

IDENTIFICAÇÃO DE RAÇAS FISIOLÓGICAS DE *Pyricularia grisea* EM ARROZ NO ESTADO DE MINAS GERAIS¹

VANDA MARIA DE O. CORNELIO²
ANTÔNIO ALVES SOARES³
JÚLIO SÍLVIO DE SOUSA BUENO FILHO⁴
PLÍNIO CÉSAR SOARES⁵

RESUMO – Com o objetivo de identificar as raças fisiológicas de *Pyricularia grisea* que ocorrem em Minas Gerais, coletaram-se 23 amostras de folhas de arroz com sintomas da brusone em 15 municípios representativos do Estado. Foram obtidos 138 isolados, oriundos das 23 amostras, sendo duas lesões por amostra e três monospóricas por lesão. Os 138 isolados foram inoculados na Série Internacional de Diferenciadoras e as

raças, determinadas utilizando-se uma escala visual de notas de 0 a 9. Foram identificadas as raças IA-1, IA-9, IA-10, IA-13, IA-65, IA-73, IB-1, IB-9, IB-15, IB-41, IB-64, IC-9, IC-14, IC-16. A raça predominante foi a IA-9 em 41,18% dos isolados, seguida pela IA-1 em 18,37% e IB-9 em 16,92%. Diferentes raças fisiológicas de *P. grisea* foram identificadas nos isolados provenientes de uma única lesão, indicando alta variabilidade do fungo.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Oryza sativa*, *Magnaporthe grisea*, resistência genética.

IDENTIFICATION OF PHYSIOLOGICAL RACES OF *Pyricularia grisea* IN RICE IN THE STATE OF MINAS GERAIS

ABSTRACT – With the objective of identifying the physiological races of *Pyricularia grisea* which occur in Minas Gerais, samples of rice leaves with blast lesions were collected from 15 locations. Three single spore isolates from each one of the two lesions obtained from 23 samples were analyzed. Races were identified according to the reaction pattern on eight standard international differentials utilizing the visual rating

scale of 0 to 9. Races IA-1, IA-9, IA-10, IA-13, IA-65, IA-73, IB-1, IB-9, IB-15, IB-41, IB-64, IC-9, IC-14, IC-16 were identified. The predominant race IA-9 was identified in 41.18% of the isolates, followed by IA-1 in 18.37% and IB-9 in 16.92%. Different physiological races of *P. grisea* were identified from isolates obtained from a single lesion indicating high variability of the fungus.

INDEX TERMS: *Oryza sativa*, *Magnaporthe grisea*, genetic resistance.

INTRODUÇÃO

O fungo *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc (*Magnaporthe grisea* (Hebert) Bar) é o agente causal da brusone do arroz, que é considerada a doença mais importante da cultura, causando perdas significativas no rendimento das cultivares suscetíveis, principalmente quando as condições ambientais são favoráveis ao seu desenvolvimento.

De acordo com Ou (1980), os estudos sobre as raças patogênicas tiveram início em 1950, quando al-

gumas cultivares resistentes tornaram-se suscetíveis a *P. grisea*. As variações em patogenicidade não são encontradas somente em diferentes isolados, mas também em culturas monospóricas, em conídios de uma única lesão e mesmo em extremidades de hifas de única célula de conídio (OU, 1987). Segundo Bedendo et al. (1979), podem ocorrer diferentes raças fisiológicas em uma lesão produzida pelo fungo em planta de arroz. Resultados discordantes são apresentados por Wu e Latterell (1986), que consideram baixa a variabilidade de *P. grisea*.

-
1. Parte da tese apresentada à UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS/UFLA – Caixa Postal 37 – 37200-000 – Lavras, MG, pelo primeiro autor, para obtenção do título de Doutor
 2. Pesquisadora EPAMIG/CTSM-Lavras – vanda.cor@bol.com.br
 3. Professor do Departamento de Agricultura/UFLA – aasoares@ufla.br
 4. Professor do Departamento de Ciências Exatas/UFLA – jssbueno@ufla.br
 5. Pesquisador EPAMIG/CTZM-Viçosa – plinio@mail.ufv.br

No Estado de São Paulo, até 1979, Amaral et al. (1979) identificaram em 28 isolados 16 raças fisiológicas de *P. grisea*, das quais as predominantes foram: IE-8 e II-1, identificadas em 17,1% dos isolados. Em outro estudo realizado também no Estado São Paulo, no período de 1981-90, foram identificadas 20 raças desse fungo. Entre elas, apenas duas, a IA-65 e II-1, haviam sido relatadas anteriormente no Estado (MALAVOLTA e SOUZA, 1992). Essas novas raças, somadas às 16 anteriormente identificadas por Amaral et al. (1979), totalizam 32 raças no Estado, no período de 1966-90.

