

TAXAS DE CRESCIMENTO EM ALTURA DA MAMONEIRA SUBMETIDA AO ESTRESSE HÍDRICO-SALINO(*)

Luis Nery Rodrigues¹, Aparecida Rodrigues Nery², Pedro Dantas Fernandes³ e Napoleão Esberard de Macedo Beltrão⁴

¹EAFIC-PA, luis.lunero@gmail.com, ²Doutoranda Eng^a Agrícola, UFCG, cydanery@gamil.com, ³UFCG, pdantas@pq.cnpq.br, ⁴Embrapa Algodão, napoleao@cnpa.embrapa.br

RESUMO - A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma cultura de grande potencial econômico para o Brasil, particularmente na região Nordeste que dispõe de mais de 4,5 milhões de hectares de solos com aptidão para a sua exploração. Este trabalho conduzido em ambiente protegido teve o propósito de avaliar as taxas de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR) da altura de duas cultivares de mamoneira (BRS Nordestina e BRS Paraguaçu) submetidas a cinco níveis de reposição da evapotranspiração - ETC ($N_1 = 60\%$, $N_2 = 75\%$, $N_3 = 90\%$, $N_4 = 105\%$ e $N_5 = 120\%$), irrigadas com água de 2,50 dS m⁻¹. Adotou-se o delineamento blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2, com 3 repetições. As taxas foram avaliadas em cinco períodos (30 - 60, 60 - 90, 90 - 120, 120 - 150 e 150 - 180 dias após a semeadura - DAS). A TCA e a TCR da altura cresceram linearmente com o incremento de reposição de água no solo nos primeiros períodos 30 a 60 e 60 a 90 DAS. As taxas de crescimento da cultivar BRS Nordestina foram significativamente maiores que as taxas da BRS Paraguaçu nos períodos de 60 a 90 e 120 a 150 DAS. Não houve interação significativa entre os fatores.

Palavras-chave: *Ricinus communis*, evapotranspiração, água salina.

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) desponta como uma cultura de grande potencial econômico para o Brasil, particularmente na região Nordeste que segundo levantamento realizado pela Embrapa, dispõe de mais de 4,5 milhões de hectares de solos com aptidão para a sua exploração econômica. Com capacidade de produzir satisfatoriamente bem até sob condições de baixa precipitação pluvial, sobressaindo-se também como alternativa para o semi-árido brasileiro, onde a cultura, mesmo tendo a sua produtividade afetada, tem se mostrado resistente ao clima adverso quando se verifica perda total em outras culturas, e serve desta forma, como uma das poucas alternativas de trabalho e de renda para o agricultor da região (VIEIRA; LIMA, 2007).

A partir dos dados de crescimento, pode-se inferir atividade fisiológica, isto é, estimar, de forma bastante precisa as causas de variações de crescimento entre plantas geneticamente diferentes. Conforme descrito por Benincasa (2003), a análise de crescimento permite avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos para o crescimento total. A partir dos

