

## AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO À QUEIMA E MANCHA DAS BAINHAS EM TOCANTINS

### *EVALUATION OF THE REACTION OF IRRIGATED RICE GENOTYPES TO SHEATH BLIGHT AND SPOT DISEASE IN TOCANTINS STATE*

*Gil Rodrigues dos SANTOS<sup>1</sup>; Paulo Hideo Nakano RANGEL<sup>2</sup>; Rodrigo Kurylo CAMARA<sup>3</sup>*

**RESUMO** - A queima e mancha das bainhas vem aumentando de importância em arroz irrigado no Tocantins, causando grandes prejuízos aos orizicultores. Este trabalho teve por objetivo avaliar, em condições de campo, a resistência de genótipos de arroz irrigado à *Rhizoctonia solani* e *R. oryzae*, causadores da queima e mancha das bainhas, respectivamente. Foram coletadas plantas doentes e os fungos foram isolados em meio BDA. No meio arroz foi induzida a formação de escleródios. No campo, foi instalado um ensaio em um delineamento experimental de blocos ao acaso em um esquema de parcela subdividida 10x4x2, onde nas parcelas foram alocados os genótipos (Metica 1, CNA8319, Rio Formoso, BR IRGA 409, IR 22, CNA 8502, Tetep, CNA 7830 Labelle e Javaé), nas subparcelas, foram alocadas as épocas de avaliação (emborrachamento, grão leitoso, grão pastoso e grão maduro) e nas sub-subparcelas, os patógenos (*R. solani* e *R. oryzae*). A inoculação nas plantas foi feita com escleródios de *R. solani* e *R. oryzae* produzidos em laboratório. A severidade foi estudada por meio da medição da altura da lesão em seis genótipos nas épocas de emborrachamento, grão leitoso e grão pastoso. Maior nível de incidência da doença foi verificado na época de grão maduro, principalmente nos genótipos: Javaé, CNA 8319 e BR IRGA 409. Maiores níveis de produtividade foram obtidos nos cultivares Metica 1, CNA 7830, CNA 8319, Rio Formoso, BR IRGA 409, IR 22 e CNA 8502. Não houve interação de Genótipos x Severidade de Doença e Época x Severidade de Doença, mostrando que no campo não foi possível diferenciar o grau de severidade causado por *R. oryzae* e *R. solani* em plantas de arroz e em fases diferentes da cultura.

**UNITERMOS:** Arroz irrigado, Doenças da bainha, Incidência, Severidade, Resistência, Genótipos.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, o arroz irrigado é a principal cultura do Estado do Tocantins que é o terceiro maior produtor nacional, com cerca de 60.000 ha plantados, perdendo apenas para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Na região, existem grandes empresas agrícolas produtoras de grãos e sementes. Apesar do enorme capital investido e do potencial, existem carências em tecnologias e em pesquisa (RANGEL et al., 1992). A maioria das práticas adotadas são baseadas em experiências obtidas em outros Estados.

As doenças são importantes, pois causam grandes perdas na produtividade e na qualidade de grãos, e aumento no custo de produção. Os gastos com

defensivos agrícolas na Cooperativa Coperjava representaram em torno de 37% do custo total da produção do arroz, sendo 18% no controle das principais doenças (informação verbal)<sup>4</sup>.

Entre as doenças importantes, a queima e a mancha das bainhas causadas pelos patógenos *Rhizoctonia oryzae* e *R. solani* Kühn, (Telomorfa=*Thanatephorus cucumeris* A.B. Frank) Donk. respectivamente, estão entre as principais. Estas doenças vem a cada ano aumentando a sua importância, pois atacam as bainhas, causando perdas na produtividade, esterilidade de espiguetas e em algumas situações morte da planta. Não se adotam medidas de controle químico, devido não haver estudos demonstrando

<sup>1</sup> Professor Mestre em Fitopatologia da Fundação Universidade do Tocantins, Estudante de Doutorado da Universidade de Brasília

<sup>2</sup> Doutor em Genética e Melhoramento, EMBRAPA Arroz e Feijão

<sup>3</sup> Estudante do Curso de Agronomia da Fundação Universidade do Tocantins

<sup>4</sup> Informação verbal obtida através de Marcelo Jardim, Diretor Técnico da COPERJAVA, em 1999.

