

INFLUÊNCIA DA COBERTURA MORTA NO DESENVOLVIMENTO AGRONÔMICO DE PLANTAS DE SORGO IRRIGADAS COM ÁGUA EM DIFERENTES SALINIDADES

Cherlyson Cunha de Medeiros¹, Robson Alexsandro de Sousa², Anne Carolinne Rodrigues
Linhares da Silva³, Ana Raquel Gomes dos Santos⁴, Elizabeth Cristina Gurgel de
Albuquerque Alves⁵

RESUMO: O objetivo do trabalho é avaliar o efeito da aplicação de diferentes tipos de cobertura morta e diferentes tipos de condutividade elétrica da água de irrigação sobre o desenvolvimento da cultura do sorgo. O experimento foi montado em casa de vegetação na Escola Agrícola de Jundiá – Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias. Foram avaliados quatro tipos de cobertura morta: sem cobertura, palha de carnaúba, pó de serra e mulching plástico, e quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação: 0, 2, 4 e 6 dS m⁻¹. O delineamento experimental utilizado é o inteiramente casualizado com quatro repetições no esquema fatorial 4x4, totalizando 16 tratamentos. As variáveis analisadas foram massa seca das folhas, massa seca do colmo, altura das plantas, diâmetro do colmo e massa seca total. Foi observado que a utilização de coberturas mortas se mostrou eficiente ocasionando redução do estresse provocado pela água salina.

PALAVRAS-CHAVE: sorghum, condutividade, cobertura

INFLUENCE OF DEAD COVERAGE ON THE AGRONOMIC DEVELOPMENT OF SORGHUM PLANTIS IRRIGATED WITH WATER AT DIFFERENT SALINITIES

ABSTRACT: The objective of the work is to evaluate the effect of applying different types of mulch, and different types of electrical conductivity of irrigation water on the development of

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, medeiros-uf@outlook.com

² Prof Doutor, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, Brasil, Caixa Postal 07, rasousaufm@gmail.com

³ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, annecarolinne23@yahoo.com

⁴ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, elizabethgualves@hotmail.com

⁵ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, ana18.raquel@gmail.com

sorghum culture. The experiment was carried out in a greenhouse at the Escola Agrícola de Jundaí- Academic Unit Specialized in Agricultural Sciences. Four types of mulch were evaluated: without mulch, carnaúba straw, saw dust and plastic mulching, and four levels of electrical conductivity of irrigation water: 0, 2, 4 and 6 dS m⁻¹. The experimental design to be used is completely randomized with four replications in the 4 x 4 factorial scheme, totaling 16 treatments. The variables analyzed were leaf dry mass, stem dry mass, plant height, stem diameter and total dry mass. It was observed that mulch proved to be efficient in reducing stress caused by saline water.

KEYWORDS: sorghum, conductivity, cover

INTRODUÇÃO

A agricultura em várias partes do mundo enfrenta o problema da falta de recursos hídricos adequados, forçando muitos agricultores a utilizarem água com qualidade inferior (concentração de sais relativamente alta) para a irrigação das culturas, sendo necessário à avaliação da qualidade e o manejo rigoroso para sua utilização (MONTENEGRO & MONTENEGRO, 2012). Várias estratégias são utilizadas em diferentes condições de cultivo, e podem aumentar a produtividade e o aproveitamento da terra tanto sob condições salinas quanto sob condições não salinas.

Dentre essas estratégias, destacamos: aplicação de matéria orgânica, aplicação de biofertilizantes líquidos (bovino e de caranguejo), uso de melhoradores químicos (adubos e corretivos), micorrização, aplicação foliar de substâncias orgânicas e inorgânicas, rotação de culturas, aumento da densidade de plantio, sistema de consórcio, dentre outras (LACERDA et al., 2016).

Na região semiárida do Nordeste do Brasil, o uso da cobertura morta apresenta importância para a atribuição de fatores químicos, físicos e biológicos ao solo, com reflexos na redução da perda de água por evaporação, redução das oscilações térmicas, ensejando em condições favoráveis ao crescimento radicular e reduzindo o aparecimento de plantas espontâneas. A cobertura vegetal mantém o solo mais úmido devido ao efeito da não exposição à ação do vento e à radiação solar, e a proteção edáfica proporciona uma economia hídrica comparada às plantas cultivadas em solo sem cobertura (SANTOS et al., 2016).

O uso de cobertura morta no solo é uma prática recomendada, em particular nas regiões semiáridas, contribuindo para a melhoria do desempenho das culturas, redução das perdas de água do solo e redução da erosão superficial (SOUSA et al., 2018). A matéria orgânica do

solo desempenha um papel importante na sustentabilidade agrícola, influenciando os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, com reflexo na estabilidade da produtividade dos agroecossistemas (COSTA et al., 2013).

