

CIRCULAR TÉCNICA

192

Pelotas, RS  
Julho, 2018

# Potencial de Cultivares de Arroz Irrigado Resistentes à Brusone para Redução do Uso de Fungicidas no Litoral Norte do Rio Grande do Sul

Cláudio Ogoshi  
Filipe Selau Carlos  
André da Rosa Ulguim  
Alencar Junior Zanon  
Cley Donizeti Martins Nunes  
Carolina Roberta de Campos Bittencourt  
Roberson de Almeida  
José Francisco da Silva Martins



# Potencial de Cultivares de Arroz Irrigado Resistentes à Brusone para Redução do Uso de Fungicidas no Litoral Norte do Rio Grande do Sul<sup>1</sup>

O arroz é o segundo cereal mais cultivado no mundo, superado apenas pelo milho. Constitui-se num dos mais importantes grãos quanto ao valor econômico e social, por ser a base da alimentação de grande parte da população mundial, principalmente nos países em desenvolvimento (FAO, 2017). No Brasil, o Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz irrigado (por inundação), fornecendo mais de 60% da produção do cereal no País (Conab, 2017; Reunião, 2016).

A ocorrência de doenças na cultura do arroz irrigado é um fator limitante para que as cultivares expressem seu potencial produtivo. Desde os primeiros relatos sobre os danos causados por doenças em arroz, a que mais desperta preocupação continua sendo a brusone. Essa importante doença, causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* (Barr) [anamorfo *Pyricularia oryzae* (Cooke) Sacc)] (Couch; Kohn, 2002), pode incidir em toda a parte aérea da planta, desde os estádios iniciais do desenvolvimento até a fase final do enchimento de grãos (Nunes, 2013).

A perda de produtividade de arroz, devido aos danos por brusone, pode ser total (100%), dependendo da resistência genética da cultivar utilizada, da época de semeadura e das condições climáticas (Prabhu et al., 2002). Para o manejo dessa doença, é recomendada a semeadura em épocas corretas, adubação nitrogenada equilibrada, preparo do solo adequado e incorporação

---

<sup>1</sup> Cláudio Ogoshi, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Epagri, Caçador, SC. Filipe Selau Carlos, engenheiro-agrônomo, mestre em Fertilidade do Solo, pesquisador do Irga, Cachoeirinha, RS. André da Rosa Ulguim, engenheiro-agrônomo, doutor em Herbologia, professor da UFSM, Santa Maria, RS. Alencar Junior Zanon, engenheiro-agrônomo, doutor em Ecofisiologia, professor da UFSM, Santa Maria, RS. Cley Donizeti Martins Nunes, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Carolina Roberta de Campos Bittencourt, estudante de Agronomia, Ulbra, Canoas, RS. Roberson de Almeida, estudante de Agronomia, Ulbra, Canoas, RS. José Francisco da Silva Martins, engenheiro-agrônomo, Dr. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

dos restos culturais, uso de sementes certificadas, densidade de semeadura adequada, irrigação uniforme, manejo de plantas daninhas e uso de cultivares resistentes (Filippi et al., 2015).

O uso de cultivares resistentes é a principal tática para o manejo integrado da brusone em arroz irrigado (Filippi et al., 2015; Ogoshi; Carlos, 2017), básica à produção sustentável do cereal. É o modo mais fácil, eficiente, de baixo custo e de menor impacto ambiental no manejo da doença, reduzindo a dependência do uso do controle químico. Nos últimos anos, porém, as cultivares mais usadas no Rio Grande do Sul comportaram-se como suscetíveis à brusone. Dentre as dez cultivares mais usadas na safra 2014/2015, 70% evidenciaram suscetibilidade à doença, ocupando uma área de aproximadamente de 800 mil hectares (Ogoshi, 2015). Esse cenário é extremamente propício à disseminação da doença, uma vez que, convergindo para o ambiente favorável que se estabelece nos meses de cultivo do cereal, e havendo alta proporção de hospedeiro suscetível, o risco de epidemia é elevado. Contudo, o grau de risco é variável, conforme a região orizícola do Rio Grande do Sul, sendo expressivamente maior no Litoral Norte do que no Litoral Sul do estado.

