

**TAXAS DE CRESCIMENTO EM GENÓTIPOS DE AMENDOIM SOB ESTRESSE
SALINO E COBERTURA MORTA**

Juvenaldo Florentino Canja¹, Jonnathan Richeds da Silva Sales², Claudivan Feitosa de Lacerda³, Wembley Albertanio Rodrigues Camara⁴, Wiliana Júlia Ferreira de Medeiros⁵ & Geocleber Gomes de Sousa⁶

RESUMO: Apesar de serem caracterizados como resistentes aos estresses hídrico e salino, alguns genótipos da cultura do amendoim podem apresentar intolerância a esses fenômenos abióticos, sobretudo, na fase reprodutiva, considerada sensível. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as taxas de crescimento em genótipos de amendoim irrigados com águas de diferentes condutividades elétricas, sob cobertura do solo na fase reprodutiva. O experimento foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica, pertencente à Universidade Federal do Ceará (UFC). Os tratamentos foram distribuídos em delineamento de blocos aleatorizados em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com quatro repetições. O primeiro fator se constituiu em duas condutividades elétricas da água de irrigação (0,9 e 5,0 dS m⁻¹), o segundo foram dois genótipos de amendoim (AC 130 e cv. BR-1), e o terceiro se constituiu pela presença e ausência da cobertura morta vegetal. Foram estimadas as taxas de crescimento absoluto, relativo e de assimilação líquida. A cobertura do solo com material vegetal minimizou os efeitos prejudiciais dos sais, com isso, contribuiu favoravelmente no crescimento das plantas submetidas ao estresse.

PALAVRAS-CHAVE: Tolerância à salinidade, Fase reprodutiva, Condutividade elétrica

**GROWTH RATES IN PEANUT GENOTYPES UNDER SALINE STRESS AND DEAD
COVER**

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, e-mail: batchijuve@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, Laboratório de Relações Solo-Água-Planta, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, e-mail: jonnathanagro@gmail.com

³ Professor Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, e-mail: cfeitosa@ufc.br

⁴ Estudante de Graduação em Agronomia, Laboratório de Relações Solo-Água-Planta, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, e-mail: wembleyrodriques@alu.ufc.br

⁵ Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência do Solo, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, e-mail: juliamedeirosagro@gmail.com

⁶ Professor Doutor, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), e-mail: sousagg@unilab.edu.br

ABSTRACT: Despite being characterized as resistant to water and salt stress, some genotypes of the peanut crop may show intolerance to these abiotic phenomena, especially in the reproductive phase, which is considered sensitive. The objective of this work was to evaluate the growth rates in peanut genotypes irrigated with water of different electrical conductivities, under ground cover in the reproductive phase. The experiment was conducted in the experimental area of the Agrometeorological Station, belonging to the Federal University of Ceará (UFC). The treatments were distributed in a randomized block design in a 2 x 2 x 2 factorial scheme, with four replications. The first factor consisted of two electrical conductivities of the irrigation water (0.9 and 5.0 dS m⁻¹), the second was two peanut genotypes (AC 130 and cv. BR-1), while the third was constituted by the presence and absence of vegetable mulch. Covering the ground with plant material minimized the harmful effects of salts, thus contributing favorably to the growth of plants subjected to stress.

KEYWORDS: Salinity tolerance, reproductive stage, Electric conductivity

INTRODUÇÃO

O problema da salinização do solo e da água se caracterizam pela sua evolução no espaço e tempo, sendo esse, um dos fenômenos que mais exerce influências em diversos ecossistemas terrestre (ZHANG, 2015). O estresse salino promove efeitos osmótico, iônico e nutricional, provocando alterações nas taxas de assimilação de CO₂, absorção de água ou quando é absorvida acumula íons potencialmente tóxicos, em particular Na⁺ e Cl⁻ nos tecidos foliares, podendo acelerar a senescência de folhas maduras, fatores que reduzem a área destinada à fotossíntese (MUNNS, 2002). Contudo, sabe-se que o nível com que esses íons influenciam o desenvolvimento das plantas é dependente da espécie vegetal, cultivar, estágio fenológico, composição salina do meio, intensidade e duração do estresse e das condições edafoclimáticas e, ainda, manejo da irrigação (YEO, 1999; SOARES FILHO et al., 2016).

