

Períodos de drenagem do solo no perfilhamento, progresso da brusone e rendimento de grãos de cultivares de arroz irrigado no sistema pré-germinado

Amauri Bogo^{1*}, Ricardo Trezzi Casa¹, Luis Sangoi¹, Paula Bianchet², Alexandre Saldanha³

^{1*}Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Departamento de Agronomia, CEP 88.520-000, Lages/SC, Brasil. ² Aluna do Mestrado em Produção Vegetal, UDESC. ³ Bolsita de Iniciação Científica – PIBIC, UDESC.

Autor para correspondência: Amauri Bogo (amauribogo@udesc.br)

Data de chegada: 09/09/2008. Aceito para publicação em: 10/07/2010.

1615

RESUMO

Bogo, A.; Casa, R. T.; Sangoi, L.; Bianchet, P., Saldanha, A. Períodos de drenagem do solo no perfilhamento, progresso da brusone e rendimento de grãos de cultivares de arroz irrigado no sistema pré-germinado. *Summa Phytopathologica*, v.36, n.2, p.233-236, 2010.

O sistema de manejo da irrigação afeta a incidência de doenças e o rendimento de grãos da cultura do arroz. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de períodos de drenagem do solo durante o perfilhamento sobre o progresso da brusone (*Pyricularia grisea*) nas folhas e panículas e o rendimento de grãos de arroz irrigado cultivado no sistema pré-germinado. Testaram-se quatro períodos de drenagem do solo no afilhamento: T1 = sem drenagem; T2 = drenagem aos 45 dias após a semeadura (DAS) e retorno da irrigação 7 dias após; T3 = drenagem aos 45 DAS e retorno 14 dias após; e T4 = drenagem aos 45 DAS e retorno 20 dias após. Em cada sistema de manejo da irrigação foram testadas as cultivares Epagri 106 (precoce) e Epagri 109 (tardia). A reação das cultivares a doença foi avaliada durante os anos agrícolas 2004/05 e 2005/06, no município de Pouso Redondo, localizado no Alto Vale do Itajaí, SC. A severidade da doença nas folhas e panículas

foi determinada em sete amostragens, feitas no período compreendido entre 40 a 90 dias e 100 a 140 dias após a semeadura, respectivamente. Os dados foram utilizados para calcular a área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) para cada cultivar. Os resultados obtidos nos dois anos agrícolas mostraram que o sistema de manejo da irrigação no perfilhamento não interferiu sobre a ASCPD da doença e o rendimento de grãos. Os menores valores de ASCPD para folhas e panículas foram apresentados pela cultivar Epagri 106, independente do sistema de manejo da irrigação. O rendimento de grãos variou entre 7.833 e 9.239 kg ha⁻¹ (2004/2005) e 3.984 e 9.040 kg ha⁻¹ (2005/2006). A elevada precipitação ocorrida durante o período de drenagem evitou a ocorrência de deficiência hídrica. Isto provavelmente mitigou o efeito do sistema de manejo da irrigação no perfilhamento sobre o progresso da brusone e o rendimento de grãos.

Palavras-chave adicionais: *Oryza sativa*, irrigação, perfilhamento, *Pyricularia grisea*, rendimento de grãos.

ABSTRACT

Bogo, A.; Casa, R. T.; Sangoi, L.; Bianchet, P., Saldanha, A. Soil drainage periods during tillering brast progress and grain yield of paddy rice cultivars grown with pre-germinated seeds. *Summa Phytopathologica*, v.36, n.2, p.233-236, 2010.

The irrigation management system affects disease incidence and grain yield of rice. This work was carried out aiming to study the effect of soil drainage periods during tillering on the progress of leaf and panicle blast (*Pyricularia grisea*) and grain yield of paddy rice grown with pre-germinated seeds. Four periods of water drainage were tested: no drainage, soil drainage at tillering and re-flooding at 7, 14 and 21 days after soil drainage. Two cultivars were evaluated for each irrigation system: Epagri 106 (short season) and Epagri 109 (late season). The cultivar's disease reaction was evaluated during the growing seasons of 2004/05 and 2005/06, in Pouso Redondo, SC, Brazil. Blast severity on leaves

and panicles was determined in seven samples, performed from 40 to 90 and 100 to 140 days after rice sowing, respectively. Data were used to estimate the area under disease progress curve (AUDPC) of each cultivar. The water management system at tillering did not affect the area under disease progress curve (AUDPC) and grain yield. Smaller AUDPC values were presented by Epagri 106 for leaf and panicle blast. Grain yield ranged from 7.833 to 9.239 kg ha⁻¹ (2004/2005) and from 3.984 to 9.040 kg ha⁻¹ (2005/2006). High pluvial precipitation during the drainage periods prevented drought. This probably mitigated the effects of water management system on blast progress and rice grain yield.

