dos. Melhoramento de espécies autógamas. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S. de; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 201-230.
- RUTGER, J. N.; BRYANT, R. J. Registration of Aromatic SE Rice Germplasm. **Crop Science**, v. 44, p. 363-364. 2004.
- SANTOS, I. S.; ASECION, A. B.; BREWBAKER, L. W.; VILLEGAS, C. T. Improvement of Aromatic Milagrosa Rice Variety Through Mutation Breeding. **Philippine Nuclear Journal**, v. 5, n.1, p. 360-364. 1980.

Comunicado Técnico, 217

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Endereço: Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. Caixa Postal 48.
CEP 66095-100 - Belém, PA.

Fone: (91) 3204-1000

Fax: (91) 3276-9845

E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

<http://www.cpatu.embrapa.br>

1ª edição.

Versão eletrônica (2009)

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê Local de Editoração: **Presidente:** *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Secretário-Executivo: *Walkymário de Paulo Lemos*

Membros: *Adelina do Socorro Serrão Belém, Ana Carolina Martins de Queiroz, Célia Regina Tremacoldi, Luciane Chedid Melo Borges, Vanessa Fuzinato Dall'Agnol*

Revisão Técnica: *Anna Cristina Lanna* - Embrapa Arroz Feijão

Expediente: **Supervisão editorial e revisão de texto:** *Luciane Chedid*
Normalização bibliográfica: *Adelina Belém*
Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*