

## A QUEBRA DA RESISTÊNCIA À BRUSONE E O MANEJO DE DOENÇAS EM ARROZ IRRIGADO

ISSN: 2674-8940

### Autores

#### Carlos Henrique Paim Mariot

M.Sc., Eng<sup>o</sup>. Agrônomo,  
Consultor Técnico da EEA/Irga,  
Cachoeirinha/RS.  
E-mail: cpmariot@gmail.com

#### Débora Favero

Dra. Eng<sup>a</sup>. Agrônoma,  
Pesquisadora da EEA/Irga,  
Cachoeirinha/RS.  
E-mail: debora-favero@Irga.rs.gov.br

#### Gabriela de Magalhães da Fonseca

Dra. Eng<sup>a</sup>. Agrônoma,  
Pesquisadora da EEA/Irga,  
Cachoeirinha/RS.  
E-mail: gabriela-fonseca@Irga.rs.gov.br

#### Marcelo Gravina de Moraes

Ph.D. Eng<sup>o</sup>. Agrônomo,  
Professor Titular da Faculdade  
de Agronomia/UFRGS, Porto  
Alegre/RS.  
E-mail: mgm@ufrgs.br

### IMPORTÂNCIA DA BRUSONE

A brusone é considerada a doença mais importante da cultura do arroz, sendo um dos fatores limitantes da produtividade. Pode ocorrer em todas as regiões do Brasil onde o arroz é cultivado. O patógeno tem um grande poder destrutivo, infectando as plantas em todos os estádios de desenvolvimento. Os prejuízos são variáveis, sendo maiores em regiões tropicais, em função do menor peso dos grãos e do aumento da esterilidade de espiguetas. Em condições favoráveis, a perda de produtividade da lavoura pode chegar a 100%.

### QUEBRA DA RESISTÊNCIA À BRUSONE E ESTRATÉGIAS PARA RETARDÁ-LA

O uso de cultivares resistentes é o método mais econômico e eficiente para o manejo sustentável da brusone do arroz. Entretanto, essa resistência é frequentemente perdida devido a fatores relacionados ao patógeno, à cultivar, às práticas culturais e ao ambiente da lavoura.

O agente causal da brusone é o fungo *Magnaporthe oryzae*, que não apresenta a fase sexuada no Brasil. Porém, mesmo reproduzindo-se assexuadamente, através de conídios (Figura 1), apresenta diversos mecanismos que provocam variabilidade genética, modificando os genes responsáveis pela interação com o hospedeiro. Com a alteração genética, uma nova raça do patógeno pode surgir e resultar na quebra da resistência, impedindo que a cultivar continue a reconhecer o patógeno e ativar seus mecanismos de defesa. A importância desses mecanismos vai além da alteração da relação do patógeno com as cultivares de arroz, pois também permite

que o patógeno infecte outras gramíneas suscetíveis, entre as quais, espécies nativas de terras baixas e espécies cultivadas de importância agrícola, como azevém, aveia e trigo. Ainda que sejam inevitáveis, os mecanismos que levam à instabilidade genética do patógeno somente são percebidos quando ocorre aumento da sua incidência na lavoura.



Figura 1. Conídios de *M. oryzae*. Fonte: Débora Favero (2019).

As próprias cultivares de arroz contribuem para a quebra da resistência, pois podem atuar como agentes seletivos de indivíduos mutantes, dependendo dos genes de resistência à brusone que possuem. O uso de cultivares suscetíveis aumenta a população do patógeno e, conseqüentemente, aumenta a probabilidade de ocorrência de mutações. Posteriormente, amplifica esses mutantes ao longo do tempo, provocando perda de resistência de outras cultivares em cultivos subsequentes. O uso contínuo de uma mesma cultivar resistente em áreas extensas possibilita que eventuais mutantes aumentem sua representatividade até que a resistência dessa cultivar seja perdida. Atualmente, as cultivares comerciais de arroz do Rio Grande do Sul (RS) estão classificadas em suscetíveis e resistentes à brusone. As suscetíveis podem ser infectadas pela quase totalidade das populações do patógeno existentes, enquanto as resistentes não. Entretanto,

dentre as resistentes, algumas cultivares podem ser infectadas por raças específicas do patógeno. Devido à instabilidade do patógeno, essa situação é dinâmica e representa o panorama atual da situação sanitária da lavoura gaúcha.

O conhecimento da estrutura genética do patógeno e da interação das diversas raças com as cultivares de arroz viabiliza a identificação e a incorporação de novos genes que confirmam resistência durável em novas cultivares. A seleção de plantas com resistência à brusone, utilizando técnicas modernas de análise genética, permite que sejam conhecidos os principais genes que controlam a resistência a toda a população do patógeno em uma determinada área. É fundamental, nessa etapa, evitar o escape, ou seja, selecionar uma nova cultivar sem que ela tenha sido exposta a isolados virulentos representativos de toda área orizícola.

Para o desenvolvimento de uma nova cultivar de arroz com resistência à brusone, é essencial que os parentais escolhidos para os cruzamentos apresentem resistência. A combinação de genes resistentes em uma cultivar ou a rotação de cultivares com distintos genes de resistência são mecanismos fundamentais para a preservação da resistência. Além disso, deve-se evitar o cultivo de uma mesma cultivar em áreas muito extensas, evitando que o surgimento de raças virulentas se propague e resulte em uma rápida expansão da doença. O uso inadequado de cultivares resistentes pode acarretar na rápida perda da resistência genética à brusone.

O ambiente e as práticas culturais exercem um papel importante no aumento da doença. As lavouras das Planícies Costeiras e da Região Central são as mais afetadas pela brusone, em relação às demais regiões orizícolas do RS, devido ao maior período de água livre sobre a área foliar e à maior ocorrência de precipitação e temperaturas amenas no verão. Assim, temperaturas entre 20°C e 30°C (ótima de 26°C a 28°C) e umidade relativa do ar acima de 90%, principalmente durante o período da manhã, são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno. Da mesma forma, a ocorrência frequente de orvalho, neblinas e chuvas fracas é indicativa de existência de umidade relativa favorável. Outro fator é a nebulosidade, quanto menor for o número de horas diárias de sol, ou seja, quanto maior a nebulosidade, maiores serão as possibilidades de ocorrência de brusone, principalmente em áreas com histórico de incidência da doença.