Keywords: *Oryza sativa*, irrigation, tillering, *Pyricularia grisea*, grain yield.

Em Santa Catarina, o arroz é cultivado no sistema pré-germinado que se caracteriza pela semeadura com sementes pré-germinadas, em solo previamente inundado (13). Neste sistema de cultivo, a submersão do solo inicia durante o seu preparo para as operações de nivelamento e alisamento. Posteriormente, a lâmina de água é elevada até atingir 5 a 10 cm de altura, realizando-se a semeadura (19, 9). Após a semeadura, a lâmina de água é retirada em até três dias, deixando-se o solo encharcado durante três a sete dias (9). A

reposição da água ocorre em função do desenvolvimento das plantas, aumentando-se a lâmina gradativamente até 10 cm, mantendo-a assim até a fase de grãos pastosos, quando realiza-se a drenagem dos quadros para facilitar a colheita (19).

Embora não seja oficialmente recomendada pelos órgãos de pesquisa, a retirada da água no perfilhamento é uma prática comum entre os orizicultores do estado de Santa Catarina. Segundo os produtores, ela melhora a sustentação das plantas e facilita a drenagem

próximo da colheita. Isto permite um melhor trabalho mecanizado, evitando perdas e propiciando um melhor retorno econômico.

A retirada da água dos quadros no perfilhamento pode favorecer a deficiência hídrica e, com isto, provocar um aumento no grau da susceptibilidade da brusone, uma das mais danosas doenças da cultura do arroz, chegando a causar perdas consideráveis na produção. A brusone do arroz é causada pelo fungo *Pyricularia grisea* (Cooke) Saccardo = *Pyricularia oryzae* Cavara [telemorfo *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr] e está amplamente distribuída em todas as regiões do mundo onde o arroz é cultivado. Essa doença pode adquirir caráter epidêmico quando as condições ambientais forem favoráveis, especialmente em condições de cultivo inundado (11).

Uma possível característica negativa nas drenagens precoces é a possibilidade de aumentar o grau de susceptibilidade das variedades. A falta de água na fase vegetativa resulta em alta severidade da brusone, causando até a morte das folhas e perfilhos secundários. Neste caso, a inundação da lavoura e a manutenção da lâmina de água com profundidade adequada durante o resto do ciclo contribuem para o controle da doença e conseqüente recuperação e desenvolvimento das plantas (5). Isto ocorre porque a falta de água pode fragilizar a cultura. Plantas estressadas são potencialmente mais susceptíveis a infecção do patógeno (16). Além disto, a lâmina de água atua como um agente termo-regulador que evita variações bruscas na temperatura. A menor amplitude térmica decorrente da presença da lâmina diminui a deposição de orvalho sobre as folhas, tornando as condições menos favoráveis à germinação de esporos do fungo (7).

Por outro lado, uma vantagem da drenagem sobre a incidência de doenças é a menor eficiência de uso do nitrogênio, pois nitrogênio em excesso aumenta a severidade da brusone nas folhas e panículas. Altas doses de nitrogênio diminuem o conteúdo de sílica na parede celular. O conteúdo de silício no tecido oferece resistência mecânica à penetração do fungo através da silicificação das células da epiderme (20). Com a drenagem, aumenta a oxigenação do solo, levando as formas amídicas e amoniacais a serem nitrificadas. Com a recolocação de água nos quadros, o nitrato é reduzido pelos microrganismos do solo, que usam o oxigênio como receptor de elétrons, transformando o NO_3 em N_2 e N_2O , formas nitrogenadas voláteis que se perdem para a atmosfera (12, 1).

A drenagem dos quadros no perfilhamento é teoricamente prejudicial para todas as cultivares. Contudo, o prejuízo pode ser mais acentuado para aquelas de ciclo precoce. Caso ocorram períodos de estresse hídrico durante o perfilhamento ou haja necessidade de deslocamento de fotoassimilados para renovar as raízes quando o solo é drenado e posteriormente inundado, as plantas de ciclo curto terão menos tempo para se recuperar, tornando-se menos produtivas e mais suscetíveis a incidência da brusone (18). Assim, a supressão da irrigação pode favorecer a doença, diminuindo a área fotosintética das folhas. Isto limita o número de panículas por m^2 , resultando em queda da produtividade de grãos.

