

## Brusone do trigo – ciclo da doença

Erlei Melo Reis<sup>1</sup>  
Anderson Luiz Durante Danelli<sup>2</sup>  
Sandra Zoldan<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>) OR Melhoramento de Sementes Ltda

(<sup>2</sup>) Universidade de Passo Fundo

### Introdução

A maioria das informações publicadas sobre a brusone foi obtida em trabalhos com arroz.

### Nomes comuns

A doença é conhecida por brusone, uma palavra de origem italiana (*brusar, bruciare*) que em português significa *queimar*. O nome foi utilizado pela primeira vez para uma doença do arroz, *brusone, bruzone*, significando queima do arroz.

Os sintomas em trigo se manifestam principalmente nas espigas, sendo por isso também chamada de branqueamento das espigas. A giberela, doença com sintomas confundíveis, se manifesta principalmente branqueando espiguetas isoladas.

### Ocorrência

A brusone é uma doença do trigo que ocorre somente no Continente Sul Americano, Brasil, Paraguai e Bolívia. O primeiro relato da ocorrência das doenças foi feito por Igarashi et al. (1986), em 1985, sob condições naturais, no estado do Paraná. Causa maiores danos ao trigo no norte do Paraná, sul de São Paulo, Mato Grosso do Sul e lavouras do sudeste onde o trigo é cultivado sob irrigação.

### Danos

Goulart (2004) relatou no estado do Mato Grosso do Sul, danos de 34,0 a 57,3 %. Trindade et al. (2006) geraram a função de dano segundo a equação  $R = 1000 - 6,9 S$  ( $R^2 = 0,99$  e  $p = 0,0002$ ), onde  $R$  = rendimento normalizado para 1000 kg/ha e  $S$  = severidade da doença em espigas.

### Etiologia

O agente causal da brusone do trigo é um fungo que apresenta, no campo, em seu ciclo biológico, apenas a forma anamórfica, sendo que a forma teleomórfica tem sido relatada somente em laboratório.

### Forma anamórfica

Na forma anamórfica denomina-se *Pyricularia oryzae* (Cavara), pertence à divisão Amastigomicota, classe dos Deuteromicetes, subclasse Hyphomycetidae, ordem Moniliales e família Moniliaceae (MENEZES & OLIVEIRA, 1993).

Apresenta conidióforos (Figura 1) simples ou em grupos, podendo emergir através de estômatos ou entre células epidérmicas, a maioria não apresenta ramificação, podem ser retos ou sinuosos, próximos ao ápice geniculados, de coloração parda clara, lisos (PURCHIO & MUCHOVEJ, 1994).

Os conídios são solitários, secos, terminais ou laterais, simples, hialinos ou subhialinos, lisos, septados (Fig. 1), com presença de hilo protuberante, inicialmente são aderidos ao conidióforo por meio de uma célula e, quando maduros, a célula se divide em duas, liberando o conídio (ELLIS, 1971 apud PURCHIO & MUCHOVEJ, 1994; ALVES, 2005). As células conidiais são mononucleares (PRABHU & FILIPPI, 2006). Os conídios apresentam formatos piriformes obclavados, arredondados na base e estreitando-se em direção ao ápice (Fig. 1); as dimensões podem variar de 17-28 mm de comprimento e 6-9 mm de largura (ELLIS, 1971). Cada conidióforo pode formar de um a 20 conídios (PRABHU & FILIPPI, 2006).



Figura 1. Conidióforos e conídios de *Pyricularia oryzae* (Fonte: Adaptado de BARNETT & HUNTER, 1972 e capturado na internet).

### Forma teleomórfica

Nesta forma sexuada é denominado de *Magnaporthe grisea* (T.T. Hebert) M.E. Barr, um ascomiceto heterotático da classe dos Pyrenomycetos (PURCHIO & MUCHOVEJ, 1994) produzida apenas em laboratório.

## Hospedeiros

O fungo *P. grisea* apresenta uma ampla gama de hospedeiros destacando-se o trigo, o arroz e a cevada. Numerosas gramíneas cultivadas, nativas e invasoras, são mencionadas como hospedeiros deste patógeno.

