



## BRS Monarca: Cultivar de Arroz de Terras Altas com Excelência em Qualidade de Grãos

Adriano Pereira Castro<sup>1</sup>, Orlando Peixoto de Morais<sup>2</sup>, Emílio da Maia de Castro<sup>3</sup>, Flávio Breseghello<sup>4</sup>, Altevir de Matos Lopes<sup>5</sup>, Marley Marico Utumi<sup>6</sup>, José de Almeida Pereira<sup>7</sup>, Antônio Carlos Centeno Cordeiro<sup>8</sup>, Valácia Lemes da Silva Lobo<sup>9</sup>, Antônio Alves Soares<sup>10</sup>, Nara Regina Gervine de Souza<sup>11</sup>, Jaime Roberto Fonseca<sup>12</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>13</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>14</sup>, Selma Nakamoto Koakuzu<sup>15</sup> e Anne Sitarama Prabhu<sup>16</sup>

### Introdução

A Embrapa coloca à disposição do agricultor brasileiro uma nova cultivar de arroz de terras altas, a BRS Monarca. Caracteriza-se pela excelente qualidade de grãos, da classe longo-fino, e por plantas vigorosas, de porte médio e boa resistência ao acamamento, com abundante área foliar, o que resulta em ótimo fechamento de linhas.

A BRS Monarca é uma cultivar de boa adaptação aos ambientes favorecidos de cultivo de arroz de terras altas no Brasil, com indicação de plantio para as regiões centro-norte de Mato Grosso, Rondônia e Pará. Esta nova cultivar é oriunda de um cruzamento múltiplo envolvendo diferentes linhagens e variedades (CNA7914/CNAx3031-13-B-1//CNA7455/Colombia 1), com o objetivo principal de agregar maior resistência à brusone, aumentar o potencial produtivo e melhorar a qualidade de grãos. Os testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade fenotípica

(Tabela 1), bem como a produção de sementes genéticas, foram conduzidos na Embrapa Arroz e Feijão.

**Tabela 1.** Principais descritores médios da cultivar de arroz de terras altas BRS Monarca, avaliados em Santo Antônio de Goiás, GO.

Descritor	Expressão fenotípica
Ângulo da folha bandeira	Ereto
Cor da folha	Verde claro
Comprimento do colmo	106,8 cm
Presença de aristas	Pode ter arista muito curta
Comprimento da panícula	26,4 cm
Espiguetas - cor do ápico na maturação	Marron
Espiguetas - cor das glumelas	Palha
Comprimento do grão descascado	8,9 mm
Massa de mil sementes	27,8 g
Ciclo da sementeira à completa maturação	112 dias
Nível de degranação natural	Intermediário
Acamamento	Moderadamente resistente
Resistência à brusone (folhas e panículas)	Moderadamente suscetível
Resistência à mancha-parda, mancha dos grãos e escaudadura foliar	Moderadamente resistente

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO 462, Km 12 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. [apcastro@cnpaf.embrapa.br](mailto:apcastro@cnpaf.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão [peixoto@cnpaf.embrapa.br](mailto:peixoto@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão [emilio@cnpaf.embrapa.br](mailto:emilio@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de plantas [flavio@cnpaf.embrapa.br](mailto:flavio@cnpaf.embrapa.br)

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, Belém, PA. [altevir@cpatu.embrapa.br](mailto:altevir@cpatu.embrapa.br)

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO. [marleyutumi@netview.com.br](mailto:marleyutumi@netview.com.br)

<sup>7</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Embrapa Meio Norte. Av. Duque de Caxias, 5.650 - Bairro Buenos Aires, Caixa Postal 001, 64006-220, Teresina, PI. [almeida@cpamn.embrapa.br](mailto:almeida@cpamn.embrapa.br)

<sup>8</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Roraima, Caixa Postal 133, 69301-970, Boa Vista, RR. [chgeral@cpafrr.embrapa.br](mailto:chgeral@cpafrr.embrapa.br)

<sup>9</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão [valacia@cnpaf.embrapa.br](mailto:valacia@cnpaf.embrapa.br)

<sup>10</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Lavra (UFLA). Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 - Lavras MG. [aasoares@ufla.br](mailto:aasoares@ufla.br)

