



# I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

## Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

### ANÁLISE DE CRESCIMENTO DA MAMONEIRA SUBMETIDA AO ESTRESSE HIDRICO

Genival Barros Júnior<sup>1</sup>; Hugo Orlando Carvalho Guerra<sup>1</sup>; Rogério Dantas de Lacerda<sup>1</sup>; Mário Luiz Farias Cavalcanti<sup>1</sup>; Adilson David de Barros<sup>1</sup>. (1) DEAg, CCT, UFCG <sup>1, 2, 4, 5</sup>; PIBIC/CNPq/UFCG <sup>3</sup>. E-mails: barrosjunior@yahoo.com.br<sup>1</sup>, hugo\_carvalho@hotmail.com<sup>2</sup>, rogerio\_dl@yahoo.com.br<sup>3</sup>, mariolfcavalcanti@yahoo.com.br<sup>4</sup>, adilson@deag.ufcg.edu.br<sup>5</sup>;

#### RESUMO

A mamona (*Ricinus communis* L.), apresenta uma ampla gama de utilização industrial. Espécie de fácil propagação, poucos são os cuidados dispensados ao manejo de água na mesma. O presente estudo, objetivou analisar a sensibilidade da cultura a diferentes níveis de água armazenados no solo e suas implicações sobre a germinação e crescimento. O experimento foi conduzido sob condições de estufa, localizada no Departamento de Engenharia Agrícola da UFCG, no período de 07 de Fevereiro a 05 de Agosto de 2004; disposta em esquema fatorial 2 x 4, constituído por duas cultivares de mamona (BRS 149 – Nordestina e BRS 188 – Paraguaçu) e quatro níveis de umidade do solo (40, 60, 80 e 100% de água disponível) com três repetições. Avaliou-se a germinação, velocidade de emergência de plantas e parâmetros de crescimento (altura de planta e diâmetro de caule). A partir da análise estatística, aplicando-se o teste de Tukey e a análise de regressão, concluiu-se que a germinação não foi afetada pelo estresse hídrico, porém os parâmetros de crescimento correlacionaram-se de forma positiva e direta com o teor de água do solo.

#### INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis* L.), planta arbustiva, cujo óleo contém 90% de ácido graxo ricinoléico, de larga utilização na indústria, tem se tornado importante potencial econômico para o Brasil. A mamoneira apresenta características de produção satisfatória sob condições de baixa precipitação pluviométrica, entretanto, as propriedades físicas do solo (estrutura, estabilidade dos agregados, dispersão das partículas, permeabilidade e infiltração) são características importantes que influenciam na disponibilidade final de água para as culturas, logo, quantificar com precisão o teor de água no solo, principalmente em áreas do semi-árido, constitui-se numa ação de extrema importância para a atividade agrícola. Espécie naturalmente vigorosa e de fácil propagação, poucos são os cuidados dispensados ao manejo de água, desta forma, a ausência quase que total de resultados de pesquisa a respeito dos efeitos de diferentes conteúdos de água existente no solo sobre o rendimento da mamona, justificou o presente estudo, que analisou a sensibilidade desta espécie vegetal a diferentes níveis de água armazenados no solo e suas implicações sobre a germinação e crescimento da cultura.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condições de estufa, coberta com plástico transparente de 0,5 mm, localizada no Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus I, Campina Grande–PB, no período de 07 de Fevereiro a 05 de Agosto de 2004. Utilizou-se a camada superficial de 60 cm de um solo classificado como franco argilo arenoso, não salino, proveniente do município de Campina Grande–PB, cujas características físicas e químicas foram determinadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade da UFCG, seguindo a metodologia da EMBRAPA (1997). O substrato, após seco ao ar, passou por uma peneira de 2,0 mm, em seguida por uma correção com carbonato de cálcio permanecendo incubado até a neutralização da acidez. Recebeu ainda adubação a base de fósforo na forma de superfosfato simples e de potássio na forma de cloreto de potássio, que foram incorporados e homogeneizados ao longo de todo o perfil formado pelos 125 Kg de solo contidos em cada vaso, de acordo com as recomendações de Novais et al. (1991).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, no esquema fatorial 2 x 4, constituído por duas cultivares de mamona e quatro níveis de umidade do solo com três repetições. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando a análise de variância (ANOVA), aplicando o teste de Tukey a 5 % de probabilidade para a comparação das médias. Para o fator quantitativo (água disponível) fez-se a análise de regressão de acordo com Ferreira (2000).

Os fatores estudados foram compostos por duas cultivares de mamona (BRS 149 – Nordestina e BRS 188 – Paraguaçu), submetidas a quatro níveis de água disponível no solo (40, 60, 80 e 100 %), formando 08 tratamentos, constituindo vinte e quatro parcelas, cada uma composta por um vaso plástico contendo 125 Kg de solo, onde cultivou-se uma planta por vaso.