No Brasil, *Pyricularia* ocorre em Poaceae geralmente encontradas em lavouras de arroz e trigo, como *Brachiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis*, *D. sanguinalis*, *Echinochloa colonum*, *E. crusgali*, *Eleusine indica*, *Hyparrhenia rufa*, *Lolium multiflorum*, *Pennisetum setosum*, *Rhynchylitrium roseum*, *Setaria geniculata* (URASHIMA & KATO, 1998; Bruno & Urashima, 2001; NUNES et al. (2002); PRABHU & FILIPPI, 2006).

Prabhu et al. (1992) testaram a virulência de isolados de arroz, trigo e diferentes Poaceae invasoras, tendo demonstrado que todos os isolados foram infectivos ao trigo e a cevada.

## Ciclo da doença (Fig. 2)

A corrente de eventos que envolvem o desenvolvimento da doença, incluindo as fases e as subfases do desenvolvimento do agente causal da doença e o efeito da moléstia no hospedeiro, constitui-se no ciclo da doença também correspondente ao ciclo das relações patógeno-hospedeiro (AGRIOS, 2005).

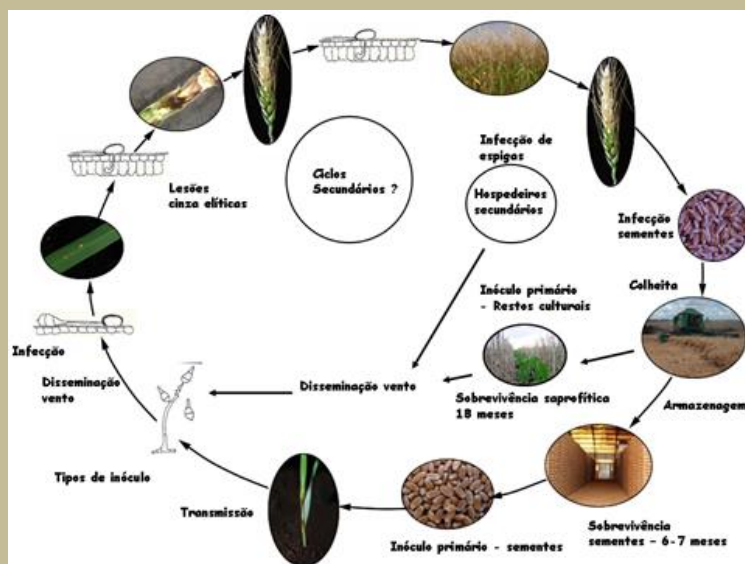


Figura 2. Ciclo da brusone do trigo causada por *Pyricularia oryzae*.

## Sobrevivência

Os principais mecanismos de sobrevivência são (i): o parasitismo de hospedeiros cultivados e de hospedeiros secundários; (ii) o saprofitismo em restos culturais de plantas cultivadas suscetíveis; (iii) as sementes; (iv) e plantas voluntárias que permanecem no campo na entre safra (TOLEDO, 2004).

### **Fontes de inóculo primário**

São três – semente, resto cultural e hospedeiros secundários.

#### **(i) Sementes**

Na maioria dos patossistemas as sementes são consideradas um dos principais meios de sobrevivência para o patógeno na entressafra, porém devido à alta gama de hospedeiros secundários e os restos culturais de plantas cultivadas de *P. oryzae* a semente não é considerada o principal meio de sobrevivência, entretanto não deixa de ser um veículos de disseminação passiva.

#### **Incidência em sementes**

O fungo *P. oryzae* pode ser encontrado na forma de micélio dormente no interior da semente e sobre as sementes externamente. Goulart & Paiva (1993), estudaram o efeito do tempo de armazenamento de sementes de trigo na sobrevivência de *P. oryzae* as incidências variaram de 6 a 14 %, nas amostras mantidas em temperatura ambiente (fora de geladeira e câmara seca), houve um decréscimo expressivo na incidência de *P. oryzae* após seis meses de armazenamento, chegando ao final de doze meses, a índices de, no máximo, 1,5%. Reis et al. (1994) estudaram a sobrevivência de *P. oryzae* em sementes de trigo naturalmente colonizadas, armazenadas em sacos de papel em laboratório sem controle de temperatura e de umidade relativa, após 22 meses o patógeno perdeu a viabilidade. Com este estudo comprovou-se a que as sementes de trigo infectadas podem servir de fonte de inóculo primária, considerando que o produtor armazena as sementes, por um período de 7 a 8 meses.