É notório que o incremento da utilização de cultivares suscetíveis à brusone induziu o aumento do número de aplicações de fungicidas e, concomitantemente, o uso não racional desses produtos. Essa situação tem causado preocupações no âmbito da cadeia orizícola, visto que aumenta os custos produtivos, prejudica o meio ambiente, gerando riscos de contaminação humana e animal, e de acúmulo de resíduos nos grãos de arroz, o que pode impedir a exportação de arroz.

Com base na situação atual de uso excessivo de fungicidas para o controle de brusone na cultura do arroz irrigado (por inundação), no Rio Grande do Sul, este trabalho objetivou avaliar o potencial de contribuição de cultivares resistentes à doença para a redução do uso desses produtos na região do Litoral Norte do estado, onde o risco de epidemias é expressivamente maior.

## Material e Métodos

Dois experimentos foram realizados – o primeiro na safra 2014/2015 e o segundo na safra 2015/2016 – na Estação Experimental do Instituto Rio

Grandense do Arroz, em Palmares do Sul - RS, com coordenadas geográficas de 30°22'01"S 50°29'31"W. O local é caracterizado por condições ambientais favoráveis à ocorrência de brusone, como maior precipitação pluviométrica e molhamento foliar, solos arenosos e maior quantidade de inóculo do patógeno. Adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições, e parcelas com 5 m x 1,53 m (7,65 m<sup>2</sup>).

A semeadura, em linhas espaçadas em 0,17 m, ocorreu em 8 e 11 de novembro de 2014 e 2015, respectivamente. A densidade de semeadura (100 kg ha<sup>-1</sup>) perfez uma população de 400 plantas m<sup>-2</sup>. A adubação de base, conforme análise química do solo, foi feita com 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 4-17-27. A adubação de cobertura com 120 kg ha<sup>-1</sup> de N foi parcelada nos estádios de desenvolvimento V3 e R0 (Counce et al., 2000). Os demais práticas culturais foram feitas conforme recomendações técnicas da pesquisa (Reunião, 2016).

Nos dois experimentos, foi adotado o esquema fatorial 4x3, cujo fator A testou cultivares com distintos níveis de resistência à brusone, enquanto que o fator B consistiu em diferentes manejos de fungicidas, sendo: a) testemunha (sem aplicação); b) uma aplicação; c) duas aplicações. Em 2014/15, testaram-se as cultivares: IRGA 424 (resistente), IRGA 423 (resistente), IRGA 417 (moderadamente suscetível) e BR IRGA 409 (suscetível). Em 2015/2016 testaram-se as cultivares IRGA 424 CL (resistente), IRGA 429 (moderadamente suscetível), IRGA 430 (moderadamente suscetível) e Guri Inta CL (suscetível). O grau de resistência dessas cultivares à brusone consta em Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado (2016).

Para os manejos químicos, utilizou-se o fungicida triciclazol, na dose de 0,225 kg ha<sup>-1</sup>, adicionando-se óleo vegetal à calda, como adjuvante, na proporção de 0,5 v/v. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal, pressurizado a CO<sub>2</sub>, munido com pontas do tipo 110.015, calibrado para um volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Avaliaram-se as variáveis severidade de brusone e produtividade de grãos. A severidade da doença nas folhas foi avaliada após o início dos primeiros sintomas, em intervalos de sete dias, via escala proposta por Irri (2013). Com base nessa avaliação foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB), por meio da equação proposta por (Campbell; Madden, 1990). Ao final do ciclo de desenvolvimento das plantas de arroz, quando os grãos continham cerca de 20% de umidade, foi feita a

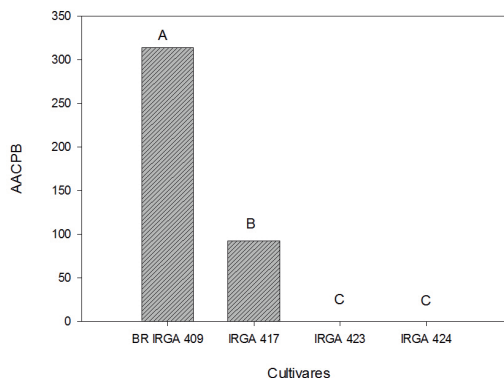
colheita nos 3 m<sup>2</sup> centrais de cada parcela para registro da produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), sendo a umidade dos grãos corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos à análise da variância. Havendo significância pelo F-teste ( $p \leq 0,05$ ), as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Para a análise estatística foi utilizado o programa SAS versão 9.0 (SAS, 2000).