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma planta oleaginosa de crescimento indeterminado cultivado em regiões tropicais úmidas. É considerado moderadamente tolerante à salinidade, podendo ser irrigado com condutividade elétrica de água (CEa) até 3,2 dS m⁻¹ (AYERS & WESTCOT, 1999). Acredita-se que o melhoramento genético feito em algumas variedades, como do grupo Valencia tenha permitido assegurar o crescimento sob condições salinas (GRACIANO et al., 2011; NOGUEIRA et al., 2013), porém, estudos sobre os efeitos da salinidade nos parâmetros de assimilação, acúmulo e partição de biomassa na fase reprodutiva da cultura são escassos.

A produção e acúmulo de fotoassimilados em plantas são dependentes da atividade fotossintética desencadeada a partir da fonte, sendo a assimilação do CO₂ um dos muitos fatores que influenciam o crescimento e desenvolvimento vegetal. Sob manejo ideal de água e solo, a temperatura e as concentrações de CO₂ na atmosfera irão determinar a taxa de crescimento das plantas. Por outro lado, a restrição desses ou mais fatores pode interromper ou retardar a taxa de crescimento das plantas (PUIATTI & FINGER, 2005).

Mediante a estas proposições, o estudo objetivou comparar o nível de tolerância ao estresse salino sob as taxas de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL) em diferentes genótipos da cultura do amendoim irrigados com águas salobras na fase reprodutiva sob cobertura do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de outubro a dezembro de 2019, sob condições de ambiente protegido do tipo casa de vegetação, localizado na área experimental da Estação Agrometeorológica, do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza (3°45' S; 38° 33' W e altitude de 19 m), Ceará, Brasil. Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram monitorados por intermédio de um Data Logger (modelo HOBO® U12-012 Temp/RH/Light/Ext), obtendo-se médias de temperatura e umidade relativa do ar de 27,0 °C e 78%, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, sendo duas condutividades elétricas da água de irrigação – CEa (0,9 e 5,0 dS m⁻¹), dois genótipos de amendoim (AC 130 e cv. BR-1). Já o terceiro fator constituiu-se da presença e ausência da cobertura do solo, com quatro repetições e duas plantas por unidade experimental. O substrato utilizado foi composto por arisco, solo e húmus na proporção em volume 7:2:1, cujo atributos químicos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do substrato utilizado na condução do experimento.

M. O.	N	pH	P	K ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	PST	CE (1:1)
(g kg ⁻¹)	(H ₂ O)	(mg kg ⁻¹)		cmolc dm ⁻³				(%)	(dS m ⁻¹)		
0,92	0,05	6,4	102	0,5	0,4	0,05	0,3	3,96	1,08	4	0,9

M.O. - matéria orgânica; SB - soma de bases; PST - percentagem de sódio trocável; CE - condutividade elétrica.

A água de 0,9 dS m⁻¹ foi obtida em um poço profundo localizado na Estação Agrometeorológica da UFC, a qual apresentou pH, CE (dS m⁻¹), Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻ e HCO₃⁻ (mmolc L⁻¹) de 7,7; 0,9; 1,2; 2,8; 4,9; 0,4; 7,2; e 2,3, respectivamente. A água de alta salinidade (5,0 dS m⁻¹) foi preparada a partir da dissolução dos sais de NaCl, CaCl₂.H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção equivalente 7:2:1. Vale frisar que a proporção dos sais utilizados é

uma aproximação representativa da maioria das fontes de água disponível para irrigação na região Nordeste do Brasil (MEDEIROS, 1992).