O sorgo tem potencial para se desenvolver e se expandir em regiões que apresentam risco de ocorrência de deficiência hídrica, distribuição irregular de chuvas e altas temperaturas, condições que caracterizam o semiárido, que ocupa 49% da região Nordeste do Brasil, com uma precipitação pluviométrica de 300 a 700 mm, de distribuição irregular, ocorrendo em um período de três a cinco meses, seguido de sete a nove meses de seca prolongada (SANTOS et al., 2007).

O trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da aplicação de diferentes tipos de cobertura morta e sintética sobre o solo e diferentes tipos de condutividade elétrica da água de irrigação sobre o desenvolvimento da cultura do sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido na Escola Agrícola de Jundiá – Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, pertencente a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, localizada no município de Macaíba – RN.

Utilizou-se a cultura do sorgo cv. BRS Ponta Negra, desenvolvida pela Embrapa Milho e Sorgo em conjunto com a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, é classificada na categoria forrageiro de pequeno porte, apresentando um ciclo médio de 90 dias entre o plantio e o ponto de colheita, com dupla aptidão, produtividade média de grãos entre 3 a 5 t ha⁻¹ (sequeiro) e de 6 a 8 t ha⁻¹ (irrigado), um rendimento de massa verde de 40 a 60 t ha⁻¹ (por corte) e de massa seca de 14 a 15 t ha⁻¹ (por corte), e florescimento entre 60 a 75 dias (SANTOS et al., 2007).

Foram avaliados quatro tipos de cobertura morta: sem cobertura, palha de carnaúba, pó de serra e mulching plástico, e quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação: 0, 2, 4 e 6 dS m⁻¹. O delineamento experimental a ser utilizado é o inteiramente casualizado com quatro repetições no esquema fatorial 4 x 4, totalizando 16 tratamentos.

Para o preparo da solução salina, serão utilizados os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O dissolvidos em água de açude, na proporção de 7:2:1, obedecendo-se à relação entre a condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e sua concentração (mmolc L⁻¹ = CE x 10), extraída de Rhoades et al. (1992), cuja análise química está na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química das águas de irrigação usadas no experimento.

Água	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	pH	CEa (dS m ⁻¹)	RAS
	mmol _c L ⁻¹									
S0	0,15	0,22	0,85	0,20	1,12	0,00	0,42	7,0	0,20	1,11
S1	0,50	0,50	21,35	0,15	19,81	0,00	0,33	6,4	2,00	15,69
S2	0,70	0,30	41,39	0,16	38,50	0,00	0,28	6,2	4,00	26,85
S3	0,50	0,50	56,35	0,15	54,15	0,00	0,24	6,2	6,00	37,03

Fonte: Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta – EMPARN. CEa = condutividade elétrica da água de irrigação; RAS = relação de adsorção de sódio. S0 = água de açude do Bebo; S1 = solução salina 1; S2 = solução salina 2; S3 = solução salina 3.

Para a instalação do experimento, foram colocados em vasos plásticos, aproximadamente, uma quantidade de 25 kg solo arenoso (Tabela 2) sendo perfurados na face inferior. Antes, porém, será colocada uma camada de brita de 2 cm, para facilitar a drenagem. A semeadura foi realizada colocando-se dez sementes de sorgo em cada vaso.

Tabela 2. Atributos químicos e classificação textural do solo utilizado no experimento.

Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Ph	CE _{es}	PST (%)	Dg	T
cmol _c kg ⁻¹					(dS m ⁻¹)		(g cm ⁻³)		
11,6	4,5	0,10	0,87	4,7	6,0	0,2	1	1,25	AREIA

Fonte: Laboratório de Solo, Água e Planta – EMPARN. pH = pH em água (1:2,5); CE_{es} = condutividade elétrica do extrato de saturação; PST = porcentagem de sódio trocável; Dg = densidade global; T = textura.

Cinco dias antes da semeadura realizou-se a adubação com esterco bovino (Tabela 3) na dose 30 t ha⁻¹, homogeneizando-se na camada de 0-0,20m de cada vaso. Após a germinação fez-se o desbaste, deixando-se duas plantas por vaso. Após o desbaste, ocorreu o início da aplicação das soluções salinas, correspondentes a cada tratamento. Houve a aplicação de adubação química com ureia (0,94 g vaso⁻¹), cloreto de potássio (0,49 g vaso⁻¹) e superfosfato simples (1,96 g vaso⁻¹), seguindo a recomendação para a cultura (LIMA et al., 2010).