dados de crescimento, pode-se inferir atividade fisiológica, isto é, estimar, de forma bastante precisa as causas de variações de crescimento entre plantas geneticamente diferentes.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar as taxas de crescimento absoluto e relativo da altura da mamoneira irrigada com água de alta salinidade submetida a diferentes níveis de reposição da evapotranspiração.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre junho e dezembro de 2006, em ambiente protegido, em instalações pertencentes ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais/CTRN/UFCG, em Campina Grande - PB. Utilizaram-se 60 vasos plásticos com capacidade de 100 L, onde foram colocados 90 kg de material de solo devidamente destorroado, adubado e corrigida a acidez, segundo resultados da análise química. As adubações de plantio e de cobertura foram feitas seguindo as recomendações contidas em Novais, Neves e Barros (1991). Na calagem foram aplicados 0,88 g de calcário dolomítico/kg de solo (correspondente a $2,52 \text{ Mg ha}^{-1} \times 0,20 \text{ m}$, $ds = 1,43 \text{ kg dm}^{-3}$). A água salina utilizada nas irrigações, com condutividade elétrica (CEa) de $2,50 \text{ dS m}^{-1}$, foi preparada a partir dos sais NaCl, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ na proporção de 7:2:1 dos íons Na:Ca:Mg, relação esta presente em águas provenientes de poços, utilizadas para irrigação no Nordeste (MEDEIROS, 1992). Adotou-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 3 repetições, no esquema fatorial 5x2, sendo 5 níveis de reposição de água - N (0,60; 0,75; 0,90; 1,05 e 1,20 ETc) e 2 cultivares - C (BRS Nordestina e BRS Paraguaçu). Os tratamentos foram aplicados a partir de 14 dias após a semeadura - DAS. A taxa de crescimento absoluto (TCA) e a taxa de crescimento relativo (TCR) da altura de planta foram avaliadas em cinco períodos (30 - 60, 60 - 90, 90 - 120, 120 - 150 e 150 - 180 DAS). Nos dois períodos iniciais a unidade experimental foi constituída pela média de 2 plantas, sendo 1 planta/vaso, perfazendo um total de 60 vasos e, nos demais períodos cada parcela foi representada por uma planta. Os dados foram submetidos a análise de variância, com análise de regressão dos níveis de reposição de água e teste de Tukey entre as cultivares. As irrigações foram feitas a cada dois dias; o volume de água aplicado por tratamento foi determinado mediante balanço hídrico, tomando-se por base o nível N₄, (1,05 ETc): $\text{ETc} = I - D$, onde, 'I' e 'D' são os volumes aplicado e drenado em litros, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Taxa de Crescimento Absoluto em Altura (TCA A)

O nível de água no solo afetou significativamente ($P < 0,01$) a taxa de crescimento da parte aérea nos períodos 30 - 60, 60 - 90 e 90 - 120 dias após a semeadura (Figura 1). Nos períodos posteriores, não se observou efeito. A taxa de crescimento de plantas, segundo Carvalho e Nakagawa (2000), é geneticamente controlada de maneira que, fatores que determinem diferentes taxas iniciais de crescimento terão efeito apenas durante a fase de crescimento exponencial das plantas, diminuindo de intensidade à medida que as plantas se crescem. As taxas de crescimento do primeiro e do segundo período aumentaram linearmente, com incrementos, segundo equações matemáticas, superiores a 50% entre N_1 e N_5 (Figura 1A e B), enquanto do terceiro período (90 - 120 DAS) decresceu linearmente, sob uma taxa de 10,01% entre os níveis extremos de reposição de água (Figura 1C). A cultivar BRS Nordestina teve TCA em altura significativamente maior em dois períodos, 60 - 90 e 120 - 150 dias após a semeadura (Tabela 1); em nenhum dos períodos foi verificada interação significativa da taxa estudada.

Barros Júnior (2007) em pesquisa semelhante, entretanto utilizando água não salina, registrou taxas de crescimento superiores; as maiores taxas observadas pelo mencionado autor ocorreram na primeira avaliação (20 a 40 DAS) com médias de 1,23 e 1,28 cm dia⁻¹ para as cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu, sendo esta última com taxa significativamente maior, entretanto no final do experimento (160 a 180 DAS), à semelhança desta pesquisa (150 a 180 DAS) não foi observada diferença significativa entre ambas cultivares, uma vez que as taxas de crescimento são praticamente nulas (considerando dados não transformados); Barros Júnior et al. (2004) concluíram que plantas submetidas a 40 e 60% de água disponível, praticamente paralisam o crescimento aos 60 DAS.

Para Larcher (2000) paralisações no crescimento vegetativo em função da aceleração do crescimento produtivo ocorrem pela canalização da energia e de materiais destinados a floração e frutificação, que por sua vez originam-se no processo fotossintético, na incorporação de substâncias minerais e na mobilização de reservas para formação e enchimento dos frutos. Nery et al. (2007) em recente pesquisa com pinhão manso sob condições de estresse salino, verificaram que a taxa de crescimento absoluto em altura foi reduzida linearmente com o incremento da CEa.

