

## RESISTÊNCIA À SECA: I. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ DE TERRAS ALTAS, COM DIVERGÊNCIA GENOTÍPICA, EM CONDIÇÕES CONTROLADAS

GUIMARÃES<sup>1</sup>, C. M., STONE<sup>2</sup>, L. F., RANGEL<sup>3</sup>, P. H. N., FERREIRA<sup>4</sup>, M. E., RODRIGUES<sup>5</sup>, C.A.P.

**INTRODUÇÃO:** O cultivo do arroz de terras altas (*Oryza sativa* L.) destaca-se na região dos Cerrados, onde predominam os Latossolos, de boas características físicas, mas de baixa fertilidade. Nessa região a pluviometria anual está em torno dos 1200-1500 mm, distribuídos ao longo dos meses de outubro a abril (Pinheiro, 2003). Todavia, durante os meses de janeiro e fevereiro, podem ocorrer períodos de deficiência hídrica, que é a principal causa da baixa produtividade e instabilidade de produção do arroz de terras altas. Portanto, a melhor adaptabilidade da planta a essas condições é uma das principais características de interesse econômico nessa cultura. A resistência à seca está associada a vários mecanismos, entretanto aqueles associados à melhor capacidade da planta em absorver água nas camadas mais profundas do solo parecem ser os mais importantes em função do tipo de veranico, não muito longo e constante, que geralmente ocorre nas regiões produtoras e que pouco compromete a armazenagem de água nas camadas mais profundas do solo. Considerando-se o exposto, é recomendável que as novas cultivares apresentem adaptabilidade a esses períodos de deficiência hídrica. O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência à seca de genótipos de arroz de terras altas com maior divergência genética.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi realizado em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho distrófico. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com três repetições. As unidades experimentais foram colunas de solo, acondicionadas em tubos de PVC de 25 cm de diâmetro e 80 cm de altura. Os níveis hídricos, com e sem deficiência hídrica após o florescimento, constituíram as parcelas e os 37 genótipos com maior divergência genética, as subparcelas. Elas foram submetidas a boas condições de umidade no solo, - 0,035 MPa a 15 cm de profundidade (Stone et al., 1986), até o início da floração, quando foram submetidos a dois tratamentos hídricos: 1) manutenção das boas condições hídricas da fase inicial e 2) aplicação de deficiência hídrica até o fim do ciclo da cultura, com a reposição diária de aproximadamente 50% da água evapotranspirada, que foi monitorada por meio de balança. Avaliou-se a

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, Embrapa Arroz e Feijão, CP 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. Fone: (62) 3533-2178. E-mail: [cleber@cnpaf.embrapa.br](mailto:cleber@cnpaf.embrapa.br).

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, PhD em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Recursos Genéticos, Brasília, DF.

<sup>5</sup> Estagiária do CNPq, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO.

produtividade, massa da matéria seca da parte aérea, fertilidade de perfilhos, esterilidade de espiguetas, número de grãos por panícula, massa de 100 grãos, altura das plantas e o índice de susceptibilidade à seca (Fisher & Maurer, 1978). A matéria seca da parte aérea foi determinada após secagem em estufa a 80°C até massa constante.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Verificou-se que os genótipos produziram diferentemente entre si e foram influenciados pelos tratamentos hídricos, produzindo menos quando submetidos à deficiência hídrica (Tabelas 1 e 2). A deficiência hídrica também afetou os outros componentes agrônômicos avaliados exceto a fertilidade dos perfilhos, que não diferiu entre os tratamentos hídricos. Verificou-se também que os genótipos se comportaram diferentemente em relação ao efeito da deficiência hídrica, por ter sido observado efeito significativo da interação genótipos x níveis hídricos. Resultando semelhante foi observado quanto ao acúmulo da matéria seca avaliada na colheita. Na seleção das linhagens, considerou-se a produtividade em condições irrigadas adequadamente, uma vez que é desejável a eficiência produtiva em condições adequadas de umidade no solo, pois a deficiência hídrica não é uma constante, e o índice de susceptibilidade à deficiência hídrica. Conforme a distribuição das linhagens em quartis, foram selecionados os seguintes genótipos, Prata Branco (CA780261), Arroz Maranhão (CA780202), Chatão Vermelho (CA790282), Maranhão (Verdadeiro) (CA780301), Puteca (CA780217), Santo Américo (CA780295), por produzirem acima da média (64 g vaso<sup>-1</sup>) quando irrigado adequadamente e apresentarem susceptibilidade à deficiência hídrica abaixo da média (0,98). Os outros quartis, por enquadrarem os genótipos que apresentam baixo comportamento produtivo sob boas condições de umidade no solo e alta susceptibilidade à seca, não foram considerados.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para produtividade (Prod.), matéria seca (M.S.), fertilidade de perfilhos (F.P.), massa de 100 grãos (MS100), esterilidade de espiguetas (E.E.), número de grãos por panícula (G.P.) e altura das plantas (A.P.).

