



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

*ISSN 1676-7683*

*Dezembro - 2004*

# ***Sistemas de Produção 03***

## **Sistema de Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil**

### **Editores**

Ariano Martins de Magalhães Júnior  
Algenor da Silva Gomes  
Alberto Baêta dos Santos

Pelotas, RS  
2004

# Doenças do Arroz Irrigado e seus Métodos de Controle

---

*Cley D.M. Nunes  
Anne Sitarama Prabhu  
Arlei Laerte Silva Terres  
Nely Brancão*

## Introdução

As lavouras de arroz irrigado no Brasil são atacadas por várias doenças, as quais podem prejudicar a produtividade e a qualidade dos grãos.

Para o desenvolvimento destas doenças são necessárias três condições: hospedeiro suscetível (cultivar), patógeno (agente causal) e condições do ambiente favorável (umidade relativa, luz e temperatura). Modificando um ou mais destes fatores em favor da planta, reduz os danos provocados pela doença. O fator hospedeiro pode ser modificado com o desenvolvimento de novas cultivares resistentes e nas práticas de manejo que influenciam no maior grau de tolerância às diferentes doenças.

A enfermidade se estabelecerá com maior facilidade se a planta estiver submetida a estresses de qualquer natureza, principalmente térmicos, hídricos ou nutricionais. A adubação correta, principalmente com os macronutrientes (N, P, K e Ca), influem na resistência natural das plantas aos patógenos, alterando a espessura e a dureza das estruturas das paredes celulares. Este tipo de resistência dificulta a penetração dos patógenos na superfície do tecido do hospedeiros e a conseqüente infecções. Outra forma, é a Indução de resistência aos patógenos em plantas com o uso de fungicidas.

O uso de sementes de boa qualidade fitossanitária, drenagem do solo, destruição da resteva da safra passada ou resto de plantas que atuam como fonte de multiplicação e disseminação do doença, podem modificar o fator patógeno com diminuição do inóculo inicial.

As condições ambientes favoráveis para as doenças podem algumas vezes ser alteradas. A semeadura na época recomendada pela pesquisa, evitando a coincidência dos períodos de emborrachamento e de floração com a ocorrência de temperatura, umidade relativa e nebulosidade adequadas a incidência das doenças. O uso da densidade de plantas e espaçamento adequados, facilita a entrada de luz, ventilação entre as plantas e impedem a formação de ambientes (alta umidade e de pouca luz) favoráveis as enfermidades.

## Principais doenças do arroz irrigado

A cultura do arroz irrigado está sujeita à ocorrência de vários tipos de doença causadas por vírus, bactéria, fungos e nematóides. Doenças mais destrutivas, como o tungro, causada por vírus, ou bacteriose do arroz, que ocorre em alguns países, ainda não foram constatadas e relatadas no Brasil, devido ausência do vetor de transmissão ou do próprio patógeno, como também das condições climáticas favoráveis para o seu desenvolvimento.

No Brasil, a principal doença do arroz é a brusone (*Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc, cujos danos podem comprometer até 100% da produção de algumas lavouras nos anos de ataques epidêmicos.

As demais enfermidades de menor importância, nos últimos anos, são: a escaldadura das folhas (*Gerlachia oryzae* = *Rhynchosporium oryzae*), a queima da bainha (*Rhizoctonia solani*), as manchas de glumas (vários fungos e bactérias), a mancha parda (*Drechslera oryzae* = *Helminthosporium oryzae*), a podridão do colmo (*Sclerotium oryzae*), a mancha da bainha (*Rhizoctonia oryzae*), a mancha estreita (*Cercospora janseana* = *C. oryzae*), a podridão do colar (*Sarocladium oryzae* = *Acrocylindrum oryzae*), a cárie ou carvão preto do grão (*Tilletia barclayana*), a ponta branca (nematóide - *Aphelenchoides besseyi*) e a podridão de bainhas (*Sclerotium rolfsii*).