Considerando-se a falta de dados de pesquisa sobre os efeitos da drenagem no progresso da brusone durante o desenvolvimento vegetativo da cultura e a utilização freqüente desta prática cultural em Santa Catarina, conduziu-se este trabalho, objetivando quantificar os efeitos de diferentes períodos de drenagem da água no perfilhamento sobre o progresso da brusone nas folhas e panículas, bem como o rendimento de grãos de arroz irrigado cultivado no sistema pré-germinado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no município de Pouso Redondo, durante os anos agrícolas de 2004/2005 e 2005/2006. O município de Pouso Redondo está localizado na região do Alto Vale do Itajaí do estado de Santa Catarina, situando-se na latitude de $27^\circ 15' 28''$ sul, com altitude de 354 m.

O solo da área experimental é classificado como Cambissolo Háplico distrófico (8), apresentando, em agosto de 2004, as seguintes características: pH= 4,74; P= 32,5 mg dm^{-3} ; K= 126,5 mg dm^{-3} ; Ca= 8,3 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Mg= 0,8 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e matéria orgânica 20 g kg^{-1} .

Testaram-se quatro períodos de drenagem durante o perfilhamento do arroz irrigado, cultivado no sistema pré-germinado: T1= sem drenagem; T2= drenagem aos 45 dias após a semeadura e retorno da irrigação 7 dias após a drenagem; T3= drenagem aos 45 dias após a semeadura e retorno da irrigação 14 dias após a drenagem; T4= drenagem aos 45 dias após a semeadura e retorno da irrigação 20 dias após a drenagem. O início do período de drenagem ocorreu quando as plantas se encontravam no estágio V6, formação do colar na sexta folha do colmo principal, conforme escala de COUNCE et al. (6). Para cada período de drenagem foram testadas duas cultivares de ciclo contrastantes: Epagri 106, de ciclo precoce, inferior a 120 dias; e Epagri 109, de ciclo tardio, superior a 135 dias (10).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Na parcela principal foram testadas as cultivares e nas sub-parcelas os períodos de drenagem da área. As unidades experimentais foram constituídas por quadros de 10 m^2 , cercados por taipas de 30 cm, nivelados, com entradas e saídas individuais para a água de irrigação.

O preparo do solo foi feito utilizando-se uma enxada rotativa, por duas vezes, com o solo inundado, objetivando a formação da lama. Foram também utilizadas rodas de ferro vazadas para auxiliar no destorroamento, formação do lameiro, além da incorporação da palha. Após o preparo, as taipas foram confeccionadas e os quadros renivelados manualmente com o solo saturado.

A semeadura foi feita manualmente, a lanço, com sementes pré-germinadas, sob uma lâmina de água de aproximadamente 10 cm. Semeou-se o arroz nos dias 15/10/2004 e 16/10/2005, utilizando-se aproximadamente 150 kg de sementes por ha^{-1} .

A adubação de manutenção foi feita de acordo com os resultados da análise de solo, seguindo as recomendações da Comissão Sul Brasileira de Fertilidade do Solo (19). Aplicaram-se quantidades equivalentes a 20 kg de P_2O_5 ha^{-1} , 40 kg K_2O ha^{-1} e 100 kg N ha^{-1} . O fertilizante fosfatado e potássico foi incorporado ao solo na formação da lama. A adubação nitrogenada foi dividida em duas aplicações, sendo a primeira aplicação feita no início do perfilhamento (V_4) e a segunda na diferenciação do primórdio floral (R_0) da escala de Counce et al. (6). A fonte de N utilizada foi a uréia. Com exceção do período de drenagem no perfilhamento, o manejo da água foi feito de acordo com a recomendação da Embrapa (9) para o sistema pré-germinado de cultivo do arroz.

