

RESISTÊNCIA À SECA: II. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ DE TERRAS ALTAS EM CONDIÇÕES DE CAMPO

GUIMARÃES¹, C. M., STONE², L. F., RANGEL³, P. H. N., FERREIRA⁴, M. E., RODRIGUES⁵, C.A.P.

INTRODUÇÃO: O cultivo de arroz de terras altas destaca-se na região dos Cerrados brasileiros, onde predominam os Latossolos, de boas características físicas, mas de baixa fertilidade. Nessa região, a pluviosidade anual está em torno dos 1200-1500 mm, distribuídos ao longo dos meses de outubro a abril. Todavia, durante os meses de janeiro e fevereiro, quando a cultura do arroz encontra-se em campo, podem ocorrer períodos de deficiência hídrica, que são a principal causa da baixa produtividade e instabilidade de produção do arroz de terras altas. Com o conhecimento da variabilidade genética disponível para resistência à deficiência hídrica, poder-se-á desenvolver linhagens com maior capacidade de resistir aos níveis de deficiência hídrica que geralmente ocorrem nas regiões produtoras, durante o período normal de cultivo. O trabalho objetiva identificar linhagens promissoras em condições de deficiência hídrica e avaliar caracteres morfológicos e fisiológicos responsáveis pela resistência à deficiência hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido na Estação Experimental da AGENCIARURAL, em Porangatu-GO, latitude 13° 27', longitude 49° 10', altitude 600 m. O regime pluvial é bem definido, ou seja, período chuvoso de outubro a abril e período seco de maio a setembro. O solo predominante é o Latossolo Vermelho distrófico. O plantio foi efetuado em 05/07/2004, em parcelas de quatro fileiras, com cinco metros de comprimento e espaçadas de 40 cm. A densidade de semeadura foi de 80 sementes por metro. A demanda das plantas por nitrogênio, fósforo e potássio foi suprida com a aplicação de 12, 90 e 48 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. Adicionalmente, foram aplicados 20 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco e 20 kg ha⁻¹ de FTE BR 12. A adubação de cobertura foi efetuada com 30 kg ha⁻¹ de N, na fase de diferenciação floral. O controle de plantas daninhas foi efetuado com oxadiazon na dose de 1000 g i.a. ha⁻¹, em pós-emergência precoce. Adotou-se o delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas foram colocados dois tratamentos hídricos e nas subparcelas 80 genótipos selecionados pela sua maior divergência genética, através de marcadores moleculares. Foram submetidos a boas condições de umidade no solo, - 0,035 MPa a 15 cm de profundidade (Stone et al., 1986) até o

¹ 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.

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

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

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

⁵ Estagiária do CNPq, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO.

estabelecimento da cultura, 30 dias após a emergência, quando foram implantados os tratamentos hídricos: 1) irrigado adequadamente e 2) com deficiência hídrica. A irrigação no primeiro tratamento foi controlada com tensiômetros, ou seja, novas irrigações de 20-30 mm foram efetuadas quando o potencial da água no solo, a 15 cm de profundidade, atingiu - 0,035 MPa. O nível 2 recebeu aproximadamente 1/2 da lâmina de água aplicada no tratamento 1. Avaliou-se a produtividade, a esterilidade das espiguetas, o número de grãos por panícula, a fertilidade dos perfilhos e a altura das plantas. O estado hídrico das plantas foi inferido por leituras da temperatura do dossel, com o auxílio de termômetro de infravermelho. Quantificou-se também a precocidade da floração da planta, através da avaliação do número de dias após a emergência, e o índice de susceptibilidade à deficiência hídrica (S), segundo Fisher & Maurer (1978).