Na população do fungo *P. grisea* amostrada no Rio Grande de Sul em arroz irrigado, encontrou-se uma grande variabilidade, com prevalência das raças dos grupos IG e IA (RIBEIRO e TERRES, 1987). Comparando-se esses resultados com os obtidos no período de 1969-78 por Ribeiro (1980), verificou-se uma diminuição na frequência das raças do grupo IB e um aumento do grupo IA. Esses pesquisadores identificaram no período de 1979-85, 24 novas raças que, somadas às 36 já determinadas anteriormente por Ribeiro (1980), totalizaram 60 raças no Estado do Rio Grande do Sul, no período de 1969-85.

Em outros Estados brasileiros, estudos para identificar raças de *P. grisea* foram também realizados. No Mato Grosso, Cassetari Neto (1996) identificou em 11 isolados de *P. grisea* a presença das raças do grupo IB (IB-41, IB-61, IB-62). Em Santa Catarina, Miura et al. (1998) verificaram a prevalência de raças do grupo G e a ocorrência de raças do grupo D, C, E e I. A frequência das raças fisiológicas virulentas de *P. grisea*, nas cultivares melhoradas de arroz de terras altas, foi determinada durante o período de 1986 a 1988 por Prabhu e Filippi (1989), em 92 isolados monospóricos, provenientes de diferentes cultivares e locais, constatando-se a presença de 27 raças fisiológicas. As raças do grupo IB, principalmente IB-1, IB-9, IB-13 e IB-41, foram as predominantes. Em outro trabalho, Prabhu et al. (1990) verificaram em 12 isolados de *P. grisea* oriundos de arroz de terras altas que oito pertencem à raça IB-9 e os demais às raças IB-1, IB-41, IC-10 e IA-9. Filippi et al. (1999), estudando a compatibilidade diferencial de isolados de *P. grisea* em algumas cultivares de arroz irrigadas, identificaram sete raças entre os 24 isolados testados, sendo predominante a raça IB-9, que foi detectada em oito das onze cultivares.

Em estudos mais recentes realizados por Filippi e Prabhu (2001), foram identificadas, em arroz de terras altas, 16 raças de *P. grisea*, das quais as predominantes foram a IB-9 e IB-41 e verificaram ainda que os

isolados da raça IB-9 exibiram padrão similar de virulência. Prabhu et al. (2001) avaliaram a diversidade de raças de 85 isolados de *P. grisea* coletados durante um período de cinco anos em 14 cultivares de arroz de terras altas e identificaram 11 patótipos, e desses, os predominantes foram IB-9 (56,4%), IB-1 (16,4%) e IB-41(11,8%).

O melhoramento visando à resistência genética tem buscado cultivares resistentes ao fungo *P. grisea* e o plantio dessas cultivares tem sido a principal medida de controle na maioria das regiões produtoras de arroz onde o uso de fungicidas não é compensador. No entanto, a variabilidade desse fungo, produzindo novas raças virulentas, tem dificultado esse trabalho. É necessário conhecer as raças predominantes em um determinado local para que o melhorista possa direcionar melhor suas pesquisas. Assim, objetivou-se com este trabalho identificar as raças fisiológicas de *P. grisea* que ocorrem no Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar as raças fisiológicas de *P. grisea* que ocorreram em Estado de Minas Gerais, no ano agrícola 1999/2000, foram feitas coletas de folhas com os sintomas da brusone em diversas regiões representativas do Estado (Tabela 1). Os municípios selecionados e as lavouras visitadas foram sugeridas pelos técnicos da EMATER/MG, de acordo com os dados de previsão de safra.

Na obtenção dos isolados, de cada amostra foram selecionados três fragmentos da folha com a lesão, os quais foram desinfestados em hipoclorito de sódio a 1%, durante um minuto e, em seguida, colocados em câmara úmida por 48 horas a 22° C. Após 48 horas, foram feitas as culturas monospóricas, obtendo-se dez monospóricas de cada lesão.

