

MELHORAMENTO GENÉTICO DE ARROZ IRRIGADO NA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO: 2. Avaliação comparativa agro-industrial, purificação e multiplicação de linhagens promissoras e cultivares comerciais - 1997/98

Terres, A.S.L.²; Machado, M. O.¹; Fagundes, P.R.R.¹; Magalhães Jr, A.M. de¹; Franco, D.¹; Franco, J.C.B.²; Martins, J.F. da S.¹ & Nunes, C.D.M.¹ ¹ Pesquisador, ² Técnico de nível superior, Embrapa Clima Temperado: CP403, Cep:96001-970, Pelotas - RS

O programa de melhoramento genético de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado da Embrapa Clima Temperado flui, a cada safra, novas linhagens com características agro-industriais, reações às doenças, pragas e estresses ambientais desejáveis numa cultivar comercial. Os vários ciclos de seleções ("bulk" ou genealógica) na formação dos novos genótipos e os testes específicos para avaliá-los quanto a reação aos estresses (fusos, frio), não são eficientes para identificar as linhagens mais produtivas. A produtividade real das novas "linhas puras" só é determinada através dos denominados "ensaios comparativos", cujas parcelas a campo são distribuídas obedecendo um delineamento estatístico experimental. Por outro lado, as linhagens promissoras, aquelas que já estão nas últimas etapas da experimentação comparativa, juntamente com cultivares comerciais do RS, precisam sofrer um processo cuidadoso e contínuo de purificação e multiplicação de sementes da classe "genética e pré-básica": há necessidade da manutenção das características originais de cada cultivar comercial.

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados do comportamento agro-industrial de novos genótipos, nos ensaios comparativos, do programa de melhoramento genético de arroz irrigado da Embrapa Clima Temperado, no período 1997/98. O trabalho visa, também, comentar as quantidades de sementes purificadas e multiplicadas obtidas, principalmente das cultivares comerciais de arroz irrigado do RS, atinentes à Embrapa Clima Temperado.

A metodologia utilizada no trabalho foi: 1) avaliação "preliminar comparativa" - parcelas de tamanhos variáveis e sem repetição; 2) avaliação "avançada comparativa" em dois níveis (genótipos de ciclo precoce e de ciclo mediano), com parcelas em látice triplo 5 x 5; 3) avaliação "regional comparativa" em quatro locais do RS, em que as parcelas estiveram distribuídas em blocos ao acaso com quatro repetições; e 4) purificação-multiplicação de genótipos a partir de sementes ou plantas por sova. Os dois primeiros e o último ensaio, foram conduzidos na área física da Embrapa Clima Temperado, nos quais a semeadura foi em linhas espaçadas de 0,175 m com 5 m de comprimento. Na avaliação "regional comparativa", a semeadura das parcelas foi à lanço e cada uma com 25 m² de área total e 16 m² de área útil. Em todos os ensaios, o controle de plantas invasoras (capim arroz) e de pragas (formigas, percevejos) foi feito, respectivamente, com quinolonas + propanil e aldrin 40 PM/actellic 500 CE e endosulfan 350 CE.

Os parâmetros mais considerados na avaliação, além da produtividade, foram adaptação ao ambiente (tolerância ao frio, reação a doenças e pragas), ciclo biológico, altura de planta, esterilidade floral, qualidade, tipo e dimensões do grão. Na avaliação preliminar comparativa foram escolhidos os genótipos da Tabela 1, muitos deles já fazendo parte da etapa seguinte da "experimentação comparativa" de arroz irrigado da Embrapa Clima Temperado. Na avaliação avançada comparativa dos 50 genótipos estudados (Tabela 2), foram destaques: CL 214-34-1M-1; CL 214-25-1M-L2; CL 113-15-1-1; TF 231-13-1M-8B-6-5; CL Seleção 614; e CL 367-17-1-1 (todos de ciclo precoce) e TF 448-4-5-1M-1M; Gohykuman Goku (grão japonico); Gui Chow (grão japonico); TF 291-M-4-1, TF 290-M-34-1-4; HR 4856-1-1-1-2 (grão japonico); Cpact-CA1-2289-2; CL 214-28-1M-1 - todos de ciclo mediano.