RESULTADOS: Verificou-se que os níveis hídricos afetaram significativamente a produtividade, a esterilidade das espiguetas, o número de grãos por panícula, a fertilidade dos perfilhos e a altura das plantas. Observou-se também que os genótipos tiveram a produtividade, a esterilidade das espiguetas e a altura afetadas diferentemente pela deficiência hídrica (Tabela 1). A produtividade média no tratamento com deficiência hídrica foi de 738 kg ha⁻¹ e no tratamento irrigado foi 2.163 kg ha⁻¹. Na seleção dos genótipos, considerou-se a produtividade de grãos no tratamento irrigado, pois é desejável que os genitores além de apresentarem bom comportamento produtivo quando submetidos à deficiência hídrica, apresentem também alto potencial produtivo na ausência dessa. Para tanto, os genótipos foram distribuídos em quartis definidos pela produtividade de 2.698 kg ha⁻¹ (média da produtividade no tratamento irrigado adequadamente acrescida de 75% do seu desvio padrão) e pelo índice de susceptibilidade à deficiência hídrica (S) de 0,91 (média de S diminuída de 25% do seu desvio padrão). Foram selecionados os genótipos dos quartis um e dois. No primeiro, foram incluídos os genótipos, CA790325 (GUAIRA BRANCO), CNA0000027 (AGULHA ESAV), CA780127 (VENEZ ROXO) e CA780220 (CARIJÓ), caracterizados por apresentarem produtividade no tratamento irrigado acima de 2.698 kg ha⁻¹ e S inferior a 0,91, ou seja, produziram bem no tratamento irrigado e foram menos susceptíveis à deficiência hídrica. No segundo quartil foram incluídos os genótipos CA860049 (ARROZ MEIO AGULHA), CA830113 (TAQUARAMA), CA880080 (ARROZ 10 ANOS), CNA0000937 (CATALÃO), CA880081 (CATETÃO), A830003 (ARROZ AMARELO E BRANCO), CA780201 (GEM OU BRASIL), CA780264 (IGUAPE DOURADO), CA780019 (SEQUEIRO OU PARANA), CA780344 (BICUDO), CA850022 (BICO PRETO TRÊS MESES), CNA0004763 (MIRITI), CA780239 (101 CATALÃO), CA780003 (LEVANTA HOMEM), CA780269 (PIOJOTA) e CNA0004319 (SALUMPIKIT), que produziram acima de 2.698 kg ha⁻¹ no tratamento irrigado e apresentaram S superior a 0,91, ou seja, produziram bem quando irrigado, entretanto foram mais susceptíveis à deficiência hídrica. Os outros quartis, por agruparem os genitores com produtividade, no tratamento irrigado, abaixo de 2698 kg ha⁻¹, foram desclassificados. Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados os componentes agrônômicos dos quatro genótipos mais resistentes à

deficiência hídrica classificados no quartil 1, CA790325, CNA0000027, CA780127 e CA780220 e os quatro mais susceptíveis, CA780003, CA780201, CA780269 e CNA0004319, entre os classificados no quartil 2. As produtividades médias dos genótipos mais resistentes à deficiência hídrica foram 2.909 e 1.329 kg ha⁻¹, nos tratamentos irrigado e com deficiência hídrica, respectivamente e o S médio foi de 0,82, enquanto que a produtividade média dos genótipos mais susceptíveis à deficiência hídrica foram de 3.602 e 467 kg ha⁻¹, nos tratamentos irrigado e com deficiência hídrica, respectivamente e o S médio foi de 1,31. Os genótipos menos resistentes à deficiência hídrica apresentaram temperatura do dossel, em média, 2 °C mais alta que os mais resistentes no dia 09/09/2005, por transpirem menos, quando submetidos à deficiência hídrica. Isto sugere que os genótipos menos resistentes à deficiência hídrica estavam mais estressados hidricamente que os genótipos mais resistentes, naquela data. Por outro lado, não se constatou diferença entre os genótipos durante as duas avaliações seguintes. Observou-se também que os genótipos mais susceptíveis prorrogaram a data de floração em 11 dias comparativamente aos genótipos mais resistentes à deficiência hídrica. Os genótipos mais susceptíveis apresentaram maior esterilidade de espiguetas, menor massa dos grãos e plantas mais baixas comparativamente aos genótipos mais resistentes à deficiência hídrica, quando submetidos ao estresse hídrico.

Tabela 1. Resumo da análise de variância .