A avaliação do desenvolvimento da brusone foi realizada nas folhas e panículas. Nas folhas, no período compreendido entre 40 e 90 dias após a semeadura, foram realizadas sete avaliações da severidade da doença, utilizando-se escala visual de 10 graus, (14), onde foram consideradas as seguintes porcentagens de área foliar infectada: 0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 32,0; 64,0; e 82,0%. Foram amostrados 20 plantas/parcela, colhidas ao acaso, avaliando-se todas as folhas do colmo principal. A severidade da brusone na panícula foi determinada também através de sete avaliações, no período compreendido entre os

100 e 140 dias após a semeadura, em 20 panículas de cada sub parcela, através da porcentagem de área da panícula afetada. Utilizou-se escala visual de 5 graus (14) onde foram consideradas as porcentagens de 5,0; 25,0; 50,0; 75,0 e 100%. A última avaliação foi efetuada no dia da colheita, que foi variável conforme o ciclo vegetativo de cada cultivar.

Os dados das avaliações realizadas quanto à ocorrência de brusone nas folhas e panículas foram utilizados para traçar a curva de progresso da doença para cada cultivar. As respectivas áreas sob essas curvas (ASCPD) foram calculadas pelo método de integração trapezoidal (3).

Antes da colheita, delimitou-se uma área de 1,5 X 4,0 m por sub-parcela para determinação de rendimento de grãos. Dentro desta área útil de 6m², o arroz foi ceifado manualmente, trilhado e os grãos levados à estufa a 60°C até alcançarem massa constante para realização da pesagem. Após transformou-se os valores obtidos em kg ha⁻¹, na umidade de 13%, para a determinação do rendimento de grãos.

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através da técnica de análise de variância. A magnitude do efeito dos tratamentos aplicados frente ao erro experimental foi testada através do teste F ao nível de 5 % de probabilidade de erro (P<0,05). Quando os valores de F foram significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo dos sistemas de manejo da água sobre a área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) e o rendimento de grãos das cultivares avaliadas, nos dois anos agrícolas em que se conduziu o trabalho (Tabelas 1, 2 e 3).

A severidade de brusone nas folhas foi baixa nos dois anos, atingindo valores máximos de 2% de área foliar infectada nos dois anos, significando em termos práticos, no máximo 4 a 5 lesões desenvolvidas por folha madura (dados não apresentados). Nas

panículas, a infecção chegou a atingir até 23,6 e 31,4% de área média de panícula infectada durante o primeiro e segundo ano, respectivamente (dados não apresentados).

Houve diferenças significativas entre as cultivares nos valores de ASCPD nos dois anos, tanto para as folhas quanto para as panículas (Tabelas 1 e 2). A cultivar Epagri 106 apresentou menores valores de ASCPD nas folhas e nas panículas do que a Epagri 109, independente do ano agrícola e do período de drenagem do solo no perfilhamento.

Os maiores valores de ASCPD denotados pela cultivar Epagri 109 provavelmente se deveram a utilização intensiva desta cultivar há mais de 10 anos em todo o estado de Santa Catarina. Sua extensa área de cultivo favorece o aparecimento de raças fisiológicas de *Pyricularia grisea* específicas a ela (15). Essa cultivar, embora apresentasse resistência a brusone quando foi lançada no mercado, pode ter sua resistência comprometida ao longo do tempo. Isso reforça a necessidade da obtenção de cultivares com um bom nível de resistência parcial, que possa garantir a vida útil da cultivar com boas características agronômicas, mesmo após a perda de uma provável resistência específica (15).

O rendimento de grãos variou entre 7.833 e 9.239 kg ha⁻¹ (2004/2005) e 3.984 e 9.040 kg ha⁻¹ (2005/6). As produtividades registradas no experimento foram menores do que as reportadas pela Epagri (10) para o Alto Vale do Itajaí, principalmente para a cultivar Epagri 109, que tem registrado rendimentos superiores a 10.000 kg ha⁻¹ na região. Não houve diferenças significativas no rendimento de grãos das cultivares no primeiro ano agrícola. Em 2005/6, o rendimento de grãos da cultivar Epagri 109 foi superior ao da Epagri 106, que apresentou elevada quantidade de plantas acamadas antes da colheita. Além disto, a cultivar Epagri 109 apresenta maior potencial produtivo do que a Epagri 106, em função do ciclo tardio, que lhe confere mais tempo para o desenvolvimento das inflorescências e para o enchimento de grãos (4).