<sup>11</sup> Engenheira Agrônoma, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Empaer-Cáceres, [nara-rgs@hotmail.com](mailto:nara-rgs@hotmail.com)

<sup>12</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão [jfonseca@cnpaf.embrapa.br](mailto:jfonseca@cnpaf.embrapa.br)

<sup>13</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, Embrapa Arroz e Feijão [pzbassin@cnpaf.embrapa.br](mailto:pzbassin@cnpaf.embrapa.br)

<sup>14</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, Embrapa Arroz e Feijão [cleber@cnpaf.embrapa.br](mailto:cleber@cnpaf.embrapa.br)

<sup>15</sup> Química, Mestre em Ciências dos Alimentos, Embrapa Arroz e Feijão [selma@cnpaf.embrapa.br](mailto:selma@cnpaf.embrapa.br)

<sup>16</sup> Biólogo, Ph.D. em Fitopatologia, Embrapa Arroz e Feijão [prabhu@cnpaf.embrapa.br](mailto:prabhu@cnpaf.embrapa.br)

## Características Agronômicas Gerais

A BRS Monarca, com a identificação de CNAs9045, foi testada em 94 ensaios de avaliação de valor de cultivo e uso (VCU) durante os anos agrícolas de 2001/2002 a 2003/04, após ter se destacado em ensaios preliminares de rendimento conduzidos durante os anos de 1999/00 e 2000/01 em Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Rondônia, Pará, Maranhão e Piauí. Os ensaios de VCU foram conduzidos nesses mesmos estados e em Tocantins, utilizando o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. A nova cultivar passou ainda por testes específicos de resistência a doenças, a pragas e à seca, além de avaliação detalhada de qualidade de grãos.

A produtividade média de grãos da BRS Monarca é equivalente à da cultivar de referência, BRS Primavera (Tabela 2), mas a nova cultivar é menos suscetível ao acamamento e à brusone. Seu potencial produtivo é superior a  $6,0 \text{ t ha}^{-1}$ , pois sua produtividade máxima observada foi de  $6.147 \text{ kg ha}^{-1}$ . A BRS Monarca pode ser classificada como semi-precoc, levando em média sete dias a mais que a BRS Primavera para atingir a floração média, e apresenta altura de planta semelhante à da testemunha.

**Tabela 2.** Características da cultivar BRS Monarca, em relação à testemunha BRS Primavera, avaliadas em ensaios de VCU conduzidos nos anos agrícolas 2001/2002 a 2003/2004.

Característica	BRS Primavera	BRS Monarca
Produção de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	3546	3582 <sup>ns</sup>
Ciclo do plantio à floração (dias)	73	80 <sup>**</sup>
Altura da planta (cm)	109	107 <sup>ns</sup>
Acamamento (notas 1 - 9) <sup>a</sup>	3,8	1,9
Brusone nas panículas (notas 1 - 9) <sup>a</sup>	3,6	2,5
Mancha parda (notas 1 - 9) <sup>a</sup>	2,5	2,4
Escaldadura (notas 1 - 9) <sup>a</sup>	2,5	2,6
Mancha-dos-grãos (notas 1 - 9) <sup>a</sup>	2,5	2,8
Rendimento de grãos inteiros	Médio	Alto
Pegajosidade dos grãos cozidos aos 30 dias após a colheita	Ligeiramente pegajoso	Ligeiramente pegajoso
Pegajosidade dos grãos cozidos aos 60 dias após a colheita	Solto	Solto

a: notas menores indicam maior resistência

ns: não significativo

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

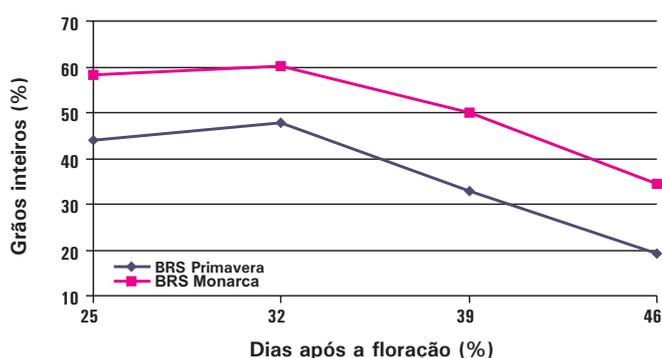
De uma maneira geral, a BRS Monarca possui resistência moderada contra as doenças do arroz mancha-parda, escaldadura-da-folha e mancha-dos-grãos. Quanto à brusone, principal enfermidade do arroz, a Monarca se comporta como menos suscetível que a testemunha BRS Primavera, tanto em relação à brusone das folhas quanto das panículas. Uma particularidade da BRS Monarca é o seu maior vigor das plantas, acompanhado de uma grande área foliar, com folhas longas e parcialmente decumbentes.