## Resultados e Discussão

### Safra 2014/2015

Nessa safra não ocorreu interação entre cultivares e número de aplicações de fungicidas em relação à AACPB. Apenas ocorreu diferença significativa entre cultivares e número de aplicações. A cultivar IRGA 409 apresentou o maior valor de AACPB, seguida pela cultivar IRGA 417, com um valor de AACPB cerca de 70% menor. As cultivares IRGA 423 e IRGA 424 não apresentaram sintomas de brusone na folha (Figura 1). Assim, esse resultado corrobora a classificação dessas quatro cultivares quanto à reação à doença [IRGA 424 e IRGA 423 (resistentes); IRGA 417 (moderadamente suscetível); BR IRGA 409 (suscetível), conforme consta em Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado (2016).



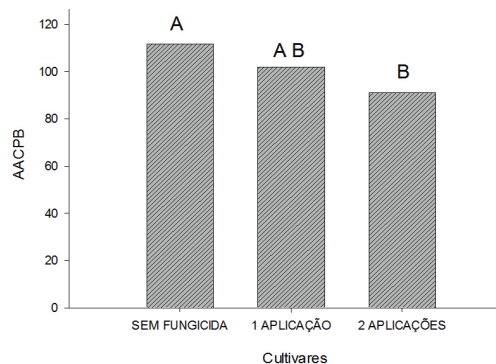
**Figura 1.** Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB) na folha em cultivares de arroz irrigado por inundação com distintos níveis de resistência à doença. Médias com letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). CV= 11,5%.



Quanto ao efeito do número de aplicações de fungicidas sobre a AACPB, duas aplicações diferenciaram-se da testemunha (sem fungicida), que apresentou o maior valor de severidade da doença (Figura 2). Salienta-se que os valores de AACPB, associados ao número de aplicações de fungicidas, referem-se exclusivamente às cultivares BR IRGA 409 e IRGA 417 que são caracterizadas, respectivamente, como suscetível e moderadamente suscetível à doença. Nas cultivares IRGA 424 e IRGA 423, não foram detectados sintomas da doença (Figura 1). Nota-se, que, comparada à testemunha, apenas uma aplicação de fungicida não controlou a brusone (Figura 2), indicando não ser suficiente para o manejo da doença em cultivares com algum nível de suscetibilidade à doença, no Litoral Norte do Rio Grande Sul.

Além de uma maior ou menor suscetibilidade à brusone, alguns fatores, como o cultivo em área mais favorável à ocorrência da doença (Litoral Norte), semeadura tardia e adubação nitrogenada em dose superior a 100 kg ha<sup>-1</sup>, podem ter intensificado a AACPB nas cultivares IRGA 409 e IRGA 417, conforme observado neste trabalho, ao ponto de que mesmo duas aplicações foram insuficientes para o controle da doença (Figura 2).

Em 2014/2015, diferenças significativas de produtividade ocorreram apenas em função das cultivares. Maior produtividade foi igualmente atingida pelas cultivares IRGA 423 e IRGA 424, independentemente da aplicação ou não de fungicida. As cultivares IRGA 417 e BR IRGA 409 atingiram produtividade

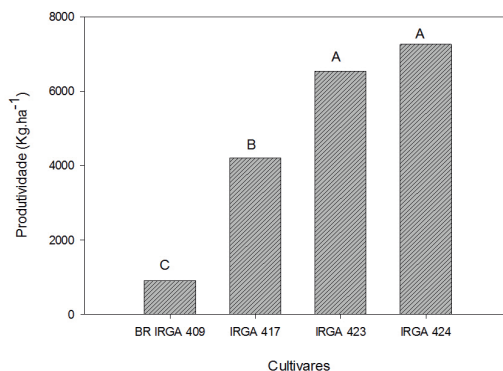


**Figura 2.** Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB) na folha em decorrência das aplicações de fungicidas, independentemente das cultivares de arroz irrigado por inundação utilizadas. M  dias com letras iguais n  o diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). CV= 18,3%.

intermediária e menor, respectivamente; no caso da última, por ter sido mais afetada pelo ataque de brunose na folha (Figura 3).