#### **Transmissão semente plântula.**

Mentem & Moraes (1987) quantificaram a transmissão *P. oryzae* para o coleóptilo e plúmulas de trigo utilizando uma amostra de sementes de trigo com 12% incidência. Goulart et al. (1989), descrevem uma taxa de transmissão de 4:1. Dias Martins et al. (2004) comparando métodos de avaliação da transmissão de *P. oryzae* em sementes de tritcale com amostras 100% infetadas, encontraram nos diferentes métodos uma variação de 35 a 60% de transmissão, mostrando a importância de sementes como fonte primária desta doença. Toledo (2004) quantificou transmissão com taxa de 32 a 64 %.

Segundo Toledo & Escobar (2002), as plântulas podem apresentar necrose em coleóptilos, estrangulamento, amarelamento e 15 a 21 dias após a semeadura morte de plântulas.

Comparando a incidência de *P. oryzae* em sementes com outros fungos encontrados em trigo, suas incidências são relativamente baixas em algumas regiões do Brasil.

A semente infetada é um dos mecanismos de disseminação a longa distância resultando em sua introdução em países, estados, regiões e lavouras.

### (ii) Restos culturais

A colonização saprofítica de restos culturais de cereais de inverno é um dos mais importantes mecanismos de sobrevivência (REIS & CASA, 2007). Em arroz Ou (1985) descreve que o patógeno pode sobreviver na forma de micélio dormente ou conídios em resíduos de plantas no interior dos seus tecidos. Este mecanismo é facilitado com a prática do plantio direto que favorece a sobrevivência pelo fato de que os resíduos, na superfície do solo, requerem mais tempo para a mineralização e facilitando a inculação (REIS et al., 2011).

Na Índia foi estudada a sobrevivência de *P. oryzae* em azevém perene, o tecido vegetal infectado foi exposto a diferentes condições ambientais, recuperado após um determinado tempo (HARMON & LATIN, 2005) (Fig. 3).

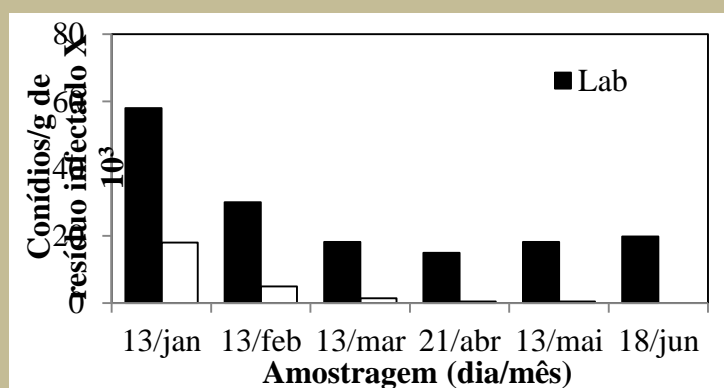


Figura 3. Conídios (nº/g) de *Pyricularia oryzae* recuperados em restos culturais de azevém perene. O resíduo foi seco e armazenado a 20 °C (Lab.) e no campo (Dan) exposto a condições ambientais de 13/12/2002 a 18/06/2003, no momento da implantação do experimento os resíduos do azevém

apresentavam 51.000 conídios/g. (Fonte: Adaptado de Harmon & Latin, 2005).

### (iii) Hospedeiros secundários

Devido a grande gama de hospedeiros que este patógeno tem, a colonização desses hospedeiros constitui-se na fonte de inóculo mais importante.

Durante o intervalo de cultivo do trigo, em que o hospedeiro principal está ausente, o patógeno se desenvolve nesses hospedeiros, onde são produzidos propágulos que irão contaminar a nova plantação.

### **Esporulação**

A esporulação do fungo ocorre nas extremidades apicais de coleótilos, em lesões em plúmulas e folhas verdadeiras dos hospedeiros e em restos culturais.

### **Remoção dos esporos**

Os esporos de *P. grisea* são secos, removidos dos tecidos esporulantes pelo vento, quando a superfície estiver seca.

### **Transporte dos esporos**

Os esporos secos são transportados principalmente pelo vento. Segundo Espinoza & Shohara (2003) os conídios são liberados e transportados durante a noite com umidade relativa do ar alta (100%) e temperaturas em torno de 22 °C.

