

PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO EM FUNÇÃO DA SALINIDADE E DA COBERTURA MORTA VEGETAL

Francisco Hermeson Rodrigues Costa¹, Geovana Ferreira Goes², Murilo de Sousa Almeida³, Clarissa Lima Magalhães⁴, José Thomas Machado de Sousa⁵, Geocleber Gomes de Sousa⁶

RESUMO: Objetivou-se avaliar a produtividade da cultura do milho submetida a diferentes condutividades elétrica da água na presença e ausência de cobertura morta vegetal no solo. O experimento foi realizado em campo entre os meses de agosto a outubro de 2019, na Fazenda Experimental de Piroás, Redenção-CE. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em arranjo fatorial, sendo o primeiro fator a salinidade da água de irrigação (1,0 e 4,0 dS m⁻¹) e o segundo fator (com e sem cobertura morta vegetal), inserida no solo no início da fase reprodutiva do milho, com cinco repetições. As variáveis analisadas foram: massa de espiga com e sem palha e a produtividade. A água de irrigação com maior condutividade elétrica afetou negativamente as variáveis massa da espiga com e sem palha. O estresse salino reduziu a produtividade, porém com menor intensidade na presença da cobertura morta vegetal.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L., estresse salino, proteção do solo.

MAIZE CULTURE PRODUCTIVITY AS A FUNCTION OF SALINITY AND DEAD VEGETABLE COVERAGE

ABSTRACT: The objective was to evaluate the productivity of the corn crop submitted to different electrical conductivity of water in the presence and absence of mulch in the soil. The experiment was conducted between August and October 2019 at Fazenda Experimental de Piroás, Redenção-CE. The design used was randomized blocks in a factorial arrangement, with the first factor being the salinity of the irrigation water (1.0 and 4.0 dS m⁻¹) and the second factor (with and without vegetation mulch) inserted in the soil. at the beginning of the maize reproductive phase, with five replications. The variables analyzed were: ear mass with

¹ Acadêmico de Agronomia, IDR/UNILAB, Rua José Lima Costa n. 269, CEP: 62.790-000, Redenção – CE. Fone (85) 992012865. E-mail: hermesonrc@gmail.com

² Acadêmica de Agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: ggoes64@gmail.com

³ Acadêmico de Agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: sousamuriloalmeida@gmail.com

⁴ Acadêmica de Agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: clarissamagalhaes.19@gmail.com

⁵ Acadêmico de Agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: thssousa2015@gmail.com

⁶ Prof. Doutor/IDR/UNILAB, Redenção, CE. E-mail: sousagg@unilab.edu.br

and without straw and productivity. The irrigation water with greater electrical conductivity negatively affected the variables ear mass with and without straw. Saline stress reduced productivity but with less intensity in the presence of mulch.

KEYWORDS: *Zea mays* L., saline stress, soil protection

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.), é uma cultura difundida mundialmente por suas diversas finalidades que podem estar associadas a alimentação humana, animal e ainda a produção de bioenergia. Na safra 2017/18, o Brasil foi responsável por uma produção estimada em 97,8 milhões de toneladas de milho, mostrando a capacidade e eficiência de produção, além de consolidar-se como o terceiro maior produtor mundial da cultura. (CONAB, 2018).

A irrigação é um fator que permite alcançar a máxima produção, no entanto, a qualidade da água para a irrigação é fundamental evidenciar uma produtividade satisfatória. Porém, a utilização de água salobra no cultivo pode acarretar a presença de sais solúveis em excesso, causando danos consideráveis para as culturas submetidas a essas condições (GOES et al., 2019; RODRIGUES et al., 2020).

Uma alternativa promissora para atenuar o estresse salino é uso da cobertura morta vegetal, pois as práticas conservacionistas são fundamentais e recomendadas para locais com altas taxas de evapotranspiração. A implementação da cobertura vegetal ao solo contribui positivamente para a umidade do solo, infiltração, transpiração e desenvolvimento da cultura, além de aumentar o armazenamento da água no solo. (BORGES et al., 2014; VEREECKEN et al., 2014). O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da cultura do milho submetida a diferentes condutividades elétrica da água na presença e ausência de cobertura morta vegetal no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental de Piroás, pertencente a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará. O clima da região é do tipo AW', caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e outono (KOPPEN, 1923).