Os isolados foram preservados em pequenos pedaços de papel de filtro e colocados em saquinhos de papel manteiga devidamente identificados com o número da amostra, lesão e monospórica. Esses saquinhos foram guardados em potes de plástico com tampas rosqueadas e acondicionados em "freezer" para posterior utilização. O isolamento e armazenamento dos isolados de *P. grisea* foram baseados na metodologia utilizada no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão, com algumas modificações para adequar às condições locais.

A identificação das raças fisiológicas foi realizada mediante inoculação dos isolados na Série Inter-

nacional de Diferenciadoras (SID), composta pelas variedades A- Raminad Str-3, B- Zenith, C-NP-125, D- Usen, E-Dular, F-Kanto 51, G-Sha-tiao-tsão e H-Caloro (LING e OU, 1969; ATKINS et al., 1967).

As oito variedades da SID foram semeadas em bandejas plásticas de 38 cm x 28 cm x 7 cm contendo uma mistura de terra + areia na proporção de 2/3 de terra e 1/3 de areia. Como adubação de plantio, utilizaram-se 1 g de super fosfato simples, 1,5 g de sulfato de amônio, 0,25 g de cloreto de potássio e 0,025g de sulfato de zinco por quilo de solo. A adubação de cobertura foi realizada aos 15 dias após a semeadura, utilizando-se 10 g de sulfato de amônio por bandeja. Foram semeadas por bandeja 13 sementes de cada variedade diferenciadora e mantidas dez plantas. A semeadura foi realizada três vezes por semana utilizando-se sete bandejas de cada vez. Dessas, seis foram inoculadas e uma não-inoculada (testemunha). As plantas inoculadas foram mantidas em um compartimento dentro de uma casa-de-vegetação com temperatura média de 23°C e umidade de 85%.

Para o presente estudo, foram utilizados 138 isolados, provenientes de 23 amostras, cada uma contendo duas lesões e três monospóricas de cada lesão. Com objetivo de evitar a subjetividade na escolha dos isolados, procedeu-se a um sorteio para selecionar as lesões e as monospóricas. Pelo número de registro, foi sorteada a lesão nº 1 e, dentro dessa lesão, as monospóricas identificadas pelos números 1, 3 e 5 e a lesão nº 2, com as monospóricas 2, 4 e 6. Realizou-se também um sorteio para compor grupos de seis isolados a serem inoculados, de cada vez, nas diferenciadoras internacionais.

Simultaneamente à semeadura das diferenciadoras nas bandejas, iniciou-se, no laboratório, o preparo dos isolados. Essa etapa seguiu a metodologia descrita por Prabhu et al. (1992). O inóculo foi obtido pela lavagem das colônias com água destilada e ajustado para concentração de 3×10^5 conídios /ml de *P. grisea*. Cada suspensão do isolado foi pulverizada nas plantas com 21 dias de idade, e as avaliações, realizadas nove dias após.

TABELA 1 – Relação das cultivares e dos municípios onde se procedeu à coleta das amostras de folhas que continham lesões de *P. grisea*, bem como dos números de registros de identificação das amostras.

N.º Registro Amostra	Município de coleta	Cultivar	N.º Registro Amostra	Município de coleta	Cultivar
01	Cássia	Caiapó	16	Capitólio	Canastra
02	Ijaci	Caiapó	17	Patos de Minas	Canastra
03	Patos de Minas	Caiapó	18	Ingaí	Guarani
04	Sacramento	Caiapó	19	Ingaí	Guarani
05	São João B. Glória	Caiapó	21	Presidente Olegário	Guarani
06	Lagamar	Caiapó	23	Presidente Olegário	Guarani
07	Ingaí	Caiapó	25	Paracatu	Carisma
08	Pimenta	Caiapó	28	Lagamar	Primavera
09	Sacramento	Caiapó	30	Uberlândia	Primavera
10	Cássia	Caiapó			
11	Guarda-Mor	Caiapó			
12	Lavras	Caiapó			
13	Lavras	Caiapó			
15	São Sebastião do Paraíso	Caiapó			

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas determinações de raças de *P. grisea* isoladas de folhas de arroz coletadas em diversas municípios de Minas Gerais são apresentadas na Tabela 2. Este é o primeiro trabalho sobre a identificação de raças de *P. grisea* no Estado de Minas Gerais, onde se constatou a presença de 14 raças (IA1, IA-9, IA-10, IA-13, IA-65, IA-73, IB-1, IB-9, IB-15, IB-41, IB-64, IC-9, IC-14, IC-16).

