

# RESPOSTAS DE CULTIVARES TRADICIONAIS E MELHORADAS DE ARROZ DE SEQUEIRO A DIFERENTES NÍVEIS DE UMIDADE<sup>1</sup>

JOSÉ ALMEIDA PEREIRA<sup>2</sup>, JOSÉ TAVARES SOBRINHO e NAPOLEÃO ESBERARD DE M. BELTRÃO<sup>4</sup>

**RESUMO** - Foi realizado um experimento em casa de vegetação, em Areia, PB, para avaliar o comportamento produtivo de duas cultivares tradicionais (Cáqui e Vermelho) e duas melhoradas (IAC 165 e Guarani) de arroz (*Oryza sativa* L.) de sequeiro, nas faixas de umidade de 60-70%, 70-80%, 80-90% e 90-100% da capacidade de campo. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com esquema fatorial 4 x 4 e quatro repetições. Foram estudadas as variáveis área foliar, peso de 1.000 grãos, comprimento de panícula, número de panícula, número de espiguetas/panícula, produção de grãos, peso seco das raízes, peso seco da arte aérea, matéria seca total e índice de colheita. Somente o peso de 1.000 grãos e o índice de colheita não responderam aos diferentes níveis de umidade. A cultivar melhorada IAC 165 apresentou a maior estabilidade em produção de grãos e produção de matéria seca total, mas a tradicional Vermelho revelou o maior potencial genético para estas características, na faixa de umidade mais desfavorável.

Termos para indexação: *Oryza sativa*, faixas de umidade, capacidade de campo, resistência à seca.

## RESPONSES OF TRADITIONAL AND IMPROVED UPLAND RICE CULTIVARS TO DIFFERENT MOISTURE REGIMES

**ABSTRACT** - A greenhouse experiment was carried out in Areia, Paraíba, PB, Brazil, to evaluate responses of two traditional (Cáqui and Vermelho) and two improved (IAC 165 and Guarani) upland rice (*Oryza sativa* L.) cultivars to four soil moisture regimes (60-70%, 70-80%, 80-90% and 90-100% of the field capacity). The experimental design was completely randomized in a 4 x 4 factorial arrangement with four replications. The growth and yield parameters evaluated were: leaf area, 1.000 grains weight, panicle length, panicle number, spikelet/panicle number, grain yield, root dry weight, shoot dry weight, total dry matter and harvest index. All parameters studied were significantly affected by moisture regimes except 1.000 grains weight and harvest index. The improved cultivar IAC 165 was the one that less decreased the grain yield and the total dry matter, but the traditional 'Vermelho' was the one that showed the largest genetic potential under moisture regime more unfavorable.

Index terms: *Oryza sativa*, moisture band, field capacity, drought resistance.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 7 de janeiro de 1994

Extraído da Dissertação apresentada pelo primeiro autor, para obtenção do grau de Mestre na Univ. Fed. da Paraíba.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220 Teresina, PI.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., no curso de Mestrado em Produção Vegetal, CCA/UFPB, Areia, PB.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Dr., Prof., CCA/UFPB - EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, Caixa Postal 174, CEP 58107-720 Campina Grande, PB.

## INTRODUÇÃO

A produtividade do arroz de sequeiro no Brasil é considerada muito baixa, além de ser frequentemente desestabilizada pela deficiência hídrica, sendo que a disponibilidade de cultivares resistentes à seca constitui importante estratégia para minorar tal problema.

No País, poucos foram os estudos caracterizando o comportamento produtivo da planta de

arroz em diferentes níveis de umidade e, praticamente, não há trabalhos no Nordeste. Nesta região, particularmente nos estados mais secos, como Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, há necessidade de pesquisas para se conhecer a resistência à seca das cultivares locais e de outras, para o virtual aumento da produtividade, sobretudo porque nos aludidos estados o arroz de sequeiro representa cerca de 90% do arroz cultivado e as mesmas cultivares vêm sendo utilizadas há décadas.

Resistência à seca é uma característica complexa, resultante da interação entre características histológicas e fisiológicas da planta com fatores ambientais (Chang & Loresto, 1986). Kramer (1969) enfatizou que a deficiência hídrica afeta todos os aspectos do crescimento das plantas, alterando sua anatomia, morfologia, fisiologia e bioquímica, e os seus efeitos estão relacionados com o decréscimo da pressão de turgescência, do potencial hídrico e do potencial osmótico. A deficiência hídrica reduz a fotossíntese, através da desidratação do protoplasma, e limita a translocação dos carboidratos e dos hormônios do crescimento.