Recebido em 06/02/02 Aceito em 02/09/02

a sua eficiência. Uma medida de controle eficiente seria a adoção de cultivares resistentes. Este será um desafio para o programa de melhoramento de arroz irrigado, pois entre os cultivares plantados em Tocantins nenhum apresenta reação de resistência a estes patógenos.

Um fator que contribui para aumentar o potencial de inóculo da queima das bainhas no arroz é a rotação da cultura com soja na entressafra, pois essa cultura também é atacada pelo mesmo agente etiológico da enfermidade (*R. solani*). Micélio e escleródios representam a fonte de inóculo primário (GANGOPADHYAY; CHAKRABARTI, 1982). Os sintomas começam a surgir a partir do alongamento de internódios do arroz. São lesões circulares, oblongas ou elipsoidais, de cor verde acinzentada, encharadas que se iniciam nas bainhas, ao nível da água, em arroz irrigado. Em ataques mais severos ocorrem manchas no limbo foliar e redução no peso dos grãos, apodrecimento do colmo e acamamento da planta (RUSH; LEE, 1992).

Trabalhos realizados por Kannaiyan e Prasad (1979), na Índia, revelaram que a incorporação no solo de alguns adubos verdes reduziu a sobrevivência dos escleródios no solo e a taxa de infecção do fungo nas plantas de arroz.

A mancha das bainhas é causada pelo fungo *Rhizoctonia oryzae* Ryker; Gooch. É bastante confundida com a queima das bainhas (FAGERIA et al.; 1995). A doença é caracterizada por lesões ovais nas bainhas com bordaduras marrom-avermelhada. O fungo pode causar podridão do colmo ou infectar a panícula, resultando em grãos estéreis (RUSH, 1992). Algumas espécies de plantas daninhas da família das gramíneas podem ser hospedeiro alternativo deste fungo.

Até o momento, não existem medidas de controle baseadas em pesquisa desenvolvida no Brasil. Dessa forma, este trabalho fornecerá informações importantes para as condições específicas da região do Vale do Araguaia, que apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento destes fungos. É importante a seleção de genótipos de arroz irrigado que apresentem menor severidade de Queima e Mancha das Bainhas, pois estes além de fornecer alelos de resistência para os programas de melhoramento populacional, atualmente desenvolvidos pela EMBRAPA Arroz e Feijão em parceria com a Universidade do Tocantins, também irão diminuir os danos provocados por essas doenças.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a reação de genótipos de arroz irrigado à *Rhizoctonia solani* e *R. oryzae*, causadores da Queima e Mancha das Bainhas, respectivamente, em condições de campo no Projeto Formoso, Tocantins, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Laboratório

Foram coletadas plantas de arroz com sintomas de queima e mancha das bainhas na área do Projeto Formoso, Município de Formoso do Araguaia, Tocantins. Os fungos foram isolados em meio BDA e as colônias puras foram incubadas por cinco dias à temperatura ambiente de  $28\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Em seguida, os patógenos foram identificados e repicados por meio de discos de 1 cm para o meio arroz esterilizado, contendo 100 g de arroz com casca + 200 g de palha de arroz + 100 ml de água em Erlemeyer de 200 ml (DHINGRA; SINCLAIR, 1985). Após a repicagem, os fungos ficaram em ambiente de laboratório (o mesmo descrito anteriormente) por vinte dias, para que houvesse a formação de escleródios. Posteriormente, foram armazenados em uma geladeira a  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  até a inoculação nas plantas do ensaio de campo.

### Ensaio de Campo

O trabalho foi conduzido em área de várzea na Estação Experimental da Fundação Universidade do Tocantins, no Município de Formoso do Araguaia. O solo foi preparado com duas gradagens e em seguida foi feito o sulcamento e adubação com 300 kg/ha da fórmula 04-30-16 de N-P-K, conforme práticas adotadas na região. Posteriormente, os genótipos foram plantados em quatro linhas de 1,7 m, distanciados de 25 cm entre linhas, com uma densidade de 100 sementes/m. Entre as sub-parcelas foram construídas taipas para se evitar contaminações entre os patógenos e para a manutenção do nível de água. O ensaio foi mantido sob irrigação por inundação, com lâmina d'água de aproximadamente 20 cm até a fase de grão maduro.

