

# Indução de variabilidade na cultivar de arroz Metica-1 para resistência a *Pyricularia grisea*<sup>(1)</sup>

Leila Garcês de Araújo<sup>(2)</sup> e Anne Sitarama Prabhu<sup>(2)</sup>

Resumo – A brusone é um dos fatores limitantes da produtividade da cultivar Metica-1, no Estado do Tocantins. Objetivando obter somaclones resistentes, foi realizada a indução de calos e a regeneração de plantas a partir de panículas imaturas da cultivar Metica-1. Duzentas e oitenta plantas R<sub>2</sub> foram submetidas a inoculação inóculo de patótipos de *Pyricularia grisea*, ID-14 e II-1, provenientes das cultivares Metica-1 e Cica-8, respectivamente. Enquanto todas as 280 plantas R<sub>2</sub> de Metica-1 foram resistentes em relação ao patótipo II-1, as progênies de duas plantas R<sub>1</sub> mostraram resistência ao patótipo ID-14, indicando a indução de variação genética com relação à resistência à brusone na cultivar suscetível, nas gerações iniciais. A geração R<sub>3</sub> foi avançada e entre 280 somaclones R<sub>4</sub> foram selecionados 51, incluindo dois somaclones, CNAI10390 e CNAI10393, que mostraram resistência vertical no viveiro de brusone. Nas gerações avançadas de R<sub>5</sub> e R<sub>6</sub>, estes dois somaclones apresentaram resistência no viveiro e nas inoculações com cinco isolados, provenientes das cultivares Metica-1, Cica-8 e Epagri 108, e poderão ser usados como novas fontes de resistência à brusone nos programas de melhoramento de arroz.

Termos para indexação: *Oryza sativa*, brusone, variação somaclonal, variação genética, melhoramento de plantas.

## Induction of variability for resistance in the rice cultivar Metica-1 to *Pyricularia grisea*

Abstract – Rice blast is one of the yield limiting factors of the rice cultivar Metica-1, in the State of Tocantins, Brazil. Plants of this cultivar were regenerated from the callus cultures derived from immature panicles with the objective of obtaining blast resistant somaclones. Two hundred eighty R<sub>2</sub> plants were assessed utilizing pathotypes ID-14 and II-1 of *Pyricularia grisea*, retrieved from the cultivars Metica-1 and Cica-8, respectively. While all R<sub>2</sub> plants of the cultivar Metica-1 were resistant to the pathotype II-1, the progenies of two R<sub>1</sub> plants showed resistance to pathotype ID-14, indicating thereby the induction of genetic variation for blast resistance in the susceptible rice cultivar, in early generations. The R<sub>3</sub> generation was advanced, and of 280 somaclones in R<sub>4</sub> generation, 51 were selected including two somaclones CNAI10390 and CNAI10393, which exhibited vertical resistance, in blast nursery. In the advanced R<sub>5</sub> and R<sub>6</sub> generations, these two somaclones showed resistant reaction in blast nursery test, as well as in inoculation tests with the isolates from the cultivars Metica-1, Cica-8 and Epagri 108, and can be used as new blast resistant sources in rice breeding programs.

Index terms: *Oryza sativa*, rice blast, somaclonal variation, genetic variation, plant breeding.

## Introdução

A brusone, cujo agente causal é o fungo *Pyricularia grisea* (Cooke) Saccardo [= *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr] constitui principal fator biótico limitante da produtividade do arroz irrigado no

Estado do Tocantins, onde a cultivar Metica-1 é plantada anualmente em extensas áreas. 'Metica-1' foi desenvolvida pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e pelo Instituto Colombiano do Arroz (ICA), por cruzamentos múltiplos envolvendo as cultivares/linhagens IR 930-53, IR 579-160, IR 22, IR 930-147-8, IR 930-31-10, IR 662 e Colômbia-1, sendo introduzida no Brasil em 1981, pela Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF). Essa cultivar mostrou moderada suscetibilidade à brusone nas folhas e panículas quando foi lançada, em 1986, para cultivo em condi-

<sup>(1)</sup> Aceito para publicação em 22 de agosto de 2002.