O comportamento do rendimento de grãos diferiu do observado por Reis & Soares (17) que verificaram maior produtividade do arroz

Tabela 1. Área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) brusone apresentada por folhas infectadas por *Pyricularia grisea*, em função do período de drenagem do solo no perfilhamento de duas cultivares de arroz. Pouso Redondo/SC, anos agrícolas de 2004/05 e 2005/06

Cultivares	Período (ano)	T1 ^{1/}	T2	T3	T4
Epagri 109	04/05	25,2aA*	30,5aA	26,4aA	22,3aA
	05/06	22,4aA	22,4aA	28,7aA	27,2aA
Epagri 106	04/05	12,7bA	13,4bA	7,1bA	10,2bA
	05/06	9,3bA	9,8bA	11,0bA	8,9bA
CV%		21,2	24,4	23,7	25,4

^{1/}T1= sem drenagem; T2= drenagem aos 45 dias após a semeadura; T3= drenagem aos 45 dias e retorno 14 dias após; T4= drenagem aos 45 dias e retorno 20 dias após. *Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas, e de mesma letra maiúscula nas linhas, não diferiram entre si (Tukey, 5%). Valores expressam a severidade da doença.

Tabela 2. Área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) brusone apresentada por panículas infectadas por *Pyricularia grisea*, em função do período de drenagem do solo no perfilhamento de duas cultivares de arroz. Pouso Redondo/SC, anos agrícolas de 2004/05 e 2005/06

Cultivares	Período (ano)	T1 ^{1/}	T2	T3	T4
Epagri 109	04/05	365,6aA*	399,3aA	325,9aA	318,2aA
	05/06	301,4aA	345,7aA	413,4aA	479,1aA
Epagri 106	04/05	109,1bB	160,7bB	254,0bB	205,8bB
	05/06	147,8bB	109,2bB	123,4bB	177,4bB
CV%		27,5	28,5	31,2	29,4

^{1/}T1= sem drenagem; T2= drenagem aos 45 dias após a semeadura; T3= drenagem aos 45 dias e retorno 14 dias após; T4= drenagem aos 45 dias e retorno 20 dias após.

*Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas, e de mesma letra maiúscula nas linhas, não diferiram entre si (Tukey, 5%). Valores expressam severidade da doença.

Tabela 3. Rendimento de grãos de duas cultivares de arroz, submetidas a diferentes períodos de drenagem do solo no perfilhamento. Pouso Redondo, SC, anos agrícolas de 2004/5 e 2005/6.

	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)		Média
	EPAGRI 106	EPAGRI 109	
	Ano agrícola 2004/2005		
T1 ^{1/}	8.401 ns*	9.239	9.239
T2	8.301	8.301	8.301
T3	7.833	8.683	8.258
T4	7.879	8.838	8.359
Média	8.004	8.765	
Ano agrícola 2005/2006			
T1	4495 ns*	8349	6422
T2	4126	9040	6583
T3	4906	7957	6431
T4	3984	8220	6102
Média	4378	8391 **	

^{1/} T1= Sem drenagem no perfilhamento;

T2= Retirada da água em V6 e retorno 7 dias após drenagem;

T3= Retirada da água em V6 e retorno 14 dias após drenagem;

T4= Retirada da água em V6 e retorno 20 dias após drenagem.

*ns=Diferenças entre médias não significativas.

** Diferenças entre médias de cultivares significativas pelo teste F (P<0,05).

no tratamento com lâmina de água contínua. Já Back & Crispim (2), avaliando períodos de supressão da irrigação em diferentes épocas de desenvolvimento do arroz, observaram que o efeito da drenagem sobre o rendimento dependeu da época de retirada água. Quando o período de drenagem foi de 15 dias não houve efeito sobre o rendimento. Já para períodos de 30 dias de supressão, houve redução na produtividade quando o déficit hídrico coincidiu com a diferenciação do primórdio floral.

Não houve interação significativa entre o sistema de manejo da irrigação e a cultivar para nenhuma das variáveis avaliadas no trabalho (Tabelas 1 e 2). Isto demonstra que as diferenças de ciclo entre os genótipos testados não proporcionaram uma resposta diferenciada aos períodos de drenagem do solo no perfilhamento, contrariando a premissa de que cultivares precoces são mais sensíveis a retirada da água na fase vegetativa da cultura e incidência de brusone.