A primeira linha (CL 214-34-1M-1), reúne grande parte das características desejadas no RS, inclusive produtividade. A linhagem TF 231-3-M-8B-6-5 tem um ciclo precoce ao

redor de 100 dias da emergência a maturação completa dos grãos, em razão disto tem potencial de uso, principalmente, no manejo da lavoura para o controle do arroz "vermelho-preto" e na redução de custo de produção - menor período de irrigação.

Por outro lado, a CL Seleção 239, tem comprimento de grão-polido (6,0mm) no limite mínimo para ser classificado como longo fino ou "agulhinha", razão da sua não inclusão entre os destaques dos genótipos de ciclo precoce. Entre os de ciclo mediano, TF 448-4-5-1M-1M, Gohykuman Goku; Gui Chow, TF 291-M-4-1 e TF 290-M-34-1-4 tiveram desempenho produtivo superior e/ou ligeiramente inferior ao do da testemunha Br-Irga 410.

As cultivares japonesas Gohykuman Goku e Gui Chow, caracterizam-se, respectivamente, por sua qualidade de grão própria para a produção de saquê e por seu tipo de planta com alta capacidade de perfilhamento - planta moderna de grão japonês. Entretanto, ambas têm problemas agro-industriais, como tendência a acamar (Gohykuman Goku), mesmo sob baixo nível de nitrogênio e com grão de aspecto "gessado" (Gui Chow). A cultivar Yamada Nishiki, também tem grão japonês próprio para saquê, porém com tendência das plantas a acamarem na maturação.

Dos 20 genótipos componentes da avaliação comparativa regional (Capão do Leão, Uruguaiana, Alegrete e Santa Vitória do Palmar), os mais destacados (Tabela 3), principalmente por sua produtividade, reação ao frio, qualidade de grão e precocidade, foram: TF 448-4-5-1M-1M; CL 78-84-1M-26M-M-2; TF 360-16-2-1; TF 241-1-9-1; CL Seleção 720; e TF 231-13-1M - esta com ciclo ao redor de 100 dias. As linhas TF 448-4-5-1M-1M, CL 78-84-1M-26M-M-2 e TF 241-1-9-1, têm apresentado ao longo da experimentação resposta satisfatória à quedas de temperaturas na fase reprodutiva, principalmente que não são do grupo japonês - plantas, tradicionalmente, com boa tolerância ao frio. A CL Seleção 720 tem grão aromático, característica de grande valor comercial - comestível entre os povos muçulmanos.

A precocidade da "TF 231", a torna uma linhagem de grande importância dentro do contexto da orizicultura gaúcha, quanto ao seu uso, principalmente no manejo de controle de arroz "vermelho - preto".

Neste nível da experimentação ("avaliação regional"), cabe comentar que as condições climáticas da safra 1997/98 tiveram efeitos negativos sobre a produtividade do arroz irrigado gaúcho, pela ocorrência do fenômeno climático "El Niño" - com chuva, baixa radiação solar e frio. Em razão disto, a produtividade média estadual de arroz irrigado caiu de 5200 (1996/97) para cerca de 4500 kg/ha (1997/98) de grão com casca, em aproximadamente 815 mil hectares cultivados.

Para a manutenção das características agro-industriais das cultivares comerciais e linhas promissoras da Embrapa Clima Temperado, foram obtidas, em forma de panículas, sementes da classe "genéticas" de BRS Bojuru; BRS Chuf; BRS Taim; BRS Ligeirinho; e BRS Agrisul e das linhagens CL78-84-1M-26M-M-2; TF 231-13-1M; TF 241-1-9-1; CL Seleção 720, TF 448-4-5-1M-1M - "purificações" que se destinam à produção de semente pré-básica em 1998/99, por transplante mecanizado.