Taxa de Crescimento Relativo em Altura (TCR A)

A TCR A foi influenciada pelo fator 'N' em duas avaliações, 30 - 60 e 90 - 120 DAS (Figura 2) e quanto ao fator 'C' houve diferença significativa também em duas avaliações, 60 - 90 e 120 - 150

DAS (Tabela 1), de modo que quando houve efeito de um fator, não houve do outro. Quanto à interação (NxC) não se observou efeito significativo. A cultivar BRS Nordestina teve maior taxa de crescimento relativo entre 60 e 90 e entre 120 e 150 dias após a semeadura. As equações lineares ajustaram melhor os dados da primeira e terceira primeira avaliação (Figura 2A e 2C), com incrementos mais acentuados, entre os diferentes níveis, na TCR de 30 – 60 DAS. No segundo período de avaliação não houve efeito dos níveis de reposição (Figura 2B).

A mamoneira pode ter, dependendo da fase fenológica, comportamento diferenciado no que diz respeito à eficiência da planta em produzir novas células e tecidos. Nery et al. (2007) estudando pinhão manso irrigado com águas salinas (0,60 a 3,00 dS m⁻¹), verificaram ausência de efeito significativo para a taxa de crescimento relativo em altura.

CONCLUSÃO

Até os 90 dias após a semeadura, a taxa de crescimento da altura da mamoneira aumenta linearmente em função dos níveis crescentes de reposição da água.

As taxas de crescimento da cultivar BRS Nordestina foram significativamente maiores que as da BRS Paraguaçu nos períodos de 60 a 90 e 120 a 150 DAS.

(*) Trabalho financiado pelo CT-Hidro/CNPq mediante concessão de bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS JÚNIOR, G. **Efeito do conteúdo de água do solo, monitorado com TDR, sobre o desenvolvimento e produção de duas cultivares de mamona.** 2007. 153 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

BARROS JÚNIOR, G.; GUERRA, H. O. C.; LACERDA, R. D.; CAVALCANTI, M. L. F. Análise de crescimento da mamoneira submetida ao estresse hídrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Energia e Sustentabilidade: anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas.** Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.

MEDEIROS, J.F. **Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo 'GAT' nos estados do RN, PB e CE**. 1992. 137p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.

NERY, A. R.; SILVA, M. B. R.; RODRIGUES, L. N.; FERNANDES, P. D.; DANTAS NETO, J.; VIEGAS, R. A. Taxas de crescimento do pinhão manso cultivado com água de diferentes níveis de salinidade. In: WORKSHOP MANEJO E CONTROLE DA SALINIDADE NA AGRICULTURA IRRIGADA, 2007. Recife. **Convivência em Busca da Sustentabilidade**: anais... Recife-PE: UFRPE/UFCG. 2007. 4 p.

NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. **Ensaio em ambiente controlado**. In: MÉTODOS de pesquisa em ambiente controlado. Brasília: EMBRAPA. 1991. 392 p. (EMBRAPA-SEA. Documento, 3).

VIEIRA, R. M.; LIMA, E. F. **Importância sócio econômica e melhoramento genético da mamoneira no Brasil - Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**. 8 p. 2007. Disponível em: <www.cnpa.embrapa.br>. Acesso em: 20 jul. 2007.