Entretanto, deve ser esclarecido que a ocorrência e o nível dos prejuízos causados pelas doenças, variam de ano para ano e de local para local, em função das naturais variações das condições ecológicas, meteorológicas, prevalência de raças dos patógenos, suscetibilidade das cultivares e manejo das práticas culturais.

Neste capítulo serão abordadas somente as doenças mais comuns e economicamente importantes.

## Brusone

O agente etimológico desta doença é denominado na sua forma assexuada de *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. e na sexuada de *Magnaporthe grisea* (Herb.) Barr. Os esporos produzidos por este fungo são levados pelo vento à outros locais à vários quilômetros de distância. A germinação destes esporos e infecção sobre o tecido dos hospedeiros suscetíveis são favorecidos com os períodos longos de orvalho, nublados e associada a chuvas leves, as quais mantêm a umidade sobre as folhas, principalmente quando ocorrem à noite, dando origem a novos focos da doença.

A severidade da doença é maior quando o arroz é cultivado em solos ricos em matéria orgânica ou com aplicação de níveis elevados de adubação nitrogenada (50-120 kg de N/ha).

O fungo *Pyricularia grisea* possui capacidade de infectar várias gramíneas como arroz "vermelho" e "preto", trigo, aveia, azevém, cevada, centeio, capim arroz (*Echinochloa* spp.), grama boiadeira (*Leersia hexandra*), *Brachiaria mutica*, etc .

A dificuldade do controle cultural desta doença está na alta variabilidade do fungo. A perda da resistência das cultivares de arroz irrigado ocorrem em curtos espaços de tempo, como tem sido verificado nos últimos anos.

### a) Sintomas

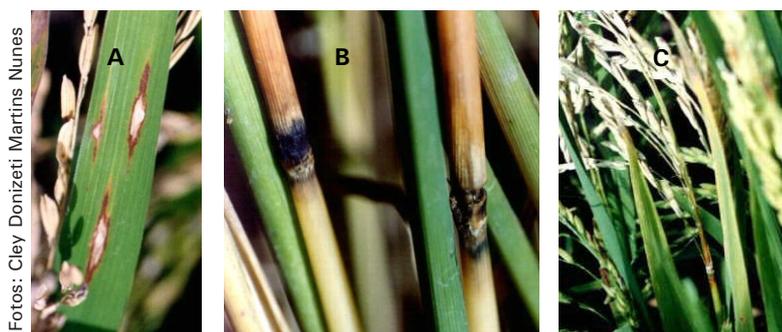
A brusone, pode provocar sintomas em folhas, colmos, bainhas e sementes. O mais típico é o das manchas foliares (Figura 1A).

Nas folhas, as lesões iniciam com pequenos pontos de tamanho de uma cabeça de alfinete, de coloração castanha, passando para castanho-avermelhado, rodeados por um halo amarelado. Depois, evolui para um formato alongado, com bordos irregulares e de coloração marrom, com centro grisáceo, onde aparecem as frutificações do fungo.

Nas cultivares muito suscetíveis, as manchas podem aparecer em maior número, unidas entre si, causando a morte de todo o tecido da folha e até mesmo da planta, quando jovem e sob condições ecológicas favoráveis.

Nos colmos, as lesões da brusone são localizadas na região dos nós, na forma de anel com coloração semelhante à observada nas folhas. (Figura. 1B). Este sintoma é observado geralmente na fase adulta da planta, principalmente nas cultivares suscetíveis. Com a evolução da doença, ocorre a necrose total dos tecidos atacados, rompendo ou bloqueando os vasos e impedindo a circulação da seiva, provocando o acamamento da planta. A infecção no primeiro nó, abaixo da panícula, é o mais comum dos casos, conhecida pelo nome de

brusone de pescoço (Figura 1C). A infecção na lígula, principalmente da folha-"bandeira", é comum na fase de emissão da panícula. Nesta fase, no momento da sua passagem, poderá inocular a panícula em diferentes pontos.