<sup>(2)</sup> Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. Bolsista do CNPq. E-mail: leilag@cnpaf.embrapa.br, prabhu@cnpaf.embrapa.br

ções irrigadas no Brasil (Prabhu & Ferreira, 1991). Tal suscetibilidade aumentou ao longo dos anos, resultando em perdas significativas de produtividade. Mas por causa do seu potencial produtivo, permanece como uma das cultivares preferidas pelos produtores.

O melhoramento do arroz irrigado quanto à resistência à brusone é uma das prioridades da pesquisa agrícola nacional; até o momento foram lançadas as cultivares Javaé e Rio Formoso, com alto grau de resistência. A durabilidade da resistência dessas cultivares tem sido limitada por causa da alta variabilidade do patógeno. A base genética das cultivares lançadas é estreita (Cuevas-Pérez et al., 1992) e as fontes de resistência utilizadas são limitadas a poucos genótipos. A indução de variabilidade com relação à resistência a doenças nas cultivares suscetíveis, altamente produtivas e de boa qualidade de grãos, é uma das alternativas na obtenção de novas fontes com amplo espectro de resistência.

A cultura de tecidos é uma das ferramentas na indução de variabilidade genética nas plantas (Evans et al., 1984; Duval et al., 1998). A vantagem da indução de variabilidade por meio dessa técnica é sua capacidade de produzir em curto prazo um grande número de plantas que diferem somente em uma determinada característica, como resistência a doenças (Evans et al., 1984; Chauhan et al., 1996), ciclo, tipo de grão e produtividade (Rueb et al., 1994). Essas alterações não são drásticas em relação à arquitetura da planta, como no caso da mutagênese convencional (Chopra et al., 1989). As variações genéticas das plantas de arroz regeneradas a partir de calos são herdáveis e ocorrem em características monogênicas e poligênicas (Mandal et al., 2000).

No Brasil, alguns estudos mostraram sucesso na obtenção de somaclones com resistência vertical e parcial à brusone a partir de cultivares suscetíveis de arroz, como IAC 47, Araguaia, Bluebelle e Basmati-370 (Araújo et al., 1997, 1998, 2000, 2001a, 2001b; Araújo & Prabhu, 2001). Também foram obtidos somaclones de IAC 47 com diferentes graus de resistência parcial à escaldadura (Araújo et al., 2001c). Os estudos de herança da resistência dos somaclones da cultivar Araguaia mostraram que um gene dominante e designado *Pi-ar* controla a resistência ao patótipo IB-45 de *P. grisea* (Araújo et al., 1999).

A recuperação de características estáveis e herdáveis com relação à resistência à brusone e outras características agrônômicas a partir de cultivares suscetíveis fizeram com que se incluíssem nos estudos outras cultivares de importância agrícola.

O presente estudo objetivou a indução de variabilidade genética para resistência à brusone na cultivar Metica-1 suscetível, pela técnica da variação somaclonal.

## Material e Métodos

A indução de calos e regeneração de plantas a partir da cultivar Metica-1 foram realizadas de acordo com Araújo et al. (1998). As plantas regeneradas foram referidas como geração R<sub>1</sub> e as gerações subsequentes como R<sub>2</sub> a R<sub>6</sub> (Araújo & Prabhu, 2001).

As 280 plantas R<sub>2</sub> obtidas de 14 plantas R<sub>1</sub> individuais e as cultivares Metica-1 e Cica-8 foram avaliadas quanto à resistência a dois isolados de *P. grisea*. Foram utilizados um isolado obtido de lesões foliares da cultivar Metica-1 (MtPy-Py1125) da Estação Experimental do Formoso, localizada em Formoso do Araguaia, TO, em 1997, e o outro, de lesões foliares da cultivar Cica-8 (CiPy-436) da Estação Experimental Palmital, localizada em Brazabrantes, GO, em 1995. O experimento foi realizado em casa de vegetação, em bandejas (30x10x15 cm) contendo 3 kg de solo, adubado por ocasião do plantio com 5 g de NPK (4-30-16), 1 g de sulfato de zinco e 2 g de sulfato de amônio. Foi feita uma adubação de cobertura, 20 dias após a semeadura, com 2 g de sulfato de amônio por bandeja. O delineamento usado foi o de blocos ao acaso com três repetições e em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas principais consistiram dos isolados e as subparcelas, dos genótipos. Os genótipos consistiram da progênie R<sub>2</sub>, das 14 plantas R<sub>1</sub> e das cultivares Metica-1 e Cica-8. Cada bandeja continha oito sulcos de 10 cm com oito genótipos, totalizando 12 bandejas. Cerca de 25 sementes de cada planta R<sub>1</sub> foram semeadas por sulco. Em outra bandeja foram semeadas oito cultivares diferenciadoras internacionais, as quais receberam inóculo de cada um dos isolados para a identificação dos patótipos.