Hospedeiros, como o azevém e outras gramíneas, podem ser fatores importantes para a sobrevivência e até para o aumento da população do

patógeno da brusone no período de outono-inverno no sul do Brasil. Esse patógeno pode ser introduzido na lavoura através de semente infectada, de restos culturais infectados e do vento. A semente contribui pouco para o aumento de uma epidemia, mas é um importante veículo na introdução de uma nova raça na região. Durante o cultivo, a eliminação de restos culturais, a semeadura na época recomendada, o controle de plantas daninhas, o manejo correto da irrigação e uma adubação equilibrada, sobretudo a nitrogenada, tendem a reduzir o risco de epidemias mais severas.

## MONITORAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA OU SUSCETIBILIDADE À BRUSONE EM CULTIVARES COMERCIAIS E LINHAGENS DO IRGA

Um dos principais objetivos do Programa de Melhoramento Genético do Irga é disponibilizar cultivares de arroz com resistência a doenças, principalmente à brusone, a mais importante para a cultura. Para isso, a principal estratégia tem sido a avaliação de linhagens e genótipos promissores em condições de alta pressão de inóculo do fungo pelo método denominado *hot spot*. Este método permite observar, tanto a resistência como a suscetibilidade das plantas de forma completa, pelas avaliações realizadas durante o ciclo (fase vegetativa e reprodutiva), desde as populações iniciais desenvolvidas pelo Programa. O Irga aplica essa metodologia em um viveiro de brusone localizado no município de Torres-RS (Figura 2).



**Figura 2.** Semeadura das linhas em sentido transversal às bordaduras infectantes, Torres-RS. Fonte: Débora Favero (2019).

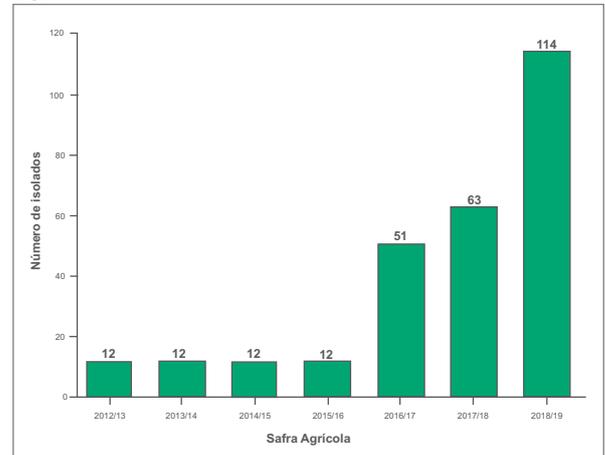
Diversas raças fisiológicas do patógeno, coletadas em diferentes áreas orizícolas do Estado, atuam em todas as fases de desenvolvimento das linhagens. Associado à escolha do local, com condições naturalmente favoráveis para a expressão da eventual resistência ou suscetibilidade das plantas, aplica-se um conjunto de técnicas para favorecer a alta pressão e

variabilidade do patógeno. Entre elas, destacam-se a semeadura em época tardia, ausência de irrigação, implantação de faixas compostas por plantas suscetíveis inoculadas artificialmente (bordaduras infestantes) e elevadas doses de nitrogênio, favorecendo a incidência da brusone. Nas últimas safras, o número de isolados vem crescendo (Figura 3), aumentando a representatividade de patógenos, encontrados nas diferentes regiões do Estado, na coleção para inoculação nas bordaduras.

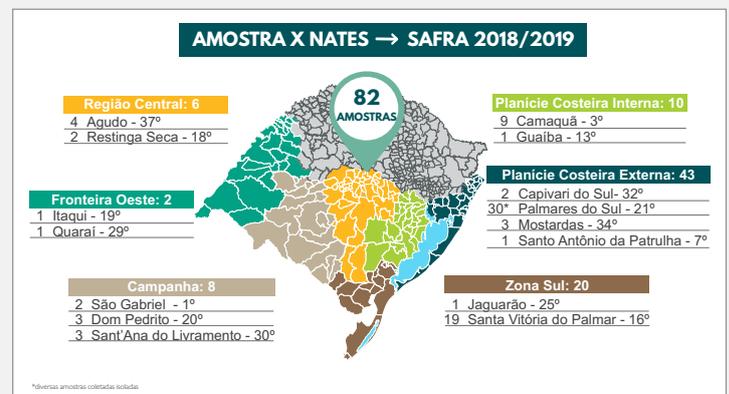
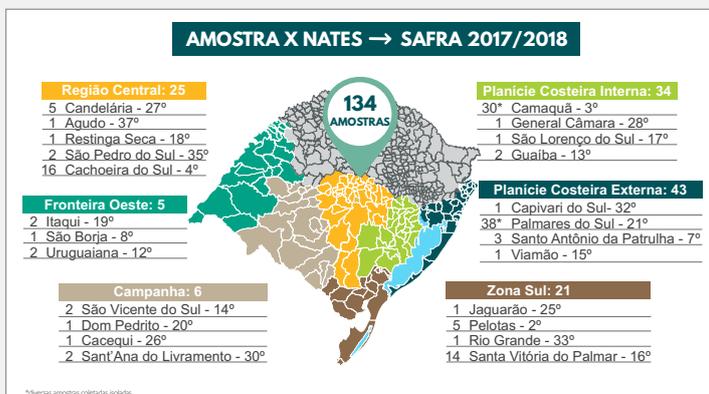
A coleta de isolados nas diversas lavouras de arroz do RS teve início a partir de um projeto em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). As coletas foram realizadas pelos extensionistas do Irga nas diferentes regiões produtoras e enviadas para o Laboratório de Fitopatologia do Irga. As amostras foram processadas e, após confirmação de esporulação de *M. oryzae*, inseridas na coleção de isolados da Equipe de Melhoramento Genético, distribuídas por região orizícola, conforme apresentado na Figura 4.

Fruto do contínuo monitoramento de suas linhagens e cultivares foi detectada, na safra 2018/2019, a quebra da resistência à brusone das cultivares IRGA

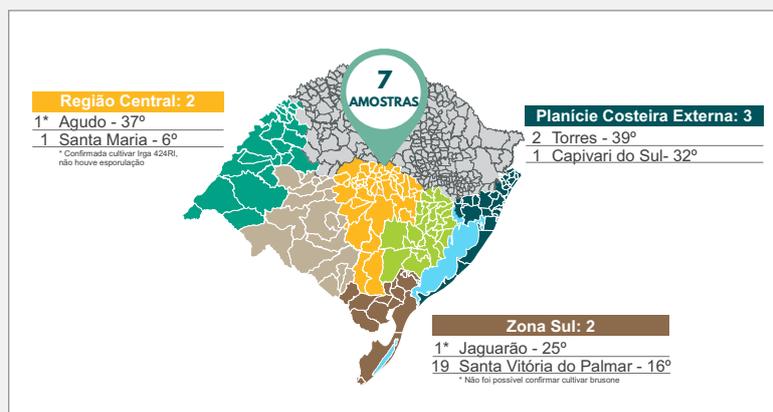
424 e IRGA 424 RI. Essa quebra ocorreu em seis municípios do RS (Figura 5), principalmente nas regiões onde, conhecidamente, as condições meteorológicas são favoráveis ao desenvolvimento da doença. Mesmo assim, essas duas cultivares ainda são resistentes à maior parte das raças de brusone existentes no Estado, mas apresentam suscetibilidade a algumas populações do patógeno.