Os esporos são pequenos e leves (7,5 x 24,8 µm), sendo transportado a longa distância. Urashima et al. (2007) quantificaram a distância do transporte de *P. oryzae* a partir de um foco inicial, com o auxílio de ferramentas moleculares, encontraram a presença de clones do patógeno em campos distantes até 1000 metros a partir de um campo infectado.

### **Inoculação**

É a trajetória dos esporos desde a fonte onde foram produzidos e removidos até os sítios de infecção, as folhas e ráquis da planta de trigo.

### **Deposição dos esporos na planta de trigo (Fig. 4)**

Os esporos presentes no ar atingem a planta de trigo pela deposição ou pelo impacto. Uma vez na superfície do hospedeiro, o inóculo sofre uma série de transformações que possibilitam a penetração nos tecidos do hospedeiro de onde vai extrair nutrientes para sua manutenção e reprodução.

### **Germinação dos esporos**

Em *P. oryzae* estas transformações começam a ocorrer quando o conídio entra em contato com a água e libera uma substância mucilaginosa no seu ápice, que o adere na superfície do hospedeiro, o (LEITE et al., 2001; PRABHU & FILIPPI, 2006; EBBOLE, 2007). O início da germinação ocorre com a emissão do tubo germinativo, podendo ser produzido pela célula basal ou apical, raramente pela mediana, nesta fase começa a ocorrer a degradação de carboidratos fonte de energia dos conídios, o tubo germinativo começa a se diferenciar em um apressório que medeia a penetração do fungo na debaixo das células epidérmicas em menos de 24-30 horas após a inoculação (PRABHU & FILIPPI, 2006; RIBOT et al., 2008).

No apressório inicia a biossíntese de melanina que aumenta a espessura da parede externa de 100 nm de espessura, para 120 nm.

#### **Penetração** (Fig. 4).

Na penetração da cutícula o apressório exerce uma pressão de turgor de aproximadamente 80 atm (HOWARD & FERRARI 1989; HOWARD & VALENT 1996; EBBOLE, 2007, PAGANI, 2011), a superfície externa da planta é rompida através da formação de um tubo de penetração, que ao entrar na célula diferencia-se em uma hifa especializada dando origem a um grampo de conexão, transferindo o conteúdo nuclear e citoplasmático do apressório para a hifa primária (PAGANI, 2011).

#### **Colonização** (Fig. 4)

Dentro das células da planta hospedeira, a colonização célula-célula ocorre através dos plasmodesmas, o fungo diferencia hifas infecciosas que colonizam tecidos do hospedeiro, sem danos visíveis. Após 4-5 dias após a penetração, o fungo destrói os tecidos colonizados, conduzindo a lesões necróticas esporulantes, propagando a doença (RIBOT et al., 2008).

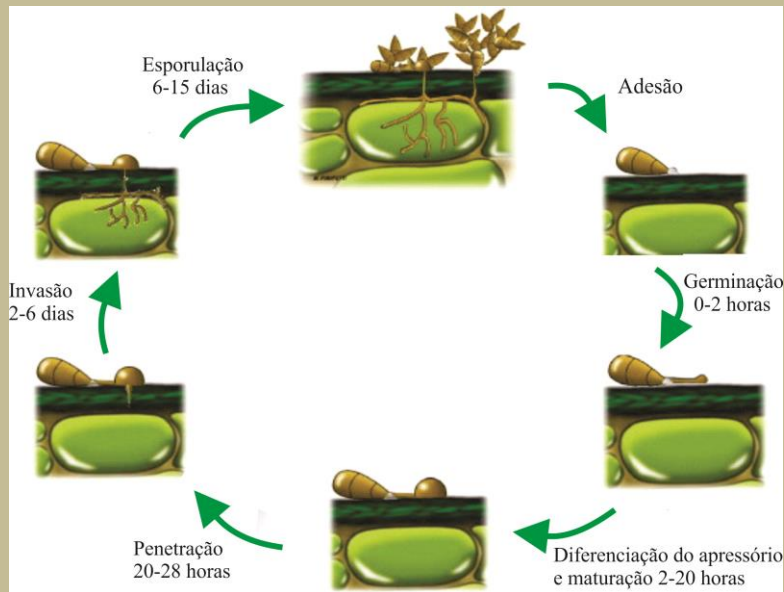


Figura 4. Detalhe do processo de infecção de *Pyricularia oryzae* no hospedeiro. Adaptado de Ribot et al.(2008).