A diminuição do potencial hídrico do solo reduz a área foliar, o perfilhamento, e a altura da planta de arroz. Além dessas conseqüências, pode causar danos permanentes para a produção e seus componentes, dependendo do grau, da duração e da sensibilidade do estágio de desenvolvimento da cultura (Row & Venkateswarlu, 1983).

Chang & De Datta (1975) e Gupta & O'Toole (1986), estudando as características inerentes ao arroz de sequeiro, concluíram que as cultivares para plantio em áreas sujeitas ao déficit hídrico devem possuir mecanismos que possibilitem a manutenção de um potencial hídrico da folha relativamente alto contra a demanda evapotranspirativa, como: alta relação raiz/parte aérea, moderado perfilhamento, e grande elasticidade no enrolamento e desenrolamento foliar. Outras características desejáveis são: precocidade (escape), porte intermediário (1,10 a 1,30 m), plântulas vigorosas, resistência ao acamamento, elevada capacidade de recuperação, ampla adaptabilidade e estabilidade de rendimento, e alto índice de colheita.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de caracterizar o comportamento produtivo de cultivares tradicionais e melhoradas de arroz de sequeiro em diferentes regimes de umidade do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - UFPB -, em Areia, PB, no primeiro semestre de 1992.

O material do solo utilizado foi de um aluvião, coletado no município de Pombal, PB, e o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, como esquema fatorial 4 x 4 e oito repetições, das quais quatro foram utilizadas para avaliar o ganho de matéria seca, visando corrigir o peso das unidades experimentais. Estudaram-se os fatores cultivar e faixa de umidade do solo. Como cultivares tradicionais, Cáqui e Vermelho (utilizadas pelos orizicultores do Estado da Paraíba) e como cultivares melhoradas, IAC 165 e Guarani (originárias do Instituto Agronômico de Campinas e do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, da EMBRAPA, respectivamente). Como faixas de umidade, foram utilizadas 60-70%, 70-80, 80-90% e 90-100% da capacidade de campo.

Para determinação da capacidade de campo, utilizou-se o aparelho de membrana de pressão, levando-se as amostras ao equilíbrio de umidade de 0,1 bar, com a umidade de equilíbrio sendo encontrada gravimetricamente. O valor admitido como capacidade de campo foi a média de três repetições.

Cada unidade experimental foi constituída por um vaso de plástico contendo 6 kg de material do solo, onde foram semeadas 20 sementes, deixando-se três plantas a partir da emissão da terceira folha.

Os resultados das análises química e física e da relação entre o potencial mátrico e percentagem de umidade do material do solo utilizado encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3.

Os diferentes níveis de umidade do solo foram adotados a partir do início da etapa de perfilhamento até a floração do arroz, com os valores do peso das unidades experimentais sendo corrigidos aos 35, 55, 75 e 95 dias depois da emergência, adicionando-se o peso da matéria seca ganho pelas plantas. Em cada coleta, as plantas foram separadas em parte aérea e radicular e colocadas em estufa com circulação de ar a 75°C, até atingirem peso constante.

A adubação foi realizada aplicando-se 3,0 g/parcela da fórmula 35-50-40, sob a forma de sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

As respostas aos níveis de umidade foram avaliadas mediante a determinação da área foliar, pelo método do comprimento-largura (Yoshida, 1981) dos componentes da produção e da produção de grãos, considerando esta e a produção de matéria seca total como variáveis principais, por serem a de maior importância econômica e a que expressa o total de energia acumulada pela planta, respectivamente. Para identificar as cultivares que sofreram menor influência dos teores de umidade, adotou-se a metodologia de Muñoz Orozco (1980). Os dados foram submetidos à análise de vari-

ância, utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para comparação das médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância revelaram diferenças significativas entre cultivares em todas as características, o mesmo acontecendo entre faixas de umidade, como exceção de peso de 1.000 grãos e índice de colheita (Tabela 4). Ao mesmo tempo, a interação entre cultivares e faixas de umidade foi significativa apenas para área foliar/planta e peso de 1.000 grãos.