**Figura 3.** Incremento no número de isolados de brusone inoculados nas faixas de infecção (bordaduras) do viveiro de Torres-RS, especialmente nas três últimas safras de arroz irrigado. Fonte: Débora Favero (2019).



**Figura 4.** Número de amostras de isolados do patógeno da brusone coletadas pelos extensionistas dos Nates, nas diferentes regiões orizícolas do RS, nas duas últimas safras de arroz irrigado. Fonte: Débora Favero (2019).



**Figura 5.** Locais onde ocorreu quebra da resistência à brusone nas cultivares de arroz irrigado IRGA 424 e IRGA 424 RI no RS. Fonte: Débora Favero (2019).

## MONITORAMENTO E MANEJO DE DOENÇAS: FERRAMENTAS PARA EVITAR A QUEBRA DA RESISTÊNCIA À BRUSONE

O manejo preconizado para fazer frente à quebra de resistência à brusone envolve ações de melhoramento genético, de monitoramento, de manejo do solo e da cultura, além do uso de fungicidas.

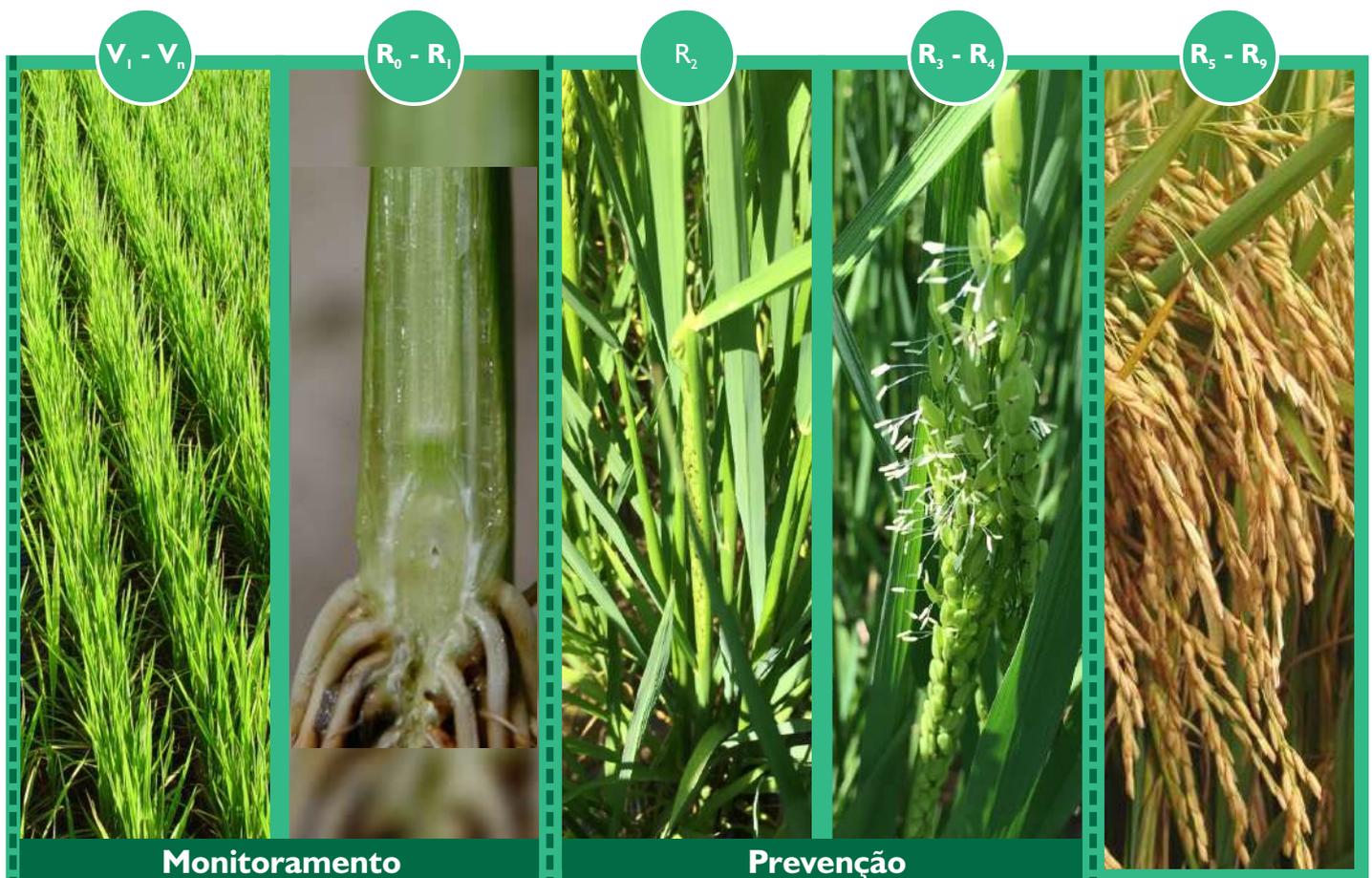
### Monitoramento de brusone e outras doenças

Na cultura do arroz irrigado, o monitoramento efetivo de doenças deve ser realizado durante as fases vegetativa e reprodutiva, até o final do estágio  $R_2$  (emborrachamento) (Figura 6). A partir do início da emissão das panículas (estádio  $R_3$ ), quando em condições favoráveis, haverá a ocorrência de brusone, principalmente em cultivares suscetíveis. A incidência dessa doença durante a emissão das panículas provoca o maior dano na lavoura, acarretando em maiores perdas de produtividade. Outras doenças como a cárie, o falso carvão e as do complexo de manchas também podem

ocorrer a partir desse estágio de desenvolvimento do arroz. Monitorar as outras doenças é importante para avaliar o grau de sanidade das plantas, que ficam mais vulneráveis à infecção por brusone quando estão sob estresse biótico ou abiótico.

