

ANÁLISE TEMPORAL DE CULTIVARES COMERCIAIS DE ARROZ IRRIGADO NO VIVEIRO DE BRUSONE DO IRGA, EM TORRES/RS

Débora Favero¹; Juan Santos da Silva²; Artur Becker Karnopp²; Caroline Silva Corim³; Marcelo Gravina de Moraes⁴

Palavras-chave: Doenças, *Pyricularia oryzae*, *Oryza sativa*

Introdução

O arroz é uma das principais culturas alimentares básicas, alimentando mais da metade da população mundial (LI et al., 2019; CHAI et al., 2022). Dentre os diversos fatores que afetam a sua produção mundial, a brusone, doença causada pelo fungo *Pyricularia oryzae*, é considerada uma das principais ameaças (NIZOLLI et al., 2021), resultando em perdas de 10 a 30% da produtividade de grãos (PENNISI, 2010; BODDY, 2016).

A doença pode ocorrer desde os estádios iniciais de desenvolvimento do arroz, até o estágio de maturação dos grãos. O período mais suscetível na fase vegetativa ocorre entre 20 e 55 dias após a emergência. Já na fase reprodutiva, as panículas são mais suscetíveis entre 10 e 20 dias após sua exerceção, na fase de enchimento de grãos (BHOWMIK & BISWAS, 2022). As perdas por brusone podem ser diretas ou indiretas. Quando a doença ocorre nas folhas, tem efeito indireto sobre a fotossíntese e a respiração (BHOWMIK & BISWAS, 2022), nas panículas afeta diretamente a produtividade e a qualidade do arroz (YU et al., 2022).

O desenvolvimento de cultivares resistentes é uma das melhores e mais sustentáveis alternativas de controle (NING et al., 2020). Entretanto, a alta variabilidade na população de *P. oryzae* e o surgimento de novas raças virulentas, sob alta pressão de seleção, fazem com que as cultivares resistentes durem, em média, três a cinco anos de cultivo (NING et al., 2020). Nesse sentido, a principal estratégia utilizada pelo Programa de Melhoramento Genético, do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), para obtenção de cultivares resistentes à brusone tem sido a avaliação de genótipos promissores em condições de alta pressão de inóculo do fungo. O objetivo deste trabalho foi analisar historicamente e com um recorte na última safra, a reação à *P. oryzae* das cultivares de arroz irrigado semeadas no estado do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado no Viveiro de Brusone do IRGA em Torres/RS, seguindo a metodologia de avaliação *hot spot* (CORREA-VICTORIA & ZEIGLER, 1993; OGOSHI, 2015), tendo como principal característica a alta pressão de inóculo do fungo. Além do local, com condições naturalmente favoráveis para a expressão da suscetibilidade/resistência das plantas, o manejo da área também favorece a alta pressão e variabilidade de *P. oryzae*.

Dentre as estratégias de manejo para a alta pressão de *P. oryzae* foram implantadas faixas de infecção compostas por plantas suscetíveis, semeadas cerca de 20 dias antes da semeadura dos genótipos, e inoculadas artificialmente quando as linhas já estão desenvolvidas. Os genótipos foram semeados em dezembro, utilizando-se semeadora mecânica, com linhas de 1,5 m a 3,0 m de comprimento, espaçamento entrelinhas de 0,3 m e densidade de 2 g m⁻¹. Para favorecer a alta pressão do patógeno, foi realizada adubação abundante, com 500 kg ha⁻¹ de fertilizante N-P₂O₅-K₂O (04-17-27), incorporado com grade de discos em toda a área na semeadura das bordaduras, e 250 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura, na forma de ureia, em três aplicações: 100 kg N ha⁻¹ aos 30 dias após a semeadura (DAS), 100 kg N ha⁻¹ aos 50 DAS

¹ Eng^a. Agr^a., Dra., Seção de Melhoramento Genético/IRGA. Av. Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494. Bairro Carlos Wilkens, Cachoeirinha/RS. 94930-030. debora-favero@irga.rs.gov.br

² Acadêmico de Agronomia/UFRGS, bolsista CNPq, juansilva.agr@gmail.com; arturbeckerufrgs@gmail.com

³ Acadêmica de Agronomia/UFRGS, estagiária CIEE, carol.corim@gmail.com

⁴ Eng^a. Agr^a., Dr., Consultor técnico da Seção de Melhoramento Genético/IRGA, marcelo-moraes@irga.rs.gov.br

e 50 kg N ha⁻¹ aos 70 DAS. Um mês após a semeadura, as bordaduras foram inoculadas com suspensão de esporos de *P. oryzae* com uma mistura de isolados, na concentração de 1,0 x 10⁵ esporos mL⁻¹.

