

MELHORAMENTO DE ARROZ IRRIGADO NO IRGA -Safras 1997/98 e 1998/99

Carmona, P.S.¹; Lopes, S.I.G.¹; Rosso, A.F. de¹; Kempf, D.¹; Avozani, O.A.²; Moraes, M.G.²; IRGA/EEA. Cx.P. 29, CEP:94930-030, Cachoeirinha-RS; ²Dep. de Fitossanidade, Fac. de Agronomia, UFRGS. Cx. P. 776 - CEP 90001-970, Porto Alegre - RS.

A disponibilidade constante de novas cultivares que sejam tanto ou mais produtivas que as atuais, resistentes aos principais fatores de prejuízo que afetam as lavouras e que tenham boa aceitação pela indústria e consumidores, é condição indispensável para melhorar a competitividade do arroz produzido no Rio Grande do Sul. Por essa razão, o IRGA vêm atuando de forma ininterrupta em melhoramento genético de arroz irrigado objetivando obter cultivares adaptadas que apresentem produtividade alta e estável, resistência à doenças e estresses causados por condições de ambiente desfavoráveis, além de boa qualidade de coção e industrial. Para alcançar esse objetivo geral, foram estabelecidos objetivos específicos na busca da solução de alguns dos problemas que afetam a produtividade e a estabilidade da produção, quais sejam, os causados por ocorrências de brusone, baixas temperaturas e toxicidade por ferro.

As principais ações de melhoramento foram as seguintes: cruzamentos, seleção a campo, seleção para frio em condições controladas, viveiros de brusone, viveiros para toxidez por ferro e testes de qualidade dos grãos. Os materiais segregantes e as linhas homocigóticas foram conduzidos em dois locais (Cachoeirinha e Santa Vitória do Palmar) nas épocas de semeadura recomendadas e em condições normais de irrigação e adubação, exceto as populações F2, que foram semeadas em época tardia e com baixa densidade de semeadura (0,3 g de semente por metro linear). Na seleção a campo considerou-se o tipo de planta e grão, ciclo vegetativo, resistência ao acamamento e ao degrane, resistência à doenças e fertilidade das espiguetas. As avaliações para frio foram feitas nas fases iniciais do desenvolvimento das plantas utilizando a metodologia descrita por MAYA (1988). A reação à brusone foi avaliada nas folhas de plantas com 30-40 dias em viveiros semelhantes às camas de Ou, em Cachoeirinha. Os testes para reação a ferro foram conduzidos pelo IRGA em Cachoeirinha (pré-seleção) e pela EPAGRI em Itajaí (linhas avançadas), em viveiros especiais semelhantes aos descritos por BACHA e ISHYI, 1986. Para a avaliação da qualidade dos grãos, utilizou-se a metodologia recomendada pelo CIAT (JENNINGS et al., 1981) nos testes de centro branco, digestão alcalina e teor de amilose, sendo os dois primeiros a partir da geração F3 e o último, somente em linhas avançadas. Além das atividades cooperativas com a EPAGRI, outras foram realizadas com a participação e/ou coordenação da UFRGS (marcadores moleculares), da EMBRAPA (ensaio de observação-EOB, viveiro nacional de brusone, condução das populações CNA-IRAT P, CNA-IRAT P/3/1 e CNA11 sintetizadas por seleção recorrente e multiplicação de inverno de material segregante do IRGA) e do FLAR (VIOFLAR e cultivo de anteras).

Nos dois últimos anos foram feitos 202 cruzamentos simples e 139 triplos, através dos quais, combinou-se diferentes genótipos do tipo *Índica* e *Índica* com *Japônica*. Na maior parte dos casos, utilizou-se ao menos um genitor do tipo *Índica* bem adaptado às condições locais, sendo que, em 35% dos cruzamentos usou-se também um genótipo do tipo *Japônica* visando gerar materiais mais tolerantes a temperaturas baixas com potencial de adaptação para a região sul do Estado.