O uso de cultivares suscetíveis à brusone deve ser evitado. Quando isso não for possível, além das práticas culturais preventivas, recomenda-se o uso de fungicidas específicos, para prevenção do desenvolvimento da doença, no final do emborrachamento e no florescimento. Já, para cultivares resistentes, respeitando-se as práticas preventivas e, dependendo do histórico de outras doenças e da região, pode não ser necessário o uso de fungicidas. O monitoramento de doenças pode ser realizado a partir do estágio  $R_3$ , no entanto, em condição de maior risco para a ocorrência de doenças (Figura 6).

Outro aspecto importante, neste conjunto de fatores e de tomada de decisão, está ligado à suscetibilidade das cultivares às doenças e às diferentes condições edafoclimáticas e de manejo das regiões orizícolas do RS (Figura 4).



**Figura 6.** Estádios de desenvolvimento da planta de arroz irrigado mais seguros para monitoramento e prevenção de doenças, principalmente de brusone.

Fotos: Imagens da internet.

## Manejo da brusone e outras doenças

Para o manejo da brusone e outras doenças do arroz irrigado, existem fatores fundamentais a serem seguidos, cuja ordem de importância está exemplificada na Figura 7.



**Figura 7.** Ordem de importância dos principais fatores para controle da brusone e outras doenças na cultura do arroz irrigado.  
Fonte: Carlos Mariot (2019).

### 1º - Resistência genética

O uso de cultivares resistentes é, sem dúvida, o método mais eficiente e sustentável para o controle da brusone na cultura do arroz. Quando se utiliza uma cultivar resistente, aliada à adoção das melhores práticas culturais, o uso de fungicidas pode ser dispensável, considerando-se a região, as condições ambientais e o histórico local relativo às doenças. Portanto, o uso de cultivares resistentes à brusone é a única garantia que o produtor tem para optar por não aplicar fungicidas na lavoura.

Para que a resistência seja durável, é importante alternar distintas fontes genéticas (diferentes cultivares), evitando utilizar a mesma cultivar por mais do que três a quatro anos consecutivos. O Programa de Melhoramento Genético do Irga prioriza essa característica no desenvolvimento de novas cultivares (Figura 8). As maiores dificuldades em nível de lavoura são relacionadas à falta de sementes de cultivares resistentes para toda a área de cultivo de arroz no RS e à quebra de resistência das mesmas após alguns anos de uso, pelo aumento da exposição ao patógeno.



**Figura 8.** Plantas de arroz irrigado resistentes e suscetíveis à brusone no viveiro de brusone (*hot spot*) em Torres-RS, Irga, safra 2018/19.  
Foto: Danielle Almeida (2019).

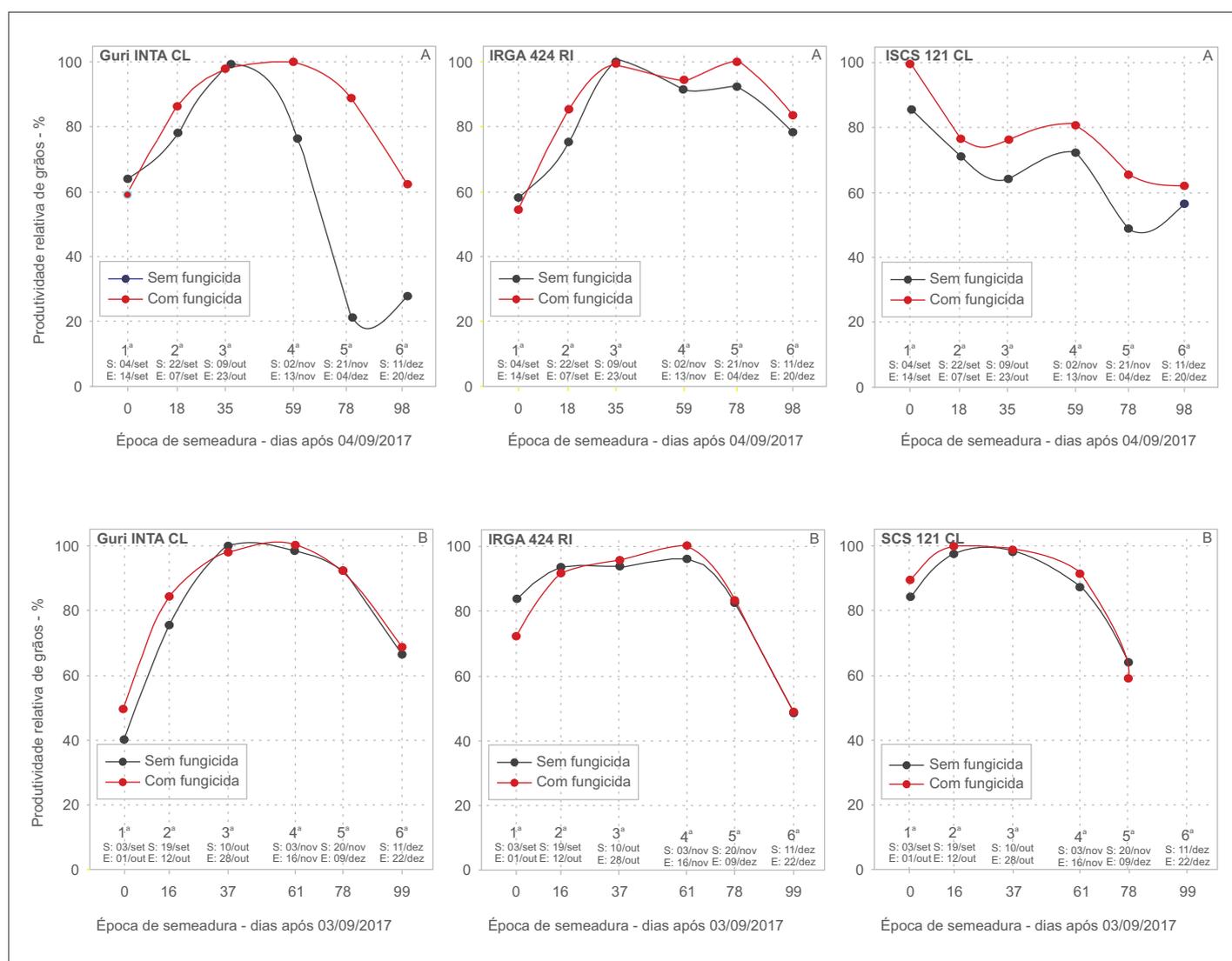
Ao se comparar cultivares de arroz irrigado, uma suscetível à brusone e duas resistentes, observou-se diferença de resposta ao uso de fungicidas e entre as localidades testadas (Cachoeirinha e Santa Vitória do Palmar) (Figura 9). Na cultivar suscetível Guri INTA CL, houve sintomas de brusone em Cachoeirinha a partir da semeadura do início de novembro, observando-se vantagem no uso de fungicida. Já, para as cultivares resistentes, houve vantagem no uso de fungicida em

Cachoeirinha (Planície Costeira Externa), a partir de novembro, para a cultivar IRGA 424 RI e, em todas as épocas de semeadura, para a cultivar SCS 121 CL, devido, principalmente, aos danos causados pela mancha parda (*Bipolaris oryzae*). Em Santa Vitória do Palmar (Zona Sul), não houve incidência de brusone, somente baixa ocorrência de outras doenças, portanto, a resposta ao uso de fungicidas foi baixa ou inexistente.