A inoculação ocorreu aos 22 dias de idade das plantas, conforme Prabhu et al. (1992). As avaliações da brusone nas folhas foram feitas sete a nove dias após a inoculação, utilizando a escala visual de notas variando de 0-9 (Leung et al., 1988), em que 0-3: resistência (completa ou vertical) e 4-9: reação de suscetibilidade. As plantas R<sub>2</sub> resistentes em relação ao isolado de Cica-8, incluindo duas plantas também resistentes ao isolado de Metica-1, foram trans-

plantadas para o campo (linhas de 2,0 m de comprimento), em condições de várzea úmida (solo Gley Húmico), para colheita das sementes das plantas R<sub>2</sub> individuais. A geração R<sub>3</sub> foi avançada em agosto de 1998, em Formoso do Araguaia, em condições de várzea úmida. Foram utilizados a mesma adubação e tratos culturais de R<sub>2</sub>. Procedeu-se a colheita massal de 20 plantas para cada somaclone.

Os 280 somaclones R<sub>4</sub> de Metica-1 e a cultivar Metica-1 foram avaliados em viveiro de brusone, estabelecido no campo para obtenção de alta pressão de seleção. A adubação foi a mesma utilizada em R<sub>2</sub>. Foram utilizadas linhas de 0,5 m de comprimento, com espaçamento de 0,10 m e densidade de semeadura de 200 sementes/m linear. Uma bordadura composta pela mistura de cultivares suscetíveis foi estabelecida 30 dias antes do plantio a fim de induzir a epidemia da doença. A avaliação da brusone foi realizada aos 34 dias após o plantio mediante escala visual de notas que variou de 0-9 (International Rice Research Institute, 1988). Dos 280 somaclones R<sub>4</sub> avaliados selecionaram-se 51, cujas sementes foram colhidas em *bulk* de 20 plantas para cada somaclone R<sub>4</sub>.

Na geração R<sub>5</sub>, os 51 somaclones de Metica-1 e a cultivar Metica-1 foram avaliados novamente no viveiro de brusone, utilizando-se a mesma metodologia da geração R<sub>4</sub>. Nesta geração a severidade de brusone expressa em porcentagem de área foliar afetada foi determinada em três folhas superiores completamente abertas, de cinco perfilhos principais de cada planta, 39 dias após o plantio. Utilizou-se uma escala de 11 graus modificada de Notteghem (1981). Foram selecionados 38 somaclones com diferentes graus de resistência (nota 1) e suscetibilidade (notas 6, 7, 8 e 9), os quais foram transplantados para vasos de 6 kg de solo, em casa de vegetação, para colheita de sementes.

A geração R<sub>6</sub> foi avaliada de três maneiras. Uma parte das sementes foi usada na avaliação da resistência dos 38 somaclones e da cultivar Metica-1, no viveiro de brusone, da mesma forma que na geração R<sub>5</sub>. A correlação entre a severidade de brusone nas folhas entre as duas gerações R<sub>5</sub> e R<sub>6</sub> foi analisada. Outra parte das sementes foi usada para avaliar o grau de resistência dos mesmos genótipos nos cinco isolados de *P. grisea*, em condições de casa de vegetação. Esses isolados incluíram um obtido da cultivar Metica-1 e um de Cica-8 utilizados em R<sub>2</sub>, dois isolados dos somaclones, um de Metica-1 (ScmetPy) e outro de Cica-8 (ScCicaPy), que apresentaram notas visuais 6 e 5, respectivamente, na Estação Experimental Palmital da Embrapa-CNPAP, e um da cultivar Epagri 108 (EpPy). Por último, os mesmos somaclones foram avaliados no campo em relação à mancha-dos-grãos, ciclo e peso de grãos. O delineamento experimental foi o de blocos com-