Fotos: Cley Donizeti Martins Nunes

**Fig. 1.** Sintoma de brusone na folha (A), nos nó dos colmos (B) e na panícula(C). Embrapa Clima Temperado, 2002.

A presença deste tipo de sintoma nas plantas, durante os períodos de "emborrachamento" e floração, é um indicativo seguro de prováveis danos na produção, servindo como base para a recomendação do uso de fungicidas.

Quando a infecção ocorre antes da fase "leitosa", a panícula inteira seca, apresentando coloração parda, diferente da coloração esbranquiçada, característica das panículas atacadas pela broca do colmo. Em condições de alta umidade, o fungo esporula nas espiguetas, causando chochamento completo na fase leitosa .

#### **b) Controle**

O emprego cuidadoso do conjunto de práticas de manejo integrado de doenças recomendadas para o cultivo do arroz irrigado, normalmente é suficiente para aumentar a resistência das cultivares semeadas e melhor eficácia dos fungicidas.

Entre as medidas recomendadas, destacam-se as seguintes:

- 1 - Dimensionamento adequado das fontes de água, canais de irrigação e realizá-la no momento necessário;
- 2 - Uso de sementes de boa qualidade fitossanitária;
- 3 - Semeaduras na época recomendada;
- 4 - Uso cultivares mais resistente ou tolerantes;
- 5 - Troca de cultivares suscetíveis a cada 3-4 anos, para fugir de grandes populações de raça de *P. Grisea*;

- 6 - Adubação equilibrada, sem provocar um crescimento vegetativo muito vigoroso das plantas;
- 7 - Destruição dos restos de cultura;
- 8 - Uso de fungicidas.

Para obter uma boa eficiência do fungicida deve observar o momento da aplicação. Para os produtos pulverizáveis, a primeira aplicação deverá ser feita no emborrachamento tardio ou até 5% de emissão das panículas, seguindo por mais uma ou duas pulverizações, espaçadas de acordo com o efeito residual do produto aplicado, a uniformidade da emissão das panículas ou com a ocorrência de condições climáticas muito favoráveis à brusone.

Contudo, o produtor deve estar ciente que, os melhores resultados com uso de fungicida serão alcançados com aplicação preventiva, realizado em número adequado e no momento certo.

### **Escaldadura das folhas**

O organismo causador da doença escaldadura das folhas é conhecido na sua forma assexuada, pelo nome de *Gerlachia oryzae* (Hashioka & Yologi) W. Gams (Gams & Müller, 1980) e teleomórfica por *Monographella albescens* (Thümen) Parkinson.

O comportamento da severidade da enfermidade nas áreas cultivadas no Brasil tem agravado nos últimos anos, com uso das cultivares modernas associado a elevadas adubações nitrogenadas. Nas sementes, o problema aparenta ser mais sério, devido ao grande percentual de disseminação do fungo.

No Estado do Rio Grande do Sul, maior produtor nacional de arroz, tem sido observado percentuais elevados (30-50%) do agente etiológico da doença nos de lotes de sementes, geralmente superando os padrões de tolerância provisórios existentes (20%).

#### **a) Sintomas**

As características dos sintomas da escaldadura nas folhas apresentam manchas oblongas (faixas), em sucessão, com a formação típica de áreas concêntricas com coloração mais escura e mais clara, dando um aspecto franjado às lesões (Figura 2). Estas ocorrem em folhas maduras, iniciando pelas extremidades apicais ou pelas bordas. O aumento destas lesões causa a morte da folha afetada. As lavouras atacadas apresentam amarelecimento geral, com as pontas das folhas secas. Em condições não favoráveis para o desenvolvimento da doença, produzem-se inúmeras pontuações pequenas, marrom-claras, que geralmente são confundidas com outras doenças. Os

sintomas são produzidos, também, nas bainhas e nas inflorescências jovens de coloração castanho-escuro, de forma não bem definida, podendo ser facilmente confundidos com os de outras doenças.