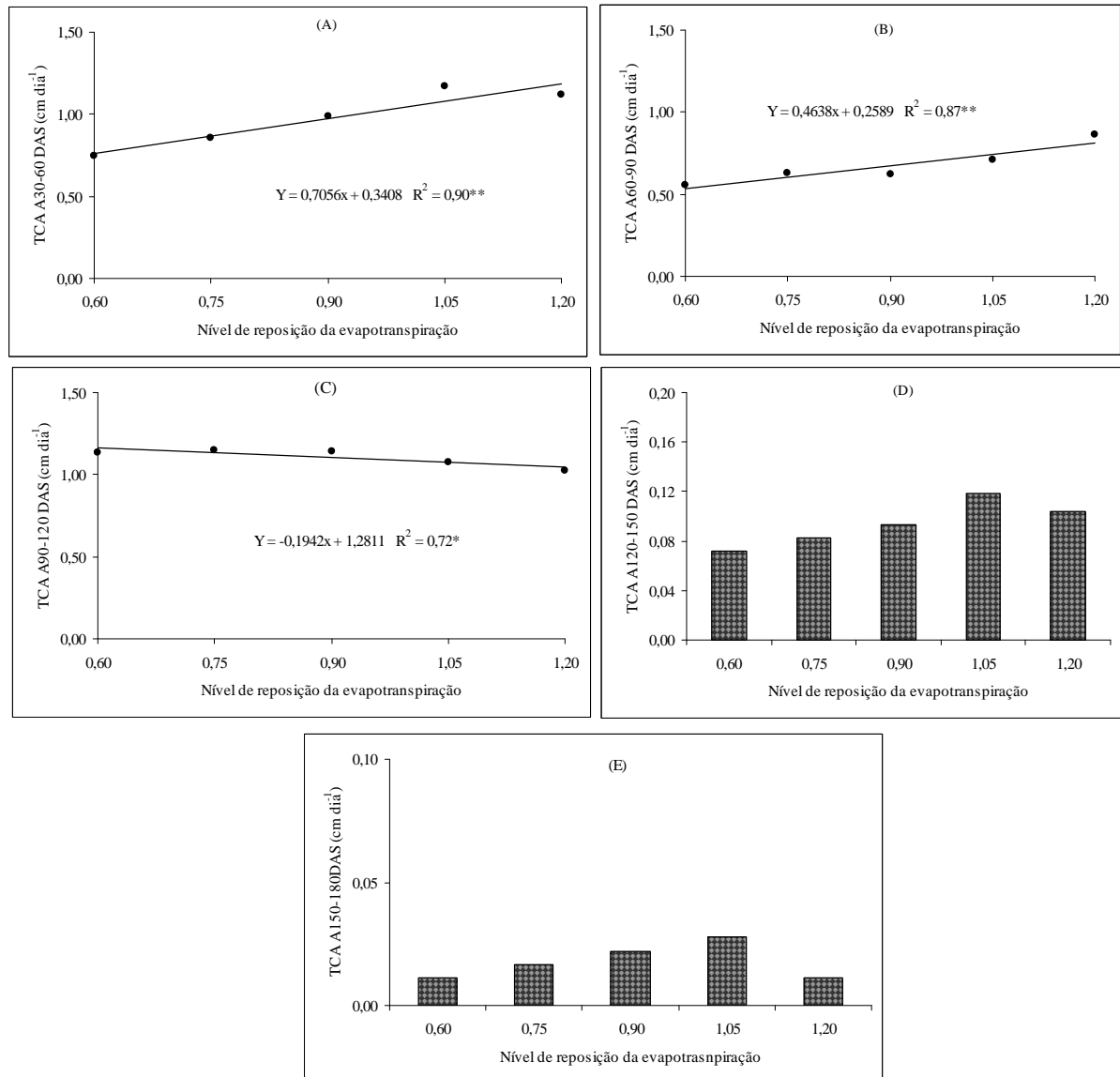


Figura 1. Taxa de crescimento absoluto da altura (TCA A) em cinco períodos, entre 30 e 180 DAS, em função do nível de reposição da evapotranspiração.