O controle de ervas daninhas foi feito em pré-emergência com herbicida Oxadiazon, na dose de 4 l/ha. Quarenta dias após o plantio foi feita capina manual e a adubação de cobertura foi feita após 50 dias do plantio, com 30 kg N/ha.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em um esquema de parcela subdividida com 4 repetições, onde nas parcelas foram alocados os 10 genótipos (Metica 1, CNA8319, Rio Formoso, BR IRGA 409, IR 22, CNA 8502, Tetep, CNA 7830, Labelle e Javaé), nas subparcelas as 4 épocas de avaliação (emborrachamento, grão leitoso, grão pastoso e grão maduro) e nas sub-subparcelas os 2 patógenos (*R. solani* e *R. oryzae*).

Decorridos 60 dias do plantio, o solo foi infestado de acordo com a sub-subparcela, com inóculo (escleródios) de *Rhizoctonia solani* e *R. oryzae*. Foram

utilizados 10 g de inóculo/m<sup>2</sup> de área útil das parcelas, jogados no centro e nas laterais das linhas onde estavam as plantas.

### Avaliações Fitopatológicas

As doenças foram avaliadas separadamente por meio de incidência e severidade, conforme o Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT (1983). A incidência foi obtida pela contagem do número de plantas doentes num total de 20 plantas escolhidas ao acaso de cada parcela experimental em cada avaliação. .

Após a marcação de dez plantas por parcela, escolhidas ao acaso, a severidade foi avaliada medindo-se o comprimento e a largura das lesões da mancha e da queima das bainhas nas seguintes épocas reprodutivas das plantas: emborrachamento, grão leitoso e grão pastoso. Em cada avaliação foram medidas um total de quatro lesões por planta, onde obteve-se a média em cada época de avaliação. Todas as medições foram feitas com régua graduada.

A altura das lesões de queima e mancha das bainhas nos genótipos foi avaliada na fase de grão maduro, considerando-se a distância do primeiro nó até o início da lesão na bainha. Os dados de incidência foram transformados em  $\text{arc sen} \sqrt{(n' + n'')}$ , sendo  $n'$ =dado original e  $n''= 1,0$  e os de severidade em  $\sqrt{(n' + n'')}$  para em seguida serem submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey, ao nível de 5%, conforme Gomes (1987).

### Avaliação da Produtividade

Após o corte das plantas no período de grão maduro, o arroz foi degranado utilizando-se o batedor de madeira e obteve-se o peso do arroz com casca, colhido numa área de 0,85 m<sup>2</sup> (duas linhas de 0,25 m com 1,7 m de comprimento). A análise estatística de peso foi feita de forma individual, sendo considerado apenas a produção final das cultivares, pois, a colheita foi feita unicamente na fase de grãos maduros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os genótipos testados apresentaram alta incidência de queima e mancha das bainhas na fase de emborrachamento e de grão pastoso e não se verificou diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 1). Maior incidência da doença ocorreu na fase de grão maduro, especialmente na cultivar Javaé que também apresentou baixa produtividade, juntamente com Labelle e Tetep. Estes dados concordaram com observação de Kozaka (1961), quando comentou que cultivares de ciclo precoce e alto perfilhamento são mais suscetíveis à

doença devido ao microclima que é estabelecido no interior da planta, com pouca luz e umidade, favorável ao desenvolvimento da doença. A incidência nesta época foi menor na linhagem CNA 8502. A menor produtividade foi obtida nos genótipos Tetep, Labelle e Javaé. CNA 7830, Metica 1, CNA 8319, Rio Formoso, BR IRGA 409, IR 22 e CNA 8502 foram os que apresentaram maior produtividade, apesar da alta incidência e severidade das doenças (Tabelas 1 e 3). Estes genótipos apresentaram boa tolerância no campo às doenças podendo ser recomendados para áreas mais infestadas. Existência de tolerância no campo também foi reportado por outros autores (DAS, 1970; GANGOPADHYAY ; CHAKRABART, 1982).

Menor incidência da queima e da mancha das bainhas foi verificada na época do emborrachamento e maior, na época de grão maduro (Tabela 2). Não houve interação significativa entre época x doença, ou seja, a queima e a mancha das bainhas aumentaram proporcionalmente em todas as épocas avaliadas.