As cultivares diferiram em área foliar nas quatro faixas de umidade do solo (Tabela 5). As tradicionais, como resultado do maior número de perfilhos e tamanho das folhas, apresentaram maior área foliar do que as melhoradas, sendo que a Vermelho destacou-se em relação à Cáqui, nas faixas de 60-70% e 90-100%, e a IAC 165 em relação à Guarani, na faixa de 80-90% da capacidade de campo. Pinheiro & Guimarães (1990) evidenciaram a relação da área foliar com a evapotranspiração nesta cultura, porém, em condições de deficiência hídrica, mecanismos fisiológicos como resistência estomática e cuticular podem ser acionados pela planta para prevenir as perdas de água (Chang & Loresto, 1986).

Na cultivar Cáqui, o potencial hídrico do solo reduziu a área foliar na faixa de 60-70% da capacidade de campo e na outra cultivar tradicional, Vermelho, na faixa de 80-90%. Por sua vez, a IAC 165 não sofreu redução significativa da área foliar, enquanto que a outra cultivar melhorada, Guarani, foi atingida na faixa de 70-80% da capacidade de campo. A diminuição da área foliar está diretamente relacionada com o decréscimo na pressão de turgescência, causado pela baixa potencial hídrico do solo, o qual provoca a inibi-

**TABELA 1. Resultados da análise química\* do material do solo usado no experimento.**

pH em água	(1,0:2,5)	6,20
Ca <sup>++</sup>	(meq/100 cc solo)	5,70
Mg <sup>++</sup>	(meq/100 cc solo)	2,60
Na <sup>++</sup>	(meq/100 cc solo)	0,20
K <sup>+</sup>	(meq/100 cc solo)	0,27
Al <sup>+++</sup>	(meq/100 cc solo)	0,10
P	(ppm)	7,13

**TABELA 2. Resultados da análise física\* do material do solo usado no experimento.**

Areia grossa	17%
Areia fina	37%
Silte	37%
Argila	9%
Classificação textural	Franco Arenoso
Densidade aparente	1,46 g/cm <sup>3</sup>
Densidade real	2,46 g/cm <sup>3</sup>
Porosidade total	40,65%

\* Realizada no Laboratório de Fertilidade de Solos da EMBRAPA/CNPA, Campina Grande, PB.

**TABELA 3. Relação entre o potencial mátrico e a percentagem de umidade\* do material do solo usado no experimento.**

Potencial mátrico (bar)	-0,1	-0,33	-1,0	-3,0	-5,0	-10,0	-15,0
Umidade (%)	26,95	13,28	9,24	8,72	7,45	6,70	5,53

\* Realizada no Laboratório de Fertilidade de Solos da UFPB/CCA, Areia, PB.

**TABELA 4. Resumo das análises de variância de área foliar/planta (cm<sup>2</sup>), comprimento de panícula (cm), número de panículas/3 plantas (unidade), número de espiguetas/panícula (unidade), peso de 1.000 grãos (g), peso seco de raízes/3 plantas (g), peso seco da parte aérea/3 plantas (g), produção de grãos/3 plantas (g), produção de matéria seca total/3 plantas (g) e índice de colheita (%) de quatro cultivares de arroz de sequeiro em quatro faixas de umidade do solo. Areia, PB, 1992.**

Fonte de variação	G.L.	Área foliar/planta	Com. de panícula	Nº. de panículas/3 plantas	Nº. de espiguetas/panícula	Peso de 1000 grãos	Peso seco de raízes/3 plantas	Peso seco parte aérea/3 plantas	Produção de grãos/3 plantas	Matéria seca total/3 plantas	Índice de colheita	Quadrado médio	
												Fu	Fu x Fu
Cultivar (Cv)	3	5.225,320,18**	91,01**	2,58**	5,92**	168,50**	1.275,64**	3.535,65**	621,80**	13.975,20**	361,79**		
Faixa de umidade (Fu)	3	376.710,43**	2,55*	0,34**	0,24*	0,20ms	38,68**	138,24**	319,72**	1.260,49**	14,62ns		
Cv x Fu	9	51.938,67**	1,46ns	0,00ms	0,07ms	5,20**	1,97ms	6,19ms	17,67ms	30,53ms	6,33ns		
Resíduo	48	11.151,77	0,85	0,03	0,09	0,63	2,99	12,83	18,99	34,51	9,57		
C.V. (%)		8,74	4,18	4,69	3,17	2,24	9,21	7,25	10,68	5,39	8,10		

ns - Não-significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

\*, \*\* - significativo, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

**TABELA 5. Valores médios de área foliar/planta, aos 75 dias depois da emergência, e peso de 1.000 grãos de quatro cultivares de arroz de sequeiro em quatro faixas de umidade do solo. Areia, PB, 1992.**