Tabela 3. Composição química do esterco bovino utilizado no experimento.

CE _{eb} (dS m ⁻¹)	N	P	P ₂ O ₅	K ⁺	K ₂ O	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe	Cu	Zn	Mn
	g kg ⁻¹										
2,63	5,9	2,4	5,5	0,8	1,00	14,1	4,7	1.150,80	19,8	135	145,9

Fonte: Laboratório de Solo, Água e Planta – EMPARN.

Os tratamentos com as coberturas mortas (palha de carnaúba, pó de serra e mulching plástico) forão aplicados logo em seguido ao desbaste das plantas, de modo a não comprometer a emergência das plântulas, sendo postas na superfície do solo de cada vaso corresponde ao tratamento.

O monitoramento do ensaio foi diário no intuito de evitar o ataque de pragas e infestação de doenças. Aos sessenta dias após a semeadura, procedeu-se a coleta do experimento, sendo estimada a área foliar das plantas através da Equação 1, segundo a metodologia proposta por Hassan et al. (2010). Determinou-se, também o peso seco dos limbos foliares, colmos + bainhas e sistema radicular.

$$AFT = C \times L \times 0,75 \quad (1)$$

Equação 1; onde, *AFT*: área foliar total (cm²); *C*: comprimento da folha (cm); *L*: largura da folha (cm).

Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com $p < 0,05$ utilizando-se o programa Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a partir da análise de variância (Tabela 4) que não houve interação significativa entre a salinidade da água de irrigação e cobertura morta utilizada.

A salinidade apresentou significância a 1% de probabilidade para as variáveis massa seca do colmo (MSC) massa seca foliar (MSF) massa seca total (MST) e significância a 5% para área foliar total (AFT). O fator cobertura apresentou significância a 1% nas variáveis MSC, MSF, MST e significância a 5% para AFT e MSR.

Tabela 4. Resumo da análise de variância pelo quadrado médio para as variáveis área foliar total (AFT), massa seca do caule (MSC), massa seca foliar (MSF), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), relação raiz parte aérea (R_PA), de plantas de sorgo em função de níveis de salinidade na água de irrigação sem e com diferentes coberturas mortas.

	GL	Quadrado Médio					
		MSC	MSF	MSR	MST	AFT	R_PA
Sal	3	350,9833**	47,1458**	173,466ns	1438,0458**	852042,3049*	0,06430ns
Cob	3	287,1166**	48,8125**	511,866*	1909,7791**	603852,3250*	0,19102ns
Sal*cob	9	21,4722ns	3,5902ns	67,733ns	101,8236ns	245388,9515ns	0,13471ns
Tratamento	16	19,67500	13,2125	23,200	56,0625	2140,3081	0,72050
Resíduo	64	13,37500	4,1125	98,300	148,3250	169344,0080	0,16103
C.V.%		18,59	15,35	42,74	21,72	19,23	55,70

FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; CV (%): Coeficiente de variação; (**) significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); (*) significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$); (ns) não significativo ($p \geq .05$).

A Figura 1A, apresentou um melhor rendimento de matéria seca total no nível de salinidade de 2 dSm⁻¹ assim como no nível de 6 dSm⁻¹ apresentando variação significativa sobre as demais variáveis analisadas. Já na Figura 1B, os tratamentos testemunha e palha de carnaúba se sobressaíram sobre os demais tratamentos (pó de serra e mulching plástico) com um rendimento superior mínimo de 28,57% em relação ao tratamento pó de serra.