Fonte de variação	G.L	Quadrado Médio*						
		Prod. (g/vaso)	M.S. (g/vaso)	F.P. (%)	MS100 (g)	E.E. (%)	G.P. (n°)	A.P. (cm)
Níveis hídric. (A)	1	37492,0**	4233,0**	129,3 <sup>ns</sup>	11,78**	28243,5**	7207,1*	8479,2**
Genótipo (G)	36	477,3**	2699,3**	222,3**	1,02**	470,9**	6164,1**	1223,5**
A x G	36	228,8**	219,5*	119,4 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	248,7 <sup>ns</sup>	707,1 <sup>ns</sup>	102,3 <sup>ns</sup>
Erro	146	131,9	138,3	99,1	0,09	257,9	1 437,3	145,1
CV (%)		22,5	19,18	10,98	12,23	68,5	22,96	8,01

ns - F não-significativo a 5%; \* - F significativo a 5%; \*\* - F significativo a 1%.

**CONCLUSÕES:** O germoplasma avaliado respondeu diferentemente ao efeito da deficiência hídrica. Os genótipos Prata Branco (CA780261), Arroz Maranhão (CA780202), Chatão Vermelho (CA790282), Maranhão (Verdadeiro) (CA780301),

Tabela 2. Produtividade de grãos, matéria seca da parte aérea, fertilidade de perfilhos, matéria seca de 100 grãos, esterilidade de espiguetas, número de grãos por panícula e altura das plantas.