## 2º - Época de semeadura

Independentemente da cultivar ser resistente ou suscetível à brusone, semear na época certa é o principal fator de manejo da cultura do arroz irrigado no RS, quando se busca estabilidade e aumento da produtividade de grãos (Mariot & Menezes, 2010). A maior resposta de produtividade ligada à época de semeadura está relacionada ao maior aproveitamento da radiação solar pelas plantas. Em consequência, há maior resposta à adubação, maior eficiência no uso da água de irrigação e menor incidência de doenças. Para cultivares suscetíveis à brusone, é primordial evitar semeaduras a partir do mês de novembro, pois aumentam os riscos de sua ocorrência, principalmente em regiões mais propensas.

Em semeaduras tardias, aumenta o período de molhamento foliar, devido à maior permanência de orvalho na lavoura, favorecendo a incidência de doenças. Isso ocorre com a diminuição da quantidade de radiação solar em razão da redução do comprimento dos dias e, conseqüentemente, do número de horas de luz solar incidente. Além disso, há aumento na fonte de inóculo com o decorrer da safra, também favorecendo a maior incidência de doenças nas épocas tardias. As respostas de cultivares suscetíveis e resistentes à brusone em função da época de semeadura, com e sem uso de fungicidas, bem como quanto ao número e épocas de aplicação, estão exemplificadas na Figura 9.



**Figura 9.** Produtividade relativa de grãos de arroz irrigado (Guri INTA CL, IRGA 424 RI e SCS 121 CL) em Cachoeirinha (A) e em Santa Vitória do Palmar (B) em função de época de semeadura, com e sem uso de fungicida. Irga, 2017/18.  
Fonte: Mariot et al. (2018).

### 3º - Outras práticas de manejo

Após a escolha da cultivar e a realização da semeadura na época recomendada, outras práticas de manejo da cultura também são importantes no controle de doenças. Dentre elas, destacam-se a eliminação de restos culturais (fontes de multiplicação e disseminação de patógenos), o uso de sementes de qualidade, a densidade de semeadura adequada, o eficiente controle de plantas daninhas, a adubação equilibrada (equilíbrio nutricional), o manejo adequado da irrigação e a rotação de culturas.

As sementes podem ser veículos de patógenos, por isso, é muito importante utilizar sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária. Nas semeaduras no início da época recomendada, quando a temperatura do solo é mais baixa, o período entre semeadura e emergência tende a ser mais prolongado, portanto, as sementes ficam mais tempo expostas à infecção de patógenos do solo ou aos já existentes nas mesmas. Nessa situação, o tratamento de sementes com produtos específicos pode proteger contra patógenos, garantindo maior estabelecimento inicial de plantas. Em vista disso, deve-se optar sempre pelo uso de sementes certificadas, que são provenientes de lavouras onde há controle rigoroso de doenças.

A densidade de semeadura utilizada deve ser a recomendada pela pesquisa (SOSBAI, 2018). Altas densidades de plantas na lavoura criam um microambiente favorável ao desenvolvimento da maioria das doenças. O controle de plantas daninhas, por sua vez, deve ser eficaz, já que elas podem ser hospedeiras de fitopatógenos, promovendo condições de ambiente para o desenvolvimento de doenças. Outras espécies de gramíneas também são hospedeiras do agente causal da brusone.

A adubação equilibrada é fundamental, visto que o desequilíbrio nutricional favorece a ocorrência de doenças. O crescimento vegetativo exagerado das plantas, principalmente pelo uso excessivo de nitrogênio, deve ser evitado. A deficiência de potássio e o excesso de nitrogênio nos tecidos das plantas aumentam a predisposição a doenças, devido à redução do teor de compostos fenólicos e lignina e da espessura da cutícula e da parede celular, facilitando a penetração dos patógenos nos tecidos (SOSBAI, 2018).

O manejo adequado da irrigação é muito importante na lavoura de arroz irrigado, uma vez que o estresse causado nas plantas pela falta de água aumenta a possibilidade de ocorrência de doenças, principalmente a brusone. Para tanto, a área da lavoura deve apresentar bom nivelamento do solo, para evitar a formação de

coroas, onde as plantas ficam mais vulneráveis à incidência de doenças e à formação de focos de brusone.

A rotação de culturas também é uma prática benéfica no manejo de doenças do arroz. Atualmente, o crescimento do uso da soja em áreas orizícolas contribui para reduzir as fontes de inóculo. No entanto, a soja também é hospedeira de *Rhizoctonia spp.*, que ocorre no arroz.

O manejo integrado de doenças na cultura do arroz irrigado deve ser adotado com o intuito de diminuir a fonte de inóculo primário e a sobrevivência dos patógenos, dificultando seu aparecimento de forma epidêmica. Práticas culturais adequadas, cultivares resistentes ou moderadamente resistentes e o uso racional de fungicidas são a base do manejo integrado. Através desse, os danos causados pelas doenças secundárias, como manchas em folhas e grãos, podem ser reduzidos significativamente, resultando em maior eficiência e economia de recursos utilizados na lavoura.

### 4º - Uso de fungicidas

A aplicação de fungicidas é um método complementar e de proteção do potencial produtivo, principalmente em lavouras de arroz com histórico de danos frequentes e em anos em que as condições meteorológicas são favoráveis ao aparecimento de doenças. A sua viabilidade econômica deve ser sempre considerada, estando relacionada à maior probabilidade de resposta e, conseqüentemente, à maior necessidade de uso de fungicidas. Portanto, o valor da perda estimada de produtividade ocasionada pela ocorrência de doenças deve ser maior que seu custo de controle. O monitoramento precisa ser uma prática regular na lavoura, verificando o grau de incidência da doença e o estágio de desenvolvimento das plantas, para a tomada de decisão quanto ao controle das doenças (SOSBAI, 2018).