pletos casualizados, com três repetições. Aplicaram-se 250 kg/ha da fórmula 4-30-16, 125 kg/ha de sulfato de amônio e 20 kg/ha de sulfato de zinco, no sulco, por ocasião do plantio. Utilizou-se o espaçamento de 0,20 m e uma densidade de semeadura de 80 sementes/m. Cada parcela constituiu-se de uma linha de 2,0 m. Avaliou-se a duração do ciclo, a severidade da mancha-dos-grãos (*Dreschlera oryzae*, *Phoma sorghina*, *Alternaria padwickii*, *Pyricularia grisea*, *Microdochium oryzae*, *Sarocladium oryzae*) e o peso de 100 grãos.

Uma amostra de 100 grãos colhidos de dez panículas foi usada na avaliação da severidade da mancha-dos-grãos e no peso de 100 grãos. Na avaliação da severidade da mancha-dos-grãos, utilizou-se a escala de quatro graus de Prabhu & Ferreira (1991), em que 0: sem sintomas; 1: pequenas manchas com tamanho da cabeça de um alfinete; 2: 25% de grãos com superfície descolorida e 4: ≥50% de grãos com superfície descolorida. A severidade da mancha-dos-grãos (SMG) foi calculada a partir da fórmula:

$$SMG(\%) = \frac{\sum \text{valor da classe} \times \text{frequência} \times 100}{\text{Número total de grãos} \times 4}$$

Foi estudada também a correlação entre a severidade da mancha-dos-grãos e o peso de 100 grãos.

## Resultados e Discussão

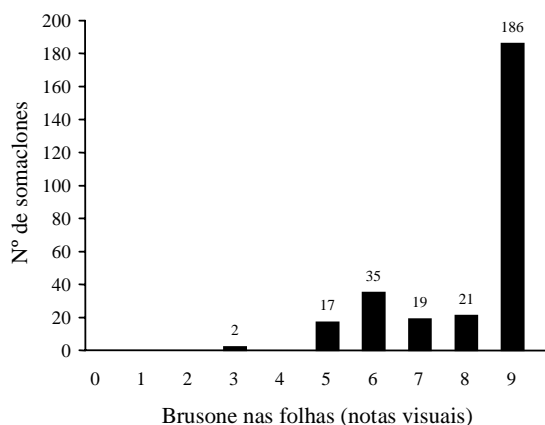
De um total de 280 plantas R<sub>2</sub> da cultivar Metica-1, provenientes de 14 plantas R<sub>1</sub> avaliadas em relação ao patótipo ID-14, somente as progênies de duas plantas R<sub>1</sub> apresentaram reação de resistência (nota 3). Por sua vez, a cultivar Metica-1 permaneceu altamente suscetível à brusone (nota 9) nas folhas. Todas as 280 plantas R<sub>2</sub> e a cultivar Metica-1 apresentaram reação de resistência (nota 1) com relação ao patótipo II-1. As plantas R<sub>2</sub> resistentes ao patótipo II-1 foram avançadas na geração R<sub>3</sub>.

Dos 280 somaclones R<sub>4</sub>, somente dois apresentaram reação de resistência, com nota 3, enquanto a cultivar Metica-1 mostrou reação altamente suscetível (nota 9) nas mesmas condições (Figura 1). Esses dois somaclones são os mesmos que apresentaram resistência na geração R<sub>2</sub>, demonstrando a estabilidade da resistência.