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2018), com densidade do solo de $1,4 \text{ dm}^{-3}$ e cuja a classe textural é franco-arenosa e pH de 6,6. Os atributos químicos encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Características física e química do solo.

MO	N	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Al	SB	CTC	V	CEes	pH
(g kg ⁻¹)		(mg kg ⁻¹)					(cmol _c kg ⁻¹)				(%)	dS m ⁻¹	
11,9	0,75	16	0,14	4,5	1,9	0,23	1,98	0,2	6,8	8,8	77	0,19	6,6

A cultura do milho foi semeada manualmente, no espaçamento de 1 x 0,3 m. Aos 10 dias após a semeadura (DAS), observou-se uma germinação de 100%, em seguida foi realizado o desbaste, deixando-se apenas uma planta por cova.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em arranjo fatorial, sendo o primeiro fator a salinidade da água de irrigação (1,0 e 4,0 dS m⁻¹) e o segundo fator (com e sem cobertura morta vegetal) inserida no solo no início da fase reprodutiva do milho, com cinco repetições.

O sistema de irrigação utilizado foi de gotejamento. A vazão do emissor foi de 8,0 L h⁻¹, com uma bomba centrífuga de 0,5 cv a fim de realizar o bombeamento da água das caixas d'águas para o próprio sistema. A evapotranspiração de referência (ET₀) foi estimada pelo método do tanque classe A, instalado próximo a área experimental, com um turno de rega de 2 dias.

Os teores salinos da água de irrigação foram obtidos a partir da inserção dos sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção de 7:2:1, em água não salina (0,5 dS m⁻¹), obedecendo-se a relação entre a CEa e sua concentração (mmol_c L⁻¹ = CE x 10), conforme Rhoades et al. (2000).

Ao final do ciclo da cultura do milho (110 DAS), foram colhidas seis plantas de cada parcela útil (fileiras centrais), sendo identificadas e avaliadas as seguintes variáveis: massa da espiga com palha – MECP, massa da espiga sem palha – MESP, (mensurado com uma balança de precisão, expresso em gramas – g) e a produtividade – PROD.

Os dados foram submetidos a análise de variância e após verificar significância foi realizado o teste de comparação de média de Tukey (p<0,05), utilizando o programa ASSISTAT 7.7 BETA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a partir da análise de variância (Tabela 2) que houve interação entre os fatores A x CM, condutividade elétrica (A) e cobertura morta (CM), somente para a variável

produtividade (PROD). Houve efeito isolado para as variáveis massa da espiga com palha (MECP) e massa da espiga sem palha (MESP), sendo significativos a 1% e 5% de probabilidade

Tabela 2. Resumo da análise de variância para massa da espiga com palha (MECP), massa da espiga sem palha (MESP) e produtividade (PROD) de plantas de milho (*Zea mays L.*) irrigadas com água de alta e baixa salinidade submetidas a cobertura morta do solo.

FV	GL	Quadrado médio		
		MECP	MESP	PROD
Água salina-A	1	0,00259*	0,00875**	1,8159 ^{ns}
Cobertura morta-CM	1	0,00332*	0,00465**	11,6180**
A x CM	1	0,00037 ^{ns}	0,00062 ^{ns}	15,7084**
Tratamentos	3	0,00210*	0,00467**	85888**
Resíduo	16	0,00045	0,00028	88416
Total	19	-	-	-
CV%	-	16,24	18,42	41,48
MG%	-	0,13082	0,09075	22666,6

FV= fonte de variação, CV= coeficiente de variação, MG = média geral, GL= grau de liberdade, ** significativo a 1% de probabilidade (P<0.01). * Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0.01= <0.05). NS= não significativo.

De acordo com a figura 1A, a massa de espiga com palha foi maior quando irrigada com água de menor teor salino, essa foi superior quando comparada com a água de 4,0 dS m⁻¹. Rodrigues et al. (2020) estudando a cultura do milho irrigada com água salina, observaram que houve uma redução de 52,2% na massa da espiga.