As cultivares IRGA 423 e IRGA 424, resistentes à brusone, que, neste trabalho, não apresentaram sintomas de brusone nas folhas e atingiram maior produtividade, evidenciam-se como importante opção para o cultivo em áreas com o histórico de ataque severo da doença. Assim, o aproveitamento da resistência genética das duas cultivares numa região como o Litoral Norte do Rio Grande do Sul é fundamental, pois configura-se como uma tática simples, altamente eficiente, mais econômica e segura para o homem e o meio ambiente, podendo contribuir para a redução do uso de fungicidas (Filippi et al., 2015).

A baixa produtividade apresentada pelas cultivares BR IRGA 409 e IRGA 417 deve-se principalmente pelo ataque da brusone e também pela baixa eficiência do fungicida aplicado, visto que o mesmo é recomendado para aplicações preventivas, ou seja, antes do surgimento da doença. Porém, no presente trabalho, com alta pressão da doença, já no estágio vegetativo, a aplicação ocorreu perante a presença da doença nas folhas. Ademais, tem sido observado que a aplicação isolada do fungicida usado neste trabalho não tem atingido o efeito desejado no controle da doença, e que maior eficiência tem sido obtida com misturas desses produtos. Nesse contexto, propiconazol + trifloxistrobina, tebuconazol + trifloxistrobina e triciclazol + tebuconazol atingi-



**Figura 3.** Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) de cultivares de arroz irrigado por inundação, independentemente de aplicações de fungicidas. Médias com letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). CV= 21,9%.

ram eficiência de controle superior a 90% (Scheuermann; Eberhardt, 2011), trifloxistrobina + tebuconazol + triciclazol aumentaram a produção de arroz, comparativamente à aplicação isolada desses produtos (Nunes et al., 2015), e controle satisfatório foi obtido pela aplicação combinada de triciclazol, azoxistrobina e difeconazol (Oliveira, 2016).

## **Safra 2015/2016**

Nessa safra, ocorreu interação significativa entre cultivares e fungicidas. A cultivar Guri Inta CL atingiu a maior AACPB em comparação às demais cultivares testadas, sem aplicação de fungicidas (Figura 4A), com uma aplicação (Figura 4B) e com duas aplicações (Figura 4C).

As cultivares IRGA 429, IRGA 430 e IRGA 424 CL não manifestaram a brusone na folha. A cultivar IRGA 424 CL é essencialmente derivada da cultivar IRGA 424 e é resistente à doença nas folhas e nas panículas. Em 2016/2017, foi a cultivar mais utilizada no Rio Grande do Sul, ocupando aproximadamente 485 mil hectares, o que representa 44% da área semeada nessa safra (IRGA, 2017). As cultivares IRGA 429 e IRGA 430, apesar de moderadamente resistentes à brusone nas folhas, nesse experimento, não foram atacadas pela doença. Isso demonstra que essas cultivares se constituem em importantes alternativas no manejo integrado da brusone.

Quanto às aplicações de fungicidas, ocorreu diferença significativa na AACPB apenas na cultivar Guri Inta CL, uma vez que as demais não apresentaram sintomas da doença. Nessa cultivar, foram necessárias duas aplicações do fungicida para reduzir significativamente a AACPB, enquanto que as plantas testemunhas (sem fungicida) e as submetidas a uma aplicação apresentaram igualmente elevada taxa da doença, sem diferir significativamente (Figura 4D).