A resposta à aplicação de fungicidas está ligada ao histórico de doenças, à cultivar utilizada e à época de semeadura. A relação custo/benefício da aplicação, para verificar a real vantagem do uso de fungicida, deve sempre ser levada em conta, principalmente para cultivares resistentes à brusone. De modo geral, aliado às melhores práticas culturais, é recomendável a realização de aplicações preventivas de fungicidas nos estádios mais críticos da planta, principalmente em cultivares suscetíveis à brusone em regiões com maior histórico de ocorrência.

Normalmente, nas condições da lavoura de arroz irrigado no Sul do Brasil, em cultivares suscetíveis, são recomendadas duas aplicações de fungicida para controle da brusone no período reprodutivo da cultura, fase extremamente crítica, que reflete diretamente na produtividade (Figura 10). Precisamente, o manejo com fungicidas deve obedecer a dois momentos principais de aplicação: final do emborrachamento ( $R_2$ ) e floração/início do enchimento de grãos ( $R_4 - R_5$ ). O final do emborrachamento, antes da emissão das panículas, é o principal momento de aplicação de fungicidas na cultura do arroz. Esse estágio de crescimento é crítico para a ocorrência de doenças, principalmente a brusone do pescoço. Se a planta estiver desprotegida e houver condições favoráveis para o desenvolvimento da brusone, a infecção no pescoço da panícula poderá acarretar em morte das espiguetas antes da fertilização das flores, reduzindo-a na produtividade (Figura 11). Em estádios tardios (durante o enchimento de grãos), a infecção no pescoço da panícula, além de reduzir a produtividade, diminui a qualidade de grãos (Figura 12). A segunda aplicação deve ser realizada cerca de duas semanas após a primeira, já com maior parte das plantas de arroz nos estádios de desenvolvimento  $R_4$  e  $R_5$ .

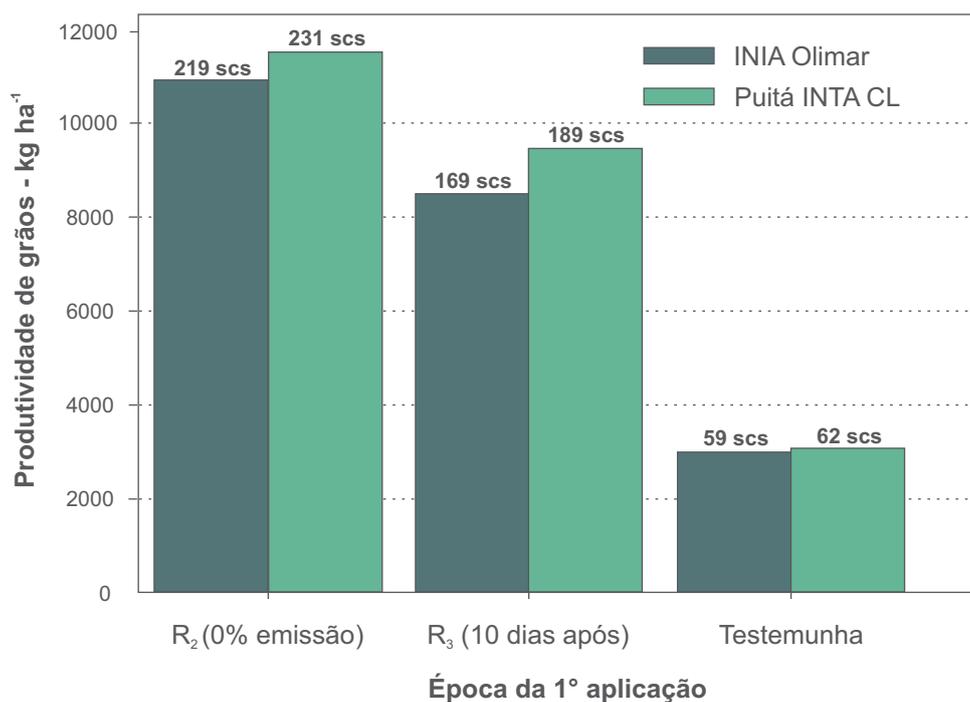
Dependendo da região, a semeadura na época correta, aliada ao manejo adequado, não são garantias de que a doença não ocorrerá. Entretanto, a utilização de boas práticas de manejo sempre irá reduzir o impacto das doenças sobre a produtividade. É

difícil prever com exatidão, no início da safra, como serão as condições meteorológicas na fase mais crítica de desenvolvimento da planta, ou seja, no período reprodutivo.