Uma das hipóteses deste trabalho era a de que a drenagem do solo no perfilhamento estimularia a incidência de brusone e reduziria o rendimento de grãos. Os resultados obtidos não confirmaram esta tese, pois não houve efeito significativo do sistema de manejo da irrigação sobre o progresso da doença e a produtividade da cultura. Isto provavelmente ocorreu porque o período de retirada de água dos quadros (final do mês de novembro e primeira quinzena de dezembro) coincidiu com épocas de precipitações pluviométricas bem distribuídas. Neste sentido, em 2004/2005 foram registrados 67, 25 e 20 mm de chuva na primeira, segunda e terceira semana de aplicação dos tratamentos de drenagem, respectivamente. Em 2005/2006 registraram-se na área experimental 20, 25 e 31 mm de chuva nas três semanas de drenagem. Assim, a precipitação pluviométrica superior a 75 mm verificada durante os 20 dias de drenagem dos quadros fez com que o solo permanecesse saturado por vários dias, evitando a ocorrência de deficiência hídrica às plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacha, R. E. Princípios básicos para a adubação do arroz irrigado. In: EPAGRI. **A cultura do arroz irrigado pré-germinado**. Florianópolis: Epagri, 2002. Cap. 4, p. 71-99.
- Back, A. J.; Crispim, J. E. Efeito da estiagem nos componentes de produção do arroz irrigado. In: Congresso Brasileiro De Arroz Irrigado, 3º, 2003, Balneário Camboriú, SC. **Anais**. Itajaí: EPAGRI, 2003. p. 137-139.
- Berger, R. D. The analysis of effects of control measures on the development of epidemics. In: KRANZ, J. & ROTEM, J. **Experimental techniques in plant disease epidemiology**. Springer, Heidelberg, 1988. p.137-151.
- Bianchet, P. **Períodos de drenagem do solo no perfilhamento em arroz irrigado cultivado nos- sistema pré-germinado**. 2006. 90f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages.
- Bonman, J. M. Durable resistance to rice blast disease – environmental influences. **Euphytica**, Wageningen, v.63, n. 1-2, p.115-123, 1992.
- Counce, P.A.; Keisling, T.C.; Mitchell, A.. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v. 40, n.2, p. 436-443, 2000.
- Debendo, I. P.; Prabhu, A. S. Doenças do Arroz. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J. A. M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L. E. A. (eds.) **Manual de Fitopatologia II**. São Paulo, 2005, p. 79-90.
- Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412 p.
- Embrapa. **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa, 2004. 680p.
- Epagri. **Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2006. 162p. (Boletim Técnico, 128).
- Filippi, M. C.; Prabhu, A. S. Integrated effect of host plant resistance and fungicidal seed treatment on rice blast control in Brazil. **Plant Disease** v. 87, pp 351-355, 1997.
- Fillery, J.R.P.; Vlek, P.L.G. The significance of denitrification of applied N in fallow and cropped soils under different flooding regimes. **Plant and Soil**. Dordrecht, v.65, p. 153-169, 1982.
- Instituto Rio Grandense De Arroz (IRGA). **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Cachoeirinha: IMPA Artes Gráficas, 1996. 88p.
- International Rice Research Institute (Los Baños, Filipinas). **Standard evaluation system for rice**. 3. ed. Los Baños, 1988. 54 p.
- Malavolta, V. M. A.; Azzini, L. E.; Bastos, C. R.; Salomon, M. V.; Castro, J. L. Progresso da brusone nas folhas e panículas de genótipos de arroz de terras altas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n.2, p. 1-14, 2008.
- Prabhu, A. S.; Pilippi, M. C.; Zimmermann, F. J. P. Cultivar response to fungicide application in relation to rice blast control, productivity and sustainability. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 38:11-17, 2003.
- Reis, M. S.; Soares, A. A. Efeito de épocas de drenagem final nos teores de nutrientes, rendimento e qualidade de grãos de Arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.24, n.3, p.610-616, 2000.
- Sangoi, L.; Bianchet, P.; Silva, P. R. F.; Fiorentin, C. F.; Zanin, C. G.; Schmitt, A.; Neto, D. A. O.; Motter, F.; Saldanha, A. A drenagem do solo no perfilhamento não estimula o desenvolvimento radicular do arroz irrigado cultivado no sistema pré-germinado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, p. 77-83, 2008.
- Sociedade Sul-Brasileira De Arroz Irrigado (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Itajaí, 2003, 159p.
- Webster, R. K. & Gunell, P. S. **Compendium of Rice Diseases**. Minnesota: APS Press, 1992, 62p.