Na avaliação da severidade nas épocas de emborrachamento, grão leitoso e grão pastoso não houve interação significativa entre os genótipos avaliados (Tabela 3). A interação Genótipo x Doença também não foi significativa, mostrando que no campo não foi possível diferenciar o grau de severidade causado por *R. oryzae* e *R. solani* em plantas de arroz nas diferentes fases da cultura. A altura da lesão também não diferenciou entre os genótipos. Não houve interação significativa entre a época de avaliação da severidade com a queima e mancha das bainhas (Tabela 4), porém a severidade média das doenças foi menor na fase de emborrachamento e maior na época de grão pastoso. Esses resultados concordam com Santos *et al.* (2000), quando verificaram, em condições controladas, que as plantas foram mais suscetíveis a essas doenças na fase de grão pastoso e também não foram encontradas plantas resistentes às mesmas.

Aparentemente, a doença foi mais influenciada pelo ciclo reprodutivo das plantas do que pelas condições climáticas verificadas no local, pois houve maior aumento das doenças quando as chuvas cessaram (Figura 1). A temperatura média do ar e da água e umidade relativa ficaram com valores constantes durante as avaliações da doença.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a maior incidência das doenças queima e mancha das bainhas foi verificada na época de grão maduro. Nenhum genótipo estudado apresentou

resistência às doenças. Mesmo com incidência de 68,3 % e 83,3% e severidade de 5,3 e 5,2 cm<sup>2</sup>, respectivamente, para os genótipos CNA 7830 e Metica 1, estes foram os

que mais produziram juntamente com CNA 8319, Rio Formoso, BR IRGA 409, IR 22 e CNA 8502; Javaé foi o cultivar com maior suscetibilidade.

---

**ABSTRACT:** Sheath blight and spot disease are increasing in importance in flooded rice in Tocantins State; due to its rapid spread and pathogenic effects that cause great damages to the rice growers. This study evaluated, on field conditions, the resistance of flooded rice genotypes to *Rhizoctonia solani* and *Rhizoctonia oryzae*, that cause sheath blight and sheath spot, respectively. Infected plants were collected and fungus were isolated in BDA. In rice culture, sclerotios formation were induced. The experiment was installed in a split-plots randomized block design, 10x4x2, with three factors: Genotypes (Metica 1, CNA 8319, Rio Formoso, BR IRGA 409, IR 22, CNA 8502, Tetep, CNA 7830, Labelle e Javaé), plant stage (booting, milk grain, pasty grain and mature grain) and fungus type (*R. solani*, *R. oryzae*). The inoculation was done with sclerotios of *R. solani* and *R. oryzae* produced in the laboratory. Severity was evaluated in six genotypes in the booting, milky grain and pasty grain stages, and the height of the lesion and the productivity of the genotypes were measured. The largest incidence of disease was verified at the mature grain stage in the genotypes Javaé, CNA 8319 and BR IRGA 409. Highest yield were obtained with Metica 1, CNA 7830, CNA 8319, Rio Formoso, BR IRGA 409, IR 22 e CNA 8502 cultivars. There were interactions of genotypes and disease severity suggesting that in the field it was not possible to differentiate the severity of *R. oryzae* and *R. solani* in rice plants and different crop stage.

**UNITERMS:** Flooded rice, Sheath diseases, Incidence, Severity, Resistance, Genotypes.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Sistema de evaluación estándar para arroz**. 2. ed. Cali: [s.n.], 1983. 61p.

DAS, N. P. Resistance of some improved varieties of rice to sheath blight caused by *Rhizoctonia solani* Kühn. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 40, p.566-568, 1970.

DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Basic plant pathology methods**. [S.l.]: CRC PRESS, 1985. p. 34-35.

FAGERIA, N. K.; FERREIRA, E.; PRABHU, A. S.; BARBOSA FILHO, M. P.; FILIPPI, M. C. Seja o Doutor do seu arroz - "Doenças do Arroz". **POTAFOS - Informações Agronômicas**, Piracicaba. v. 70, p. 17-20, 1995.

GANGOPADHYAY, S.; CHAKRABARTI, N. K. Sheath blight of rice. CMI, **Review of Plant Pathology**, v. 61, n. 10, p. 451-460, 1982.

KANNAIYAN, S.; PRASAD, N. N. Effect of certain green manures on seedling infection of rice due to *Rhizoctonia solani* Kühn. **Annam. Univ. Agric. R. Annual**, v. 9, p. 92-98, 1979.

KOZAKA, T. Ecological studies on sheath blight of rice plants caused by *Pellicularia sasakii* (Shirai) S. Ito and its chemical control. **Chugoku Agricultural Research**, v. 20, p. 1-133, 1961.