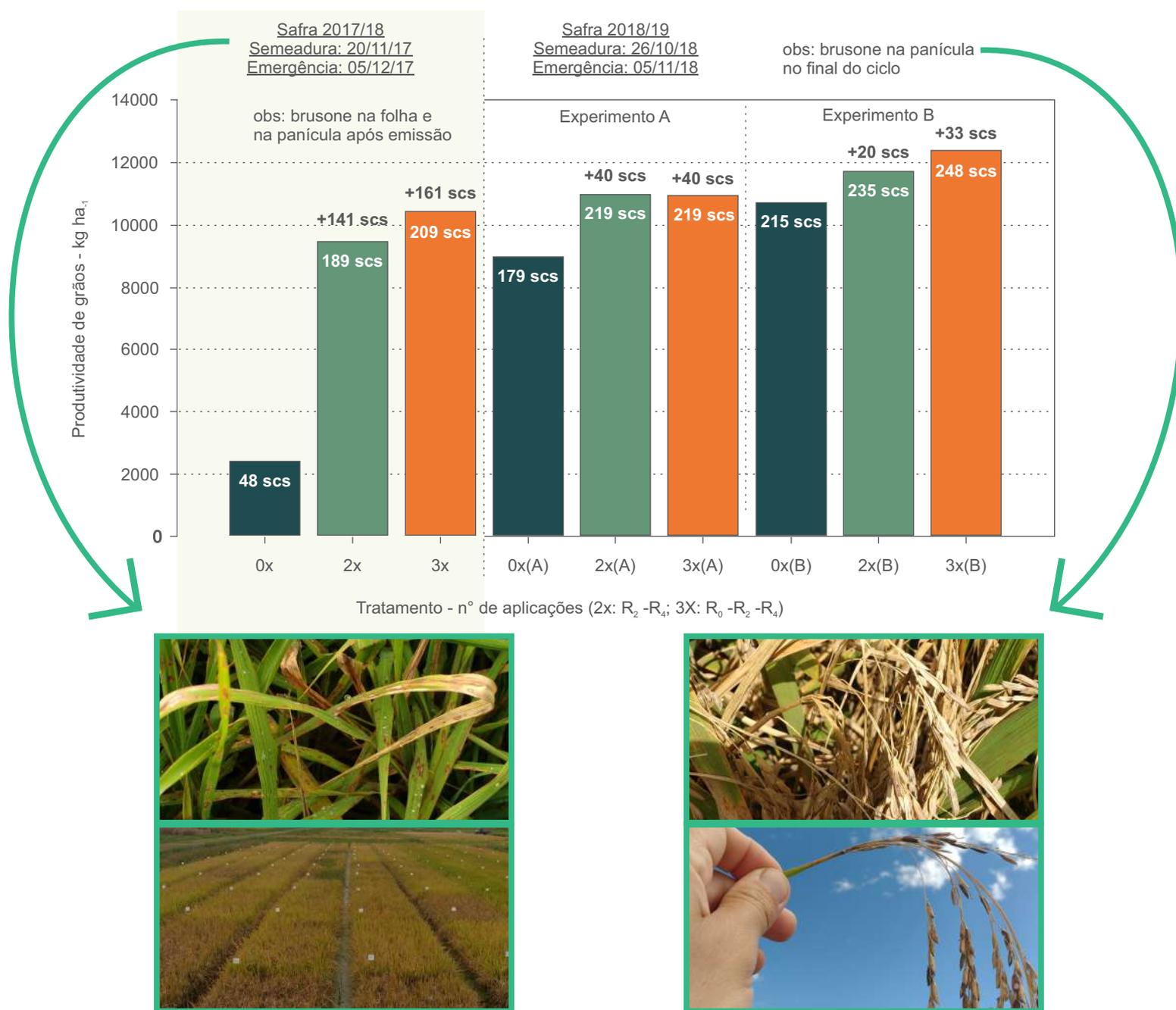
Nas regiões ou localidades em que não há histórico de ocorrência frequente de brusone e, portanto, com baixa ou nula resposta à aplicação de fungicidas na maioria dos anos, o risco é menor, mas existe. Nessa situação, uma aplicação pode ser feita no momento mais crítico, no final do emborrachamento, antes da emissão das panículas.



**Figura 10.** Parcelas de arroz irrigado sem fungicida (esquerda) e com fungicida (direita). EEA/Irga, Cachoeirinha-RS, 2017/18. Foto: Carlos Mariot, 2018.



**Figura 11.** Produtividade de grãos de duas cultivares de arroz irrigado suscetíveis à brusone em função do momento da primeira aplicação de fungicida (duas aplicações). Arroio Grande-RS, safra 2012/13. Fonte: Mariot *et al.* (2015).



**Figura 12.** Produtividade de grãos da cultivar de arroz Guri INTA CL (susceptível à brusone) em função do número de aplicações de fungicidas. Cachoeirinha-RS, safras 2017/18 e 2018/19. As setas indicam imagens referentes aos sintomas observados em cada safra.

Fonte: Mariot (EEA/Irga, 2019)

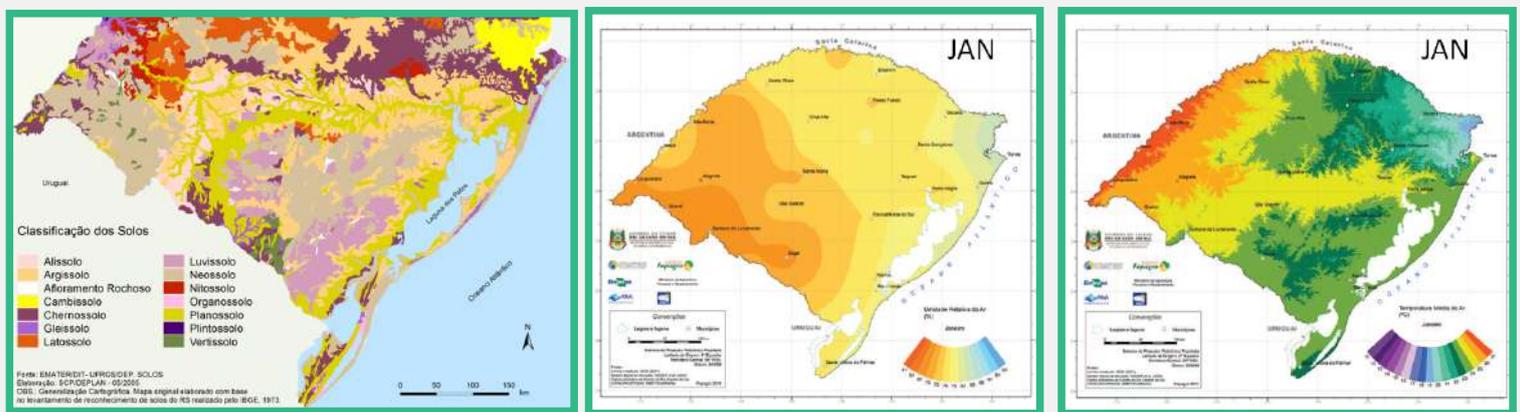
A escolha do fungicida é muito importante e deve ser realizada de acordo com o grau de suscetibilidade da cultivar e com o histórico de doenças. Atualmente, há mais de 90 fungicidas registrados para a cultura do arroz (Agrofit, 2019), no entanto, nem todos estão sendo comercializados. Quando necessária, a aplicação de fungicidas em arroz deve ser realizada de forma preventiva, nos estádios de desenvolvimento já mencionados, uma vez que os maiores danos causados por doenças na cultura acontecem a partir da emissão das panículas, até o final do ciclo (Figura 11). Outros fatores importantes quanto ao uso de fungicidas, do ponto de vista de segurança alimentar e ambiental, relacionam-se à carência de produtos e à tecnologia de aplicação utilizada.

Para preservar a eficiência do controle químico, deve-se evitar o excesso de aplicações e o uso de doses acima do valor recomendado. O manejo integrado da lavoura, quando bem executado, pode possibilitar o não uso de fungicidas ou reduzir o número de aplicações, aumentando sua eficiência. O produtor deve executar o manejo adequado, realizando no máximo duas aplicações de fungicida, nos estádios já mencionados, evitando aplicações na fase vegetativa. Somente em situações de alta pressão de brusone podem ser realizadas mais que duas aplicações, com redução de intervalo entre as mesmas se necessário. A decisão final deve ser sempre do produtor, que precisa estar ciente dos possíveis riscos.