Os cruzamentos que originaram a maior parte das populações e linhas segregantes conduzidas em Cachoeirinha e Santa Vitória do Palmar envolveram materiais resistentes a frio, brusone e ferro, por um lado, e genótipos locais com bom tipo de planta e grão, por outro. Nesse período, exerceu-se forte pressão de seleção para frio, tipo de grão e degrane, ainda que as demais características associadas à produtividade e qualidade não tenham sido desconsideradas. Contudo, as combinações que envolveram genótipos dos tipos *Índica* e

Japônica não produziram bons recombinantes, o que resultou em baixa taxa de seleção nas primeiras gerações segregantes. Esse fator, combinado com a forte pressão de seleção e o pequeno número de cruzamentos realizados entre 1995 e 1997, influenciou negativamente no volume de material selecionado nos anos seguintes. Assim, na safra 1997/98, selecionou-se apenas 3130 plantas em Cachoeirinha e 800 em Santa Vitória do Palmar, das quais, aproximadamente 40% foram eliminadas após as avaliações da qualidade dos grãos (centro branco e temperatura de gelatinização) e reação a brusone.

Além da seleção de plantas individuais, colheu-se paniculas das linhas segregantes mais uniformes e de linhas homocigóticas procedentes de cruzamentos realizados no período 1991/93. Após a realização dos testes de qualidade, brusone e ferro, foram mantidos 651 genótipos em Cachoeirinha e 34 em Santa Vitória, para comporem as parcelas de observação e ensaios de rendimento nas safras seguintes. A maior parte dos materiais promissores procedeu de cruzamentos entre cultivares e linhagens avançadas do IRGA ou entre essas, e cultivares introduzidas do tipo *Japônica* de grãos longos e de boa qualidade.

Quanto a seleção para frio em condições controladas, no inverno de 1998 avaliou-se a germinação e o desenvolvimento de plântulas sob baixas temperaturas (13° C durante 35 dias), a partir de sementes secas de 390 genótipos constituídos por cultivares e linhagens locais, genótipos introduzidos e linhas segregantes selecionadas em Santa Vitória do Palmar na safra anterior. Como testemunhas, utilizou-se os materiais chilenos Quilla 66304, Quilla 64117 e Diamante 1078, reconhecidamente tolerantes ao frio nas fases iniciais de desenvolvimento. Com base nos resultados dessas avaliações, selecionou-se 12 genótipos com melhor comportamento (introduzidos do CIAT, Chile e Japão) para inclusão em cruzamentos ainda na safra 1998/9.

Os resultados das avaliações de resistência à brusone em viveiros especiais encontram-se na Tabela 1. As cultivares recomendadas para o cultivo no Rio Grande do Sul apresentaram, em sua maioria, reações suscetíveis e médio suscetíveis. As poucas reações resistentes foram proporcionadas pelas cultivares Bluebell, IAS-12-9 Formosa, IRGA 406 e IRGA 417. As três primeiras, que foram suscetíveis no passado, mostram-se hoje resistentes, certamente devido à ausência das antigas formas compatíveis (patótipos ou raças) do fungo na região. Por outro lado, a maioria das linhagens do programa de melhoramento foram resistentes nas duas safras, indicando possibilidades promissoras de seleção de materiais resistentes para a lavoura.

A reação à toxidez por ferro foi avaliada em viveiros conduzidos em Itajaí-SC e Cachoeirinha-RS. Um total de noventa e sete genótipos introduzidos e 520 linhagens avançadas do IRGA foram avaliados nas duas safras pela EPAGRI, em Itajaí. Nesse período, também avaliou-se 2700 genótipos em Cachoeirinha, em condições de toxidez menos drásticas. Os resultados mostraram que 72% das introduções e 40% das linhagens do IRGA foram resistentes ou moderadamente resistentes no primeiro ano em Itajaí. Já em 1998/99, o aproveitamento de linhagens com reação resistente ou moderadamente resistente neste local caiu para 23% devido, em parte, a maior intensidade dos sintomas de toxidez. Em Cachoeirinha, ainda que os sintomas se apresentassem em manchas de solo com intensidade variável, foi possível constatar que mais de 80% dos materiais apresentaram melhor comportamento que as testemunhas suscetíveis BR-IRGA 409 e BR-IRGA 410.

A qualidade dos grãos foi avaliada com base em características físicas e químicas associadas ao aspecto e tipo de coação. Em 1997 e 1998 foram avaliadas 6426 amostras, entre linhas segregantes e linhagens homocigóticas procedentes do programa de melhoramento do IRGA, das quais 32% foram eliminadas por apresentarem índices de centro branco acima do limite máximo estabelecido (20% da área do grão opaca). As amostras restantes foram avaliadas para temperatura de gelatinização, sendo que, apenas 2% foram descartadas por apresentarem valores baixos de digestão alcalina (associados a temperatura de

gelatinização alta e cocção incompleta). Além disso, avaliou-se o teor de amilose de 617 linhagens homocigóticas, constatando-se valores altos na grande maioria das amostras, os quais, normalmente, estão associados a boas características de cocção.

