

CRESCIMENTO INICIAL DE CROTALÁRIA JÚNCEA E MUCUNA-PRETA IRRIGADAS COM ÁGUAS SALINAS

Francisco Ronaldo Alves de Oliveira¹; Luiz Ferreira Coelho Júnior²; Letícia Kenia Bessa de Oliveira³; Caris dos Santos Viana²; Paloma Rayane Pinheiro²; Alexandre Bosco de Oliveira⁴

RESUMO: A partir da hipótese de que espécies leguminosas crescem e produzem biomassa mesmo quando irrigadas com água salina, este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento inicial de crotalária júncea e mucuna-preta irrigadas com água de diferentes níveis de salinidade. O experimento foi realizado em vasos, em casa de vegetação, no município de Fortaleza-CE. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 4, sendo o primeiro fator composto por duas espécies de leguminosas: crotalária júncea e mucuna-preta; e o segundo por quatro níveis de salinidade na água de irrigação (CEa = 0,5; 2,0; 3,5 e 5,0 dS m⁻¹), com quatro repetições. Aos 28 dias após a semeadura as plantas foram coletadas e avaliadas quanto à altura, área foliar, massa seca de raiz e massa seca total. O estresse salino provocou drástica redução no crescimento inicial das espécies estudadas. Crotalária júncea e mucuna-preta crescem e produzem biomassa quando irrigadas com água de condutividade elétrica de até 3,5 e 2,0 dS m⁻¹, respectivamente. A crotalária júncea apresenta potencial para ser utilizada como adubo verde em áreas irrigadas mesmo quando a água disponível apresentar qualidade inferior.

PALAVRAS-CHAVE: manejo do solo, plantas de cobertura, estresse salino.

INITIAL GROWTH OF CROTALARIA JUNCEA AND MUCUNA-PRETA IRRIGATED WITH WATER FROM DIFFERENT SALINITY LEVELS

¹ Prof. Mestre, Eixo de Recursos Naturais, IFPI, Cocal, PI; Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Depto. de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, CE, CEP 60356-001. E-mail: ronaldo.oliveira@ifpi.edu.br.

² Doutorando(a) do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Depto. de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, CE.

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Depto. de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Prof. Doutor, Depto. de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, CE.

ABSTRACT: Based on the hypothesis that leguminous species grow and produce biomass even when irrigated with saline water, this study aimed to evaluate the initial growth of watered *crotalaria juncea* and *mucuna-preta* of different salinity levels. The experiment was carried out in pots, in a greenhouse, in Fortaleza-CE. A completely randomized design in a 2 x 4 factorial arrangement was adopted, the first factor being composed of two species of leguminous: *crotalaria juncea* and *mucuna-preta*; and the second for four salinity levels in irrigation water ($ECa = 0.5; 2.0; 3.5$ and 5.0 dS m^{-1}), with four replications. At 28 days after sowing the plants were collected and evaluated for height, leaf area, root dry mass and total dry mass. Saline stress caused a drastic reduction in the initial growth of the studied species. *Crotalaria júncea* and *mucuna-preta* grow and produce biomass when irrigated with water with electrical conductivity up to 3.5 and 2.0 dS m^{-1} , respectively. *Crotalaria júncea* has the potential to be used as green manure in irrigated areas even when the available water is of inferior quality.

KEYWORDS: soil management, cover crops, saline stress.

INTRODUÇÃO

A perda da fertilidade do solo no nordeste brasileiro tem aumentado na última década em decorrência da degradação. Este problema tem ocorrido principalmente em áreas de pastagem e Caatinga, em virtude do uso intensivo da terra, desmatamento para a produção de lenha e carvão vegetal, além das secas severas que têm afetado a região contribuindo para o aumento da fração de solo descoberto (Tomasella et al., 2018).

Entre as práticas sustentáveis que possibilitam a produção de alimentos nessas áreas, destaca-se a adubação verde, que consiste em introduzir em um sistema de produção espécies apropriadas para incorporar ou depositar sobre o solo sua biomassa (Oliveira et al., 2018). As leguminosas (Fabaceae), por formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico e apresentarem baixa relação carbono/nitrogênio (C/N), são as mais utilizadas, podendo-se citar como exemplo a *crotalaria júncea* (*Crotalaria juncea* L.) e *mucuna-preta* (*Stizolobium aterrimum* L.) (Santos et al., 2014).