Comparando-se as raças oriundas das mesmas lesões (Tabela 2) nota-se que, em alguns registros, há diferentes raças fisiológicas de *P. grisea* oriundas de uma única lesão produzidas pelo fungo em plantas de arroz. Resultados semelhantes foram encontrados por Bedendo et al. (1979). Entre as cultivares, a Caiapó foi a que obteve maior homogeneidade entre as raças (amostras 01, 04, 10 e 11) oriundas de uma mesma lesão.

TABELA 2 – Raças fisiológicas de *P. grisea* identificadas em diversas regiões do Estado de Minas Gerais, ano agrícola 1999/2000.

N.º Registro Amostra	Município de Ocorrência	Cultivar	Lesão					
			1			2		
			N.º Reg. Monosp.			N.º Reg. Monosp.		
			1	3	5	2	4	6
01	Cássia	Caiapó	IA9	IA9	IA9	IC-16	IA-9	IB-9
02	Ijaci	Caiapó	IA-1	IA-9	IC-9	IC-9	IA-9	IB-9
03	Patos Minas	Caiapó	IB-9	IA-9	IC-9	IB-9	IB-9	IC-9
04	Sacramento	Caiapó	IA-9	IA-9	IB-9	IA-9	IA-9	IA-9
05	S.J.B.Glória	Caiapó	IA-9	IB-9	IA-73	IB-15	IA-1	IA-1
06	Lagamar	Caiapó	IA-1	IB-1	IB-9	IA-73	IA-9	IA-9
07	Ingaí	Caiapó	IA-9	IA-9	IB-9	IC-9	IA-1	IA-1
08	Pimenta	Caiapó	IA-73	IB-1	IC-9	IB-9	IA-9	IA-9
09	Sacramento	Caiapó	IC-14	IA-1	IA-73	IB-9	IB-9	IA-9
10	Cássia	Caiapó	IA-1	IB-9	IA-73	IA-1	IA-1	IA-1
11	Guarda-Mor	Caiapó	IA-9	IB-9	IA-9	IA-9	IA-9	IA-9
12	Lavras	Caiapó	IA-1	IA-9	IB-9	IA-9	IB-9	IA-9
13	Lavras	Caiapó	IA-1	IA-9	IA-1	IA-9	IA-9	IA-1
15	S.S.Paraíso	Caiapó	IA-9	IA-9	IB-9	IB-9	IA-65	IA-1
	Capitólio	Canastra	IA-9	IA-9	IA-9	IB-9	IA-9	IB-9
17	Patos Minas	Canastra	IA-9	IA-9	IB-41	IA-9	IA-9	IA-1
18	Ingaí	Guarani	IB-64	IA-9	IA-9	IA-1	IA-9	IA-9
19	Ingaí	Guarani	IA-1	IA-9	IC-9	IB-9	IA-73	IA-9
21	Pres.Olegário	Guarani	IB-15	IA-9	IA-9	IA-1	IA-9	IA-9
23	Pres.Olegário	Guarani	IA-9	IB-9	IA-9	IA-9	IA-9	IA-9
25	Paracatu	Carisma	IA-13	-	-	IB-9	IB-41	IB-9
28	Lagamar	Primavera	IA-65	IA-1	IB-1	IC-9	IB-1	IA-1
30	Uberlândia	Primavera	IC-9	IA-1	IC-9	IA-1	IC-9	IA-1