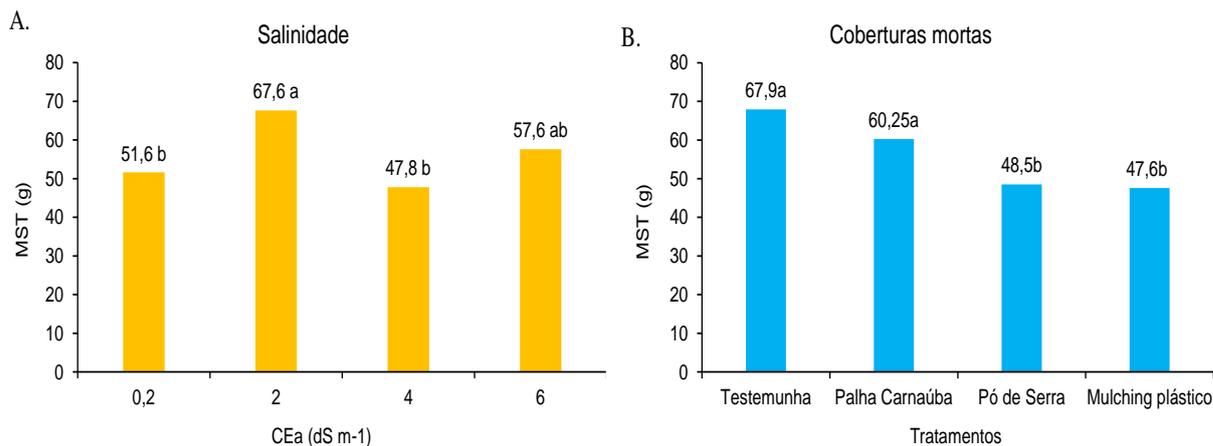


Figura 1. Valores médios da matéria seca total (MST) após aplicação da salinidade da água de irrigação (A) e das coberturas mortas (B) submetidas ao teste de Tukey a 5%. Médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença estatística.

Em relação à altura (Figura 2 A) os tratamentos que receberam água há 2dS m-1 e 6 dS m-1 destacaram-se não apresentando variação significativa entre os mesmos se sobressaindo sobre os tratamentos com 0,2 dS m-1 e 4dS m-1, que estatisticamente não apresentaram variação significativa entre si, sendo possível observar uma diferença entre os tratamentos extremos de aproximadamente 17 centímetros, apontando um melhor rendimento mesmo sendo irrigado com águas pesadas.

Na Figura 2B, a palha de carnaúba e a testemunha se destacam com um maior porte de altura, com um acréscimo de 18,5 % sobre o mulching plástico e o pó de serra.

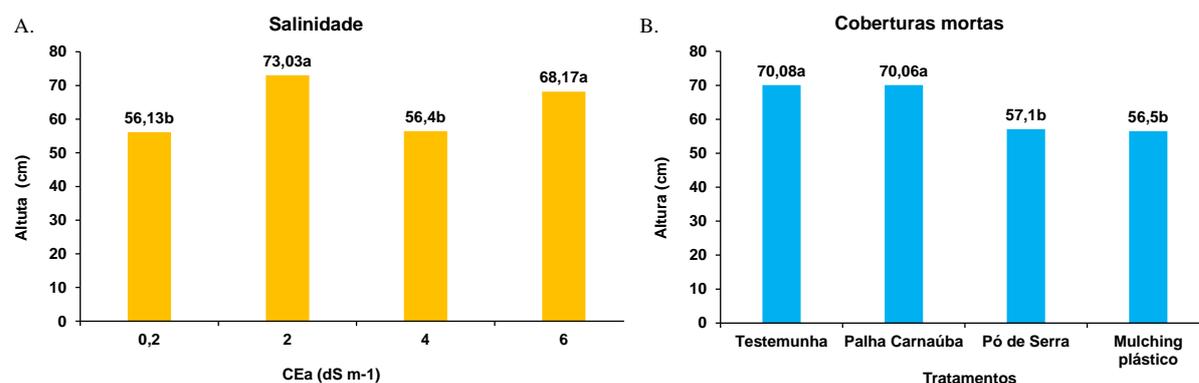


Figura 2. Valores médios da altura das plantas de sorgo após aplicação da salinidade da água de irrigação (A) e das coberturas mortas (B) submetidas ao teste de Tukey a 5%. Médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença estatística.

Em relação ao diâmetro de colmo, foi observado nos tratamentos que receberam a água com salinidade de 2 dS m-1 e 4 dS m-1 os maiores diâmetros, não havendo diferença estatística entre eles, ocorrendo que o tratamento com 4 dS m-1 foi semelhante estatisticamente aos demais tratamentos de maior e menor salinidade sendo que Lessa et al. (2019) em seu trabalho com estresse salino, cobertura morta e turno de rega na cultura do

sorgo, verificou que mesmo na presença de cobertura morta à água salina reduz o diâmetro do colmo.