Faixa de umidade (% da cap. de campo)	Área foliar/planta (cm <sup>2</sup> )			Peso de 1.000 grãos (g)			Média
	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Cáqui	Vermelho	IAC 165	
60 - 70	1.324 BB	1.583 BA	722 AC	30,05 AD	34,10 AC	37,52 AB	35,56 a
70 - 80	1.637 AA	1.707 BA	682 AB	31,52 AD	34,60 AC	37,32 AB	35,75 a
80 - 90	1.688 AA	1.679 BA	869 AB	31,35 AC	35,42 AB	36,70 AB	35,48 a
90 - 100	1.773 AB	2.177 AA	865 AC	33,05 AC	35,62 AB	35,70 AB	35,62 a
Média	1.605 B	1.786 A	784 C	31,49 D	34,93 C	36,81 B	39,18 A

Para cada característica, médias seguidas da mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

ção do crescimento (devido à diminuição da taxa de alongamento celular) e o aumento da resistência à difusão de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>, promovendo a redução das taxas de transpiração e fotossíntese (Levitt, 1980).

Com exceção das faixas de umidade de 80-90% e 90-100% da capacidade de campo, onde não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre as cultivares Vermelho e IAC 165 (Tabela 5), as cultivares melhoradas tiveram maior peso de 1.000 grãos do que as tradicionais, com a Guarani sobressaindo em relação à IAC 165, e a Vermelho em relação à Cáqui. Não houve resposta do peso de 1.000 grãos ao decréscimo de umidade, provavelmente porque a redução no peso dos grãos está associada ao grau e à duração do menor potencial hídrico do solo nas fases reprodutiva e de maturação (Row & Venkateswarlu, 1983).

As cultivares tradicionais apresentaram maior comprimento de panícula do que as melhoradas (Tabela 6), sendo que a Cáqui superou a Vermelho, mas entre IAC 165 e Guarani não houve diferença significativa, demonstrando em mais uma característica a grande diversidade genética entre os dois ecótipos. Para este componente da produção, as respostas aos níveis de umidade foram muito variáveis, havendo caso em que na faixa de 60-70% da capacidade de campo os valores foram maiores do que na faixa imediatamente superior. Estes dados parecem indicar que de todos os componentes da produção do arroz o comprimento de panícula é o menos afetado pelo baixo potencial hídrico do solo.

As duas cultivares tradicionais produziram maior número de panículas ( $P < 0,05$ ) do que as duas melhoradas (Tabela 6), como resultado do maior número de perfilhos formados. Dentro dos ecótipos, não foram constatadas diferenças significativas. Esta variável foi afetada pelo regime hídrico na faixa de 70-80% da capacidade de campo, e o componente da produção foi o que mais contribuiu para o decréscimo da produção final do arroz. Como o número de panícula por planta é determinado, em grande parte, durante a fase vegetativa da cultura, dependendo do número de perfilhos formados, os dados confirmam que o limite mínimo de umidade nesse solo é de

TABELA 6. Valores médios de comprimento de panícula e número de panículas/3 plantas de quatro cultivares de arroz de sequeiro em quatro faixas de umidade do solo. Areia, PB, 1992.

Faixa de umidade (% da cap. de campo)	Comprimento de panícula (cm)				Número de panículas/3 plantas (unid.)				
	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Guarani	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Guarani	Média
60 - 70	24,00	23,25	20,25	20,25	16,48	14,99	10,49	10,92	13,09 b
70 - 80	25,00	23,00	19,75	19,75	16,48	15,71	10,72	11,19	13,40 b
80 - 90	25,00	23,75	20,25	19,50	17,99	16,98	12,47	11,97	14,73 a
90 - 100	26,25	22,75	21,25	20,75	18,24	18,24	12,72	12,96	15,42 a
Média	25,06 A	23,18 B	20,37 C	20,06 C	12,79 A	16,46 A	11,58 B	11,75 B	

Para cada característica, médias seguidas da mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúscula, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

70-80% da capacidade de campo, a partir da etapa de perfilhamento, para que a produção de grãos não seja reduzida, o que concorda com os resultados encontrados por De Datta et al. (1982).