Em relação a figura 1B, os melhores valores de MSCP foram encontrados nos tratamentos com cobertura morta do solo. Siddiqui et al. (2018) estudando o uso da cobertura vegetal com forragem de *Parthenium hysterophorus*, observaram valores significantes nos tratamentos com a cobertura, quando comparados com a testemunha.

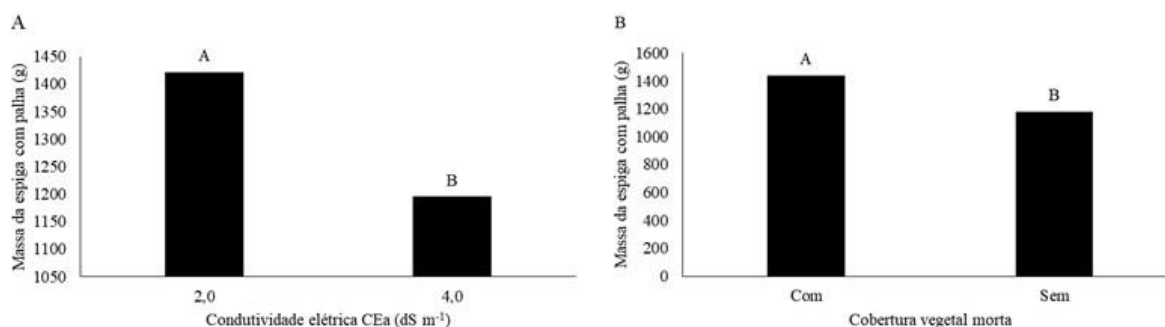


Figura 1. Massa da espiga com palha em função da condutividade elétrica das águas de irrigação (A) e cobertura morta do solo (B). Letras maiúscula nas barras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 1% e 5%.

Observa-se na figura 2A, que houve um aumento nos valores de massa de espiga sem palha nos tratamentos irrigados com água de menor teor salino. Rodrigues et al. (2020), constataram redução dessa mesma variável ao irrigar a cultura do milho com água salina em condições de campo.

Na figura 2B, houve redução na MESP em solos sem cobertura morta. A cobertura protege o solo e mantém sua umidade, além de melhorar a rentabilidade e qualidade dos

produtos vegetais. Corroborando com presente trabalho, Barbosa et al. (2012), estudando plantas de milho com água salina com água de boa qualidade, observaram um decréscimo na produção nas plantas irrigadas com água de $4,5 \text{ dS m}^{-1}$ durante todo o ciclo.

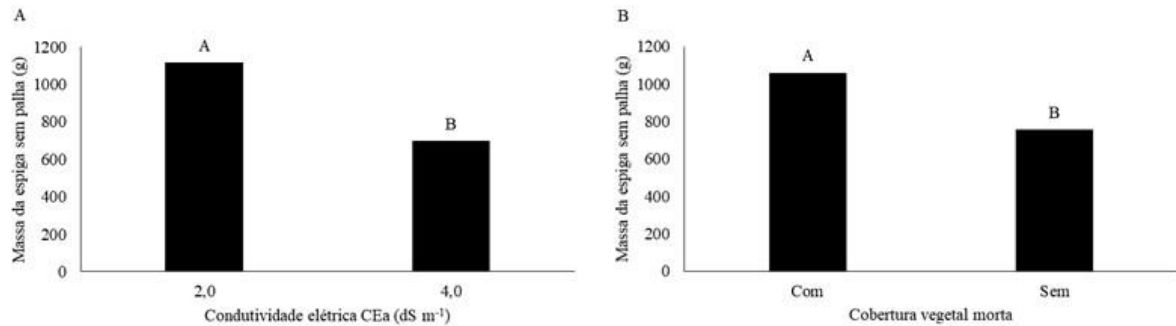


Figura 2. Massa da espiga sem palha em função da condutividade elétrica das águas de irrigação (A) e cobertura morta do solo (B). Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas barras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância.