RANGEL, P. H. N.; ZIMMERMANN, F. J. P.; NEVES, P. C. F. CNPAF. Decresce en Brasil el rendimiento del Arroz de Riego. **Arroz en las Americas**, Cali, v. 13, n. 1, p. 2-4, 1992.

RUSH, M. C.; LEE, F. N. Sheath blight. In: COMPENDIUM of rice diseases. [S.l.]: The Am. Phytop. Society, 1992. p. 22-23.

RUSH, M. C. Sheat spot. In: COMPENDIUM of rice diseases. [S.l.]: The Am. Phytop. Society, 1992. p. 23-24.

SANTOS, G. R.; ALVES, M. A. N.; RANGEL, P. H. N.; PELUZIO, J. M.; SABOYA, L. M. F. Avaliação da incidência no campo e resistência de genótipos de arroz irrigado à queima e mancha das bainhas sob condições controladas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 16, n. 1, p. 101-113, 2000.

**Tabela 1.** Valores médios da incidência (%) de queima e da mancha das bainhas e peso de grãos de dez genótipos de arroz irrigado avaliados em 4 épocas do período reprodutivo da cultura, no projeto formoso, Tocantins, safra 1998 / 99.

Genótipos	Época 1 (emborrachamento)*	Época 2 (grão leitoso)*	Época 3 (grão pastoso)*	Época 4 (grão maduro)*	Peso** (g / 0,85 m <sup>2</sup> )
Metica 1	11,6 C	27,5 BC ab	42,5 B	83,3 A ab	853,3 a
CNA 8319	5,0 C	19,1 C ab	42,5 B	85,3 A ab	780,0 a
Rio Formoso	12,5 C	26,6 BC ab	39,1 B	74,1 A bc	773,3 a
BR IRGA 409	10,0 C	24,1 BC ab	35,0 B	84,1 A ab	705,0 a
IR 22	13,3 C	27,5 BC ab	41,6 B	75,8 A abc	705,0 a
CNA 8502	10,8 C	25,8 BC ab	31,6 B	60,8 A c	768,3 a
Tetep	9,1 C	16,6 C b	39,1 B	79,1 A abc	308,3 b
CNA 7830	10,8 C	19,1 C ab	39,1 B	68,3 A bc	860,0 a
Labelle	19,1 C	40,8 B a	45,0 B	65,0 A bc	425,0 b
Javaé	10,0 C	27,5 B ab	44,1 B	96,6 A a	463,3 b

\* Dados transformados em  $\arcsin \sqrt{(n' + n'')/2}$ , sendo  $n'$ =dado original e  $n''= 1,0$

\*\* A análise estatística de peso foi feita de forma individual, sendo considerado apenas a produção final das cultivares, pois, a colheita foi feita unicamente na fase de grãos maduros.

-Médias seguidas da mesma letra minúscula, nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

$CV\ Genótipos = 24,3\%$  ;  $CV\ Época = 22,3\%$  ;  $CV\ Peso = 14,8\%$

**Tabela 2.** Valores médios da incidência (%) de mancha e queima das bainhas em quatro épocas reprodutivas de genótipos de arroz irrigado, no projeto Formoso, TO, safra 1998 / 99.

Época	Mancha das Bainhas ( <i>Rhizoctonia oryzae</i> )*	Queima das Bainhas ( <i>Rhizoctonia solani</i> )*	Média	
1 – Emborrachamento	12,3	10,1	11,2	d
2 – Grão Leitoso	23,3	27,6	25,5	c
3 – Grão Pastoso	38,5	41,5	40,0	b
4 – Grão Maduro	78,6	76,0	77,3	a

\* Dados transformados em  $\arcsen \sqrt{(n' + n'')/2}$ , sendo  $n'$ =dado original e  $n''=1,0$

- Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

- CV. Época = 22,3% e CV. Doença = 18,0% ; Época x Doença = N.S.

**Tabela 3.** Valores médios de severidade (área lesionada - cm<sup>2</sup>) de queima e mancha das bainhas em seis genótipos de arroz irrigado, avaliados em três épocas do período reprodutivo da cultura, no projeto Formoso, Tocantins, safra 1998 / 99.