As avaliações de brusone foram realizadas conforme a escala preconizada pelo IRRI (1996), sendo para as folhas 0 = Altamente Resistente (AR); 1, 2 e 3 = Resistente (R); 4 = Moderadamente Resistente (MR); 5 = Moderadamente Suscetível (MS); 6 e 7 = Suscetível (S); e 8 e 9 = Altamente Suscetível (AS) (Quadro 1). Foram realizadas, de maneira geral, duas avaliações foliares. Para obtenção da área abaixo da curva da doença foram realizadas seis avaliações.

Quadro 1. Escala de avaliação de brusone em folhas (IRRI, 1996).

AVALIAÇÃO EM FOLHAS		
NOTA	DESCRIÇÃO	REAÇÃO
0	Nenhuma lesão observada	AR
1	Pequenas pontuações, marrons, cabeça de alfinete (< 1 mm), sem centro esporulante	R
2	Lesões marrons (1-2 mm), redondas, necróticas, em maior número porém sem centro esporulante	R
3	Lesões pequenas (1-2 mm), arredondadas ou levemente alongadas, com centro esporulante (acinzentado e bordas marrons), em folhas superiores e inferiores	R
4	Lesões típicas de brusone, esporulantes, elípticas, > 3 mm, em até 4% da área foliar	MR
5	Lesões típicas de brusone, esporulantes, infectando de 4 a 10% da área foliar	MS
6	Lesões típicas de brusone, esporulantes, infectando de 11 a 25% da área foliar	S
7	Lesões típicas de brusone, esporulantes, infectando de 26 a 50% da área foliar	S
8	Lesões típicas de brusone, esporulantes, infectando de 51 a 74% da área foliar	AS
9	Lesões típicas de brusone, esporulantes, infectando de > 75% da área foliar	AS

Foram consideradas as médias das maiores notas de cada avaliação, para as seguintes cultivares: Guri INTA CL (lançada em 2013), IRGA 424 RI (2013), BRS Pampeira (2016), IRGA 431 CL (2018), BRS Pampa CL (2019), IRGA 426 CL (2022), BRS A 706 RH (2022) e IRGA 432 (2024). Os dados são das safras 2012/13 a 2024/25. A safra 2023/24 foi perdida, devido às condições climáticas adversas.

Para um conjunto de cultivares também foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), para analisar o progresso da doença ao longo do tempo. Foram realizadas seis avaliações foliares, sendo os dados transformados para AACPD (SHANER & FINNEY, 1977). A partir dos resultados da AACPD, foi calculado o percentual de controle, considerando a maior AACPD como 0% de controle, conforme as seguintes classes de cores (apresentadas no gráfico de resultados): vermelho = altamente suscetível (0-20% de controle), laranja = suscetível (20-40% de controle), amarelo = moderadamente suscetível (40-50% de controle), verde claro = moderadamente resistente (50-60% de controle), verde escuro = resistente (60-90% de controle) e azul = altamente resistente (90-100% de controle).

Resultados e Discussão

O viveiro de brusone em Torres é utilizado principalmente para garantir que o IRGA lance cultivares com resistência à doença. Porém, o viveiro também é utilizado para o monitoramento de cultivares e como sistema de alerta para a possível perda de resistência à brusone a campo. Um material é considerado suscetível quando obtém nota 5, tanto em folhas quanto em panículas (demarcado na Figura 1 pela linha azul pontilhada).

A cultivar Guri INTA CL, lançada em 2013, ainda figura entre as 10 cultivares de arroz irrigado mais semeadas do RS, ocupando 5,0% da área na safra 2024/25. Ela foi lançada com suscetibilidade a brusone, fator confirmado nas avaliações desde sua entrada no viveiro (safra 2012/13) (Figura 1). A cultivar IRGA 424 RI, semeada em mais de 40% da área do estado desde a safra 2016/17, perdeu sua resistência à brusone a campo na safra 2018/19. No viveiro, na safra 2017/18, foi registrada, consistentemente, a ocorrência em panículas e, na safra 2018/19, em folhas. Já para a cultivar IRGA 431 CL, semeada em cerca de 7% da área do RS na safra 2024/25, observou-se suscetibilidade em folhas e panículas no viveiro na safra 2019/20. No

campo, a cultivar demonstra casos de suscetibilidade, principalmente na região litorânea, desde a safra 2020/21.