Pode-se verificar que a ocorrência de algumas raças foram mais freqüentes do que outras, (Tabela 3). A raça IA-9 foi a mais freqüente no Estado (41,18%), seguida pela IA-1 (18,37%), IB-9 (16,92%) e IC-9 (8,08%). Destaca-se a raça IB-9, que tem sido relatada em outros trabalhos como uma das mais freqüentes, (PRABHU e FILIPPI, 1989; PRABHU et al., 1990; FILIPPI et al., 1999; PRABHU et al., 2001; FILIPPI e PRABHU, 2001). Embora a raça IA-9 tenha sido predominante, sua ocorrência foi verificada em apenas três cultivares (Caiapó, Canastra e Guarani), ao passo que a raça IB-9 esteve presente nas cinco cultivares coletadas. A IA-1, por sua vez, não foi encontrada apenas na Carisma, provavelmente por ser uma cultivar mais nova. Por outro lado, várias raças (IA-13, IA-10, IB-64, IC-14 e IC-16) só foram encontradas em uma das cultivares. Na Tabela 3 encontram-se os dados de porcentagem das raças presentes em cada cultivar. Nos isolados originados da Caiapó, que foi lançada em 1992, são encontradas dez raças; nos isolados da Guarani, recomendada em 1987, sete raças. Nos isolados das cultivares lançadas mais recentemente: Canastra e Primavera, detectaram-se cinco raças, e na Carisma, três raças. A Primavera, embora tenha sido lançada após a Canastra, foi muito mais plantada em relação à última. Isso possivelmente explica o mesmo número de raças encontradas nos isolados dessa cultivar.

Na Tabela 4, constam a relação das raças identificadas de *P. grisea* e os municípios onde foram coletadas. Nesse universo, que representa as principais regiões produtoras de arroz de terras altas do Estado de Minas Gerais, observa-se que a raça IB-9 foi encontrada em todos os municípios. A IA-9 só não foi encontrada nos municípios de Paracatu e Uberlândia, enquanto a IA-1 foi identificada em 11 dos 15 municípios. Certamente, as raças IB-9, IA-9, IA-1 e IC-9 representam o grande problema do cultivo de arroz no Estado, causando grandes prejuízos aos rizicultores de terras altas.

Outras raças, como a IB-1 e IB-41, que tiveram ocorrência esporádica em Minas Gerais (Tabela 4), estão entre as raças predominantes em pesquisas realizadas em outros Estados por Prabhu e Filippi (1989), Prabhu et al. (1990), Prabhu et al. (2001) e Filippi e Prabhu (2001).

Sob o ponto de vista prático, o conhecimento de raças que ocorrem em uma determinada região é de grande importância, pois permite desenvolver um programa de melhoramento visando à resistência, além do que, conhecendo-se as diferentes raças nos diversos municípios e a resistência das cultivares às respectivas raças fisiológicas do patógeno, é possível mapear quais cultivares poderão ser plantadas nesses locais.

TABELA 3 – Porcentagem de ocorrência das raças de *P. grisea* em isolados de diferentes cultivares de arroz de terras altas.

Cultivar	Raças													N.º Isolados	
	IA-1	IA-9	IA-10	IA-13	IA-65	IA-73	IB-1	IB-9	IB-15	IB-41	IB-64	IC-9	IC-14		IC-16
Caiapó	19,0	39,0	-	-	1,2	5,9	2,9	21,4	1,2	-	-	7,1	1,2	1,1	84
Canastra	8,3	66,7	8,3	-	-	-	-	8,3	-	8,3	-	-	-	-	12
Guarani	12,3	63,2	-	-	-	4,1	-	8,3	4,1	-	4,1	4,1	-	-	24
Primavera	41,7	-	-	-	8,3	-	16,7	8,3	-	-	-	25,0	-	-	12
Carisma	-	-	-	25,0	-	-	-	50,0	-	25,0	-	-	-	-	04
Total	18,4	41,2	0,7	0,7	1,5	4,4	2,9	16,9	1,5	1,5	0,7	8,1	0,7	0,7	136

TABELA 4 – Ocorrência de raças de *Pyricularia grisea* em diferentes municípios do Estado de Minas Gerais.

Local	Raças													N.º Isolados	
	IA-1	IA-9	IA-10	IA-13	IA-65	IA-73	IB-1	IB-9	IB-15	IB-41	IB-64	IC-9	IC-14		IC-16
Capitólio		X	X					X							06
Cássia	X	X				X		X						X	12
Guarda-Mor		X						X							06
Ijaci	X	X						X				X			06
Ingáí	X	X				X		X		X		X	X		18
Lagamar	X	X			X	X	X	X				X			12
Lavras	X	X						X							12
Patos Minas	X	X						X		X		X			12
Paracatu				X				X		X					04
Pres.Olegário	X	X						X	X						12
Pimenta		X				X	X	X				X			06
Sacramento	X	X				X		X					X		12
S.J.B. Glória	X	X				X		X	X						06
S.S.Paraíso	X	X			X			X							06
Uberlândia	X							X				X			06