Esta característica lhe confere vantagem na competição com plantas daninhas, um dos principais entraves da cultura do arroz de terras altas em áreas de agricultura intensiva. Com um ótimo fechamento de linhas, há o sombreamento e a inibição do desenvolvimento das plantas daninhas. Por outro lado, a BRS Monarca, como a testemunha BRS Primavera, é mais suscetível aos estresses hídricos (veranicos) que a BRSMG Curinga e a BRS Bonança.

## Qualidade de Grãos

A BRS Monarca possui excelente qualidade de grãos, atendendo aos padrões mais exigentes do mercado. Os grãos são da classe longo-fino, com boas propriedades de cocção e período de maturação pós-colheita curto. Possui teor de amilose intermediário e temperatura de gelatinização também intermediária, o que lhe confere as características de maciez, boa solubilidade e facilidade de cozimento. Os grãos são translúcidos, sendo que a ocorrência de centro-branco tende a ser muito reduzida (nota de 1,7 em uma escala de 1 a 9, onde 1 indica ausência de centro-branco).

Outra característica de grande importância na determinação do valor comercial do arroz é o rendimento percentual de grãos inteiros. Em ensaios realizados durante dois anos na Embrapa Arroz e Feijão, foram efetuadas quatro colheitas de cada cultivar, aos 25, 32, 39 e 46 dias após a floração, e em cada colheita foi determinado o rendimento de grãos inteiros (Figura 1).



**Fig. 1.** Rendimento de grãos inteiros em função do intervalo em dias da floração até a colheita.

A BRS Monarca se destaca pelo elevado rendimento de grãos inteiros quando comparada à testemunha (BRS Primavera). Com 25 dias após a floração, a BRS Monarca apresentou 14 pontos percentuais a mais de grãos inteiros. Esta diferença em média, até a última avaliação aos 46 dias, foi da ordem de 15 pontos percentuais a favor da nova cultivar. Para a obtenção do máximo

rendimento de grãos inteiros, o produtor deve realizar a colheita na fase de maturação adequada, o que ocorrerá em torno de 30 dias após a floração, dependendo das condições de umidade e temperatura.

## Adaptação Agrônômica em Diferentes Regiões

Os resultados dos ensaios multi-locais foram analisados separadamente por macro-regiões, de acordo com certas similaridades agroecológicas (Tabela 3). A BRS Monarca apresentou produtividade semelhante à testemunha em todas as regiões (as diferenças de médias não foram significativas ao nível de 5% de probabilidade). Contudo, observou-se que a BRS Monarca apresenta melhor adaptação à região Noroeste (PA, MT e RO). Este fato se justifica pelo seu ciclo sete dias mais longo e sua abundante área foliar, fatores relacionados à adaptação a regiões com maior pluviosidade.

Os ciclos de ambas as cultivares foi em média cinco dias mais longo quando cultivadas na região dos cerrados. A diferença entre a BRS Monarca e a BRS Primavera manteve-se em sete dias em todas as regiões. A altura das plantas não foi influenciada significativamente pela região geográfica.

De uma maneira geral, a BRS Monarca se adapta melhor às condições da região Centro-Norte de Mato Grosso, Rondônia e Pará, para onde é preferencialmente recomendada. Além disso, nas regiões de menor latitude, o seu ciclo se encurta em cinco dias, o que resulta em plantas com área foliar um pouco menor, reduzindo o autossombreamento e a suscetibilidade ao acamamento.

## Manejo da BRS Monarca

A densidade de semeadura e o espaçamento entre linhas indicados para a BRS Monarca são de 70 sementes por metro de sulco com a distância de 0,35 metros entre linhas de semeadura. Deve-se evitar o plantio com o espaçamento entre linhas menor e com densidades maiores que as recomendadas, pois esta cultivar apresenta abundante área foliar e, dependendo da intensidade de fechamento das linhas e da quantidade de folhas, pode-se criar um microclima favorável ao acamamento

A época ideal para a realização da colheita é de aproximadamente 30 dias após a floração. Nesta fase maximiza-se o rendimento de grãos inteiros para esta cultivar.

