



VARIABILIDADE GENÉTICA EM FAMÍLIAS MUTANTES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) PARA CARACTERES DE IMPORTÂNCIA AGRONÔMICA

MEZZALIRA, Itamara.¹; MARTINS-DIONELLO, Andreza F. ¹; FARIAS, Daniel da Rosa¹; KOPP, Maurício Marini¹; TESSMANN, Elisane Weber¹; SILVEIRA, Solange Ferreira da Silveira¹; SOUZA, Tatiane Medeiros ¹; MAGALHÃES-JÚNIOR, Ariano²; CARVALHO, Fernando. I. F ¹; COSTA DE OLIVEIRA, Antonio ¹

*1 - Centro de Genômica e Fitomelhoramento, Deptº de Fitotecnia – FAEM/UFPel
Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900. itamamezzalira@yahoo.com.br*

2 – Embrapa Terras Baixas

1. INTRODUÇÃO

O arroz, *Oryza sativa* L., é uma planta herbácea, monocotiledônea, anual e pertencente à família Poaceae que, além de possuir grande importância econômica e social, tem sido considerada um modelo para o melhoramento genético de gramíneas por apresentar um genoma pequeno, completamente seqüenciado, com mapas genéticos e físicos bem desenvolvidos (IRGSP, 2005; IZAWA & SHIMAMOTO, 1996; GALE & DEVOS, 1998).

É um dos cereais mais consumidos do mundo e base da alimentação para quase metade da população mundial, sendo que as perspectivas são de que a demanda por arroz, em 2030, seja 38% maior que o volume produzido entre os anos de 1997 a 1999 (FAO, 2004).

No ano de 2007 foram cultivados cerca de 156,8 milhões de hectares de arroz em todo o mundo, produzindo um total de 650,2 milhões de toneladas (FAO, 2008). No Brasil se destaca o estado do Rio Grande do Sul como o maior produtor de arroz. De acordo com dados da CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2008) na safra 2007/2008 foram cultivados 1.071,2 mil hectares de arroz no estado, o que proporcionou a produção de 7.371,2 mil toneladas.

Frente a este cenário, a busca pelo aumento da produtividade e da qualidade de grãos é constante nos programas de melhoramento de arroz. Para isto, os pesquisadores vêm utilizando métodos de melhoramento de forma a, inicialmente, aproveitar a variabilidade naturalmente existente na espécie e, posteriormente, criar novas combinações através das hibridações e gerar variabilidade por meio da indução de mutações (FONSECA et al., 2005). A indução de mutações é uma das formas de criar variabilidade (MAKI, 2002; PANDINI et al., 1997) e se configura em uma ferramenta que tem grande importância no melhoramento genético de plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de mutação induzida para caracteres de interesse agrônomo em 15 famílias de arroz, oriundas da cultivar BRS 7-TAIM.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Terras Baixas, município de Capão do Leão, no ano de 2006. A avaliação foi realizada no Centro de Genômica e Fitomelhoramento (CGF) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

A obtenção das sementes mutantes se deu pela irradiação de sementes da cultivar BRS7-TAIM com raios gama provenientes do ^{60}Co , no Centro Regional de Oncologia da UFPel. A dosagem aplicada foi de 250 Gy, estabelecida por um estudo preliminar em que foram testadas seis diferentes doses (Zimmer et al., 2002). A cultivar BRS7-TAIM apresenta diversas características de interesse agrônomo procuradas atualmente para aumentar a produtividade do cereal. Foram utilizadas neste experimento 15 famílias mutantes de arroz (*Oryza sativa* L.) na geração M₆, além da cultivar BRS7-TAIM, original, como testemunha.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados, com três repetições. Cada família constituiu uma parcela com cinco linhas e dez plantas cada linha. Foram avaliados caracteres de estatura, ciclo, número de panículas por planta (NP), peso de grãos por planta (PG), peso da panícula principal (PPP), peso de grãos da panícula principal (PGPP), comprimento de panícula principal (CP) e número de grãos da panícula principal (NGP).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância possibilitou detectar diferenças significativas ($P < 0,05$) para a maioria dos caracteres avaliados, com exceção do caráter comprimento de panícula principal (Tabela 1). Uma vez que foram detectadas estas diferenças para os demais caracteres, foi realizado o teste de médias de Dunnett, no intuito de verificar o efeito da mutação ao comparar cada família com a cultivar original BRS7-TAIM (Tabela 2).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para os caracteres estatura de planta (EST), ciclo, número de panículas por planta (NP), peso de grãos por planta (PG), peso da panícula principal (PPP), peso de grãos da panícula (PGPP), comprimento da panícula principal (CP) e número de grãos da panícula principal (NGP) para quinze famílias mutantes de arroz e cultivar BRS7-TAIM. FAEM – UFPel, 2008.