Os sintomas são produzidos, também, nas bainhas e nas inflorescências jovens de coloração castanho-escuro, de forma não bem definida, podendo ser facilmente confundidos com os de outras doenças.



Foto: Clely Donizeti Martins Nunes

**Fig. 2.** Sintoma da escaldadura das folhas. Embrapa Clima Temperado, 2002.

#### **b) Controle**

- 1 - Evitar o uso de adubação nitrogenada pesada;
- 2 - Uso de variedade mais resistente ou tolerantes;
- 3 - Uso de sementes de boa qualidade fitossanitária.

#### **Queima das Bainhas**

A queima das bainhas é causada pelo patógeno conhecido em seu estágio imperfeito como *Rhizoctonia solani* Kühn e teleomórfico como *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk.

Nos últimos anos, vem aumentando a incidência de queima das bainhas no Rio Grande do Sul e no Tocantins. A expansão da doença poderá ser decorrência do plantio do arroz irrigado, em rotação com culturas da soja ou pastagens consorciadas de azevém com trevo. Outras hipóteses deste aumento das áreas de cultivo de arroz atacadas por queima das bainhas, poderão ser o uso de maior quantidade de adubação nitrogenada e as cultivares com alto rendimento, as quais têm maior número de perfilhos, resultando no aumento da umidade e da temperatura entre as plantas.

### a) Sintomas

A doença ocorre nas bainhas das folhas e nos colmos das plantas de arroz. As manchas são caracterizadas pela mancha não bem definida, com aspecto de queimado, sobre a qual surgem esclerócios de coloração escura. As lesões são formadas acima do nível da água, com tamanho aproximado de 1 a 3 cm de comprimento a 0,5-1,0 cm de largura (Figura 3). Em condições muito favoráveis, podem desenvolver-se manchas na lâmina foliar semelhantes às da bainha, porém de aspecto irregular. A severidade da queima das bainhas resulta na coalescência das lesões, tornando as folhas secas de forma parcial ou total e provocando o acamamento das plantas. Quando as lesões atingem o colmo, podem resultar em espiguetas estéreis.



Foto: Cley Donizeti Martins Nunes

Fig.3. Sintoma de Queima das bainhas. Embrapa Clima Temperado, 2002.

Nas lavouras, os ataques intensos, formam grandes reboleiras, com morte precoce das plantas, causando uma aparente aceleração da maturação.

Os períodos mais críticos da cultura são observados quando as plantas atingem os estágios entre o perfilhamento e a floração.

### b) Controle

O controle pode ser feito mediante a destruição dos restos de cultura, drenagem nas áreas durante a entre-safra e uso adubação nitrogenada equilibrada, evitando crescimento vigoroso das plantas.

O controle biológico natural com *Trichoderma* é muito eficiente. Este em algumas situações, tem-se mostrado mais eficiente do que as aplicações de fungicidas com ação sobre *R. Solani*.

Uma outra medida é a semeadura de materiais mais tolerantes.

## Manchas das Glumas

As manchas das glumas e de espiguetas estéreis geralmente ocorrem nas lavouras semeadas em épocas tardias, (dezembro), porém podem surgir em menor frequência nas demais épocas. No Rio Grande do Sul, as cultivares do tipo moderno (BR-IRGA 410) são mais sensíveis, quando florescem sob condições de temperaturas baixas (frio) e umidade relativa alta,

As manchas das glumas estão associadas com mais de um patógeno fúngico ou bacteriano. Os grãos manchados causam redução no rendimento dos grãos inteiros na indústria, depreciando a sua aparência e qualidade. Normalmente, o frio e os insetos causam os danos físicos iniciais, que favorecem a entrada dos microorganismos manchadores do grão.