Tabela 1 - Genótipos de arroz irrigado da "avaliação preliminar comparativa" da Empresa Clima Temperado que foram destaque em 1997/98

Nome dos genótipos	Nome dos genótipos
TF 331-16-4M-4-L5	CL Seleção 804-1
TF 363-13-2-1	CL Seleção 871
TF 448-1-8-1-1M-1M	CL Seleção 875-1
TF 448-4-22-1-1M-1M	CL Seleção 878
TF 448-4-2-3-1M-1M	CPACT-CA1-2298-5
TF 448-4-10-1M-1M	Emater 1
TF448-4-16-1-1M	IR 1552 (Filipinas-IRRI)
CL 120-15-1-1	EEA 406(RS)
CL 197-23-2-1	IAS 12-9 Formosa (RS)
CL 207-10-8-1	Lamont (USA)
CL Seleção 660-9	Lacassine (USA)
CL Seleção 799-1	Dellmont (USA)
CL Seleção 802-1	Rosemont (USA)

Tabela 2 - Comportamento agro-industrial de 50 genótipos de arroz irrigado componentes da "avaliação avançada comparativa" (ciclo precoce e mediano) da Empresa Clima Temperado - 1997/98

Nome	Esantividade (%)	Peso de mil semencas (g)	Altura (cm)	Tipo de		Qualidade de grão polido			Rendimento de grão com casca (tq/ha)				
				Esp. planta	Grão	Rendimento de cascavel (%)	Dimensões do grão (mm)						
							Quebrado	C		L	CL		
Ciclo precoce													
CL 214-34-1M-1	23	27,89	75	Moderno	EPic	63,0	9,8	7,1	1,76	4,034	1,0	6930	A
CL 214-25-1M-1.2	24	25,91	80	Moderno	EPic	61,0	9,8	7,0	1,80	3,889	1,0	6710	AB
CL Seleção 239	16	23,85	68	Moderno	LPic	67,0	4,5	6,0	1,70	3,529	1,0	6560	AB
CL 113-15-1-1	25	25,15	79	Moderno	EPic	62,0	9,0	7,0	1,70	4,118	1,0	6240	ABC
TF 231-13-1M-8B-6-5	24	24,23	82	Moderno	Pic	62,0	9,0	6,9	1,67	4,132	1,5	6050	ABCD
Br-frega 414 *	27	28,43	78	Moderno	Pic	62,0	9,3	6,8	1,80	3,778	1,0	5750	ABCDE
CL Seleção 614	34	28,79	85	Moderno	Pic	62,0	10,0	7,2	1,75	4,114	1,0	5630	BCDE
TF 367-17-1-1	29	25,75	86	Moderno	EPic	60,0	10,5	7,5	1,71	3,918	1,0	5550	BCDEF
CL 194-18	17	28,14	87	Moderno	EPic	62,0	9,0	7,2	1,75	4,114	1,0	5150	CDEF
CL Seleção 788	29	28,22	76	Moderno	EPic	61,0	9,0	7,1	1,74	4,080	1,0	5100	DEFG
CL 108-1-3M-1	31	25,68	68	Moderno	Pic	72,7	2,7	6,9	1,64	4,207	1,0	4630	EFGH
CL Seleção 914	21	25,62	88	Moderno	Pic	61,0	9,5	7,5	1,72	4,360	1,0	4560	EFGH
TF 488-6-17-2-1M	32	29,41	82	Moderno	EPic	63,5	7,5	6,6	1,73	3,815	1,0	4550	EFGH
CL 152-1-1-1	32	27,04	88	Moderno	EPic	61,0	9,0	6,4	1,75	3,657	1,0	4550	EFGH
CL Seleção 658	30	26,41	69	Moderno	Pic	63,5	9,5	6,9	1,73	3,988	1,5	4550	EFGH
TF 448-6-17-1-1M	38	29,97	82	Moderno	Pic	63,0	10,5	7,7	1,73	3,873	1,0	4550	EFGH
CL 195-15-1-1	29	29,33	87	Moderno	EPic	62,0	9,6	6,1	1,70	3,588	1,0	4550	EFGH
BRS Ligarrinho	33	23,83	68	Moderno	EPic	60,0	9,8	-	-	-	1,0	4431	EFGHI
CL Seleção 869	18	29,58	78	Moderno	Pic	64,0	8,7	7,4	1,80	4,111	1,0	4173	FGHI
TF 448-6-16-1-1M	44	29,11	75	Moderno	EPic	61,0	10,0	6,6	1,70	3,882	1,0	3918	GHI
CL Seleção 803-1	33	24,83	65	Moderno	EPic	60,0	11,5	7,7	1,80	4,278	1,0	3702	HI
CL 115-4-1-1	30	28,39	64	Moderno	EPic	62,0	8,9	7,0	1,76	3,977	1,0	3400	HI
CL 187-26-3M-1	27	29,85	63	Moderno	EPic	61,0	12,0	6,7	1,80	3,722	1,0	3222	I
CL 187-26-2-1	32	29,59	65	Moderno	EPic	63,5	8,5	6,9	1,80	3,833	1,0	3200	I
CL 187-26-1-1L	27	29,43	69	Moderno	EPic	63,5	8,5	6,9	1,80	3,833	1,0	3200	I
Ciclo mediano													
TF 448-4-5-104-1M	27	24,25	87	Moderno	Pic	66,5	6,5	6,8	1,68	4,048	1,0	6882	a
Golykman Chokai	08	31,54	92	Mod-Inter	MCpce (eu)	75,5	1,0	5,2	2,09	2,488	2,0	6827	a
Gui Chow	25	28,36	87	Moderno	MCpce	74,0	1,1	5,2	2,10	2,476	2,0	6412	a