Genótipo	Época 1 (emborrachamento)*	Época 2 (grão leitoso)*	Época 3 (grão pastoso)*	Altura da lesão (cm)	Peso (g / 0,85 m <sup>2</sup> )
Metica 1	2,7	3,3	5,2	24,8	853,3 a
CNA 8319	2,7	3,9	4,9	22,1	780,0 a
Rio Formoso	2,4	3,5	4,8	24,8	773,3 a
CNA 8502	2,6	4,0	4,4	22,5	768,3 a
CNA 7830	2,6	3,6	5,3	24,0	860,0 a
Javaé	1,8	2,9	4,6	22,1	463,3 b

- Dados transformados em  $\sqrt{(n' + n'')/2}$ , sendo  $n'$ =dado original e  $n''=1,0$

- Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

- CV Genótipos = 11,1%, CV Época = 7,5%, CV Altura = 11,9%, CV Peso = 14,8%

Genótipo x época N.S. ; Genótipos x fungo N.S.

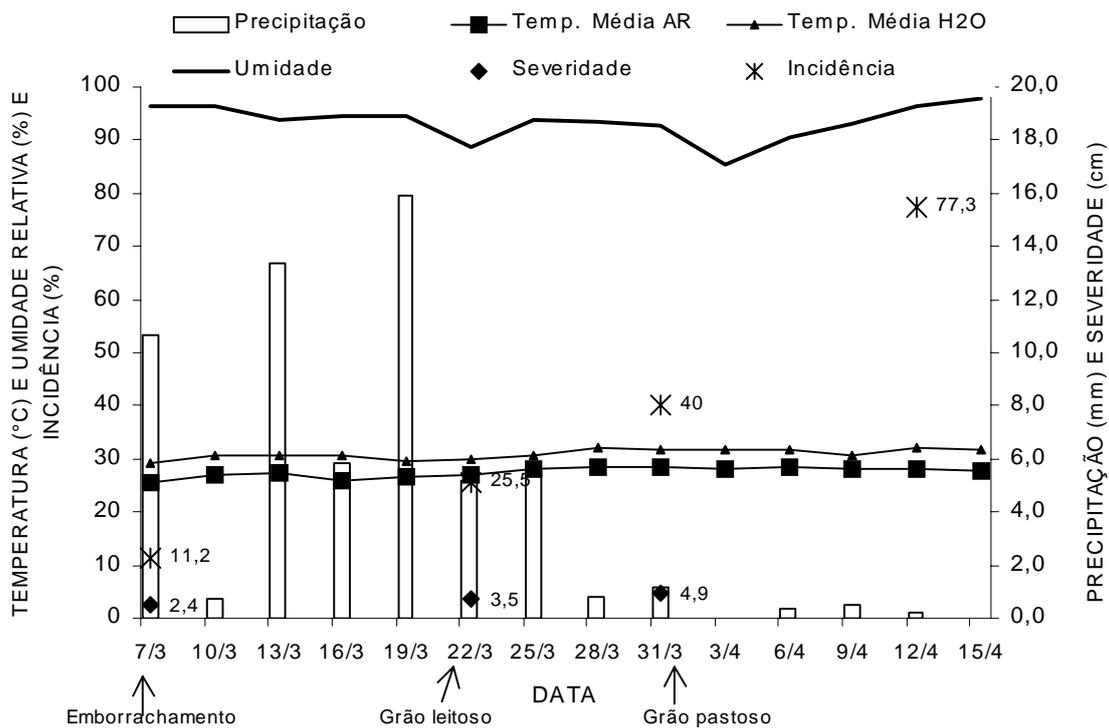
**Tabela 4.** Valores médios de severidade (área lesionada - cm<sup>2</sup>) de mancha e da queima das bainhas em três épocas do período reprodutivo de genótipos de arroz irrigado, no projeto Formoso, Tocantins, safra 1998 / 99.

Época	Mancha das Bainhas ( <i>Rhizoctonia oryzae</i> )*	Queima das Bainhas ( <i>Rhizoctonia solani</i> )*	Média	
1 – Emborrachamento	2,5	2,4	2,4	c
2 – Grão Leitoso	3,6	3,4	3,5	b
3 – Grão Pastoso	5,2	4,6	4,9	a

- Dados transformados em  $\sqrt{(n' + n'')/2}$ , sendo  $n'$ =dado original e  $n''=1,0$

- Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

- CV época = 7,5 ; CV doença = 9,7 ; Época x Doença = N.S.



**Figura 1.** Efeito de temperatura média do ar e da água (° C), umidade relativa do ar (%) e da precipitação (mm) sobre a severidade (área lesionada - cm<sup>2</sup>) e incidência (%) da queima e mancha das bainhas, no Projeto Formoso, Tocantins, safra 1998/1999.