

Foto: Sebastião Araújo



BRS Esmeralda: Cultivar de Arroz de Terras Altas com Elevada Produtividade e Maior Tolerância à Seca

Adriano Pereira de Castro¹, Orlando Peixoto de Moraes², Flávio Breseghello³, Valácia Lemes da Silva Lobo⁴, Cleber Moraes Guimarães⁵, Priscila Zaczuk Bassinello⁶, José Manoel Colombari Filho⁷, Carlos Martins Santiago⁸, Isabela Volpi Furtini⁹, Paula Pereira Torga¹⁰, Marley Marico Utumi¹¹, José Almeida Pereira¹², Antônio Carlos Centeno Cordeiro¹³, Roni de Azevedo¹⁴, Nára Regina Gervini Sousa¹⁵, Antônio Alves Soares¹⁶, Vairton Radmann¹⁷, Valter José Peters¹⁸

Introdução

A Embrapa apresenta sua nova cultivar de arroz de terras altas, BRS Esmeralda, desenvolvida em um esforço conjunto com vários parceiros. A BRS Esmeralda possui como principais características a alta produtividade, plantas vigorosas com boa arquitetura e senescência tardia ("stay green"). Seus grãos são longo-finos e apresentam ótima qualidade de cocção. A BRS Esmeralda é uma cultivar de ampla adaptação e estabilidade de cultivo nas principais regiões produtoras do Brasil, apresentando tolerância a veranicos superior às demais cultivares do mercado. A Embrapa recomenda observar sempre o zoneamento agroclimático da cultura (SILVA et al., 2013). Esta nova cultivar está registrada para plantio nos seguintes estados: GO, MT, RO, PA, RR, TO, MA, PI e MG.

Histórico

A BRS Esmeralda é oriunda de um cruzamento simples, envolvendo a linhagem CNAx4909-68-M2-PY2 e a cultivar BRS Primavera, visando reunir

resistência à brusone, rusticidade, alto potencial produtivo e qualidade de grãos. O cruzamento foi realizado em 1997 e recebeu a denominação de CNAx7100. Em 1998/99 foi semeada a geração F1, colhendo-se as sementes de todas as plantas híbridas em conjunto. Na safra seguinte, plantas individuais F2 foram selecionadas. Cada planta constituiu uma família que foi conduzida nas gerações F2:3 e F2:4 durante os anos agrícolas de 2000/01 e 2001/02, respectivamente, com seleção entre e dentro de famílias. Em 2002/03, na geração F5, foram selecionadas plantas individuais dentro da família CNAx7100-B-13-M1-M1. Como linhagem fixada foi avaliada no ensaio de observação de linhagens (EOL) de 2003/04. Nos anos subsequentes, identificada como BRA032048, participou em rede nacional de sete Ensaio Preliminares de Rendimento em 2003/04, de 16 Ensaio Regionais de Rendimento em 2004/05 e 2005/06 e de 85 Ensaio de Valor de Cultivo e Uso de 2006/07 a 2011/12. Adicionalmente a linhagem passou por testes específicos de resistência a doenças e

¹ Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Arroz, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, adriano.castro@embrapa.br

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

³ Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, flavio.breseghello@embrapa.br

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

⁵ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber.guimaraes@embrapa.br

⁶ Engenheira agrônoma, Doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, priscila.bassinello@embrapa.br

⁷ Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, jose.colombari@embrapa.br

⁸ Administrador, Mestre em Desenvolvimento Regional, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, carlos.santiago@embrapa.br

⁹ Engenheira agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Agressilvipastoril, Sinop, MT, isabela.furtini@embrapa.br

¹⁰ Engenheira agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, paula.torga@embrapa.br

¹¹ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, marley.utumi@embrapa.br

¹² Engenheiro agrônomo, Mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, jose.almeida@embrapa.br

¹³ Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, antonio.cordeiro@embrapa.br

¹⁴ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitossanidade e Entomologia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, roni.azevedo@embrapa.br

¹⁵ Engenheira agrônoma, Mestre em Fitomelhoramento, pesquisadora da Empaer-MT, Cuiabá, MT, nara-rgs@hotmail.com

¹⁶ Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia, professor associado da Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, aasoares@dag.ufla.br

¹⁷ Engenheiro agrônomo, Mestre em Agronomia, professor do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, AM, vairtonhumaita@bol.com.br

¹⁸ Engenheiro agrônomo, analista da Embrapa Produtos e Mercado, Escritório de Rondonópolis, MT, valter.peters@embrapa.br

pragas, tolerância à seca, testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE) e pelo programa de purificação de sementes e produção de semente genética. Algumas características dos testes de DHE estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais descritores da cultivar de arroz de terras altas BRS Esmeralda, obtidos em Santo Antônio de Goiás, GO, safras 2008/09 e 2009/10.