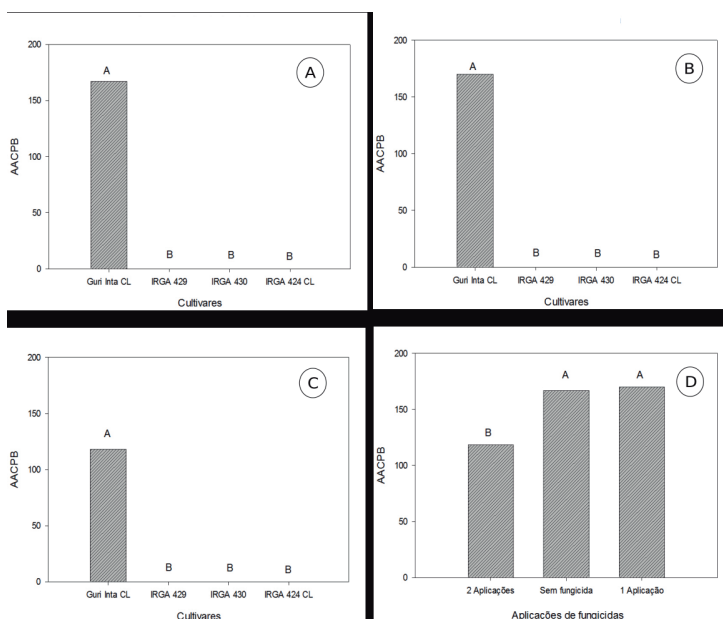
Diferenças significativas quanto à produtividade apenas foram detectadas entre as cultivares. As maiores produtividades foram atingidas igualmente pelas cultivares IRGA 429, IRGA 430 e IRGA 424 CL, diferindo significativamente da cultivar Guri Inta CL, com menor produtividade (Figura 5). O menor desempenho produtivo da cultivar Guri Inta CL foi atribuído ao fato de ter sido mais atacada pela brusone na folha. Portanto, independentemente da safra agrícola e, principalmente, em regiões orizícolas com histórico de maior



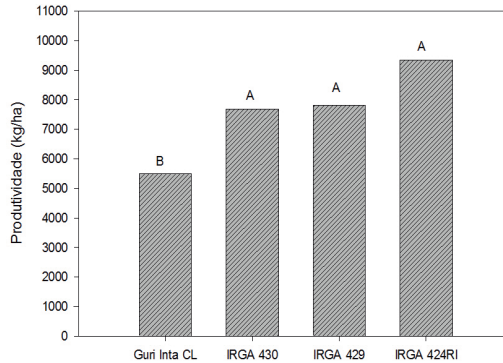
severidade da doença, como Litoral Norte do Rio Grande Sul, cultivares suscetíveis não devem ser utilizadas pois, conforme indicado por este trabalho, mesmo duas aplicações de fungicida não foram suficientes para evitar perdas severas de produtividade. Ao contrário, sob igual condição ambiental, (no Litoral Norte do Estado), outras cultivares não foram atacadas pela brusone e atingiram elevados índices de produtividade.

## Conclusões

Cultivares de arroz irrigado por inundação resistentes à brusone, como a IRGA 423, IRGA 424 e IRGA 424 CL, que, mesmo sem proteção de fungicidas, atingem elevada produtividade no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, onde a severidade da doença, no estado, é maior, possuem potencial para reduzir o uso de agrotóxicos nos arrozais e os impactos negativos associados.



**Figura 4.** Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB) em cultivares de arroz irrigado por inundação com distintos níveis de resistência à brusone. Sem aplicação de fungicida (A), uma aplicação (B), duas aplicações (C) e AACPB na Cultivar Guri Inta CL com uma, duas e sem aplicação de fungicidas (D). Médias com letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). CV= 22,1%.



**Figura 5.** Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de cultivares de arroz irrigado por inundação, independentemente de aplica es de fungicidas. Médias com letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). CV= 24,9%.

## Referências

SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM). **User's guide:** Version 8.0. Cary, 2000. 846 p.

**Embrapa Clima Temperado**  
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403  
Pelotas, RS - CEP 96010-971  
Fone: (53) 3275-8100  
www.embrapa.br/clima-temperado  
www.embrapa.br/fale-conosco

**1<sup>a</sup> edi o**  
Obra digitalizada (2018)



Comit  Local de Publica es  
da Embrapa Clima Temperado

Presidente

*Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente

*Enio Egon Sosinski*

Secretária-Executiva

*Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros

*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,*

*Marilaine Schaun Peluf ,*

*Sonia Desimon*

Revisão de texto

*Bárbara Chevallier Cosenza*

Normaliza o bibliográfica

*Marilaine Schaun Peluf *

Editora o eletr nica

*Fernando Jackson*

Foto da capa

*Claudio Ogoshi*

CGPE 12646