Na geração R<sub>5</sub>, entre 52 genótipos avaliados no viveiro, incluindo Metica-1, somente dois somaclones (CNAI10390 e CNAI10393) continuaram apresentando resistência à brusone (nota 1), enquan-

to a cultivar Metica-1 apresentou reação altamente suscetível (Tabela 1). Resultados semelhantes com alto a moderado grau de resistência à brusone foram relatados em outros países por Bouharmont et al. (1991) e Chauhan et al. (1996). No Brasil, foram obtidos somaclones com resistência vertical a partir das cultivares suscetíveis Araguaia e Bluebelle (Araújo et al., 2000; 2001b). A variação genética nas plantas regeneradas é por causa da variação preexistente no explante doador e no meio de cultura. As alterações no genoma foram atribuídas à expressão de células mutantes, recombinação mitótica e outras variações citológicas (Evans et al., 1984). Quanto à severidade da brusone nas folhas, 13 somaclones apresentaram valores relativamente menores do que a cultivar Metica-1.

Em R<sub>6</sub>, a resistência dos dois somaclones no viveiro de brusone foi mantida. Entre 38 somaclones avaliados, somente sete (CNAI10390, CNAI10391, CNAI10393, CNAI10397, CNAI10398, CNAI10406 e CNAI10427) apresentaram severidades menores do que a cultivar Metica-1 (Tabela 1). A correlação dos valores de severidade entre somaclones das gerações R<sub>5</sub> e R<sub>6</sub> foi significativa ( $r = 0,85^{**}$ ). Este resultado revelou a estabilidade quanto ao grau de resistência da brusone nas folhas nas duas gerações.



**Figura 1.** Distribuição de somaclones R<sub>4</sub> da cultivar Metica-1 de acordo com a reação à brusone (notas visuais: 0-3: resistência completa ou vertical; 4-9: reação de suscetibilidade) nas folhas de arroz em viveiro de brusone. A cultivar Metica-1 utilizada como testemunha suscetível apresentou reação altamente suscetível, nota 9.

Os dois somaclones resistentes à brusone também apresentaram ciclo precoce no campo, em Santo Antônio de Goiás, GO, com duração do ciclo de 120 dias contra 135 dias da cultivar Metica-1. Abbasi et al. (1999) também constataram redução expressiva no número de dias em relação ao florescimento e à altura das plantas.

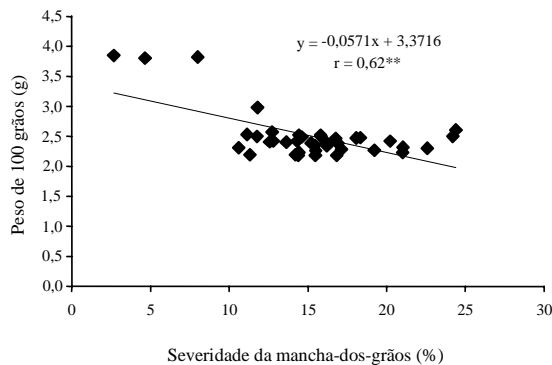
Os dois somaclones resistentes no viveiro de brusone também foram resistentes quanto aos cinco isolados do patógeno utilizado (Tabela 1). Entre os 38 somaclones R<sub>6</sub> avaliados, oito, seis, cinco e sete foram resistentes em relação aos patótipos ID-14, IB-1, IB-1 e IB-45, de *P. grisea*, respectivamente, ao passo que a cultivar Metica-1 foi suscetível a todos os patótipos citados. Todos os somaclones apresentaram-se resistentes ao patótipo II-1, assim como a cultivar Metica-1. Filippi et al. (1999) também constataram que os isolados compatíveis com Cica-8 foram incompatíveis com a cultivar Metica-1. Por sua vez, 33 somaclones foram suscetíveis em relação ao isolado do somaclone de Cica-8, indicando mutação do gene quanto à suscetibilidade. As mutações nas diferentes características morfológicas das progênies de plantas de arroz foram obtidas e possivelmente ocorreram durante a fase de indução de calos ou regeneração de plantas (Fukui, 1983). O isolado de Metica-1 utilizado nas avaliações iniciais em R<sub>2</sub> foi compatível com a cultivar Metica-1, ao passo que os somaclones apresentaram reações diferenciais variando de 0 a 7, indicando indução de variabilidade genética com relação à brusone (Tabela 1). Os isolados provenientes dos somaclones de Metica-1 (ScmetPy3), de Cica-8 (ScCicaPy12) e de Epagri 108 (EpPy) foram compatíveis com a cultivar Metica-1 e os somaclones apresentaram graus variáveis de resistência e de suscetibilidade.