As sementes do acesso AC 130 foram obtidas do banco de germoplasma da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), as quais apresentam coloração preta e formato arredondada. A vagem pode conter de 3 a 4 sementes. A cv. BR-1 foi obtida no mesmo banco de germoplasma. As sementes são de coloração vermelha e arredondada, pertence ao grupo Valência, e a vagem pode conter entre 3 e 4 sementes. A taxa de crescimento absoluto-TCA (g dia^{-1}), taxa de crescimento relativo-TCR ($\text{g g}^{-1} \text{dia}^{-1}$) e taxa de assimilação líquida-TAL ($\text{g m}^{-2} \text{dia}^{-1}$) foram determinadas conforme metodologia proposta por Benincasa (2003).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos de acordo com o teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% (*) e 1% (**) de probabilidade, utilizando-se o programa computacional Assistat. 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Percebe-se a partir da Tabela 2, para as taxas de crescimento absoluto (TCA) decréscimo nos valores médios dos genótipos em função do aumento da concentração dos sais em água de irrigação, todavia, sob presença da cobertura morta vegetal observou-se maiores valores de TCA em ambos os genótipos (7,48 e 7,56%), AC 130/cv.BR-1, respectivamente, presença e ausência da cobertura morta, aos 48 e 72 DAS. Por outro lado, quando se irrigou com a CEa $0,9 \text{ dS m}^{-1}$, isto é, aos 72 DAS, o AC 130 e a cv. BR-1 não apresentaram diferenças significativas quanto à cobertura, no entanto, quando se comparam os genótipos, percebe-se maiores taxas na cv. BR-1 (18,07 e 21,25%), presença e ausência da cobertura morta, respectivamente.

Na maior salinidade, apesar de ligeiras diferenças nas médias, os genótipos não apresentaram diferenças significativas. A redução na TCA observado no presente estudo pode ser atribuída a limitação na assimilação líquida de carbono pelas plantas, o que possivelmente contribuí para redução no crescimento das plantas sob tratamento de maior condutividade elétrica (MUNNS, 2002).

A determinação da quantidade de material existente, durante o intervalo dos tempos prefixados (48 e 72 DAS), mostra como foi o desempenho dos genótipos, sendo perceptível a redução da TCR pelo aumento da CEa. 3,05 e 1,88% são decréscimos observados no AC 130 e cv. BR-1, presença e ausência da cobertura morta, respectivamente (48 DAS). Na segunda

coleta (72 DAS), foi registrado aumento na TCR em relação a primeira coleta (48 DAS), contudo, quando se observa a aplicação das águas, nota-se que estas influenciaram significativamente a TCR, ou seja, houve redução pelo aumento da CEa. Na menor CEa, a cv. BR-1 apresentou maiores médias em relação ao AC 130, tanto na presença como na ausência do material vegetal (3,51 e 2,52 %).

Tabela 2. Resumo da análise de variância e comparação de médias para taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL) em diferentes genótipos da cultura do amendoim irrigados com águas salinas na fase reprodutiva sob cobertura do solo.

FV	GL	Quadrado médio					
		TCA (g dia ⁻¹)		TCR (g g ⁻¹ dia ⁻¹)		TAL (g dm ⁻² dia ⁻¹)	
		48 DAS	72 DAS	48 DAS	72 DAS	48 DAS	72 DAS
Blocos	3	0,001ns	00,003ns	0,00ns	0,00ns	0,00ns	0,00ns
Tratamentos	7	0,505**	0,631**	0,008**	0,008**	0,004**	0,0001**
Resíduo	21	0,001	0,003	0,002	0,001	0,001	0,003
Total	31						
CV (%)		1,45	2,98	6,81	1,42	1,32	5,0