Existem vários microorganismos que causam manchas de glumas, variando de acordo com o local e a estação climática. Os principais patógenos causadores das manchas das glumas e grãos são os fungos: *Drechslera oryzae*, *Pyricularia oryza*, *Alternaria padwickii*, *Phoma sp.*, *Nigrospora spp*, *Epicocum spp.*, *Curvularia lunata* e *Fusarium sp.*

### a) Sintomas

As glumas mostram sintomas caracterizados por manchas marrom-avermelhadas ou escurecimento total (Figura 4). Em alguns casos, as manchas restringem-se à parte superior ou inferior das glumas e apresentam um centro mais claro, no qual são encontradas estruturas dos fungos. Quando os sintomas são causados por frio, aparecem espiguetas estéreis sem manchas nas glumas, e nos primeiros dias após ocorrer o estresse, as espiguetas mostram-se transparentes se observadas contra a luz. As plantas de arroz são mais sensíveis as manchas de glumas quando se encontram nos estágios de emissão da panícula ao de grão leitoso.



Foto: Cley Donizeti Martins Nunes

Fig. 4. Sintomas de Manchas de glumas. Embrapa Clima Temperado, 2002.

### **b) Controle**

Embora alguns fungicidas de espectro de ação ampla atuem sobre alguns dos fungos envolvidos nas manchas de grãos, julga-se que as melhores maneiras de controlar esse problema são a semeadura na época normal e o uso de cultivares mais tolerantes a esses fungos e a temperaturas baixas.

### **Mancha Parda**

A doença mancha parda é causada pelo patógeno conhecido pelo nomes de *Drechslera oryzae* (Breda de Haan) Subr. & Jain, *Helminthosporium oryzae*, por Breda de Haan. e *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoem. A fase perfeita é denominada de *Cochliobolus miyabeanus* (Ito & Kuribayashi) Drechsler & Dastur.

Os prejuízos econômicos provocados por esta doença na produtividade são pouco significantes. Os maiores danos nas lavouras de arroz irrigado ocorrem na emergência e na morte de plantas pequenas, quando o arroz é semeado mais cedo, no mês de outubro, podendo tornar-se mais graves à redução do estande, com a utilização de sementes contaminadas.

Em algumas lavouras isoladas, situadas em solos mais arenosos ou degradados, os ataques de mancha parda podem ser mais severos e comprometer a produção e a sanidade dos grãos.

Também podem ocorrer sintomas nas glumas e esterilidade de espiguetas em ataques associados com a ocorrência de temperaturas baixas durante a floração. No final do ciclo das plantas, são comuns sintomas de mancha parda nas folhas da maioria das lavouras.

### **a) Sintomas**

A doença é caracterizada pelo aparecimento de manchas castanho-escuras nas folhas do arroz, logo após a floração e, mais tarde, nas glumas e nos grãos. Nas folhas, essas lesões na fase inicial são pequenos pontos marrons, que podem ser facilmente confundidos com sintomas de brusone. Com a evolução da mancha, esta diferencia-se da brusone, por sua forma oval e com bordos lisos. Posteriormente, com manchas maiores, passa a desenvolver-se um centro mais claro, acinzentado (Figura 5). Nas cultivares suscetíveis, as manchas são muitas e podem chegar a um centímetro ou mais, de comprimento.



Foto: Cley Donizeti Martins Nunes

**Fig. 5.** Sintoma de Mancha Parda nas folhas. Embrapa Clima Temperado, 2002.

Nos grãos, as glumas apresentam manchas marrom-escuras, que muitas vezes coalescem, cobrindo as glumas, podendo deixar uma mancha escura no endosperma. Quando a infecção é muito severa durante a floração, provoca esterilidade.

#### **b) Controle**

Uso de medidas preventivas para o controle da brusone e a aplicação de fungicidas de espectro de ação ampla atuam também no controle da mancha parda.

Uso do tratamento de sementes com fungicidas para eliminar o fungo *H. oryzae* das sementes, quando for necessário. Porém, o melhor método de controle da doença é a semeadura de cultivares resistentes.