## MANEJO DE DOENÇAS: UMA VISÃO REGIONALIZADA

A maior ou menor ocorrência de doenças em arroz depende das condições ambientais, determinadas pela interação entre variáveis meteorológicas, época de semeadura, relevo e fertilidade do solo. Estas características determinam as diferenças na severidade das doenças de uma região para outra. Cerca de um milhão de hectares são cultivados anualmente com arroz irrigado no RS, nas seis regiões orizícolas, que apresentam diferenças edafoclimáticas (Figura 13). O comportamento distinto das plantas nas regiões da Planície Costeira Externa e da Zona Sul é um exemplo dessa variabilidade em termos de resposta das cultivares em função da época de semeadura e do uso de fungicidas (Figura 9).

A temperatura e a umidade relativa do ar são as variáveis meteorológicas preponderantes. Essas determinam as condições ambientais mais ou menos favoráveis para ocorrência de doenças. O tipo de solo também é importante, visto que os mais arenosos e de baixa fertilidade tendem a favorecer o surgimento de doenças, em razão do seu desequilíbrio nutricional. Diante do exposto, é fundamental que produtores e técnicos tenham compreensão da situação regional em que estão inseridos no que diz respeito às condições de clima e de solo e ao problema e histórico de doenças, especialmente a brusone, em suas lavouras.



**Figura 13.** Mapas de classificação dos solos, de umidade relativa do ar e de temperatura no mês de Janeiro (médias históricas) das regiões de produção de arroz do RS.

Fonte: Centro Estadual de Meteorologia (CEMETRS).

## SERVIÇO PRESTADO AO PRODUTOR

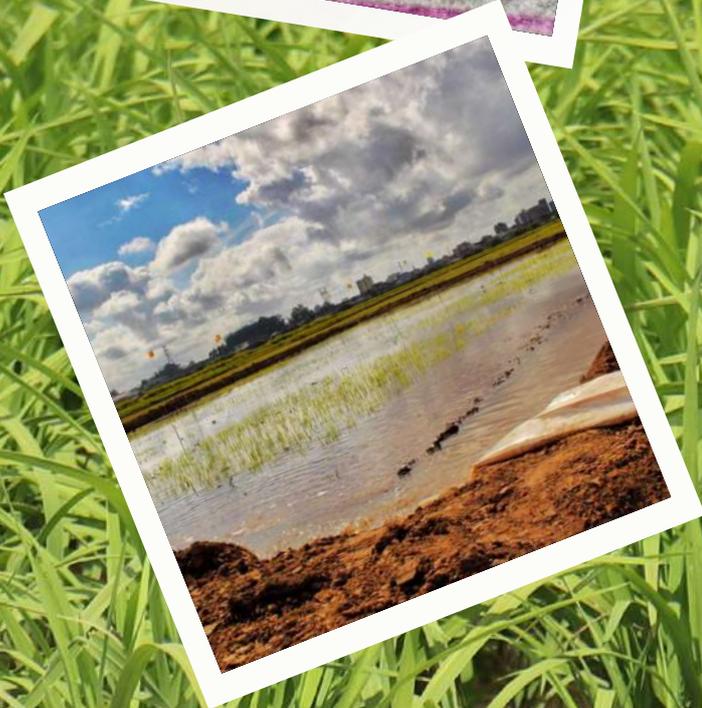
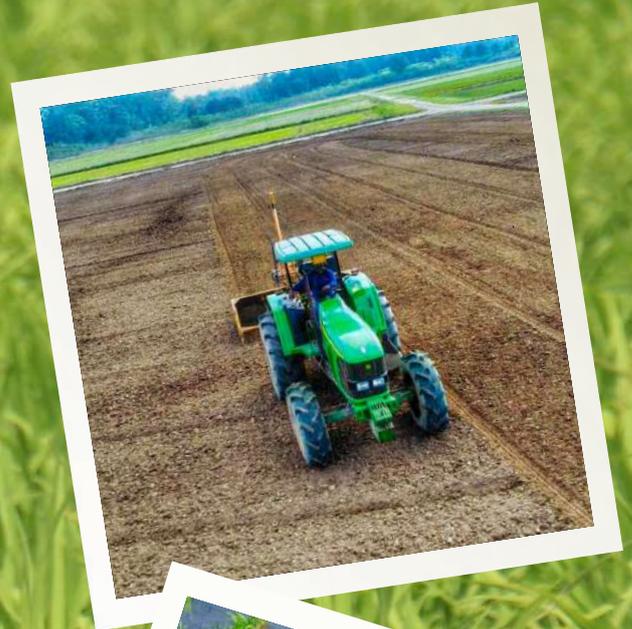
O laboratório de fitopatologia do Irga realiza a diagnose de amostras de brusone (em folhas e panículas). As Figuras 14 e 15 mostram os sintomas clássicos da doença na fase vegetativa. Em caso de dúvida, procure um Nate, para que uma amostra seja corretamente coletada e enviada ao laboratório.



**Figura 14.** Incidência de brusone na fase vegetativa do arroz. Fonte: Débora Favero (2018).



**Figura 15.** Sintoma clássico de brusone em folhas de arroz (2018). Foto: Arquivo Irga.



**Dia: 22/01/2020 na  
Estação Experimental do Arroz  
em Cachoeirinha/RS**

# Instituto Rio Grandense do Arroz

80 anos fortalecendo  
a orizicultura  
do Brasil e do Mundo



**Presidente do Instituto Rio Grandense do Arroz:**  
Günter Frantz

**Diretor Administrativo:** João Alberto Antônio

**Gerente da Estação Experimental do Arroz:** Flávia  
Miyuki Tomita

**Assessoria de Comunicação:** Késia Ramires, Raquel  
Flores e Sérgio Pereira

## CIRCULAR TÉCNICA

**Editor:** Instituto Rio Grandense do Arroz - Irga

**Comitê de revisão:**

Ibanor Anghinoni e Paulo Regis Ferreira da Silva  
(Consultores Técnicos e membros da Comissão de  
Pesquisa do Irga)

**Normalização bibliográfica:** Tânia Nahra -  
CRB10/918

**Projeto Gráfico e Diagramação:** Raquel Flores

**Periodicidade:** Mensal

**Tiragem:** 200 exemplares

**Estação Experimental do Arroz - EEA**  
Avenida Bonifácio Carvalho Bernardes, nº 1494,  
Cachoeirinha/RS  
Fone: +55 51 3470-0600  
[www.lrga.rs.gov.br](http://www.lrga.rs.gov.br)

*É permitida a reprodução da Circular Técnica, desde que  
citada a fonte.*