Foram avaliadas variáveis ligadas a germinação, emergência de plantas e parâmetros de crescimento, através da determinação de dimensões lineares e medidas de superfície, realizando-se diariamente, a avaliação da germinação mediante contagem do número de sementes germinadas, tendo como critério à emergência do epicótilo na superfície do solo, sendo computados os números de dias para as sementes germinarem (tempo de germinação) e o número de sementes germinadas em relação ao número de sementes plantadas (% de germinação) adotando um tempo máximo de 15 dias para obtenção dos registros. Para determinação do IVE (índice de velocidade de emergência) utilizou-se a equação,  $IVE \text{ (plântulas dia}^{-1}\text{)} = \Sigma_1 / N_1 + \Sigma_2 / N_2 + \dots + \Sigma_n / N_n$  proposta por Vieira & Carvalho (1994), alimentada através dos dados de número de plantas que emergiram diariamente. Para as variáveis altura de planta (AP) e diâmetro de caule (DC) determinadas nos períodos de 60, 120 e 180 dias após semeadura (DAS), as plantas foram mensuradas do colo a base da folha mais jovem, medindo-se o diâmetro do caule com um paquímetro na região do colo de cada planta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados da análise de variância (Tabela 1), constata-se que nem a porcentagem de germinação (PG), nem o índice de velocidade de emergência (IVE) foram afetados pelos dois fatores estudados, bem como pela sua interação. A não significância observada, principalmente entre os tratamentos com níveis diferenciados de água, explica-se pelo fato de que todos os vasos foram previamente irrigados, aplicando-se uma lâmina de pré-plantio que manteve o solo próximo da capacidade de campo, garantindo assim, as condições necessárias para a embebição das sementes e, conseqüente reativação de suas organelas e macromoléculas, favorecendo o início das divisões celulares, conforme descrito por Sampaio (1998) para o metabolismo da germinação de sementes. A germinação média de 88,1 % é considerada boa, uma vez que o lote de sementes utilizado, oriundo da EMBRAPA-Algodão, já se encontrava armazenado em condições ambiente por um período de aproximadamente um ano.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância (ANAVA) para porcentagem de germinação (PG) e para o índice de velocidade de germinação (IVE). Campina Grande-PB, 2004.

Causa da variação	Quadrado médio		
	GL	PG <sup>a</sup>	IVE <sup>b</sup>
<b>Cultivares</b>	1	5,53 <sup>ns</sup>	0,068 <sup>ns</sup>
<b>Lâminas</b>	3	210,16 <sup>ns</sup>	0,019 <sup>ns</sup>
<b>Interação</b>	3	44,59 <sup>ns</sup>	0,017 <sup>ns</sup>
<b>Blocos</b>	2	301,69 <sup>ns</sup>	0,117 <sup>ns</sup>
<b>Resíduo</b>	14	177,46	0,248
<b>CV %</b>		18,05	7,63

GL - grau de liberdade; CV - coeficiente de variação; (ns) não significativo

<sup>a</sup> Dados transformados em arc sem ( $\sqrt{X/100}$ )

<sup>b</sup> Dados transformados em  $\sqrt{X}$

Foram realizadas medições da altura de planta (AP) e diâmetro de caule (DC) aos 60, 120 e 180 DAS. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística cujos resultados absolutos e da análise de variância, encontram-se nas tabelas 2 e 3. Com relação às variedades estudadas houve diferença significativa ao nível de 5 % de probabilidade apenas para altura de planta (AP) aos 60 DAS, com a variedade Paraguaçu se sobrepondo a Nordestina; entretanto, as análises permitem constatar que esta diferença foi sendo suprimida ao longo do ciclo, não apresentando significância entre as cultivares nas demais épocas estudadas (120 e 180 DAS).

Tabela 2- Dados das medições da altura de planta (AP) e diâmetro do caule (DC) realizadas aos 60, 120 e 180 DAS. Campina Grande-PB, 2004.

Tratamentos		Valores médios absolutos					
Cultivares	(% AD)	Altura de planta (cm)			Diâmetro do caule (mm)		
		DAS					
		60	120	180	60	120	180
Nordestina	40	18,4	20,9	22,3	9,5	10,0	10,0
	60	29,7	33,0	33,9	13,0	14,3	14,3
	80	33,8	51,2	69,3	16,1	22,2	22,7
	100	55,0	103,7	136,5	21,1	39,0	45,1
Paraguaçu	40	22,4	23,2	23,8	10,5	11,0	11,2
	60	36,5	38,0	38,8	15,4	15,8	16,5
	80	39,2	56,7	70,3	16,8	23,8	24,5
	100	51,7	94,0	120,0	20,6	35,7	32,9

AD – água disponível. DAS – dias após sementeira

Tabela 3 - Resumo da análise de variância (ANAVA) e médias transformadas em  $\sqrt{X}$  para altura de plantas (AP) e diâmetro do caule (DC), obtidos aos 60, 120 e 180 DAS. Campina Grande-PB, 2004.