As cultivares BRS Pampeira, BRS Pampa CL e BRS A 706 RH comportavam-se como resistentes à brusone no viveiro, até à safra 2024/25, quando foram observadas notas altas nas avaliações foliares (Figura 1). Com relação à ocorrência de brusone a campo, o Laboratório de Fitopatologia do IRGA recebe amostras com brusone em BRS Pampa CL desde a safra 2022/23. A cultivar IRGA 426 CL demonstrou comportamento intermediário (moderadamente resistente) e as cultivares IRGA 432 e LD 132 PV seguem demonstrando resistência. Na última safra, observou-se comportamento de suscetibilidade, de genótipos de diferentes programas de melhoramento no Brasil, muito similar.

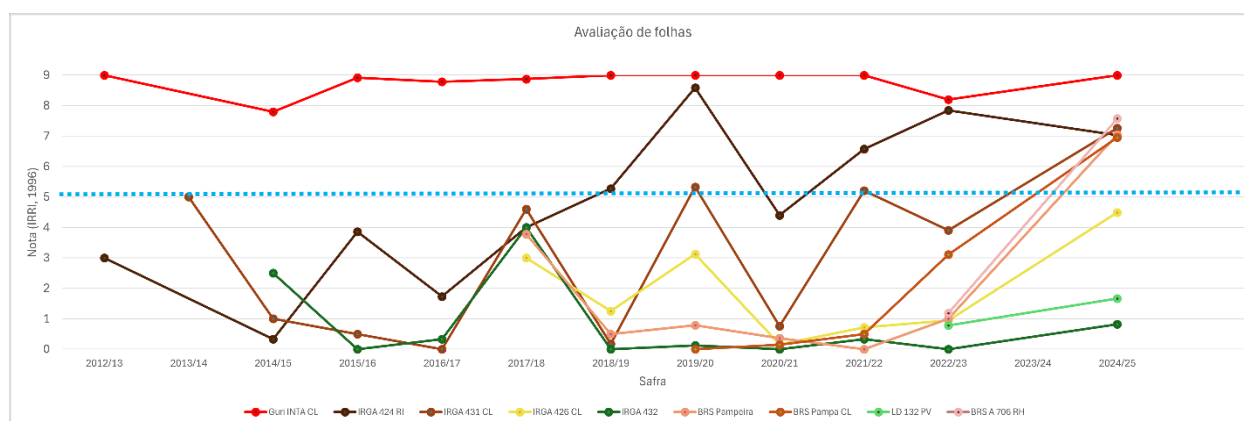


Figura 1. Média das maiores avaliações de brusone em folhas de genótipos de arroz irrigado, nas safras 2012/13 a 2024/25, em Torres-RS.

Com relação à AACPD, observa-se que apenas a cultivar IRGA 432 pode ser considerada como altamente resistente (Figura 2). As três cultivares mais semeadas no RS na safra 2024/25 (IRGA 424 RI, BRS Pampa CL e IRGA 431 CL), responsáveis por 73% da área, apresentaram percentual de controle entre 20 e 40%, sendo consideradas suscetíveis.