A severidade da mancha-dos-grãos nos somaclones variou de 2,6% a 24,4%. Entre os 38 somaclones, somente CNAI10401 apresentou severidade significativamente inferior aos demais, embora não tenha diferido da cultivar Metica-1, o que o indica como fonte de resistência à mancha-dos-grãos. A correlação entre a severidade da mancha-dos-grãos e o peso de 100 grãos foi linear e negativa, ou seja, o peso de 100 grãos diminuiu linearmente com o aumento do grau de severidade da mancha-dos-grãos nos somaclones (Figura 2).

**Tabela 1.** Reação de somaclones R<sub>5</sub> e R<sub>6</sub> da cultivar de arroz Metica-1 no viveiro de brusone e de somaclones R<sub>6</sub> em relação a cinco isolados de *Pyricularia grisea* sob condições artificiais de inoculação em casa de vegetação, e severidade de mancha-dos-grãos (SMG) em somaclones R<sub>6</sub> avaliados no campo.

Somaclone <sup>(1)</sup>	Viveiro de brusone				Isolado <sup>(4)</sup>					SMG (%) <sup>(5)</sup>
	Geração R <sub>5</sub>		Geração R <sub>6</sub>		MtPy	CiPy	ScmetPy3	SciccaPy12	EpPy	
	Nota <sup>(2)</sup>	SBF (%) <sup>(3)</sup>	Nota <sup>(2)</sup>	SBF (%) <sup>(3)</sup>						
CNAI10390	1	0,0	1	0,0	1	0	1	3	0	11,1abc
CNAI10391	6	17,9	7	34,0	0	0	5	7	0	24,4a
CNAI10392	7	74,6	9	100,0	7	0	7	7	5	10,6abc
CNAI10393	1	0,0	1	0,0	1	0	1	1	0	11,8abc
CNAI10394	9	100,0	9	100,0	7	0	5	5	5	16,2abc
CNAI10395	9	100,0	9	100,0	7	0	5	5	5	16,9abc
CNAI10396	9	100,0	9	100,0	7	0	5	5	5	15,5abc
CNAI10397	6	48,0	6	24,7	3	0	1	3	3	8,0abc
CNAI10398	6	40,2	6	19,4	1	0	1	5	1	24,2a
CNAI10399	7	87,4	9	100,0	7	0	5	5	5	12,8abc
CNAI10400	7	69,4	9	100,0	7	0	5	5	5	16,8abc
CNAI10401	7	47,0	9	100,0	5	0	5	5	5	14,4abc
CNAI10402	7	65,6	9	100,0	9	0	5	7	5	14,3abc
CNAI10403	7	88,6	9	100,0	9	0	5	5	5	13,6abc
CNAI10404	7	67,6	9	100,0	7	0	5	7	5	18,3abc
CNAI10405	7	89,2	9	100,0	7	0	5	7	5	14,6abc
CNAI10406	7	65,2	7	25,0	7	0	5	7	5	2,6c
CNAI10407	7	79,6	9	100,0	1	0	1	3	5	20,2ab
CNAI10408	8	74,8	9	100,0	5	0	5	5	5	15,4abc
CNAI10409	9	100,0	9	100,0	7	0	5	5	7	12,5abc
CNAI10410	9	100,0	9	100,0	7	0	5	5	7	15,2abc
CNAI10411	9	100,0	9	100,0	7	0	7	5	5	16,2abc
CNAI10412	9	100,0	9	100,0	5	0	5	5	5	21,0ab
CNAI10413	9	100,0	9	100,0	5	0	5	5	5	17,1abc
CNAI10414	9	100,0	9	100,0	7	0	7	5	5	14,2abc
CNAI10415	9	100,0	9	100,0	7	0	7	5	5	22,5a
CNAI10416	8	100,0	9	100,0	7	0	5	5	5	16,7abc
CNAI10417	9	100,0	9	100,0	5	0	5	5	7	18,1abc
CNAI10418	9	100,0	9	100,0	5	0	5	5	5	12,7abc
CNAI10419	9	100,0	9	100,0	5	0	7	5	5	15,8abc
CNAI10420	9	100,0	9	100,0	5	0	5	5	5	18,2abc
CNAI10421	9	100,0	9	100,0	5	0	5	5	5	14,4abc
CNAI10422	9	100,0	9	100,0	7	0	7	7	5	15,4abc
CNAI10423	9	100,0	9	100,0	1	0	7	7	0	19,2abc
CNAI10424	9	100,0	9	100,0	7	0	5	5	5	21,0ab
CNAI10425	9	100,0	9	100,0	5	0	7	5	5	14,3abc
CNAI10426	9	100,0	9	100,0	5	0	7	7	5	11,3abc
CNAI10427	7	46,3	7	28,0	1	0	3	3	1	4,6bc
Metica-1 <sup>(6)</sup>	9	100,0	9	100,0	7	0	5	5	5	11,7abc
Patótipo	-	-	-	-	ID-14	II-1	IB-1	IB-1	IB-45	-