Fonte de Variação	Quadrado Médio							
	G.L	EST	Ciclo	NP	PG	PPP	CP	PGP
Modelo	34	152.14	39.36	51.36	255.18	1.60	81.88	1.4
Genótipo	15	491,46*	107,72*	84,28*	483,10*	3,12*	75,93 ^{ns}	2,73*
Erro	285	8.43	4.99	32.64	118.35	0.264	81.37	0.22
Total	319							
CV (%)	.	3.91	2.09	38.16	42.66	26.19	44.98	28.25
Média	.	73.83	106.71	14.97	25.4	1.96	20.05	1.66

* Valores diferentes do controle (BRS7-TAIM) a 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett.

Tabela 2 - Médias para estatura de planta, ciclo, número de panículas por planta (NP), peso de grãos por planta (PG), peso da panícula principal (PPP), peso de grãos da panícula (PGPP), número de grãos da panícula principal (NGP) para quinze famílias mutantes de arroz e cultivar BRS7-TAIM, analisadas pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. FAEM – UFPel, 2008.

Família	Estatura (cm)	Ciclo (dias)	NP	PG (g)	PPP (g)	PGPP (g)	NGP
1 - Taim	75,17	105,6	17,75	34,37	2,38*	2,01*	82,9*
2- Taim	70,1	102,2*	17,65	32,37	2,42*	2,18*	87,1*
3- Taim	75,57*	103,65*	14,5	31,9	2,85*	2,46*	101,2*
4- Taim	70,1	105,73	13,85	29,07	2,5*	2,1*	85,55*
Continuação							
Família	Estatura (cm)	Ciclo (dias)	NP	PG (g)	PPP (g)	PGPP (g)	NGP
5- Taim	65,52*	104,46*	12,75*	19,47	1,96*	1,72*	73,8*
6- Taim	74,02	108,95*	15,05	23,61	1,88	1,63*	68,65*
7- Taim	71,53	110,8*	11,55*	18,68	2,03*	1,7*	75,4*
8- Taim	75,35*	108,56	13,95	19,46	1,8	1,41	59,25
9- Taim	84,57*	106,8	14,2	24,31	1,63	1,33	56,55
10- Taim	78,02*	104,72	13,9	28	2,03*	1,7*	67,45*
11- Taim	81,22*	107,75	15,25	25,35	1,64	1,34	55,45
12- Taim	73,68	108,8	12,2*	18,98	1,59	1,31	55,6
13- Taim	78,98*	107,27	16,95	28,1	1,95	1,68*	71,45*
14- Taim	77,07*	110,4*	14,65	24,62	1,79	1,54	65,55
15- Taim	66,2*	106,78	16,85	23,99	1,5	1,26	58,05
Taim	72,71	106,92	18,45	25,72	1,49	1,16	49,3

* Valores diferentes do controle (BRS7-TAIM) a 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett.

Para o caráter estatura de planta, nove das quinze famílias foram diferentes da cultivar controle (BRS7-TAIM), sendo que as famílias 5 e 15 apresentaram menores estaturas, Yan et al. (1998), salientam que a baixa estatura de planta aliada a resistência ao acamamento, tem sido uma das características buscadas para as cultivares de arroz em todos os países de cultivo.

Em relação ao ciclo, foi verificada uma redução de aproximadamente 4 dias para a família 2, de maior precocidade, seguida pelas famílias 3 e 5. Este caráter é de relevada importância para a produção de arroz no Rio Grande do Sul, pois cultivares de ciclo longo sofrem estresse por frio na fase reprodutiva (CRUZ e MILACH, 2000). Outro fator que dá vantagem as cultivares de ciclo curto é que ao permanecer menos tempo no campo as plantas ficam menos expostas a patógenos.

Quanto ao número de panículas, as famílias 5, 7 e 12 diferiram da cultivar controle (BRS7-TAIM), apresentando menor número de panículas. Embora as famílias 5 e 7 tenham apresentado menor número de panículas, mostraram-se superiores a cultivar controle nos caracteres peso da panícula principal, peso de grãos da panícula principal e número de grãos da panícula principal.