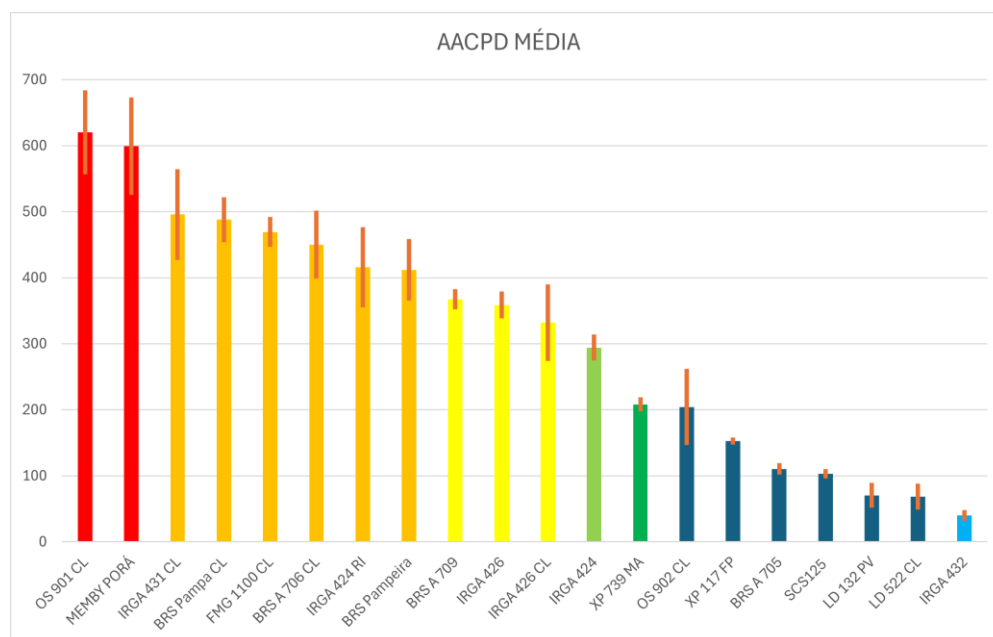


Figura 2. Média da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) relativa à brusone, em 20 genótipos de arroz irrigado avaliados em Torres-RS, na safra 2024/25. Cores representam o percentual de controle e, as barras, o desvio padrão da média.

Conclusões

As principais cultivares de arroz irrigado semeadas na safra 2024/25 no estado do Rio Grande do Sul, que representam cerca de 80% da área, apresentam suscetibilidade à brusone, constatada pelas avaliações realizadas no Viveiro de Torres. Isso mostra que há um déficit de cultivares resistentes à essa doença no mercado e reforça a importância de um trabalho constante do melhoramento genético para essa característica. Esses dados também fortalecem a importância do viveiro de brusone do IRGA, em Torres, como um alerta para a possível perda de resistência das cultivares.

Agradecimentos

À toda a equipe da Seção de Melhoramento Genético do IRGA e ao CNPq, pelas bolsas de iniciação científica.

Referências

- BHOWMIK, P.; BISWAS, P. Improving yield of rice (*Oryza sativa* L.) by managing blast disease through On Farm Trial (OFT) in old alluvial zone of West Bengal. **Journal of Crop and Weed**, v.18, i.1, p.151-159, 2022.
- BODDY, L. Pathogens of Autotrophs. In: WATKINSON, S.C.; BODDY, L.; MONEY, N.P. The Fungi. **Academic Press**, 3ed., p. 245-292. 2016.
- CHAI, R., et al. The Pid Family Has Been Diverged into Xian and Geng Type Resistance Genes against Rice Blast Disease. **Genes**, v.13, p.891, 2022.
- CORREA-VICTORIA, F.J.; ZEIGLER, R.S. Pathogenic variability in *Pyricularia oryzae* at a rice blast “hot spot” breeding site in eastern Colombia. **Plant Disease**, 77: 1029-1035. 1993.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (IRRI). **Standard evaluation system for rice**. Manila, Filipinas. 4 ed., 52 p. 1996.
- LI, W. et al. Recent advances in broad-spectrum resistance to the rice blast disease. **Current Opinion in Plant Biology**, v.50, p.114–120, 2019.
- NING, X.; YUNYU, W.; AIHONG, L. Strategy for Use of Rice Blast Resistance Genes in Rice Molecular Breeding. **Rice Science**, v.27, i.4, p.263-277, 2020.
- NIZOLLI, V.O.; PEGORARO, C.; DE OLIVEIRA, A.C. Rice blast: strategies and challenges for improving genetic resistance. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.21, 2021.
- OGOSHI, C. Epidemia de brusone do arroz no estado do Rio Grande do Sul. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, n. 465, p.13-15. 2015.
- PENNISI, E. Armed and dangerous. **Science**, n. 327, p.804-805. 2010.
- SHANER, G.; FINNEY, R. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow mildewing resistance in Knox Wheat. **Journal of Phytopathology**, v.67, n.8, p.1051-6, 1977.
- YU, Y., et al. Genome-Wide Association Study Identifies a Rice Panicle Blast Resistance Gene, Pb2, Encoding NLR Protein. **International Journal of Molecular Sciences**, v.23, 5668, 2022.