

## **SELEÇÃO DE LINHAGENS DE ARROZ IRRIGADO PARA RESISTÊNCIA À BRUSONE NO TOCANTINS**

Raimundo Nonato Carvalho da Rocha<sup>1</sup>; Inocencio Junior de Oliveira<sup>2</sup>; Expedito Alves Cardoso<sup>3</sup>; José Manoel Colombari Filho<sup>4</sup>; Paulo Hideo Nakano Rangel<sup>5</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., *Magnaporthe oryzae*, melhoramento genético.

### **Introdução**

O Brasil é o principal produtor de arroz fora do continente asiático e é o terceiro grão mais produzido no país, atrás apenas da soja e do milho. Apesar da importância do arroz para o Brasil e para os brasileiros, várias doenças afetam sua produtividade, destacando-se a brusone (*Magnaporthe oryzae*). A brusone ocorre em praticamente todas as regiões onde o arroz é cultivado, principalmente na região tropical do Brasil. A doença pode infectar folhas, caules, panículas e sementes, o que pode levar a uma perda de 100% na produção, destruindo aproximadamente 10–30% do arroz colhido no mundo (BEZERRA et al., 2021).

O fungo *M. oryzae* apresenta alta variabilidade e possui um grande número de raças fisiológicas. Devido à elevada variabilidade genética do patógeno, a resistência à brusone é suplantada em poucos anos após o seu lançamento. Esta quebra de resistência se deve às mutações do patógeno e é altamente indesejável, visto que o investimento de tempo, de recursos financeiros e de recursos humanos no desenvolvimento de uma nova cultivar é alto. A doença constitui-se, portanto, em um dos mais importantes fatores limitantes ao plantio do arroz no Brasil e o conhecimento das raças do fungo permite direcionar o melhoramento genético, visando ao desenvolvimento de cultivares resistentes (Rangel et al., 2009).

O componente mais importante do manejo integrado para controle da brusone é a resistência genética, por meio de cultivares resistentes, sendo também a maneira de controle mais econômica e eficaz (Zheng et al., 2020).

Assim, o objetivo deste trabalho foi selecionar linhagens de arroz irrigado para resistência à brusone, em condições de campo, na região tropical do Brasil com alta infestação natural do fungo *M. oryzae*, agente causal da brusone.

### **Material e Métodos**

Foram realizados dois experimentos de arroz irrigado no Centro de Pesquisa Agroambiental da Várzea da Universidade Estadual do Tocantins, no município de Formoso do Araguaia - TO, sendo um experimento com controle da doença brusone, por meio da aplicação de fungicidas, e outro experimento sem aplicação de fungicidas para controle da brusone.

Em cada experimento foram avaliados 23 genótipos de arroz irrigado (19 linhagens e quatro cultivares como testemunhas), oriundos do programa de melhoramento genético de arroz da Embrapa.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições com parcelas de 4 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,17 m entre linhas e densidade de semeadura de 60 sementes por metro. A semeadura ocorreu em 22 de novembro de 2024 e a colheita, de cada genótipo, foi realizada no estágio R9 com maturidade

---

<sup>1</sup> Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, raimundo.rocha@embrapa.br

<sup>2</sup> Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, inocencio.oliveira@embrapa.br

<sup>3</sup> Doutor em Fitotecnia, Universidade Estadual do Tocantins, expedito.ac@gmail.com

<sup>4</sup> Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, jose.colombari@embrapa.br

<sup>5</sup> Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, paulo.hideo@embrapa.br

completa dos grãos da panícula, sendo avaliadas a área útil, composta pelas duas linhas centrais. Foram realizadas duas aplicações de fungicidas no estágio vegetativo para controle da brusone na folha e quatro aplicações de fungicidas no estágio reprodutivo para controle da brusone da panícula.

Os caracteres avaliados, na área útil das parcelas, foram produtividade de grãos, corrigida para 13% de umidade; severidade de brusone na folha no estágio vegetativo aos 35 a 40 dias após a semeadura utilizando a escala que varia de 0 (sem lesão) a 9 (75% da área foliar infectada) e, genótipos com tipos de lesões de 0 a 3 apresentam reação de resistência, e de 4 a 9 reação de suscetibilidade; incidência de brusone da panícula no final do estágio reprodutivo, utilizando a escala que varia de 0 (sem incidência) a 9 (mais de 50% de incidência). Para produtividade de grãos, foram realizadas as análises de variância individual e, em seguida, a análise de variância conjunta, usando o programa GENES (Cruz, 2006) e também foi calculado a amplitude de variação da produtividade de grãos entre os dois experimentos. Para as brusones na folha e na panícula foram mensuradas as notas médias de severidade dos dois experimentos.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados das análises de variância individuais revelaram a existência de diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os genótipos, quanto à produtividade de grãos nos dois ambientes, sem e com aplicação de fungicidas para controle da brusone. Na análise conjunta, avaliou-se primeiramente a homogeneidade das variâncias residuais dos experimentos (QMR), verificada pela razão entre o maior e menor quadrado médio residual dos ensaios (2,2). A análise de variância conjunta dos dois experimentos mostrou efeitos significativos dos genótipos e ambientes ( $p < 0,01$ ) e da interação genótipo x ambiente ( $p < 0,05$ ), o que indica a presença de variabilidade entre os genótipos e entre os ambientes utilizados, e também a ocorrência de resposta diferencial dos genótipos aos ambientes.