Descritor	Expressão fenotípica
Ângulo da folha bandeira	Ereto
Cor da folha	Verde-escuro
Comprimento do colmo	76,4 cm
Presença de aristas	Ausente
Comprimento da panícula	25,8 cm
Espiguetas – cor do ápulo na maturação	Amarela
Espiguetas – cor das glumelas:	Palha
Comprimento do grão descascado	8,0 mm
Peso de mil sementes	27,6 g

Características Agronômicas Gerais

Nos ensaios realizados nas principais regiões produtoras de arroz de terras altas no Brasil, a BRS Esmeralda foi comparada a outras cultivares, especialmente à BRS Sertaneja, BRS Primavera e AN Cambará, cultivares de ampla adoção neste sistema. Estes ensaios tiveram como objetivo testar a adaptabilidade e estabilidade de linhagens promissoras nas principais regiões produtoras de arroz de terras altas no Brasil.

A BRS Esmeralda apresenta produtividade e ciclo semelhantes à da cultivar BRS Sertaneja, e menor altura de plantas, sendo menos propensa ao acamamento (Tabela 2). Em comparação com a BRS Primavera, a BRS Esmeralda é mais produtiva, mais resistente ao acamamento e mais resistente à brusone. Quando comparada à AN Cambará, a BRS Esmeralda se mostra mais produtiva e mais resistente à brusone. Quanto à resistência ao acamamento, as duas cultivares se equivalem.

A maior produtividade média em relação às testemunhas reflete a grande estabilidade e adaptabilidade da BRS Esmeralda em diversas regiões do País, o que se deve à sua tolerância a estresses abióticos, como condições menos favoráveis de solo e clima. Em um estudo com 264 linhagens e cultivares, a BRS Esmeralda ficou ranqueada em terceiro lugar, quanto à adaptabilidade e estabilidade (COLOMBARI FILHO et al., 2013).

Nos ensaios conduzidos na safra de 2011/2012 em Santo Antônio de Goiás, GO, a BRS Esmeralda produziu em média 7525 kg ha⁻¹ demonstrando um elevado potencial produtivo.

Tabela 2. Características da cultivar BRS Esmeralda em comparação às testemunhas BRS Primavera, BRS Sertaneja e AN Cambará, avaliadas em 108 ensaios, conduzidos nos anos agrícolas 2003/2004 a 2011/12.

Característica	BRS Esmeralda	BRS Sertaneja	BRS Primavera	AN Cambará
Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	3985 a	3797 ab	3496 bc	3245 c
Ciclo do plantio à floração (dias)	77	78	73	77
Altura da planta (cm)	103	106	110	102
Acamamento (notas 1 – 9) *	2,1	2,4	3,9	2,0
Brusone nas panículas (notas 1 – 9) *	2,2	3,6	4,5	4,2
Mancha parda (notas 1 – 9) *	0,7	0,7	0,7	0,7
Escaldadura (notas 1 – 9) *	4,0	4,1	3,8	4,5
Mancha-dos-grãos (notas 1 – 9) *	2,9	2,8	2,9	3,0
Rendimento de grãos inteiros quando colhida no estágio adequado	Alto	Alto	Médio	Alto
Pegajosidade dos grãos cozidos aos 60 dias após a colheita	Solto	Solto	Solto	Solto

* notas de incidência/severidade, portanto notas menores indicam maior resistência. Médias de produtividade de grãos seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

A BRS Esmeralda possui um bom nível de resistência às doenças mancha-parda, escaldadura-das-folhas e mancha-dos-grãos. Com relação à brusone, principal enfermidade do arroz, a BRS Esmeralda apresenta-se claramente mais resistente que as testemunhas. Essa resistência, aliada às medidas preventivas recomendadas, têm garantido boa segurança fitossanitária às lavouras.

A arquitetura das plantas da BRS Esmeralda pode ser classificada como intermediária, situando-se entre a considerada moderna e a tradicional, para o arroz de terras altas. Possui folhas menos decumbentes que as cultivares tradicionais, perfilhamento moderado, área foliar mediana e altura de planta que normalmente se situa entre 95 e 108 cm. Este tipo de planta é fisiologicamente mais eficiente que as cultivares tradicionais que possuem forte auto sombreamento, resultando em maior produtividade e menor acamamento. A BRS Esmeralda apresenta bom vigor inicial e um fechamento rápido do espaço entre as linhas de semeadura, resultando em boa capacidade de competição com plantas daninhas, o que facilita o manejo de herbicidas. Outra característica importante da BRS Esmeralda é a persistência da coloração verde das folhas na fase de maturação de grãos (“stay green”). Essa característica está correlacionada à alta produtividade e boa resistência ao acamamento apresentada pela nova cultivar.