Fonte de variação	Quadrado Médio do Erro*				
	Produtividade (kg/ha)	Esterilidade das espiguetas (%)	Grãos/Panícula (n°)	Fertilidade dos perfilhos (%)	Altura das plantas (cm)
Nível hídrico (NH)	4074926,7**	76 627,1**	23676,2*	1 028,2*	8 672,481*
Genótipos (G)	027295,2**	466,3**	1477,6**	174,9**	451,003**
NH x G	70700,5**	421,2**	702,6 ^{ns}	128,0 ^{ns}	89,820*

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

Tabela 2. Produtividade, índice S, quartil de classificação (Q), temperatura do dossel (T) e floração dos linhagens avaliadas para a resistência à deficiência hídrica.

Genótipo		Produtividade (kg ha ⁻¹)			S	Q	T (°C)			Data floração (DAE)	
Germoplasma (N°)	Nome comum	C/Def.	S/Def	%		9/set	24/set	9/out	C/Def.	S/Def	
CA790325	GUAIRA BRANCO	1.292	2.735	0,80	1	34	37	25	96	102	
CNA0000027	AGULHA ESAV	1.308	2.928	0,84	1	35	36	24	119	103	
CA780127	VENEZ ROXO	1.494	2.971	0,75	1	35	36	24	103	94	
CA780220	CARIJO	1.221	3.000	0,90	1	35	36	24	104	109	
Médias		1.329	2.909	0,82		35	36	24	106	102	
CA780003	LEVANTA HOMEM	549	3.520	1,28	2	36	37	25	123	104	
CA780201	GEM OU BRASIL	477	2.951	1,27	2	37	35	25	125	108	
CA780269	PIOJOTA	453	3.912	1,34	2	38	37	24	116	95	
CNA0004319	SALUMPIKIT	389	4.023	1,37	2	36	35	24	105	95	
Médias		467	3.602	1,31		37	36	25	117	101	

C/Def – com deficiência hídrica, S/Def.. – sem deficiência hídrica

Tabela 3. Esterilidade de espiguetas, número de grãos por panícula, fertilidade dos perfilhos e altura das plantas das linhagens mais resistentes e mais susceptíveis à deficiência hídrica.

Genótipo		Esterilidade de espiguetas (%)		Grãos/panícula (n°)		Fertilidade dos perfilhos (%)		Altura das plantas (cm)	
Banco de germoplasma (N°)	Nome comum	C/Def	S/Def.	C/Def	S/Def.	C/Def	S/Def.	C/Def.	S/Def.
CA790325	GUAIRA BRANCO	56,48	32,02	73	107	90,00	96,67	88,5	90,9
CNA0000027	AGULHA ESAV	41,96	26,00	85	73	93,33	96,67	87,1	99,6
CA780127	VENEZ ROXO	52,27	40,24	66	75	90,00	90,00	89,2	87,8
CA780220	CARIJO	37,77	30,28	83	90	96,67	86,67	84,7	90,3
Médias		47,12	32,14	77	86	92,50	92,50	87,4	92,2
CA780201	GEM OU BRASIL	61,60	21,51	79	114	90,00	96,67	84,2	105,4
CA780003	LEVANTA HOMEM	58,48	35,62	68	128	93,33	93,33	83,8	99,5
CA780269	PIOJOTA	83,57	24,20	42	58	83,33	100,00	74,8	86,1
CNA0004319	SALUMPIKIT	73,93	24,91	57	60	96,67	93,33	77,5	95,5
Médias		69,40	26,56	62	90	90,83	95,83	80,1	96,6

C/Def – com deficiência hídrica, S/Def.. – sem deficiência hídrica

CONCLUSÕES: Concluiu-se que os genótipos CA790325, CNA0000027, CA780127 e CA780220 apresentam as melhores produtividades tanto no tratamento irrigado como no com deficiência hídrica, e o CA860049, CA830113, CA880080, CNA0000937, CA880081, A830003, CA780201, CA780264, CA780019, CA780344, CA850022, CNA0004763, CA780239, CA780003, CA780269 e CNA0004319 produzem bem no tratamento irrigado, entretanto são muito sensíveis à deficiência hídrica.

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

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).