Na tabela 1, observa-se uma interação entre as águas de irrigação e cobertura do solo, em que a produtividade foi afetada negativamente pela água de salinidade elevada nos tratamentos irrigados com $4,0 \text{ dS m}^{-1}$.

Tabela 1. Valores médios para produtividade do milho em função da água de irrigação em solo com e sem cobertura morta vegetal.

Água de irrigação (dS m^{-1})	Cobertura	
	Com	Sem
2,0	2766,67 aA	2400 aB
4,0	2100 bA	1253,33 bB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância.

Apesar do efeito positivo da cobertura morta vegetal, que tem como finalidade segundo relatos de Santos et al. (2018) reduzir a desagregação de partículas do solo, de plantas daninhas e a manutenção da temperatura e da umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento das culturas, pesquisas com interação com salinidade e a produtividade de culturas agrícolas ainda estão em acessão no meio científico. Porém, resultado similar ao desse estudo sem uso de cobertura morta vegetal em plantas de milho irrigada com água salina, foram descritas por Rodrigues et al. (2020).

CONCLUSÕES

A água de irrigação com maior condutividade elétrica afetou negativamente as variáveis massa da espiga com e sem palha.

O estresse salino reduziu a produtividade, porém com menor intensidade na presença da cobertura morta vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, F. S.; LACERDA, C. F.; GHEYI, R. H.; FARIAS, G. C.; SILVA JÚNIOR, R. J. C.; LAGE, Y. A.; HERNANDEZ, F. F. F. Rendimento e teor de íons em milho irrigado com água salina em sistema contínuo ou alternado. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1731-1737, 2012.
- BORGES, T. K. S.; MONTENEGRO, A. A. A.; SANTOS, T. E. M. DOS; SILVA, D. D. DA; SILVA JUNIOR, V. P. Influência de práticas conservacionistas na umidade do solo e no cultivo do milho (*Zea mays* L.) em semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, p. 1862-1873, 2014.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. 6º Levantamento - Safra 2017/18 – Grãos de Milho. **Acompanhamento da Safra Brasileira: grãos**, Brasília, DF, v.4, n.6, p.106-117, Março/2018. Safra 2016/17, sexto levantamento. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 05 out. 2020.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Embrapa Solos, 2018. 590p.
- GOES, G. F.; GUILHERME, J. M. da S.; SALES, J. R. da S.; SOUSA, G. G. de. AMBIÊNCIA AGRÍCOLA E ESTRESSE SALINO EM MUDAS DE QUIABO. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 5, p. 3646-3655, 2019.
- KOPPEN, W. **Die Klimate der Erde**. Berlin: W. Guyter, 1923. 369p.
- RHOADES, J. P.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para a produção agrícola**. Estudos FAO 48, Campina Grande: UFPB, 2000. 117p.
- RODRIGUES, V. dos S.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, G. G. de; FIUSA, J. N.; LEITE, K. N.; VIANA, T. V. de A. Produtividade da cultura do milho irrigado com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, ed. 2, p. 1415-4366, 2020.
- SANTOS, J. R. C.; FERNANDES, C. N. V.; FILHO, J. N. O.; SILVA, A. R. A.; FERNANDES, J. N. V.; SARAIVA, K. R. Adubação nitrogenada e cobertura do solo no cultivo da alface irrigada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 1, p. 2327-2337, 2018.

SIDDIQUI, M. H.; KHALID, S.; SHEHZAD, M.; AHMAD, A. Parthenium hysterophorus
Herbage Mulching: uma fonte potencial de controle de ervas daninhas na soja (Glycine max).

Planta daninha, v. 36, p. 0100-8358, 2018.

VERECKEN, H.; HUISMAN, J. A.; PACHEPSKY, Y.; MONTZKA, C.; KRUK, J. VAN
DER; BOGENA, H.; WEIHERMÜLLER, L.; HERBST, M.; MARTINEZ, G.;
VANDERBORGHT, J. Sobre a dinâmica espaço-temporal da umidade do solo em escala de
campo. **Journal of Hydrology**, v. 516, p. 76-96, 2014.