### Sintomatologia

Como resultado da invasão dos tecidos do trigo e extração de nutrientes a doença se exterioriza pelos sintomas. Os sintomas podem ocorrer em toda a parte aérea da planta, entretanto são mais comuns em espigas (Fig. 5) , porém ocorrem também em folhas, colmos, bainhas, nós, pedúnculo, glumas aristas e sementes (IGARASHI, 1988).



Figura 5. Sintomas da brusone em lavoura e em espigas do trigo

O sintoma em folha é o menos frequente, as lesões apresentam formato elíptico (Fig. 6), com comprimento de 2 a 25 mm e largura de 1 a 2 mm de coloração castanha, o centro da lesão com o passar do tempo torna-se esbranquiçado e a margem definida de



coloração castanho-avermelhada. A frutificação do fungo pode deixar a lesão com uma coloração acizentada (TOLEDO & ESCOBAR, 2002).

Figura 6. Lesão foliar causada por *Pyricularia oryzae*.

Na espiga ocorre o branqueamento parcial (metade) a partir do ponto de penetração do patógeno no ráquis (Fig. 7), as espigas severamente infectadas podem apresentar escurecimento da base da espiga e parte do pedúnculo (LAU et al., 2011). A ráquis apresenta uma lesão de coloração negra, de aspecto brilhante com dimensões indefinidas. No ponto de infecção ocorre a interrupção da translocação de água e nutrientes da espiga, impedindo o pleno enchimento de grãos, deixando-os chochos, este ponto pode ocorrer em qualquer parte da ráquis, sendo que em ataques severos pode-se observar mais de um ponto por ráquis (TOLEDO, 2004).



Figura 7. Sintomas da brusone no ráquis da espiga (frutificação cinzenta).

### **Reprodução do patógeno – inóculo secundário**

O inóculo da brusone é produzido em todos os tecidos infectados. A produção de conídio é indicada pela coloração acinzentada dos tecidos necrosados. O aparecimento de lesões pode iniciar seis dias após o início da infecção podendo produzir até 20.000 conídios (BARKSDALE & ASAI, 1961).

### **Ciclos secundários**

A brusone caracteriza-se como uma doença policíclica em folhas do trigo, apresentando vários ciclos do patógeno em relação a um ciclo do hospedeiro (PAGANI, 2011).

#### **Origem da população do fungo que ataca o trigo**

Foi proposto que a população que infecta o trigo no Brasil, foi derivada "*de novo*" de um hospedeiro da família Poaceae não identificado, e não de uma população infectante proveniente do arroz.

#### **Efeitos do ambiente no desenvolvimento da doença**

Devido às condições ambientais necessárias para que ocorra a infecção, a distribuição geográfica desta doença é limitada pelo clima.

As condições requeridas à infecção são temperaturas de 21 a 27 °C e 10 a 14 horas de molhamento das espigas. Cardoso et al. (2008) testando diferentes temperaturas e molhamentos foliares para avaliar a intensidade da doença observaram a menor intensidade da doença com 25°C e com 10 horas de molhamento das espigas. Com molhamentos inferiores a 10 horas de duração não se observaram sintomas da doença em nenhuma das temperaturas. Intensidade da doença superior a 85% ocorreu a 25°C com 40 horas de molhamento (Tabela 1).

Tabela 1. Relação entre temperatura e duração do molhamento na intensidade da brusone em espigas de trigo

Duração do período de molhamento (h)	Temperatura °C				
	15	20	25	30	35
	Intensidade da doença (Y% ± IDP) <sup>Z</sup>				
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	1,6 ± 0,9	0,0	0,0
15	0,0	12,8 ± 2,65	14 ± 3,29	18,8 ± 1,62	0,0
20	0,0	14,8 ± 1,74	9,2 ± 3,26	46,4 ± 1,29	0,0
25	4 ± 0,00	42,4 ± 5,91	51,6 ± 3,54	74 ± 3,69	0,0
30	4,8 ± 1,2	23,2 ± 1,96	71,2 ± 2,65	69,8 ± 1,43	0,0

35	14 ± 2,45	54 ± 4,09	72,8 ± 3,2	79,2 ± 0,8	0,0
40	20 ± 0,04	54,8 ± 1,02	86,4 ± 3,76	83,8 ± 0,8	0,0

<sup>2</sup>IDP = desvio padrão da média do erro.

Fonte: Adaptado de Carsoso et al. (2008).