As cultivares Cáqui, Vermelho e IAC 165 produziram maior número de espiguetas/panícula do que a Guarani (Tabela 7). Para este componente da produção, a redução do potencial hídrico do solo provocou menores danos do que ao número de panículas, haja vista que somente na faixa de 60-70% da capacidade de campo registrou-se um decréscimo acentuado. O número de espiguetas/panícula é determinado durante a fase reprodutiva do arroz, e a diminuição do teor de umidade entre o início da formação da panícula e o florescimento pode provocar redução na produção por subtrair o número de espiguetas férteis, já que o baixo potencial hídrico do solo promove a desidratação dos grãos de pólen, prejudicando sua germinação e o desenvolvimento do tubo polínico, além de dessincronizar o amadurecimento dos estames e pistilos (Ekanayake et al., 1990).

A cultivar Vermelho expressou a maior produção de grãos (Tabela 7), seguida pela Cáqui e IAC 165, que não diferiram significativamente entre si, tendo a Guarani apresentado a menor produção. Os resultados comprovam a importância do número de panículas/planta e do número de espiguetas/panícula para a produção de grãos no arroz. Esta característica foi desestabilizada pelo nível de umidade na faixa de 70-80% da capacidade de campo. Ficou evidenciado que o efeito do baixo potencial hídrico do solo sobre o número de panículas e o número de espiguetas/panícula repercutiu diretamente na produção de grãos, e que, nas condições do experimento, o mesmo afetou tanto a fase vegetativa como a reprodutiva do arroz. De acordo com o método proposto por Muñoz Orozco (1980), uma cultivar deve ser selecionada quanto à resistência à seca em função do seu maior potencial genético de rendimento e da maior estabilidade ao passar da condição de umidade mais favorável para a mais desfavorável. Assim, a cultivar melhorada IAC 165, apesar de ter apresentado menor redução na produção de grãos e na produção de matéria seca total, mostrou baixo potencial genético, ao contrário da tradicional Vermelho. Neste caso, mais

TABELA 7. Valores médios de número de espiguetas/panícula e produção de grãos/3 plantas de quatro cultivares de arroz de sequeiro em quatro faixas de umidade do solo. Areia, PB, 1992.

Faixa de umidade (% da cap. de campo)	Número de espiguetas/panícula (unid.)				Produção de grãos/3 plantas (g)				
	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Guarani	Média	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Guarani
60 - 70	88,92	99,40	97,02	70,72	89,01 b	33,77	41,93	36,34	30,91
70 - 80	96,23	100,20	97,02	72,93	91,59 ab	39,95	45,91	36,87	31,88
80 - 90	97,02	99,60	97,02	76,73	92,59 ab	43,71	52,93	41,01	34,05
90 - 100	97,81	99,40	99,80	80,64	94,41 a	46,88	55,51	41,16	39,73
Média	94,99 A	99,65 A	97,71 A	75,25 B		41,07 B	49,07 A	38,84 B	34,14 C

Para cada característica, médias seguidas da mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

vantajosa seria a seleção com base nos valores médios de produção de grãos e de matéria seca total, considerando o nível mais crítico de umidade - conceito também compartilhado por Puckridge & O'Toole (1981).

As cultivares tradicionais acumularam maior produção de matéria seca nas raízes e partes aéreas do que as melhoradas (Tabela 8), e em ambos os casos a Vermelho superou a Cáqui. Tratando-se de cultivares melhoradas, no entanto, ocorreu marcada diferença de comportamento, com a Guarani destacando-se em valores médios de peso seco de raízes e a IAC 165 em peso seco da parte aérea, resultando por conferir uma maior relação raiz-parte aérea em favor da Guarani. O baixo potencial hídrico do solo reduziu menos a matéria seca acumulada nas raízes do que na parte aérea. Uma diminuição no crescimento das raízes só foi manifestada quando o conteúdo de umidade do solo atingiu a faixa de 60-70% da capacidade de campo, enquanto que o crescimento da parte aérea foi reduzido na faixa de umidade de 70-80%, embora não tenha havido diferença significativa entre esta e as faixas limítrofes. Os dados confirmaram que o crescimento relativo da parte aérea foi menos favorecido sob limitação de umidade do que o das raízes, indicando que no sistema radicular houve menor gradiente de potencial hídrico, o que permitiu uma menor limitação na atividade de alongamento celular. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Alam et al. (1986).