Genótipos	CEa (dS m ⁻¹)	Coberturas	-	-	-	-	-	-
AC 130	0,9	com	2,48 a	2,13 b	0,078ab	0,064 a	0,31 a	0,24 ab
AC 130	0,9	sem	2,53 a	2,00 b	0,084 a	0,062 b	0,30 a	0,23 bc
AC 130	5,0	com	1,87 c	1,76 c	0,074ab	0,051 d	0,25 b	0,21 c
AC 130	5,0	sem	1,73 d	1,67 c	0,072ab	0,051 d	0,26 b	0,22 bc
cv. BR-1	0,9	com	2,36 b	2,60 a	0,081 a	0,066 a	0,31 a	0,26 a
cv. BR-1	0,9	sem	2,40 b	2,54 a	0,082ab	0,065 a	0,30 a	0,24 ab
cv. BR-1	5,0	com	1,85 c	1,65 c	0,071ab	0,057 c	0,25 b	0,23 bc
cv. BR-1	5,0	sem	1,71 d	1,63 c	0,070 b	0,056 c	0,22 c	0,23 bc

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Na maior CEa, entretanto, todas as médias não tiveram muitas diferenças exceto a cv. BR-1, sob cobertura do solo, apresentando semelhanças estatísticas ao AC 130, na menor salinidade (1,89 e 1,92 g g⁻¹ dia⁻¹). A estratégia da aplicação de cobertura morta vegetal pode minimizar os efeitos prejudiciais da salinidade para o acúmulo de matéria seca no tecido vegetal (SOUSA et al., 2018; LESSA et al., 2019). Os valores médios para taxa de assimilação líquida (TAL) dos genótipos foram reduzidos com o aumento do nível da CEa, constatando-se maior decréscimo na cv. BR-1, quando da ausência da cobertura do solo, em comparação às demais médias, com queda de 12%. Aos 72 DAS, a TAL foi influenciada sobretudo, pela cobertura do solo.

CONCLUSÕES

A cobertura morta vegetal reduz os efeitos nocivos dos sais e a sua contribuição média ajudou na comparação dos genótipos quanto à salinidade. A taxa de crescimento absoluto, taxa de crescimento relativa e taxa de assimilação líquida são afetadas pela duração da exposição das plantas ao estresse salino.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal) e à Agência de Desenvolvimento do Ceará (ADECE), pelo apoio financeiro e pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2.ed. Campina Grande: UFPB. 1999. 218 p.

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

GRACIANO, E. S. A.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; LIMA, D. R. M.; PACHECO, C. M.; SANTOS, R. C. Crescimento e capacidade fotossintética da cultivar de amendoim BR 1 sob condições de salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p. 794–800, 2011.

LESSA, C. I. N.; OLIVEIRA, Á. C. N.; MAGALHÃES, C. L.; SOUSA, T. M.; SOUSA, G. G. Estresse salino, cobertura morta e turno de rega na cultura do sorgo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 5, p. 3637-3645, 2019.

MEDEIROS, J. F. **Qualidade da água de irrigação utilizada nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB, CE e avaliação da salinidade dos solos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992. 173f.

MUNNS, R. Comparative physiology of salt and water stress. **Plant and Cell Environment**, v. 25, n. 2, p. 239-50, 2002.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; TÁVORA, M. J. A. F.; ALBUQUERQUE, M. B. de; NASCIMENTO, H. H. C. do; SANTOS, R. C. dos. Ecofisiologia do amendoim. In: Santos, R. C. (ed). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA, p.73-113, 2013.

PUIATTI, M.; FINGER, F. L. Fatores climáticos. In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. **Olericultura - teoria e prática**. Potafos: Jaboticabal, 2005.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOARES FILHO, W. S. et al. Melhoramento genético vegetal e seleção de cultivares tolerantes à salinidade. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. (2ed). Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, p. 259-274, 2016.

SOUSA, G. G. et al. Estresse salino e cobertura morta vegetal na cultura do milho. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. v. 12, n. 7, p. 3078-3089, 2018.

YEO, A. R. Predicting the interaction between the effects of salinity and climate change on crop plants. **Scientia Horticulturae**, v. 78, n. 1-4, p. 159-174. 1999.

ZHANG, B. MicroRNA: a new target for improving plant tolerance to abiotic stress. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, n. 7, p. 1749-1761. 2015.