No caráter peso de grãos, apesar de terem sido verificadas diferenças entre as famílias (Tabela 1), nenhuma foi diferente da cultivar original BRS7-TAIM (Tabela 2). Já para peso da panícula principal sete famílias evidenciaram diferenças em relação a cultivar controle, destacando-se a família 3 com a maior diferença, seguida pelas famílias 4 e 2. Para os caracteres peso de grãos da panícula principal e número de grãos na panícula principal, 9 das 15 famílias mutantes apresentaram diferença significativa da cultivar controle, destacando-se, para os dois caracteres a família 3 com a maior diferença, seguida pelas famílias 4 e 2.

De modo geral, as famílias 2, 3 e 4 são significativamente superiores a cultivar controle em relação a produtividade, sendo verificado um incremento para os caracteres peso de panícula, peso de grãos e número de grãos por panícula.

4. CONCLUSÕES

As mutações induzidas são eficientes na criação de variabilidade genética em arroz (*Oryza sativa* L.) para caracteres de ciclo, estatura e produtividade, pois todas as 15 famílias estudadas apresentaram diferenças significativas, quando comparadas com a cultivar controle (BRS7-TAIM) na maioria dos caracteres avaliados, a exceção do caráter peso de grãos, justamente o componente do rendimento de menor variabilidade, ou, possivelmente de maior quantidade de genes incidindo na sua expressão. Estas famílias podem ser utilizadas como fonte de variabilidade genética em blocos cruzamento nos programas de melhoramento de arroz.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, R. P.; MILACH, S. C. K. Melhoramento genético para tolerância ao frio em arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 909-917, 2000.
- FAO – **FAO Statistics Division**. Disponível: <<http://faostat.fao.org/>> Acessado em 15 de agosto de 2008.
- FAO – **FAO Statistics Division**. Disponível: <<http://www.fao.org/rice2004/>> Acessado em 16 de agosto de 2008.
- FONSECA, F.S da; ZIMMER, P.D; MANSOUR, D.H et al. Efeitos da Indução de Mutação Sobre a Dormência Primária em Sementes de Arroz (*Oryza sativa* L.) In: **IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado e XXVI Reunião da Cultura do Arroz Irrigado - Anais Vol II**. Santa Maria/RS, 9 a 12 de agosto de 2005, p. 366- 368.
- GALE, M. D.; DEVOS, K. M. comparative genetics in the grass. **Proc. Natl. acad. Sci.** v.95, p.1971-1974, 1998.
- IRGSP - **International Rice Genome Sequence Project**. 2005.
- IZAWA, T.; SHIMAMOTO, K. Becoming a model plant: The importance of rice to plant science. **Trend in plant science**, v.1, n.3, p.95-99, 1996.
- MAKI, H. Origins of spontaneous mutations: specificity and directionality of base-substitution, frameshift, and sequence-substitution mutageneses. **Annual Reviews Genetics**, Palo Alto, v. 36, p. 279-303, 2002.
- PANDINI, F.; CARVALHO, F. I. F.; BARBOSA NETO, J. F. Plant height reduction in populations of triticale (*X. tritico-secale* Wittmack) by induced mutations and artificial crosses. **Brazilian Journal of Genetics**. Ribeirão Preto, v. 20, n. 3, p. 483-488, 1997.
- ZIMMER, P. D.; OLIVEIRA, A. C.; CARVALHO, F. I. F.; MATTOS, L. A. T.; FREITAS, F.; KÖPP, M. M.; FONSECA, F. S.; MARTINS, A. F.; WESTPHAL, M.; FERRI, J. Mutants affecting root traits in rice In. **International Rice Genome Meeting - International Congress Center**, TSUKUBA, 2002.
- ZIMMER, P.D.; MATTOS, L.A.T.; OLIVEIRA, A.C.; CARVALHO, F.I.F.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.; KOPP, M.M.; FREITAS, F.A. Identification of rice mutants (*Oryza sativa* L.) for agronomical and root system traits. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v.9, n.3, p.195-199, 2003.

Yan, J. et al. Molecular Dissection of Developmental Behavior of Plant Height in Rice (*Oryza sativa* L.) **Genetics**. Disponível em: <<http://www.genetics.org/cgi/reprint/150/3/1257>> Acesso em: 11 de setembro de 2008.