Todas as cultivares diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) entre si quanto à produção de matéria seca total (Tabela 9), como resultado do comportamento manifestado em relação às variáveis peso seco da parte aérea, produção de grãos e peso seco das raízes. Assim, as tradicionais tiveram melhor desempenho fotossintético do que as melhoradas; a Vermelho foi mais produtiva do que a Cáqui, e a IAC 165 mais produtiva do que a Guarani. Esta característica variou com o potencial hídrico do solo, verificando-se diferenças significativas entre todas as faixas de umidade. Tal variação decorreu principalmente da menor estabilidade apresentada pelas variáveis produção de matéria seca da parte aérea e produção de grãos; a produção de matéria seca das raízes con-

TABELA 8. Valores médios de peso seco de raízes/3 plantas e peso seco da parte aérea/3 plantas de quatro cultivares de arroz de sequeiro em quatro faixas de umidade do solo. Areia, PB, 1992.

Faixa de umidade (% da cap. de campo)	Peso seco de raízes/3 plantas (g)				Peso seco da parte aérea/3 plantas (g)			
	Média		Média		Média		Média	
	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Guarani	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Guarani
60 - 70	16,44	28,98	9,93	11,20	52,06	63,72	37,74	31,59
70 - 80	19,73	31,19	11,30	12,73	53,28	66,81	38,23	33,94
80 - 90	21,70	31,23	11,60	13,60	54,18	68,91	42,76	34,63
90 - 100	21,49	32,51	12,26	14,65	60,64	70,54	44,57	36,75
Média	19,84 B	30,98 A	11,27 D	13,04 C	55,04 B	67,49 A	40,82 C	34,22 D

Para cada característica, médias seguidas da mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúscula, nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 9. Valores médios de produção de matéria seca total/3 plantas e índice de colheita de quatro cultivares de arroz de sequeiro em quatro faixas de umidade do solo. Areia, PB, 1992.

Faixa de umidade (% da cap. de campo)	Produção de matéria seca total/3 plantas (g)				Índice de colheita (%)			
	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Guarani	Cáqui	Vermelho	IAC 165	Guarani
60 - 70	102,27	134,63	84,02	73,70	33,00	31,00	43,25	41,75
70 - 80	112,72	143,91	86,41	78,55	35,25	31,75	42,50	40,50
80 - 90	119,59	153,07	95,38	82,28	36,50	34,50	43,00	41,25
90 - 100	129,01	158,56	98,00	91,13	36,25	35,00	42,00	43,50
Média	115,90 B	147,54 A	90,95 C	81,42 D	35,25 B	33,06 B	42,68 A	41,75 A

Para cada característica, médias seguidas da mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúscula, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

tribuiu apenas com o decréscimo, ocasionado pela faixa de umidade de 60-70%, da capacidade de campo. Resultados semelhantes foram encontrados por Chang & Loresto (1986).

A eficiência na translocação de fotossintatos acumulados nos colmos e bainhas das folhas para as espiguetas do arroz é determinada pelo coeficiente de migração, coeficiente de eficácia ou índice de colheita (Mitchell, 1970). Esta característica foi significativamente diferente entre cultivares tradicionais e melhoradas, e não houve diferença dentro dos dois ecótipos (Tabela 9). Os maiores valores médios foram apresentados pelas melhoradas, a IAC 165 com 42,68% e a Guarani com 41,75%. Nas tradicionais, os índices de colheita foram 35,25% para a Cáqui e 33,06% para a Vermelho, embora esta tenha apresentado a maior produção de grãos, entre todas as cultivares, e a melhorada Guarani, a menor.