Entre os resultados obtidos das ações cooperativas destacaram-se os seguintes: seleção de 46 genótipos de interesse para o programa de melhoramento do IRGA procedentes do VIOFLAR 1998; avanço de uma geração em 542 linhas segregantes do IRGA durante o inverno de 1998 pela EMBRAPA/ CNPAF; obtenção de homocigose através de cultivo de anteras em plantas com panículas densas de 19 genótipos procedentes do cruzamento 'Lemont / IRGA 117-72-1P-3-2A // P1790-5-1M-4-5M-1B-3M-1B', realizada pelo FLAR/CIAT; e avaliação de 296 genótipos do BOB, em duas safras. Com relação a condução das populações de seleção recorrente, foram selecionadas duas famílias (SR6 e SR18) e 24 plantas da população CNA-IRAT P, as famílias SR81 e SR93 da população CNA-IRAT P/3/1 e 150 plantas da CNA11.

BACHA, R. & ISHIY, T. Toxicidad por hierro en arroz. *Arroz en las Americas*, Calif, v.7, n.1, p.1-4. 1986.

INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Manila. *Standard Evaluation System for Rice*, Manila, 1996.

JENNINGS, P. R.; COFFMAN, W. R.; KAUFFMAN, H. E. *Mejoramiento de Arroz*. Calif, CIAT, 1981. p. 127-152.

MAYA, O. J. M. *Identificación de metodologías para la evaluación de tolerancia a temperaturas bajas en arroz (Oryza sativa L.)*. Palmira, 1988. 123 p. (tese de graduação). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, 1988.

Tabela 1. Porcentagem de reações resistentes (R), médio suscetíveis (MS) e suscetíveis (S) nos viveiros de brasone, safras 1997/98 e 1998/99. EEA/IRGA, Cachoeirinha, RS

REAÇÕES	NOTAS (0-9) ¹⁾	CULTIVARES DO RS ²⁾		LINHAGENS DO IRGA ³⁾		OUTRAS ⁴⁾		TOTAL	
		97/98	98/99	97/98	98/99	97/98	98/99	97/98	98/99
R	0	0,0	0,0	2,6	0,7	11,1	7,2	4,3	1,8
	1	15,2	15,7	47,9	47,5	54,0	56,4	48,5	48,5
	2	3,0	3,9	4,8	1,8	1,1	2,3	4,0	1,9
	3	1,5	2,0	5,0	5,2	2,2	2,9	4,4	4,7
Subtotal (%)		19,7	21,6	60,2	55,2	68,3	68,7	61,2	57,0
Nº de entradas R		13	11	1215	500	334	2148	1560	
MS	4	9,1	7,8	21,0	27,0	10,0	11,1	18,5	23,8
	5	9,1	0,0	9,4	10,6	7,1	4,1	8,9	9,2
	6	22,7	7,8	3,4	8,9	3,5	6,3	3,5	
Subtotal (%)		40,9	15,7	35,6	41,0	26,0	18,7	33,7	36,5
Nº de entradas MS		27	8	965	901	190	91	1182	1000
S	7	12,1	7,8	1,7	1,2	3,1	2,7	2,2	1,6
	8	9,1	19,6	2,0	0,6	1,5	2,3	2,0	1,3
	9	18,2	35,3	0,5	2,0	1,1	7,6	1,0	3,6
Subtotal (%)		39,4	62,7	4,2	3,8	5,7	12,6	5,2	6,5
Nº de entradas S		26	32	114	84	42	61	182	177
Total de entradas		66	51	2714	2200	732	486	3512	2737

¹⁾ Segundo escala recomendada por INT. RICE RES. INST., *Standard Evaluation System for Rice*, Manila, 1966.

²⁾ Cultivares recomendadas para cultivo no RS (algumas repetidas como testemunhas)

³⁾ Linhagens segregantes e avançadas do Programa de Melhoramento do IRGA

⁴⁾ Cultivares antigas do RS e cultivares e linhagens introduzidas