Qualidade de Grãos

A BRS Esmeralda tem seus grãos classificados como longo-fino, de acordo com a Instrução Normativa nº 6 (BRASIL, 2009), com boa qualidade de cocção (panela) e período de maturação pós-colheita

curto, ou seja, após 30 dias já se apresenta como “solto” após o cozimento. Possui teor de amilose baixo e temperatura de gelatinização intermediária/alta (semelhante à cultivar BRS Primavera), o que lhe confere as características de maciez, boa solubilidade após curto tempo de maturação pós-colheita e facilidade de cozimento. Com relação ao centro branco esta cultivar apresenta nota média de 2,3 em uma escala de 1 a 7, onde 1 corresponde a grãos classificados como totalmente translúcidos. O rendimento de grãos inteiros da BRS Esmeralda e das testemunhas BRS Primavera e BRS Sertaneja, em função da data de colheita, foi determinado em ensaios realizados durante dois anos (2009/10 e 2011/12), na Embrapa Arroz e Feijão. Foram efetuadas quatro colheitas escalonadas de cada cultivar, aos 25, 32, 39 e 46 dias após a floração. Em cada data de colheita foi determinado o rendimento de grãos inteiros (Figura 1).

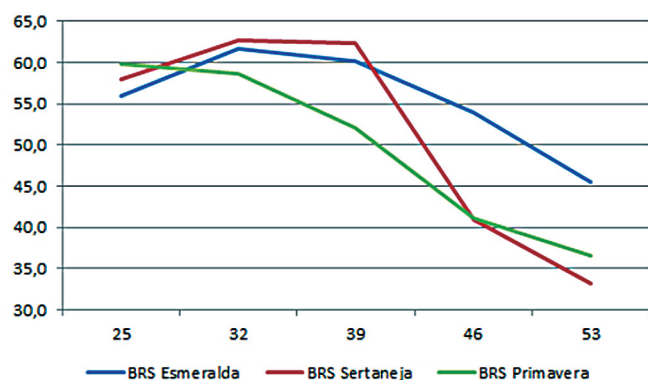


Figura 1. Rendimento de grãos inteiros em função do intervalo em dias da floração média até a colheita.

A BRS Esmeralda se destaca pela estabilidade de rendimento de grãos inteiros quando comparada às testemunhas, principalmente em relação à BRS Primavera. Um maior rendimento de grãos inteiros representa uma vantagem econômica significativa para os produtores. Além disso, a estabilidade dessa característica é fator de grande importância, permitindo ao produtor maior flexibilidade quanto à época de colheita. No caso da BRS Esmeralda, a época mais indicada para a colheita é em torno de 32 dias após a floração média, quando o rendimento atinge seu ápice, em torno de 62%. Apesar da maior estabilidade de rendimento de grãos inteiros observada, em relação às testemunhas, devem-se evitar atrasos na colheita do arroz.

Tolerância à Seca

A Embrapa avalia suas linhagens-elite e cultivares quanto à tolerância à deficiência hídrica na Estação

Experimental da Emater-GO, no município de Porangatu, durante a estação seca. Os ensaios são conduzidos sob deficiência hídrica e condições normais de suprimento de água. O ambiente com deficiência hídrica é caracterizado por redução de 50% no aporte de água após os 30 dias da emergência. De acordo com experiências anteriores, este nível de estresse causa uma redução da produção média de 50% a 70%.

Nos ensaios de tolerância à seca, a BRS Esmeralda mostrou-se significativamente mais produtiva em relação às variedades BRS Sertaneja, BRS Primavera e AN Cambará. Considerando os resultados da análise conjunta dos ensaios realizados nas safras 2010, 2011 e 2012, as produtividades médias obtidas foram de 2501, 1554, 1130 e 1091 kg.ha⁻¹, respectivamente. Esses resultados são corroborados por diversas observações de campo da BRS Esmeralda sob efeito de veranicos, onde essa cultivar sempre se destacou em comparação às demais.