Estes dados comprovam que as reservas e distribuição de carboidratos no arroz são muito variáveis. No caso, as duas cultivares tradicionais revelaram maior capacidade fotossintética e acumularam maior quantidade de carboidratos nos colmos e bainhas das folhas, mas as duas melhoradas apresentaram maior eficiência no transporte dos carboidratos, e maior capacidade de seu acúmulo nas espiguetas, o que confirma os resultados encontrados por outros autores (Mitchell, 1970 e Yoshida, 1981). Os valores médios de índice de colheita não diferiram significativamente entre as faixas de umidade do solo. Provavelmente isto ocorreu porque o componente de produção peso de 1.000 grãos não foi influenciado pelos níveis de umidade, uma vez que não houve limitação desta durante a fase de maturação, quando é determinado o peso médio dos grãos (Fernández et al., 1985).

## CONCLUSÕES

1. A diminuição do conteúdo de água no solo reduziu a área foliar, o comprimento e o número de panículas, o número de espiguetas por panícula, o peso seco de raízes, o peso seco da parte aérea, a produção de matéria seca total e a produção de grãos do arroz.

2. A influência do regime hídrico sobre os componentes da produção obedeceu à seguinte ordem decrescente: número de panículas, número de espiguetas por panícula, comprimento de panícula e peso de 1.000 grãos.

3. Nas condições do experimento, a cultivar melhorada IAC 165 apresentou a maior estabilidade quando passou da faixa de umidade mais favorável para a mais desfavorável, porém a tradicional Vermelho apresentou o maior potencial genético para produção de grãos e produção de matéria seca total.

4. O limite mínimo de umidade do solo, nas fases vegetativa e reprodutiva, para não causar redução acentuada na produção de grãos do arroz, foi o correspondente a 70-80% da capacidade de campo.

#### REFERÊNCIAS

- ALAM, M.S.; ALLURI, K.; MASAJO, T.M.; ZAN, K.; JOHN, V.T. Upland rice improvement in humid and subhumid tropics of West Africa. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. (Manila, Philippines). **Progress in upland rice research**. Manila, 1986. p.235-244.
- CHANG, T.T.; DE DATTA, S.K. Agronomic traits needed in upland rice varieties. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. (Manila, Philippines). **Major research in upland rice**. Manila, 1975. p.93-100.
- CHANG, T.T.; LORESTO, G.C. Germplasm resources and breeding for drought resistance. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. (Manila, Philippines). **Progress in upland rice research**. Manila, 1986. p.199-212.
- DE DATTA, S.K.; CHANG, T.T.; YOSHIDA, S. Tolerancia sequía en el arroz de temporal. In: CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. (México D.F., México). **Arroz de temporal: investigaciones sobresalientes**. México, 1982. p.108-124.
- EKANAYAKE, I.J.; STEPONKUS, P.L.; DE DATTA, S.K. Sensitivity of pollination to water deficits at anthesis in upland rice. **Crop Science**, v.30, n.2, p.310-314, 1990.
- FERNÁNDEZ, F.; VERGARA, B.S.; YAPIT, N.; GARCIA, O. Crecimiento y etapas de desarrollo de la planta de arroz. In: TASCÓN J.E.; GARCIA D., E. **Arroz: investigación y producción**. Cali: CIAT, 1985. p.83-101.
- GUPTA, P.C.; O'TOOLE, J.C. **Upland rice: a global perspective**. Manila: IRRI, 1986. 360p.
- KRAMER, P.J. **Plant & soil water relationships: a modern synthesis**. New York: McGraw-Hill, 1969. 482p.
- LEVITT, J. **Responses of plants to environmental stress**. 2.ed. New York: Academic Press, 1980. v.2, 607p.
- MITCHELL, R.L. **Crop growth and culture**. Ames: Iowa State University Press, 1970. 349p.
- MUÑOZ OROZCO, A. Resistencia a sequía y mejoramiento genético. **Ciencia y Desarrollo**, v.33, p.26-35, 1980.
- PINHEIRO, B. da S.; GUIMARÃES, E.P. Índice de área foliar e produtividade do arroz de sequeiro. I. Níveis limitantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.6, p.863-872, 1990.
- PUCKRIDGE, D.W.; O'TOOLE, J.C. Dry matter and grain production of rice, using a line source sprinkler in drought studies. **Field Crops Research**, v.3, p.303-319, 1981.
- ROW, K.S.; VENKATESWARLU, B. Influence of varied moisture regimes at different growth phases on yield components in rice (*Oryza sativa* L.). **Indian Journal of Plant Physiology**, v.26, n.2, p.126-132, 1983.
- YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Manila: IRRI, 1981. 269p.