A germinação dos conídios requer a presença de água livre sobre os tecidos do hospedeiro onde o esporo foi depositado, A formação dos conidióforos ocorre a cada 4 a 6 horas e um conídio é produzido a cada 40 minutos com ambiente favorável. (TOYODA & SUZUKI, 1952; ALVES, 2005; PRABHU & FILIPPI, 2006).

### **Medidas de controle**

A brusone do trigo é uma doença considerada de difícil controle.

#### **(i) Época de semeadura**

A semeadura em cada região, respeitando o zoneamento agrícola, pode evitar a ocorrência de períodos de ambiente críticos (temperatura superior a 22°C e umidade relativa superior a 90 %) na fase de emborrachamento e espigamento, de modo a reduzir a incidência (GOULART et al., 1992; REIS & CASA, 2007, REUNIÃO, 2012).

#### **(ii) cultivar resistente**

Ainda não foi desenvolvida uma cultivar de trigo com resistência suficiente para reduzir os danos a nível sub-econômico.

#### **(iii) Produção, uso e tratamento de sementes**

Teria pouco impacto no controle considerando-se a gama de hospedeiros secundários e esporos leves transportados pelo vento a longa distância.

#### **(iv) Controle químico**

A pesquisa não tem ainda dados da eficiência para recomendar o uso de fungicidas no controle da brusone em trigo.

#### **(v) Rotação de culturas**

A brusone não apresenta características de uma doença com potencial para ser controlada pela rotação de culturas. Isso por que, *P. grisea* apresenta ampla gama de hospedeiros secundários incluindo gramíneas nativas e invasoras com altas populações; esporos pequenos leves, transportados pelo vento a longa distância [Urashima et al. (2007) transporte de até 1000 metros a partir de um campo infectado].

### **Referências**

AGRIOS, G.N. Plant pathology. 5 ed. Burlington: Elsevier Academic Press, 2005.

ALVES K. J. P.; FERNANDES J. M. C. Influência da temperatura e da umidade relativa do ar na esporulação de *Magnaporthe grisea* em trigo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 31, n. 6, p. 579-584. 2006.

BARKSDALE, T.; ASAI, G.N. Diurnal spore release of *Pyricularia oryzae* from rice leaves. *Phytopathology* 51:313–17.1961.

BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. Illustrated genera of imperfect fungi. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1972. 241p.

CARDOSO, C.A. DE A., REIS, E.M. & MOREIRA, E.N. Development of a warning system for wheat blast caused by *Pyricularia grisea*. *Summa Phytopathologica. Botucatu*, v.34, n.3, p.216-221, 2008.

EBBOLE, D.J. (2007). *Magnaporthe* as a model for understanding host-pathogen interactions. *Annu. Rev. Phytopathol.* 45: 437–456.

Ellis M.B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey England: 1971. 608 p.

ESPINOZA, I.G., SHOHARA, K. *Investigación relativa a la ocurrencia de Piricularia en trigo*. v.2, Santa Cruz: CentroTecnológico Agropecuario en Bolívia, 2003. p.11-4.

GOULART, A.C.P. Perdas em trigo causadas pela brusone. In: Workshop de Epidemiologia de Doenças de Plantas, 1., 2005, Viçosa, MG. Quantificação de perdas no manejo de doenças de plantas: anais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 123-130.

GOULART, A.C.P. & PAIVA, F.A. Sobrevivência de *Pyricularia oryzae* cav. em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) armazenadas em diferentes ambientes. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 15, n 2, p. 153-156, 1993.

GOULART, A.C.P.; PAIVA, F.A. Perdas no rendimento de grãos de trigo causadas por *Pyricularia grisea*, nos anos de 1991 e 1992, no Mato Grosso do Sul. *Summa Phytopathologica*. Botucatu, v.26, n.3, p.279-282, 2000.

GOULART, A.C.P.; PAIVA, F.A.; MESQUITA, A.N. de.; MORAES, A.G. de. Transmissão de *Pyricularia oryzae* Cav. pela semente de trigo (*Triticum aestivum* L.) In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTROSUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 5., 1989, Cornélio Procópio. Resultados de pesquisa de com trigo – 1989. p. 170.

GOULART, A.C.P.; SOUSA, P.G.; URASHIMA, A.S. Danos em trigo causados pela infecção de *Pyricularia grisea*. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.33, n.4, p.358-363, 2007.