Outra importante técnica para a região Nordeste é a irrigação, uma vez que possibilita o desenvolvimento das culturas nos períodos do ano sem chuva. No entanto, nesta região é comum a ocorrência de águas salobras, sobretudo quando oriundas de fontes subterrâneas (Brasil-MMA, 2012).

A irrigação com água salobra pode causar a salinização do solo, que constitui um dos principais estresses abióticos limitando assim a produtividade das culturas, sobretudo em regiões áridas e semiáridas (Liang et al., 2018; Oliveira et al., 2013). Atualmente, estima-se que 20% de toda terra irrigada no mundo esteja afetada pelo estresse salino (Taiz et al., 2017).

Apesar das leguminosas serem consideradas sensíveis a este tipo de estresse, ainda são escassos estudos que indiquem até qual nível de salinidade da água de irrigação essas espécies se desenvolvem. Assim, partindo da hipótese de que espécies leguminosas crescem e produzem biomassa mesmo quando irrigada com água salina, este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento inicial de crotalária júncea e mucuna-preta irrigadas com água de diferentes níveis de salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em casa de vegetação situada na Horta Didática do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará - UFC, campus do Pici, em Fortaleza – CE (3° 44' 22" S e 38° 34' 35" O, altitude de 21 m), no período de outubro a novembro de 2018. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é do tipo Aw' (tropical chuvoso), com estação chuvosa predominante de verão. As médias de temperatura e precipitação anual são de 26°C e 1.450 mm, respectivamente.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 4, sendo duas espécies de plantas: crotalária júncea e mucuna-preta; e quatro níveis de salinidade da água de irrigação (CEa= 0,5; 2,0; 3,5 e 5,0 dS m⁻¹), com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída por um vaso de 8,0 L contendo uma planta. Os vasos foram preenchidos com um ARGISSOLO VERMELHO AMARELO eutrófico típico (Embrapa, 2018), coletado a 30 cm de profundidade em área próxima à Estação Agrometeorológica da UFC, cujas características físico-químicas se encontram na tabela 1.

Tabela 1. Atributos físico-químicos do solo utilizado no experimento. Fortaleza, UFC, 2018.

pH H ₂ O	CE dS m ⁻¹	M.O. %	P* --mg dm ⁻³ --	K* --mg dm ⁻³ --	Na	Ca	Mg cmol _c dm ⁻³	Al	(H+Al)
5,40	0,53	1,20	20,40	61,00	0,00	1,13	0,20	0,00	0,66
Areia	Silte		Argila		Classe textural				
-----g kg ⁻¹ -----									
890	60		50		Areia				

¹Extrator de P e K, Mehlich⁻¹

O solo foi umedecido até a capacidade de campo e posteriormente semeado três sementes por vaso em uma profundidade de 3,0 cm. Foi realizado desbaste aos sete dias após a semeadura deixando-se a planta mais vigorosa por vaso. Não foi realizado nenhum tipo de adubação ou correção no solo.

A água utilizada para irrigação foi proveniente da rede de abastecimento da UFC. Os níveis de salinidade foram obtidos por meio da adição de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O nas proporções de 7:2:1 (Rhoads et al., 2000), por constituírem os principais sais presentes nas águas da região Nordeste. Para o preparo das águas salinas utilizou-se um condutivímetro portátil para aferição da condutividade elétrica da água (CEa). O manejo da irrigação foi feito com base no consumo de água das plantas em relação à irrigação do dia anterior. Ressalta-se que a água salina foi aplicada a partir do dia seguinte à semeadura e que não foi aplicada lâmina de lixiviação dos sais.