Genótipo		Produtividade (g/vaso)		Matéria seca (g/vaso)		Fertilidade de perfilhos (%)		Matéria seca de 100 grãos (g)		Esterilidade de espiguetas (%)		Grãos/panícula (n°)		Altura das plantas (cm)	
B.G. (N°)	Nome comum	C/estresse	Irrigado	C/estresse	Irrigado	C/estresse	Irrigado	C/estresse	Irrigado	C/estresse	Irrigado	C/estresse	Irrigado	C/estresse	Irrigado
CA780033	Enche Tulha	35,90b	69,10a	50,53d	54,27d	86,94a	96,97 <sup>a</sup>	2,49b	2,71b	29,38b	12,34a	133c	177c	158,3a	180,7a
CA780044	Cateto Seda	29,03b	55,67b	35,53d	51,80d	84,56a	66,75b	2,25c	3,11a	32,25b	11,09a	138c	120e	147,7a	152,3c
CA780059	Maruim	34,80b	76,27a	43,20d	54,07d	81,86a	86,55b	2,08c	2,30c	32,76b	8,98a	168b	164d	136,3b	148,0c
CA780158	Cajueira Liso	41,47a	57,53b	43,50d	53,37d	94,50a	98,25 <sup>a</sup>	2,21c	2,83b	25,55b	3,12a	137c	150d	139,3b	153,7c
CA780202	Arroz Maranhão	48,93a	66,57a	60,83c	67,93c	97,78a	83,13b	2,25c	2,17c	30,53b	9,81a	171b	213b	143,0b	152,0c
CA780217	Puteca	49,43a	64,57a	45,20d	57,50d	95,56a	95,96 <sup>a</sup>	2,43b	3,00b	38,14a	8,22a	136c	137e	141,3b	157,0c
CA780261	Prata Branco	47,20a	65,40a	41,13d	58,40d	87,02a	83,89b	2,14c	2,24c	13,82b	10,59a	162c	199c	158,0a	166,0b
CA780281	Cano Roxo	46,17a	59,40b	46,47d	53,17d	100,0a	98,28 <sup>a</sup>	2,35b	2,28c	43,00a	10,53a	148c	174c	145,3a	155,3c
CA780287	Paulista Dourado	45,87a	80,87a	22,70d	43,10d	90,59a	96,30 <sup>a</sup>	2,56b	3,14a	18,23b	8,47a	154c	184c	134,7b	136,7d
CA780295	Santo Américo	53,20a	69,37a	48,50d	66,37c	97,60a	90,90 <sup>a</sup>	2,59b	3,50a	13,61b	9,72a	164c	172c	149,0a	154,3c
CA780299	Meruim Ligeiro	33,27b	47,27b	27,17d	38,50d	90,56a	72,25b	2,21c	2,75b	9,78b	8,93a	106d	122e	125,3b	128,0d
CA780301	Maranhão (Verdadeiro)	51,57a	69,13a	44,90d	56,37d	100,0a	97,44 <sup>a</sup>	1,98c	2,61b	11,35b	7,60a	208b	214b	163,0a	165,3b
CA780308	Amerelão Ligeiro	39,67a	69,87a	30,47d	38,17d	80,95a	95,83 <sup>a</sup>	2,73a	3,24a	28,55b	14,74a	155c	172c	136,7b	135,7d
CA780324	Cacho Duplo	36,23b	65,23a	32,83d	36,23d	95,96a	96,97 <sup>a</sup>	2,14c	2,85b	43,83a	12,34a	196b	187c	147,3a	135,0d
CA780329	Comum Creolo	40,60a	51,77b	44,47d	57,53d	89,13a	89,58 <sup>a</sup>	2,45b	3,28a	47,51a	20,69a	135c	114e	128,3b	144,0c
CA780336	Pratão Goiano	27,47b	59,83b	37,20d	55,40d	75,61a	75,71b	2,79a	3,26a	41,64a	12,79a	102d	130e	163,0a	172,0b
CA780357	Araçatuba	24,07b	43,50b	130,0a	81,90b	74,30a	95,37 <sup>a</sup>	1,97c	1,77d	68,86a	17,51a	119d	175c	110,3b	131,0d
CA790032	Palha Murcha	52,80a	56,13b	42,30d	55,33d	100,0a	84,44b	3,02a	3,58a	20,65b	4,05a	142c	129e	147,3a	151,7c
CA790176	Buriti Vermelho	36,97b	52,77b	68,83c	70,50c	83,48a	76,73b	2,06c	2,58b	27,91b	27,80a	188b	178c	142,0b	163,7b
CA790238	Jatobá	36,03b	76,53a	67,33c	66,70c	93,65a	92,79 <sup>a</sup>	2,34b	2,94b	38,51a	9,19a	183b	179c	152,0a	173,0b
CA790241	Muruim Branco	34,50b	68,97a	73,40c	98,20b	86,68a	98,41 <sup>a</sup>	1,67d	2,41c	49,30a	9,05a	184b	162d	138,0b	152,7c
CA790282	Chatão Vermelho	46,97a	63,50a	53,23c	64,90c	88,88a	89,05 <sup>a</sup>	3,18a	3,50a	27,61b	11,08a	122d	124e	149,3a	162,3b