Continuação da Tabela 2

Nome	Essencialidade (%)	Peso de mil sementes (g)	Altura (cm)	Tipo de		Qualidade de grão polido		Aspecto de grão	Rendimento de grão com casca (kg/ha)				
				plumão	grão	Rendimento de engarrafamento (%)	Quebrado			Dimensões do grão (mm)			
								C	L	CTL			
Ciclo mediano													
TF 291-M-4-11	33	23,40	103	Mod-Jnter	Pic	67,0	6,5	7,3	1,55	4,710	1,0	6410	ab
BF-Jgr 410 **	28	27,46	92	Moderno	Pic	63,2	7,5	6,8	1,73	3,931	1,0	6253	abc
TF 291-M-34-1-4	28	26,65	80	Moderno	Pic (ss)	64,0	8,0	6,5	1,70	3,824	1,0	6201	abc
BR 4836-1-1-1-2	11	29,29	84	Mod-Jnter	MCyc	73,2	1,9	5,1	2,04	2,598	1,0	6039	abc
BRS Jaguar	12	28,76	94	Mod-Jnter	Cps	74,3	0,7	5,1	2,00	2,550	1,0	5832	abcd
Opes-CAL2789-2	33	22,88	79	Moderno	Pic	60,0	10,5	6,7	1,64	4,085	1,0	5689	abcd
CT124-38-104-1	33	28,24	80	Moderno	Pic	61,0	9,0	6,5	1,75	3,829	1,0	5689	abcd
CT9996-6-5-2-CA-2M	21	23,51	100	Mod-Jnter	Pic	72,5	3,0	6,5	1,60	4,063	1,5	5689	abcd
CT Seleção 690-4	22	27,19	88	Moderno	EPic	68,0	6,5	7,2	1,80	4,000	1,0	5689	abcd
BRS Agrisal	38	24,98	85	Moderno	Pic	62,0	9,1	7,2	1,67	4,311	1,5	5449	abcde
CT 187-24-2M-1M	31	25,56	87	Moderno	Pic	65,5	5,0	7,1	1,67	4,251	1,5	5411	abcde
CT 188-06-5-2-2	25	28,99	84	Moderno	Pic	64,5	6,0	6,7	1,80	3,722	1,0	5231	abcdeef
CT Seleção 883-1	25	26,30	75	Moderno	Pic	67,5	3,0	7,0	1,72	4,069	1,0	5214	abcdeef
TF200-M-34-1-3	28	26,54	80	Moderno	LYc	65,0	7,0	6,6	1,65	4,000	1,5	5214	abcdeef
CT Seleção 913	42	23,40	86	Moderno	Pic	67,5	5,5	6,5	1,67	3,892	1,0	4959	abcdeefg
Yamada Nishiki	10	30,92	106	Mod-Jnter	Cyc	71,5	1,5	5,1	2,10	2,429	2,0	4632	bcdeefg
CT Seleção 806-1	24	26,79	68	Moderno	Pic	60,0	7,5	6,9	1,74	3,966	1,0	4330	cddefg
IR 3825-B-R-23	11	24,32	83	Mod-Jnter	Cyc (ss)	74,0	0,5	4,9	1,93	2,539	1,0	4312	cddefg
CT 210-15-2M-1	37	25,24	96	Moderno	Pic	64,0	8,5	6,7	1,75	3,829	1,0	3917	cddefg
CT Seleção 691	33	24,97	86	Moderno	Pic	62,0	8,0	6,8	1,60	4,250	1,0	3841	cddefg
TU 6716	25	24,09	83	Mod-Jnter	Cic	73,0	1,0	4,7	1,80	2,611	1,0	3320	cddefg
CT Seleção 608	33	25,59	80	Moderno	Pic	69,0	4,0	7,4	1,69	4,625	1,0	3091	cddefg