Apesar da cultivar BRS Monarca possuir certa tolerância à brusone, o controle da doença deve ser realizado através da adoção de práticas culturais e de aplicações preventivas de fungicidas recomendados. Desta maneira, recomenda-se realizar a semeadura no início da estação chuvosa, quando o inóculo da doença é mínimo, respeitando-se a densidade e o espaçamento indicados acima. A adubação nitrogenada deve ser moderada (máximo de 80 kg há<sup>-1</sup> de N total, parcelado na semeadura e uma ou duas coberturas). Com relação ao controle químico preventivo, são recomendadas duas aplicações de fungicida, sendo a primeira no emborrachamento e a segunda no início da emissão das panículas.

A cultivar BRS Monarca pode ser utilizada em diversas condições de cultivo, incluindo a rotação de culturas em terras velhas, renovação de pastagens, áreas de abertura e integração lavoura-pecuária. Devido à sua forte capacidade de competição, esta cultivar tende a ser importante principalmente em terras velhas e na integração lavoura-pecuária.

**Tabela 3.** Características da cultivar BRS Monarca, em comparação com a testemunha BRS Primavera, avaliadas em ensaios conduzidos nos anos agrícolas de 2001/2002 a 2003/2004, em três diferentes macro-regiões do Brasil.

	Região Cerrados (GO, TO, MG, RR)			Região Noroeste (PA, MT, RO)			Região Meio Norte (MA, PI)		
	Nº de ensaios	BRS Primavera	BRS Monarca	Nº de ensaios	BRS Primavera	BRS Monarca	Nº de ensaios	BRS Primavera	BRS Monarca
Produção de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	43	3756	3616 <sup>ns</sup>	37	3454	3643 <sup>ns</sup>	14	3175	3267 <sup>ns</sup>
Ciclo do plantio à floração (dias)	28	76	83 <sup>**</sup>	29	71	78 <sup>**</sup>	14	71	78 <sup>**</sup>
Altura de planta (cm)	34	110	105 <sup>ns</sup>	36	109	108 <sup>ns</sup>	14	111	108 <sup>ns</sup>
Acamamento (notas 1 - 9)	18	4,2	2,5	23	3,6	1,5	9	3,5	1,7
Brusone nas panículas (notas 1 - 9)	22	3,9	2,6	14	3,0	2,6	13	3,8	2,0
Mancha-parda (notas 1 - 9)	22	2,8	3,0	30	2,3	2,1	12	2,2	2,3
Escaldadura (notas 1 - 9)	16	3,3	3,7	31	2,3	2,3	12	2,3	2,7
Mancha-dos-grãos (notas 1 - 9)	18	2,9	3,3	23	1,9	2,4	4	5,0	3,6

ns: não significativo.

\*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

## Instituições Parceiras na Avaliação da Cultivar:

Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário (Agenciarural) – Goiânia/GO;  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutaí, Uned Morrinhos, Morrinhos/GO  
Embrapa Amazônia Oriental, Belém/PA  
Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO;  
Embrapa Meio Norte, Teresina/PI  
Embrapa Rondônia, Porto Velho/RO  
Embrapa Roraima, Boa Vista/RR  
Embrapa Transferência de Tecnologia, Brasília/DF  
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG  
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Mato Grosso, Cuiabá/MT;  
Fundação Universidade do Tocantins, Palmas/TO  
Sementes Embrião LTDA, Palmeiras/GO  
Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, Ipameri/GO  
Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG

### Comunicado Técnico, 148



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição 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 2123  
Fax: (62) 3533 2100  
E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2007): 1.000 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** *Luis Fernando Stone*

**Secretário-Executivo:** *Luiz Roberto R. da Silva*  
*Helton Santos Pereira*  
*Joaquim Geraldo Cáprio da Costa*

### Expediente

**Supervisor editorial:** *André Ribeiro Coutinho*  
**Revisão de texto:** *André Ribeiro Coutinho*  
**Editoração eletrônica:** *Fabiano Severino*