### **Podridão do Colmo**

A doença podridão do colmo é causada por *Sclerotium oryzae* Catt. (forma de resistência), *Nakataea sigmoideum* (Cav.) Hara (forma conidial) e *Magnaporthe salvinii* (Catt) Krause & Web.(forma sexuada).

Nos últimos anos, no Rio Grande do Sul, têm ocorrido na região "Fronteira Oeste" fortes ataques desta doença. Os danos são mais sérios quando esta doença está associada com a queima das bainhas.

#### **a) Sintomas**

No campo, a doença manifesta-se durante as duas últimas fases de crescimento do arroz. No início, com uma pequena lesão escura, irregular, na bainha externa, próxima à linha da água. Com o progresso da doença, a lesão aumenta, tornando a bainha parcialmente ou totalmente podre, e raramente o esclerócio é formado.

Com o passar do tempo, o fungo entra no caule, formando lesões marrom-escuras e, finalmente, um ou dois entrenós do caule apodrecem e acamam. Quando a podridão atinge todo o caule, a panícula torna-se chocha e, se o ataque é parcial, aumenta o número de espiguetas estéreis com floração desuniforme. Nas lesões velhas do entrenó do caule, podem encontrar-se o micélio cinzento-escuro e pequenos esclerócios negros no interior (Figura 6). A presença do esclerócio é uma característica positiva do diagnóstico da doença. O ataque no caule aumenta de intensidade próximo da maturação fisiológica, alcançando o pico na colheita.



Fig. 6. Sintoma de podridão do colmo. Embrapa Clima Temperado, 2002.

#### **b) Controle**

O controle da podridão do colmo deve se feito da maneira preventiva, evitando a contaminação do solo, drenando as lavouras na entre-safra, usando densidade de sementes adequado na semeadura e não provocando um crescimento vegetativo excessivo das plantas.

### **Manchas das Bainhas**

A doença, manchas das bainhas, *Rhizoctonia oryzae* Rhiker & Gooch, foi constatada pela primeira vez no Estado de São Paulo em 1967, posteriormente no Rio Grande do Sul, Amazonas e Tocantins. No Rio Grande do Sul, ocorreu nos anos 70, depois da introdução das cultivares norte-americanas (Bluebelle).

#### **a) Sintomas**

As manchas são caracterizadas pela forma oval, elíptica ou arredondada, e de coloração cinza-esverdeada. Com sua evolução, podem adquirir centro branco-acinzentado, com bordas marrons bem definidas (Figura 7). Os sintomas da

mancha das bainhas às vezes são confundidos com os da queima das bainhas, sendo necessário diferenciar os dois fungos pela cultura "in vitro", em laboratório. A espécie *R. oryzae* tem o micélio mais delgado, forma colônias de coloração salmão e produz esclerócios irregulares da mesma cor.



Fig. 7. Sintoma de mancha das bainhas. Embrapa Clima Temperado, 2002.

#### b) Controle

A doença é transmitida por fungo de solo e por esta razão, devem ser adotado medidas de controle de drenagem do solo na entre-safra e outras já recomendadas para a podridão do colmo.

### Referências Bibliográficas

NUNES, C.D.M.; BRANÇÃO, N.; RODRIQUES R.C. ; REIS, J.C. Ocorrência de brusone em azevém. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 803 Supl., p. 521, 2002.

OU, H.S. Fungus Diseases Foliage Diseases. In: **Rice Diseases**. Kew, 2. ed., Surrey, England, Commonwealth Micological Institute, 1985. p. 109-246.

PRABHU A.S.; FILIPPI M.C.; RIBEIRO, A.S. Doenças e seu controle. In: VIEIRA, N.R. de A.A.; SANTOS, A.B. dos; SANT'ANA, E.P. **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p. 262-307.

RIBEIRO, A.S.; SPERANDIO, C.A. Controle de doenças na cultura do arroz irrigado. In: PESKE, S.T. NEDEL, J.L.; BARROS, A.C.S. **Produção de arroz irrigado**. Pelotas: UFPel, 1996, 655 p.