Na Tabela 1, verifica-se produtividade de grãos média superior estatisticamente, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, no experimento com aplicação de fungicida, indicando eficiência no controle da brusone, além disso, somente a linhagem AB201114 apresentou produtividade estatisticamente igual tanto no experimento com fungicida quanto no experimento sem fungicida e também, foi o único genótipo pertencente ao agrupamento superior pelo teste de Scott-Knott no experimento sem fungicida, sendo esses fatores, um indicativo de boa resistência à brusone. Na média, as maiores produtividades foram alcançadas pelas cultivares BRS A704 e BRS A706 CL e pelas linhagens AB241398-RH, AB201114, AB241399-RH e AB211096, indicando eficiência no programa de melhoramento genético de arroz da Embrapa ao apresentar linhagens com alto potencial produtivo.

Ainda pela Tabela 1, observa-se uma variação de produtividade de grãos, entre os experimentos, de 2547 kg ha<sup>-1</sup> ou 59,1% superior no experimento com aplicação de fungicida, o que evidencia o efeito negativo da alta severidade da brusone na produtividade de grãos numa região tropical para o cultivo de arroz irrigado. Em relação a essa variação de produtividade de grãos, a linhagem AB201114 destaca-se por apresentar maior produtividade no experimento sem aplicação de fungicidas e a única linhagem pertencente ao agrupamento superior pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e, destaca-se também a linhagem AB201170 por apresentar uma redução de apenas 20% entre os experimentos. Por outro lado, as linhagens AB211003, AB221192 e AB211062 e a cultivar BRS A706 CL apresentaram redução em mais de 100% na produtividade de grãos no experimento sem aplicação de fungicidas.

Na Tabela 2 verifica-se eficiência no controle da brusone da folha e da panícula por meio da aplicação de fungicidas, pois a maior severidade da doença ocorreu no experimento sem aplicação de fungicida. As notas de brusone na folha foram inferiores às notas de brusone da panícula, provavelmente pelas condições climáticas favoráveis durante o período de ocorrência de brusone na panícula, com temperatura e umidade elevadas, molhamento foliar prolongado e pouca luminosidade.

Tabela 1 – Produtividade de Grãos e Variação de Produtividade em experimentos sem e com aplicação de fungicidas para controle da brusone, avaliados em 19 linhagens e quatro cultivares de arroz irrigado no município de Formoso do Araguaia – TO, safra 2024/2025.

Genótipos	Produtividade de Grãos (PG em kg ha <sup>-1</sup> )			Variação PG	
	Sem Fungicida	Com Fungicida	Média	Absoluta	%
BRS A704	6025 bB	9628 aA	7827 a	3603	59,8
AB241398-RH	5226 cB	9302 aA	7264 a	4077	78,0
BRS A706 CL	4263 cB	10193 aA	7228 a	5930	139,1
AB201114	7183 aA	6988 cA	7085 a	-195	-2,7
AB241399-RH	5096 cB	9059 bA	7077 a	3964	77,8
AB211096	5325 cB	8589 bA	6957 a	3265	61,3
BRS A705	5246 cB	7134 cA	6190 b	1888	36,0
AB211062	3871 dB	8488 bA	6179 b	4617	119,3
AB221179	4741 cB	7388 cA	6064 b	2647	55,8
AB201170	5510 cB	6610 cA	6060 b	1100	20,0
BRS Pampeira	4759 cB	7046 cA	5903 b	2287	48,1
AB231297-RH	4952 cB	6768 cA	5860 b	1816	36,7
AB221160	4346 cB	7166 cA	5756 b	2820	64,9
AB221177	4788 cB	6548 cA	5668 b	1760	36,8
AB221184	3769 dB	7041 cA	5405 b	3272	86,8
AB221153	3526 dB	7043 cA	5284 b	3518	99,8
AB221121	3749 dB	5863 dA	4806 c	2114	56,4
AB221158	3830 dB	5077 dA	4453 c	1247	32,6
AB211049	3262 dB	4657 eA	3960 d	1396	42,8
AB221195	3190 dB	4412 eA	3801 d	1222	38,3
AB221139	2825 dB	4209 eA	3517 e	1384	49,0
AB221192	2004 eB	4402 eA	3203 e	2399	119,7
AB211003	1606 eB	4045 eA	2826 e	2439	151,9
<b>Média</b>	4308 B	6855 A		2547	59,1
<b>CV(%)</b>	16,6	12,1			

Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Verifica-se ainda uma elevada severidade de brusone na panícula até mesmo no experimento com aplicação de fungicidas em que a cultivar BRS Pampeira e dez linhagens apresentaram nota superior a 4, consideradas com maior suscetibilidade à brusone mesmo com controle químico para essas condições (Tabela 2), sendo mais um indicativo alta pressão de inócula de *M. oryzae* no cultivo de arroz irrigado numa região tropical, como o Tocantins.

Em contrapartida, a cultivar BRS A705, as linhagens AB231297-RH, AB201114 e AB201170 apresentaram notas de incidência de brusone da panícula no experimento sem fungicida  $\leq 3$ , indicando resistência genética nessas condições de cultivo. Ademais, considerando o manejo integrado de doenças, em que o controle com fungicidas e a resistência genética se complementam, as cultivares BRS A705, BRS A704 e BRS A706 CL e, as linhagens AB201114, AB201170, AB211096, AB221184, AB231297-RH e AB241398-RH obtiveram notas de severidade de brusone  $\leq 3$  no experimento com aplicação de fungicidas.

Tabela 2 – Notas de severidade de brusone na folha (BFO) e brusone da panícula (BPA) em experimentos sem e com aplicação de fungicidas, avaliados em 19 linhagens e quatro cultivares de arroz irrigado no município de Formoso do Araguaia – TO, safra 2024/2025.

Genótipos	BFOsem	BFOcom	BPAsem	BPacom
BRS Pampeira	2,5	1,5	6,5	4,5
BRS A706 CL	2,5	3,0	5,5	3,0
BRS A704	1,5	1,0	4,0	1,5
BRS A705	1,0	1,0	2,0	1,0
AB201114	1,0	1,0	3,0	2,5
AB201170	2,0	1,0	3,0	2,5
AB211003	4,5	4,0	9,0	9,0
AB211049	2,5	2,0	8,0	6,5
AB211062	3,5	1,5	5,5	4,0
AB211096	3,0	1,5	5,5	3,0
AB221121	3,5	2,0	8,0	5,5
AB221139	3,0	3,0	9,0	5,0
AB221153	4,0	3,5	7,5	5,5
AB221158	3,0	2,0	8,5	5,5
AB221160	2,5	1,0	7,5	5,0
AB221177	2,5	2,5	4,5	5,5
AB221179	1,5	1,0	4,5	4,0
AB221184	2,5	1,5	3,5	3,0
AB221192	3,0	1,5	9,0	7,5
AB221195	3,0	1,5	9,0	8,0
AB231297-RH	1,0	1,0	1,5	2,0
AB241398-RH	2,0	2,0	6,0	3,0
AB241399-RH	3,0	2,0	6,5	3,5
Média	2,5	1,8	6,0	4,4

## Conclusões

As linhagens AB241398-RH, AB201114, AB241399-RH e AB211096 destacaram-se em produtividade de grãos, considerando o manejo integrado da brusone, em que alia-se resistência genética e controle químico. E as linhagens AB231297-RH, AB201114 e AB201170 apresentaram maior resistência genética à brusone.

## Referências

- BEZERRA, G. A. Evidence of *Pyricularia oryzae* adaptability to tricyclazole. **Journal of Environmental Science and Health**. Philadelphia, v. 56, p. 869-876, 2021.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: biometria**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 382p.
- RANGEL, P.H.N. et al. **Mapeamento genético e piramidação de genes de resistência no desenvolvimento de multilinhas e cultivares compostas de arroz irrigado com resistência estável à brusone (*Pyricularia grisea*)**: Reltório Técnico, Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 65p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 243).
- ZHENG, F.; LI, Y.C.; ZHANG, Z.X.; JIA, J.L.; HU, P.T.; ZHANG, C.Q.; XU, H.H. Novel strategy with an eco-friendly polyurethane system to improve rainfastness of tea saponin for highly efficient rice blast control. **Journal of Cleaner Production**. Amsterdam, v. 264, p.121, 2020.