<sup>(1)</sup>Número de entrada no banco ativo de germoplasma da Embrapa-CNPAP. <sup>(2)</sup>Notas de 0 a 3: resistentes, e notas de 4 a 9: suscetíveis. <sup>(3)</sup>Severidade de brusone nas folhas. <sup>(4)</sup>MtPy: patótipo de Metica-1, CiPy: patótipo de Cica-8, ScmetPy3: patótipo de somaclone de Metica-1, SciccaPy12: patótipo de somaclone de Cica-8, EpPy: patótipo de Epagri 108; notas de 0 a 3: resistentes, e notas de 4 a 9: suscetíveis. <sup>(5)</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. <sup>(6)</sup>Testemunha suscetível, não regenerada.



**Figura 2.** Correlação entre severidade da mancha-dos-grãos e peso de 100 grãos dos somaclones R<sub>6</sub> de Metica-1 (n = 39). \*\*Significativo a 1% de probabilidade.

Os 38 somaclones estão registrados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa-CNPAP, como coleção de trabalho do melhorista, incluindo CNAI10390 e CNAI10393, que apresentaram resistência completa e precocidade.

Os objetivos mais importantes do melhoramento genético de plantas são a indução de variabilidade genética e a seleção de plantas com características desejáveis. Embora a maior parte da variabilidade genética necessária para o melhoramento seja proveniente de bancos de germoplasma, o presente estudo permitiu identificar novas fontes de resistência a *P. grisea* até hoje não identificadas no germoplasma mundial.

### Conclusões

1. Os somaclones com resistência específica à brusone desenvolvidos a partir de calos de panículas imaturas de cultivar suscetível podem ser utilizados como novas fontes de resistência no melhoramento de arroz irrigado.

2. Os somaclones mostram variabilidade em relação à resistência à mancha-dos-grãos.

### Agradecimento

Ao sr. Pedro Maurício Machado, pela assistência na realização dos experimentos no campo.

### Referências

ABBASI, F. M.; ABBAS, S. T.; SAGAR, M. A. Evaluation of somaclonal variants for yield and some quality parameters. **Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research**, Karachi, v. 21, n. 1, p. 47-50, 1999.

ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S. Progresso da brusone nas folhas e características agrônômicas nas gerações avançadas de somaclones aromáticos da cultivar de arroz IAC 47. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 606-613, 2001.

ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S.; FILLIPI, M. C. Inheritance of resistance to leaf blast in somaclones of rice cultivar Araguaia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 182-184, 1999.

ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; CHAVES, L. J. RAPD analysis of blast resistant somaclones from upland rice cultivar IAC 47 for genetic divergence. **Plant Cell Tissue and Organ Culture**, Dordrecht, v. 67, n. 2, p. 165-172, 2001a.

ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; OLIVEIRA, W. F. Variantes somaclonais da cultivar de arroz Bluebelle resistentes à brusone. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 5, p. 801-808, maio 2001b.

ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S.; FREIRE, A. B. Development of blast resistant somaclones of the upland rice cultivar Araguaia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 357-367, fev. 2000.

ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S.; FREIRE, A. B. Variação somaclonal na cultivar de arroz IAC-47 para resistência parcial à brusone. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 125-130, fev. 1997.

ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S.; FREIRE, A. B. Variation for rice blast resistance in early somaclonal generations derived from immature panicles. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 8, p. 1349-1359, ago. 1998.

ARAÚJO, L. G.; PRABHU, A. S.; SILVA, G. B. Resistência de somaclones da cultivar de arroz IAC 47 a *Monographella albescens*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 165-169, 2001c.

BOUHARMONT, J.; DEKEYSER, A.; SINT JAN, V. van; DOGBE, Y. S. Application of somaclonal variation and *in vitro* selection to rice improvement. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (Manila, Filipinas). **Rice genetics II**. Manila, 1991. p. 271-277.

- CHAUHAN, R. S.; SINGH, B. M.; CHAHOTA, R. K.; DEVELASH, R. K. Generation of indica rice regenerants for resistance to leaf and neck blast. **Rice Biotechnology Quarterly**, West Lafayette, v. 26, p. 28-29, 1996.
- CHOPRA, V. L.; NARASIMHULU, S. B.; KIRTI, P. B.; PRAKASH, S.; ANURADHA, G. Studies of somaclonal variation in *Brassica* spp. and its relevance to improvement of stress tolerance and yield. In: MUJEEB-KAZI, A.; SITCH, L. A. **Review of advances in plant biotechnology, 1985-88**. Manila: International Rice Research Institute, 1989. p. 229-238.
- CUEVAS-PÉREZ, F. E.; GUIMARÃES, E. P.; BERRIO, L. E.; GONZÁLES, D. I. Genetic base of irrigated rice in Latin America and the Caribbean, 1971 to 1989. **Crop Science**, Madison, v. 32, n. 4, p. 1054-1059, 1992.
- DUVAL, C. M.; CALDAS, L. S.; RESENDE, R. de O. Aplicações da cultura de tecidos na fitopatologia. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. p. 45-68.
- EVANS, D. A.; SHARP, W. R.; MEDINA-FILHO, H. P. Somaclonal and gametoclonal variation. **American Journal of Botany**, Columbus, v. 71, n. 6, p. 759-774, 1984.
- 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, 1999.
- FUKUI, K. Sequential occurrence of mutation in a growing rice callus. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 65, p. 225-230, 1983.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (Manila, Filipinas). **Standard evaluation system for rice**. 3rd ed. Los Baños, 1988. 54 p.
- LEUNG, H.; BORROMEO, E. S.; BERNARDO, M. A.; NOTTEGHEM, J. L. Genetic analysis of virulence in the blast fungus *Magnaporthe griseae*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 78, n. 9, p. 1227-1233, 1988.
- MANDAL, A. B.; BIKASH, C.; SHEEJA, T. E.; CHOWDHURY, B. Development and characterization of salt tolerant somaclones in rice cultivar Pokkali. **Indian Journal of Experimental Biology**, New Delhi, v. 38, n. 1, p. 74-79, 2000.
- NOTTEGHEM, J. L. Cooperative experiment on horizontal resistance to rice blast. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (Los Baños, Filipinas). **Blast and upland rice: report and recommendations from the meeting for international collaboration in upland rice improvement**. Los Baños, 1981. p. 43-51.
- PRABHU, A. S.; FERREIRA, R. P. Avaliação e seleção no melhoramento de arroz visando resistência a brusone e mancha parda. In: REUNIÓN SOBRE MEJORAMIENTO DE ARROZ EN EL CONO SUR, 1989, Goiânia. **Trabajos...** Montevideú: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1991. p. 75-85. (PROCISUR. Dialogo, 33).
- 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.
- RUEB, S.; LENEMAN, M.; SCHILPEROOT, R. A.; HENSGENS, L. A. M. Efficient plant regeneration through somatic embryogenesis from callus induced on mature rice embryos. **Plant Tissue and Organ Culture**, Dordrecht, v. 36, n. 2, p. 259-264, 1994.