Causa da variação	GL	Quadrado médio					
		Altura de planta			Diâmetro de caule		
		DAS					
		60	120	180	60	120	180
Cultivares	1	0,582*	0,136 ns	0,025 ns	0,092 ns	0,025 ns	0,027 ns
Lâminas	3	7,906**	30,30**	48,99**	2,076**	9,272**	11,88**
Interação	3	0,203 ns	0,279 ns	0,434 ns	0,036 ns	0,077 ns	0,151 ns
Blocos	2	0,006 ns	0,075 ns	0,623 ns	0,008 ns	0,093 ns	0,236 ns
Resíduo	14	0,114 ns	0,281 ns	0,628 ns	0,020 ns	0,079 ns	0,134 ns
CV %		5,73	7,6	10,4	3,66	6,24	7,89
Tratamentos		Médias dos tratamentos					
Nordestina		5,73 b	6,89 a	7,53 a	3,82 a	4,46 a	4,59 a
Paraguaçu		6,04 a	7,04 a	7,59 a	3,94 a	4,53 a	4,66 a
DMS		0,29	0,46	0,69	0,12	0,24	0,32

GL - grau de liberdade; DAS - dias após sementeira; CV - coeficiente de variação; DMS – Diferença mínima significativa; Significativo a 0,05 (\*) e a 0,01(\*\*) de probabilidade; (ns) não significativo; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

A análise do fator “água disponível” para variáveis altura de planta (AP) e diâmetro de caule (DC), permitiu constatar a existência de diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para os três períodos estudados. Observa-se que as plantas dos tratamentos mantidos nos níveis de 40 e 60 % de AD apresentam um crescimento insignificante, praticamente paralisadas ao longo do ciclo da cultura; já as plantas cujo solo em que foram cultivadas permaneceu mantido com umidade de 80 e 100 % de AD, apresentaram um crescimento acentuado; entretanto, as plantas mantidas na capacidade de campo (100 % AD),

apresentaram uma altura média bem superior as de 80 % AD, com a variedade Nordestina praticamente dobrando a sua altura e a Paraguaçu apresentando um índice 71 % acima, o que evidência a sensibilidade das cultivares a situação de estresse hídrico a que foram submetidas (Figura 1). Situação similar para altura de planta foi obtida por Pereira (1995), para duas variedades da oleaginosa algodão, submetidas a diferentes níveis de água disponível.

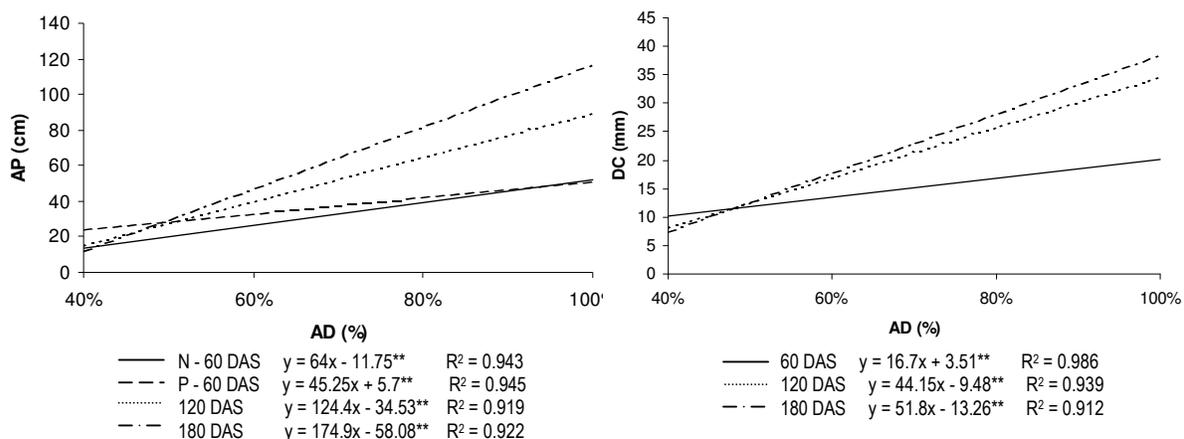


Figura 1. Altura de planta (AP) e Diâmetro de caule (DC) em função dos diferentes conteúdos de água no solo.

## CONCLUSÕES

O estresse hídrico na condição em que foi desenvolvido o ensaio não afetou a germinação das sementes; A redução do conteúdo de água no solo afetou sensivelmente a altura e o diâmetro de caule das plantas; Plantas submetidas aos tratamentos de 40 e 60% de água disponível, praticamente paralisam o seu desenvolvimento aos 60 dias após a semeadura; As variedades Nordestina e Paraguaçu são sensíveis a escassez de água nas condições de solo utilizado no experimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMBRAPA SOLOS (Rio de Janeiro, RJ). **Manual e métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3. ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 421p.
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: **Métodos de pesquisa em fertilidade de solo**. Brasília: EMBRAPA. 1991. 392 p. (EMBRAPA-SEA. Doc., 3).
- PEREIRA, M. N. B. **Comportamento de duas cultivares de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum*, L. r. *Latifolium hutch* L.) em baixos níveis de água disponível do solo**. Campina Grande. 1995. 109p. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal da Paraíba.
- SAMPAIO, E. S. de. **Fisiologia Vegetal: teoria e experimentos**. Ponta Grossa. UEPG, 1998. 190p.
- VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP-FCAVJ, 1994. 164p.