CA790301	Ligeiro	17,87b	45,33b	54,37c	52,20d	83,56a	83,35b	2,30b	2,99b	62,24a	17,60a	100d	128e	135,7b	149,3c
CA790328	Vermelho	35,20b	56,80b	42,90d	50,90d	93,07a	100,0 <sup>a</sup>	2,37b	2,77b	46,89a	21,27a	200b	198c	139,0b	144,3c
CA790337	Muruim Branco	33,43b	77,07a	76,93c	86,97b	88,02a	87,54b	1,73d	2,02c	48,41a	10,91a	201b	235b	132,0b	157,0c
CA790346	Nenen	41,33a	72,17a	58,77c	63,93c	91,83a	95,77 <sup>a</sup>	2,46b	2,83b	36,09a	9,90a	148c	155d	160,0a	161,0b
CA790359	Toró Vermelho	48,27a	55,20b	73,17c	87,37b	80,83a	87,67b	1,90c	2,26c	31,06b	15,44a	246a	263a	138,7b	152,7c
CA800015	Douradão	31,80b	72,50a	55,37c	71,40c	91,00a	94,00 <sup>a</sup>	2,50b	2,90b	20,31b	7,93a	140c	150d	148,7a	179,3a
CA800020	Douradão/Amarelão	36,07b	79,30a	65,80c	74,83c	86,10a	97,92 <sup>a</sup>	2,08c	2,74b	33,07b	8,76a	188b	233b	160,7a	188,0a
CA800034	Iguaçu sem Aresta	53,20a	61,90b	51,60d	65,30c	96,67a	100,3 <sup>a</sup>	2,29b	2,80b	29,64b	7,71a	170b	196c	152,7a	166,3b
CA800068	Amarelão/Douradão	34,03b	60,93b	62,37c	65,43c	91,69a	98,55 <sup>a</sup>	2,02c	2,59b	38,43a	4,78a	163c	161d	151,3a	164,3b
CA800081	Brejeiro/Nenensinho	43,37a	76,13a	66,97c	72,83c	95,45a	97,78 <sup>a</sup>	2,20c	2,70b	29,90b	8,01a	208b	199c	169,7a	194,3a
CA800082	Brejeiro	43,27a	77,57a	52,43d	67,73c	89,76a	97,92 <sup>a</sup>	2,04c	2,37c	23,95b	11,49a	191b	164d	167,3a	180,7a
CA800091	Quebra Cacho	32,40b	82,73a	56,40c	61,40c	83,52a	98,41 <sup>a</sup>	2,46b	2,73b	40,17a	10,23a	161c	158d	139,7b	162,0b
CA800143	Agulhinha Tardio	14,90b	48,70b	126,1a	130,0a	94,87a	95,64 <sup>a</sup>	1,28d	1,67d	48,26a	22,07a	160c	188c	128,7b	129,3d
CA800150	Vermelho	27,83b	77,00a	73,57c	68,37c	96,43a	89,05 <sup>a</sup>	2,40b	3,60a	55,14a	5,74a	138c	136e	150,0a	158,3c
CA800178	Arroz Agulhinha	19,97b	34,17b	99,90b	131,1a	88,68a	98,15 <sup>a</sup>	1,81d	1,73d	48,44a	39,62a	134c	180c	122,3b	137,7d

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem significativamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Puteca (CA780217), Santo Américo (CA780295) foram selecionados, por produzirem acima da média quando irrigado adequadamente e por apresentarem susceptibilidade à deficiência hídrica abaixo da média.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FISHER, R. A.; MAURER, R. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses, **Australian Journal of Agriculture, Research**, v. 29, p. 897-912, 1978.

PINHEIRO, B. da S. Integrating selection for drought tolerance into a breeding program: the Brazilian experience. In: FISCHER, K. S.; LAFITTE, R.; FUKAI, S.; ATLIN, G.; HARDY, B. (Eds.). **Breeding rice for drought-prone environments**, Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute, 2003. p. 75-83.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; SILVA, S. C. da. **Tensão da água do solo e produtividade do arroz** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1986. 6p. (EMBRAPA-CNPAF. Comunicado Técnico, 19).