Aos 28 dias após a semeadura (DAS) as plantas foram coletadas e avaliadas quanto à altura (ALT), área foliar (AF), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). A ALT foi obtida por meio de régua milimetrada; a AF utilizando-se um integrador de área foliar, modelo LI-3100 da Licor; para obtenção da MSR e MST as plantas foram separadas em raízes e parte aérea, acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas. Após a secagem, o material foi pesado em balança de precisão. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva (média e erro padrão da média).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento das espécies crotalária júncea e mucuna-preta, medidos por meio da ALT, AF, MSR e MST, foi drasticamente afetado com o aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação (Figuras 1A, 1B, 1C e 1D).

As espécies crotalária júncea e mucuna-preta não sobreviveram quando irrigadas com água de CE de 5,0 e 3,5 dS m⁻¹, respectivamente. É importante ressaltar que buscou-se simular uma situação em que a única água disponível para o agricultor apresentasse elevados teores de sais. Assim, o estresse salino foi aplicado desde a semeadura das sementes e isso provavelmente provocou efeitos deletérios já no processo de germinação. A este respeito, Nunes et al. (2009) verificaram efeito prejudicial de concentrações salinas na germinação de sementes e no crescimento inicial de plântulas de *Crotalaria juncea*.

De forma geral, a espécie mucuna-preta apresentou média superior a crotalária júncea quando foram irrigadas com água de salinidade de 0,5 e 2,0 dS m⁻¹ para todos os parâmetros de crescimento avaliados, exceto para MST no nível salino de 2,0 dS m⁻¹. No entanto, a crotalária júncea apresentou crescimento até o nível salino de 3,5 dS m⁻¹, enquanto que a mucuna-preta só cresceu até 2,0 dS m⁻¹ (Figuras 1A, 1B, 1C e 1D).

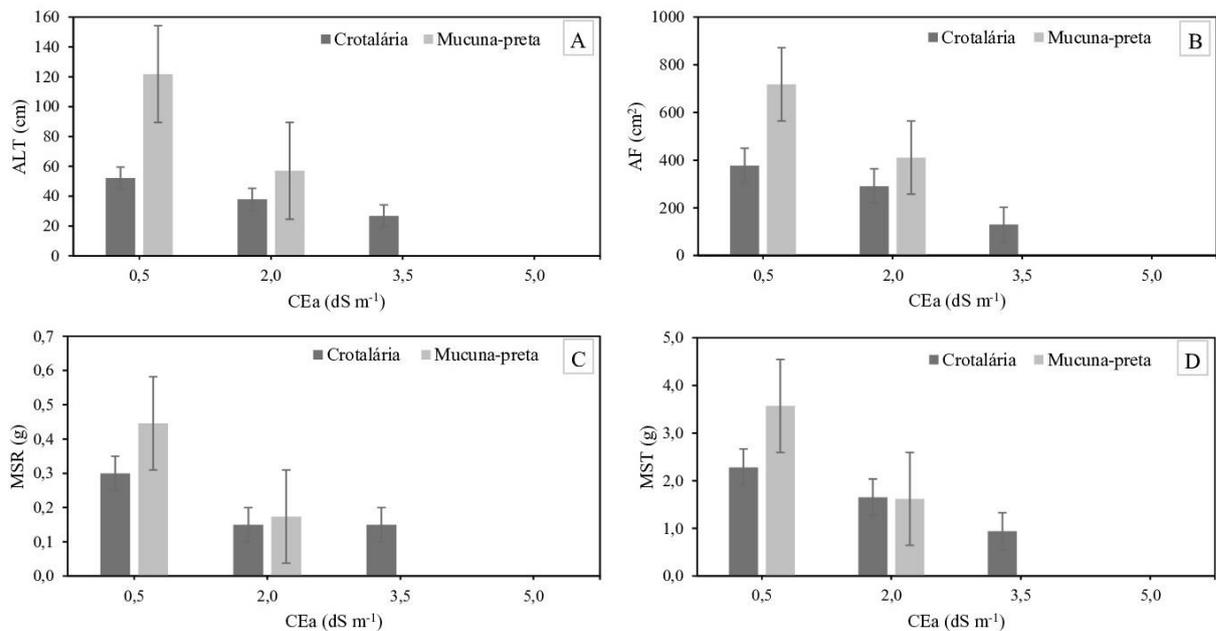


Figura 1. 1A - altura de plantas (ALT); 1B - área foliar (AF); 1C - massa seca de raiz (MSR) e 1D - massa seca total (MST) de plantas de crotalária júncea e mucuna-preta aos 28 DAS, irrigadas com água de diferentes níveis de salinidade. Fortaleza, UFC, 2018.