CONCLUSÕES

a) Das 14 raças de *Pyricularia grisea* identificadas em Minas Gerais, as que ocorreram com maior frequência foram IA-9, IA-1, IB-9 e IC-9.

b) Uma única lesão pode produzir diferentes raças fisiológicas de *P. grisea*.

c) Cultivares resistentes às raças IA-9, IB-9, IA-1 e IC-9 têm menor risco de serem atacadas pela brusone na maioria dos municípios mineiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, R. E. M.; SOUZA, D. M. de; MALVOLTA, V. M. A.; ISSA, E. Raças fisiológicas de *Pyricularia oryzae* cav. no Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v. 45, n. 11/12, p. 205-208, nov./dez. 1979.

ATKINS, J. G.; ROBERT, A. L.; ADAIR, C. R.; GOTO, K.; KOZAKA, T.; YANAGITA, R.; YAMADA, M.; MATSUMOTO, S. An international

set of rice varieties for differentiating races of *Pyricularia oryzae*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 57, p. 297-301, 1967.

BEDENDO, I. P.; RIBEIRO, A. S.; CARDOSO, C. O. N. Variabilidade do fungo *Pyricularia oryzae* cav. agente da brusone no arroz. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 5, n. 2, p. 106-109, jul./dez. 1979.

CASSETARI NETO, D. **Brusone (*Pyricularia grisea* Sacc) em arroz de sequeiro no estado de Mato Grosso: I – Identificação de raças fisiológicas, II - Influência do nitrogênio, fósforo e potássio na infecção do patógeno**. 1996. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

FILIPPI, M. C.; PRABHU, A. S. Phenotypic virulence analysis of *Pyricularia grisea* isolates from Brazilian upland rice cultivars. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 27-35, Jan. 2001.

- FILIPPI, M. C.; PRABHU, A. S.; LEVY, M. Differential Compatibility of *Pyricularia grisea* isolates with some Brazilian irrigated rice cultivars. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 447-450, set. 1999.
- LING, K. C.; OU, S. H. Standardization of the international race numbers of *Pyricularia oryzae*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 59, n. 3, p. 339-342, Mar. 1969.
- MALAVOLTA, V. M. A.; SOUZA, T. M. W. Variabilidade de *Pyricularia oryzae* no estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 18, n. 3/4, p. 287-290, jul./dez. 1992.
- MIURA, L.; THEODORO, G. F.; TSCHOEKE, P. H. Determinação de raças de *Pyricularia grisea* isoladas de arroz irrigado no Estado de Santa Catarina. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 24, n. 1, p. 113, jan./mar. 1998. Resumos.
- OU, S. H. Pathogen variability and host resistance in rice blast disease. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 18, p. 167-187, 1980.
- OU, S. H. **Rice diseases**. 3. ed. Kew: Commonwealth, Mycological Institute, 1987. 368 p.
- PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C. As raças fisiológicas de *Pyricularia oryzae* virulentas nas cultivares melhoradas de arroz de sequeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 2, p. 140, jul. 1989.
- PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; ARAUJO, L. C. Cultivares diferenciadoras de arroz de terras altas para identificação de patótipos brasileiros de *Pyricularia grisea*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 369, ago. 2001. Suplemento.
- PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; CASTRO, N. Pathogenic variation among isolates of *Pyricularia oryzae* affecting rice, wheat and grasses in Brazil. **Tropical Pest Management**, London, v. 38, n. 4, p. 367-371, 1992.
- PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; CASTRO, N. Variabilidade patogênica entre isolados de *Pyricularia oryzae* provenientes de arroz, trigo e capins. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 4., 1990, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1990. 125 p.
- RIBEIRO, A. S. Prevalência de raças de *Pyricularia oryzae* cav. no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 175-182, fev. 1980.
- RIBEIRO, A. S.; TERRES, A. L. S. Variabilidade do fungo *Pyricularia oryzae* e sua relação com cultivares resistentes à brusone. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 4, dez. 1987.
- WU, B. C.; LATTERELL, F. M. Pathogenic variation in single conidial isolates of *Pyricularia oryzae*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 76, n. 10, p. 1093, Oct. 1986. Abstract 287.