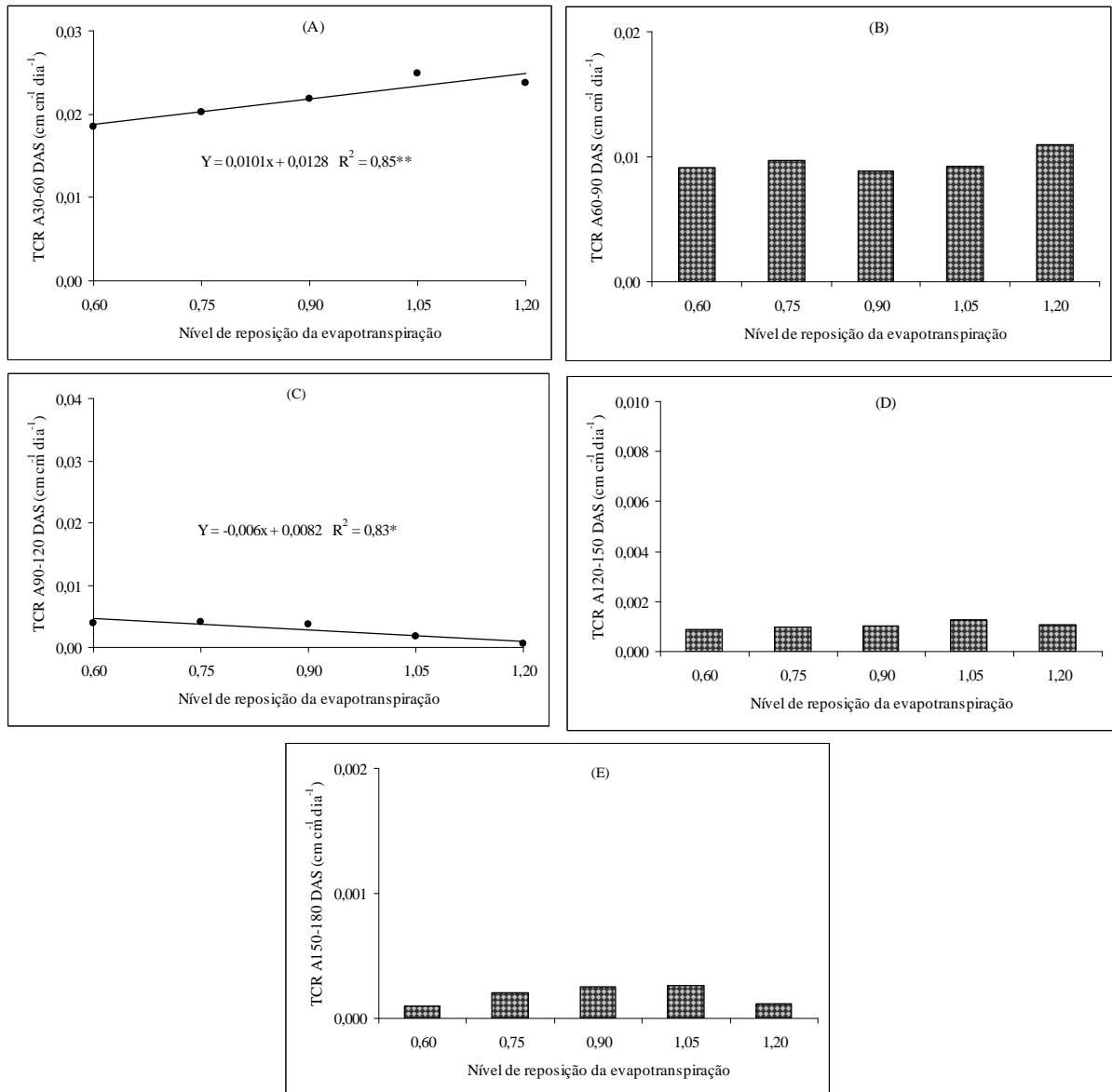


Figura 2. Taxa de crescimento relativo da altura (TCR Alt.) em cinco períodos, entre 30 e 180 DAS, em função do nível de reposição da evapotranspiração.

Tabela 1. Taxas de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR) da altura (A) nos períodos 30-60, 60-90, 90-120, 120-150 e 150-180 DAS, em função dos níveis de reposição de água. Campina Grande, PB, 2006

Cultivar (C)	Taxas médias (cm dia ⁻¹)				
	TCA A 30-60	TCA A 60-90	TCA A 90-120 ¹	TCA A 120-150 ¹	TCA A 150-180 ¹
BRS Paraguaçu	0,986113 a	0,598893 b	1,118315 a	1,027157 b	1,009879 a
BRS Nordestina	0,965553 a	0,753887 a	1,094310 a	1,064517 a	1,005490 a
DMS	0,0	0	0,06	0,	0,0
	51782	,087206	5224	023988	08153

Cultivar (C)	Médias (cm cm ⁻¹ dia ⁻¹)				
	TCR A 30-60	TCR A 60-90	TCR A 90-120 ¹	TCR A 120-150 ¹	TCR A 150-180 ¹
BRS Paraguaçu	0,021693 a	0,008547 b	1,001568 a	1,000313 b	1,000110 a
BRS Nordestina	0,022007 a	0,010607 a	1,001225 a	1,000716 a	1,000057 a
DMS	0,001126	0,001139	0,000862	0,000269	0,000091

¹ Dados transformados em $(x+1)^{0,5}$; Médias seguidas por letras diferentes, na vertical, diferem significativamente entre si (P<5%) pelo teste de Tukey.