* Testamento de ciclo precoce (115 dias de emergência à completa maturação do grão); ** Testamento de ciclo mediano (125 dias de emergência à completa maturação do grão); 00 Base do grão com casca à 13% de umidade; Rendimento: Médias seguidas por letras (quadrados) para os genótipos de ciclo precoce e intermediários para os de ciclo mediano) distintas diferem entre si no nível de significância - Duncan 1% Coeficiente de variação/Tratamentos = 7,0 % (ciclo precoce) e 10,0 % (ciclo mediano); 01 C - Componente do grão; L - Largura do grão; CTL - Relação Comprimento/Largura; Aspecto: Nota 1 = grão vitoso; Nota 5 = aspecto "glutinoso"; 02 Mod-Jnter - Planta do tipo "Moderno - Intermediária"; 03 Epic = grão Extra "Pico" de casca lisa clara; Pic = grão "Pala" de casca lisa clara; LYc = grão longo "Palme" de casca lisa clara; P = grão "Palme"; MCyc = grão Médio-Curto de casca pilosa clara; Pps = grão "Palme" de casca pilosa clara; Cps = grão Curto de casca pilosa clara; Cc = grão Curto de casca lisa clara; Cps = grão Curto de casca pilosa clara; (ss) = grão semi-seco

Tabela 3 - Comportamento agronecológico de 20 genótipos da "avaliação comparativa regional" genética de arroz irrigado da Embrae-CPACT: 1997/98⁽¹⁾