Observa-se que o decréscimo de ALT, AF, MSR e MST relativo à crotalária júncea é bem menos acentuado quando comparado a mucuna-preta, significando que a crotalária júncea possui mecanismos que atenuam os efeitos deletérios provocados pelo estresse salino. Um desses mecanismos pode ser o crescimento radicular (Figura 1C), pois verifica-se que não houve diminuição na massa seca de raiz da crotalária júncea entre os níveis de salinidade de 2,0 e 3,5 dS m⁻¹ (máximo nível salino tolerado). Segundo Taiz et al. (2017), o investimento no crescimento das raízes é um dos mecanismos das plantas para enfrentar o estresse abiótico.

Relativo à produção de massa seca total (MST), principal objetivo do cultivo de espécies para adubação verde, a mucuna-preta produziu 36,1 % a mais em relação a crotalária júncea quando irrigada com água de boa qualidade (0,5 dS m⁻¹). No segundo nível de salinidade (2,0 dS m⁻¹), a mucuna-preta já não supera a crotalária júncea, e, no terceiro nível (3,5 dS m⁻¹), apenas a crotalária júncea produziu massa seca (Figura 1D). De forma geral, estes resultados contrastam com os relatados por Santos et al. (2014), que não verificaram efeito da salinidade

da água de irrigação no crescimento de *Crotalaria juncea* até o nível de 4,0 dS m⁻¹. É importante ressaltar que no estudo citado o estresse salino só foi aplicado a partir dos 10 DAS.

CONCLUSÕES

Crotalária júncea e mucuna-preta crescem e produzem biomassa quando irrigadas com água de condutividade elétrica de até 3,5 e 2,0 dS m⁻¹, respectivamente. A crotalária júncea apresenta potencial para ser utilizada como adubo verde em áreas irrigadas mesmo quando a água disponível apresentar qualidade inferior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL - MMA. Documento Base - **Programa Água Doce**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012. 321p.

LIANG, W.; MA, X.; WAN, E.; LIU, L. Plant salt-tolerance mechanism: A review. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, n. 495, p. 286-291, 2018.

NUNES, A. S. et al. Fontes e níveis de salinidade na germinação de sementes de *Crotalaria juncea* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 753-757, 2009.

OLIVEIRA, A. B; ALENCAR, N. L. M.; GOMES-FILHO, E. Comparison Between the Water and Salt Stress Effects on Plant Growth and Development. In: SENER, A. (Org.). **Responses of Organisms to Water Stress**. Rijeka: Intech, 2013, cap. 4, p. 67-94.

OLIVEIRA, F. R. A; SOUZA, H. A.; CARVALHO, M. A. R.; COSTA, M. C. G. Green fertilization with residues of leguminous trees for cultivating maize in degraded soil. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 4, p. 798 - 807, 2018.

SANTOS, A.; CARNEIRO, T.; SANTOS, R.; COSTA, C.; CICERO, G.; NETO, S. Crescimento de leguminosas utilizadas na adubação verde em diferentes níveis de sais na água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 18, n. 12, p.1255–1261, 2014.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. (Estudos da FAO, Irrigação e Drenagem, 48).

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356p.

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; VILLANUEVA, F. C. A.; ESPINAL, F. S. C. Aproveitamento de nitrogênio pelo milho em razão da adubação verde, nitrogenada e fosfatada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 2, p. 118-127, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E; MOLLER, I. M; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

TOMASELLA, J.; VIEIRA, R. M. S. P.; BARBOSA, A. A.; RODRIGUEZ, D. A.; SANTANA, M. O.; SESTINI, M. F. Desertification trends in the Northeast of Brazil over the period 2000–2016. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 73, n. 10, p. 197-206, 2018.