Manejo da BRS Esmeralda

A densidade de plantio indicada para a BRS Esmeralda varia de 60 a 70 sementes viáveis por metro de sulco dependendo da distância entre linhas de plantio que deve variar de 20 cm, em solos menos férteis, a 30 cm em áreas de maior fertilidade, resultando em uma média de 230 a 300 sementes por m². Considerando o tamanho médio das sementes da BRS Esmeralda e uma taxa de germinação de 90%, seriam necessários aproximadamente 70 a 90 kg de semente comercial para o plantio de um hectare de lavoura (Tabela 3). Espaçamentos entre linhas menores que os recomendados podem aumentar o risco de acamamento, principalmente em condições de alta fertilidade de solo. Para um bom estabelecimento da lavoura e a obtenção de um produto de alta qualidade, recomendamos utilizar sempre sementes certificadas.

Tabela 3. Indicações de espaçamento entre linhas e densidade de plantio para a cultivar BRS Esmeralda.

Espaçamento (m)	Densidade (sem/m)	Sementes/m ²	Sementes/ha (kg)
0,20	60	300	90
0,30	70	230	70

Muito embora a BRS Esmeralda apresente maior nível de resistência à brusone, o controle desta doença deve ser realizado através da adoção de práticas culturais que minimizem a sua incidência, incluindo aplicações preventivas de fungicidas

recomendados. Desta maneira, deve-se realizar o plantio no início da estação chuvosa, respeitando-se a densidade e espaçamentos indicados e utilizando uma adubação nitrogenada moderada (máximo de 80 kg ha⁻¹ de N total, parcelado em plantio e uma ou duas coberturas). Com relação ao controle químico preventivo, são recomendadas duas aplicações de fungicida, sendo a primeira com até no máximo 5% de panículas emitidas e a segunda de sete a oito dias após a primeira aplicação. A colheita deve ser realizada 32 dias após a floração média, visando a maximizar o rendimento de grãos inteiros para esta cultivar.

A cultivar BRS Esmeralda pode ser utilizada em diversas condições de cultivo, incluindo a rotação de culturas em áreas sob agricultura intensiva (“terras velhas”), áreas de desmatamento recente, renovação de pastagens e integração lavoura-pecuária, visto que as características da planta, como bom vigor inicial, altura reduzida e boa resistência ao acamamento, tornam-na bastante eficiente nos sistemas de renovação de pastagens e integração lavoura-pecuária, onde a competição com as forrageiras é intensa. Pode ser também empregada na agricultura familiar, por ter características de planta favoráveis à colheita manual.

Conclusão

A BRS Esmeralda contribuirá para o fortalecimento da cadeia produtiva do arroz de terras altas, oferecendo ao produtor maior segurança na obtenção de alta produtividade, ao industrial uma matéria-prima com alto rendimento de grãos inteiros e ao comerciante um produto final com ótima aparência e capaz de satisfazer aos consumidores mais exigentes.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 6, de 16 de fevereiro de 2009. Aprova o Regulamento Técnico do Arroz. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v. 146, n. 33, p. 3-8, 17 fev. 2009. Seção 1.

COLOMBARI FILHO, J. M.; RESENDE, M. D. V. de; MORAIS, O. P. de; CASTRO, A. P. de; GUIMARÃES, E. P.; PEREIRA, J. A.; UTUMI, M. M.; BRESEGHELLO, F. Upland rice breeding in Brazil: a simultaneous genotypic evaluation of stability, adaptability and grain yield. **Euphytica**, Wageningen, v. 192, n. 1, p. 117-129, 2013.

SILVA, S. C. da; SOARES, D. M.; ASSAD, E. D. **Importância e onde encontrar os produtos gerados pelo zoneamento de riscos climáticos para as culturas de arroz de terras altas e feijão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. 34 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 284).

Unidades da Embrapa participantes do desenvolvimento da Cultivar BRS Esmeralda:

Embrapa Amazônia Oriental, Belém/PA
Embrapa Meio Norte, Teresina/PI
Embrapa Rondônia, Porto Velho/RO
Embrapa Roraima, Boa Vista/RR
Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop/MT
Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás/GO;
Embrapa Produtos e Mercado, Brasília/DF

Comunicado Técnico, 215



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Endereço: Rod. 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
Versão online (2014)

Comitê de publicações

Presidente: Roselene de Queiroz Chaves
Secretário-Executivo: Luiz Roberto R. da Silva
Membros: Flávia Aparecida de Alcântara, Luís Fernando Stone, Ana Lúcia Delalibera de Faria, Heloísa Célis Breseghello, Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, Camilla Souza de Oliveira, Fábio Fernandes Nolêto

Expediente

Supervisão editorial: Camilla Souza de Oliveira
Revisão de texto: Camilla Souza de Oliveira
Normalização bibliográfica: Ana Lúcia D. de Faria
Editoração eletrônica: Fabiano Severino