Nome	Estrutividade (%)	Peso de mil sementes (g)	Altura (cm)	Tipo de		Qualidade de grão - polido				Rendimento de grão com casca (kg/ha)		
				Planta	Grã ⁽²⁾	Rendimento de engenho (%)	Dimensões do grão (mm)				Aspecto do grão	
							Quebrad ⁽³⁾	L	C			L/C
BRS TAUM**	28	25,78	81	Moderno	Ple	60,0	12,5	6,9	1,76	3,92	1,5	6929A
TF 448-4-5-1M-1M	24	26,93	86	Moderno	Ple	68,0	5,0	7,3	1,70	4,29	1,5	6404AB
CL 78-84-1M-26M-M-2	21	29,61	72	Mod-Amer	Ple	68,0	4,7	7,3	1,70	4,29	1,0	6400AB
TF 360-16-2-1	28	27,53	84	Moderno	Ple	62,0	10,0	6,8	1,70	4,00	1,5	6923ABC
TF448-4-2-3-1M	18	29,30	65	Moderno	Ple	66,6	7,5	7,0	1,70	4,11	1,0	6064 BCD
TF 241-1-9-1	15	23,65	91	Mod-inter	Ple	65,5	5,5	7,3	1,60	4,56	1,0	6013 BCDE
TF 391-2-2M-1	20	26,38	81	Moderno	Ple	61,1	10,0	6,5	1,70	3,82	1,0	5878 BCDEF
BRS CHUI*	06	24,69	75	Moderno	Ple	69,2	2,0	6,4	1,70	3,76	1,0	5763 CDEF
CL SEL 662	16	28,11	76	Moderno	Ple	64,5	5,5	6,8	1,80	3,77	1,0	5724 CDEF
CL SEL 447-B-B	19	30,09	78	Moderno	Ple	62,5	7,0	7,0	1,73	4,04	1,0	5723 CDEF
TF 448-4-14-2-1M	25	27,51	72	Moderno	Ple	63,5	8,5	7,3	1,70	4,29	1,0	5555 DEFG
TF 290-M-34	24	26,78	70	Moderno	Ple	69,5	3,0	6,5	1,70	3,82	1,0	5481 DEFGH
CL 113-4-1-1	18	26,53	78	Moderno	Ple	66,6	5,0	7,3	1,60	4,56	1,0	5454 DEFGH
TF 367-18-3M-L3	35	28,08	88	Moderno	Ple	66,5	6,5	6,8	1,70	4,00	1,0	5429 DEFGH
CL 110-6-1M-1	29	25,07	93	Moderno	Ple	63,0	8,5	6,8	1,72	3,95	1,0	5380 EFGHI
CL 114-3-1M-1	35	28,43	79	Moderno	Ple	65,5	7,5	7,1	1,76	4,07	1,0	5243 FGH
CL 210-7-1-1	23	27,31	77	Moderno	Ple	64,2	5,5	6,8	1,75	3,89	1,0	5093 GHI
TF 387-6-4M-1	19	26,11	74	Moderno	Ple	62,5	8,2	7,2	1,71	4,21	1,0	4883 HI
CL SEL 720	20	27,75	65	Moderno	Ple	62,5	8,0	6,8	1,70	4,00	1,0	4774 I
TF 231-13-1M	24	26,85	70	Moderno	Eple	62,5	8,5	7,1	1,66	4,29	1,0	4146 J

⁽¹⁾ Por serem os dados confiáveis, são apresentados somente os resultados agronecológicos dos genótipos do ensaio conduzido em Capão do Leão - RS. ⁽²⁾ Testemunha de ciclo precoce (110 dias de emergência à completa maturação do grão); ⁽³⁾ Testemunha de ciclo médio (130 dias de emergência à completa maturação do grão); ⁽⁴⁾ Semente com casca seca à 13% de umidade; Análise conjunta do rendimento total de grãos de quatro locais (Capão do Leão, Alegrete, Uruguaiana e São Vitória do Palmar) do RS; Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância - Duncan 1%; Coeficiente de variação/Tratamentos - 9,5%. ⁽⁵⁾ C - Comprimento do grão; L = Largura do grão; CL - Relação Comprimento/Largura; Aspecto: Nota 1 - grão vítreo; Nota 5 - aspecto "glútenoso". ⁽⁶⁾ Mod-inter = Moderno-intermediário; Mod-Amer = Moderno-Americano ⁽⁷⁾ Eple = grão lisa clara; Ple = grão "Pana" de casca lisa clara.