HOWARD RJ, FERRARI MA. Role of melanin in appressorium function. *Exp. Mycol.* 13:403–18, 1989.

HOWARD RJ, VALENT B. Breaking and entering: host penetration by the fungal rice blast pathogen *Magnaporthe grisea*. *Annu. Rev. Microbiol.* 50:491–512, 1996.

IGARASHI, S. Uma análise da ocorrência de “brusone” do trigo no Paraná. Trabalho apresentado no Seminário sobre Melhoramento para a Resistência a Enfermidades, Passo Fundo, RS. 19p. 1988.

IGARASHI, S.; UTIAMADA, C.M.; IGARASHI, L.C.; KAZUMA, A.H.; LOPES, R.S. *Pyricularia* em trigo. Ocorrência de *Pyricularia* sp. no estado do Paraná. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, n.2. p.351-352,1986.

LAU, D.; SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; FERNADES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. Doenças do trigo. In: PIRES, J.L.F.; VARGAS, L. CUNHA G.R.da. (Eds.). Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo, RS : Embrapa Trigo, 2011, p 283-324.

LEITE, B.; PASCHOLATI, S. F.; KITAJIMA, E.W. ISCHIDA, M.L.. Mecanismos de adesão de bactérias e fungo às plantas hospedeiras. LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.; PRESTES, A.M.; PICININI, E.C. RAAP: v.9, p. 119-157, 2001.

MENEZES, M.; OLIVEIRA, S. M. Fungos fitopatogênicos. Recife: UFRPE, 1993. 277p.

MENTEN, F.O.M.; MORAES, M.H.D. *Pyricularia* sp. em sementes de trigo: métodos de detecção, localização e transmissão do patógeno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5, 1987, Gramado,. Resumo dos trabalhos técnicos. Brasília, ABRATES. 1987. p. 179.

NUNES, C.D.M.; BRANCÃO, N.; RODRIGUES, R.S.; REIS, J.C. Ocorrência de brusone no azevém em diferentes locais do RS, Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.27, p.231, 2002.

OU, H.S.; AYAD, M.R. Pathogenic races of *Pyricularia oryzae* originating from single lesions and monoconidial cultures. *Phytopathology*, St. Paul, v.58, n.1, p.179-182, 1968.

PRABHU, A.S.; FILIPPI, M.C. *Brusone em arroz: controle genético, progresso e perspectivas*.. 1 ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006, 387p.

PUCHIO, A.F.; MUCHOVEJ, J.J. O gênero *Pyricularia* e seus teleomorfos. In: LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.; PRESTES, A.M.; PICININI, E.C. (Eds.) RAAP-Revisão Anual de Patologia de Plantas, v. 2, p. 175-208, 1994.

REIS, E. M. & CASA, R. T. Doenças dos cereais de inverno: diagnose, epidemiologia e controle. 2. ed. Lages, SC: Graphel, 2007. 176 p.

REIS, E.M.; BLUM, M.M.C.; FORCELINI,C.A. Sobrevivência de *Pyricularia oryzae* associada a sementes de trigo. *Summa Phytopathologica*, v.21, p.43-44,1995.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA TRIGO E TRITICALE – SAFRA 2012 / V Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, Dourados, MS, 25 a 28 de julho de 2011. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 204 p.

TOLEDO, J. Enfermedades. In: DÍAZ, O.; GUZMÁN, E.; TOLEDO, J.; FRANCO, P.; TERRAZAS, D.; ANTEZANA, A. Guía de recomendaciones técnicas del cultivo de trigo. Santa Cruz- Bolívia. 2004. 73p.

TOLEDO, J.; ESCOBAR, R. Piricularia o bruzone del trigo. CIAT. Santa Cruz, Bolívia. CIAT, 2002. 20p.

TRINDADE, M. da G.; SIQUEIRA, M. M. H.; SILVA, H. L. M. da; PRABHU, A. S. Danos causados por *Magnaporthe grisea* em trigo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 9 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 202). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p\\_co202.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co202.htm).

URASHIMA, A.S., LEITE, S.F., GALBIERI, R. Eficiência da disseminação aérea em *Pyricularia grisea*. Summa Phytopathologica, v.33, n.3, p.275-279, 2007.



**OR Melhoramento de sementes Ltda**  
**Trigos que rendem, com qualidade industrial**