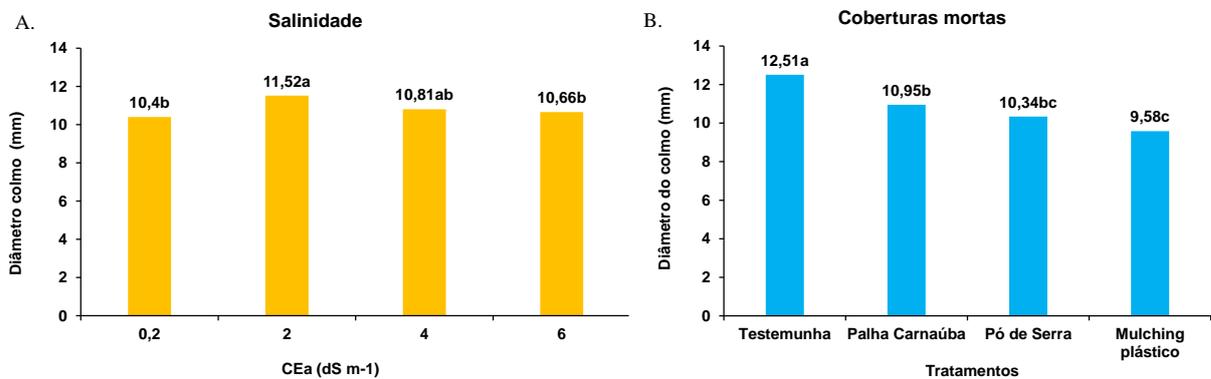


Figura 3. Valores médios do diâmetro do colmo de sorgo após aplicação da salinidade da água de irrigação (A) e das coberturas mortas (B) submetidas ao teste de Tukey a 5%. Médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença estatística.

Já em relação ao tipo de cobertura, a testemunha se destacou com um maior diâmetro de colmo, assim como relatado por Lessa et al. (2019), que mesmo na presença de cobertura morta à água salina causa redução no diâmetro do colmo.

CONCLUSÕES

O sorgo se mostra uma cultura que pode ser cultivada em condições desfavoráveis a seu desenvolvimento, condições essas semelhantes as encontradas no semiárido nordestino.

Entre as coberturas mortas utilizadas neste trabalho a palha de carnaúba se mostrou mais eficiente para o desenvolvimento da cultura, garantindo melhores resultados para MST, altura e diâmetro do colmo, possivelmente por gerar uma menor variação térmica sobre o solo, podendo ter contribuído com a fertilidade do solo através da liberação de nutrientes em sua decomposição, amenizando o estresse provocado pela água salina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, E. M.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. Enciclopédia Biosfera, **Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v. 9, n. 17, 2013

HASSAN, M.; CHRISTOPHER, B. S. T.; GHIZAN, S.; AHMAD, B. S.; MOHAMMED, E. A.; BEHNAM, K. Non-destructive estimation of maize leaf area, fresh weight, and dry

weight using length and leaf width. **Communications in Biometry and Crop Science**, v. 5, n. 1, p. 19-26, 2010.

LACERDA, C. F.; COSTA, R. N. T., BEZERRA, M. A.; NEVES, A. L. R.; SOUSA, G. G.; GHEYI, H. R. Estratégias de manejo para uso de água salina na agricultura. In: **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. GHEYI, H. R.; DIAS, N. da S.; LACERDA, C. F. de; GOMES FILHO, E. (ed.), Fortaleza - CE, 2016.

LESSA, C. I. N.; OLIVEIRA, A. C. N.; MAGALHÃES, C. L.; SOUSA, J. 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

LIMA, G. F. C.; SILVA, J. G. M.; AGUIAR, E. M.; TELES, M. M. **Reservas forrageiras estratégicas para a pecuária familiar no semiárido: palma, fenos e silagem**. EMPARN, 2010, 53p.

MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. Olhares sobre as políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. In: **Recursos hídricos em regiões semiáridas**. GHEYI, H. R.; PAZ, V. P. S.; MEDEIROS, S. S.; GALVÃO, C. O. (Eds) - Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, Cruz das Almas, BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012. 258 p.: il.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **The use saline waters for crop production - Irrigation and Drainage**. Paper 48. FAO. 1992, 133p.

SANTOS, F. G.; RODRIGUES, J. A. S.; SCHAFFERT, R. E.; LIMA, J. M. P.; PITTA, G. V. E.; CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S. **BRS Ponta Negra variedade de Sorgo Forrageiro**. Comunicado Técnico, EMBRAPA, Sete Lagoas, MG, setembro, 2007. 6p.

SANTOS, S. J. A.; ESTRELA, J. W. M.; PEREIRA, F. C. Influência da cobertura morta sob o uso de água salina na produção de mudas de gliricídia, **I Congresso Internacional das Ciências Agrárias – COINTER – PDVAgro**, Vitória de Santo Antão, PE, 2016

SOUSA, R. A.; LACERDA, C. F.; NEVES, A. L. R.; COSTA, R. N. T.; HERNANDEZ, F. F. F.; SOUSA, C. H. C. Crescimento do sorgo em função da irrigação com água salobra e aplicação de compostos orgânicos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 1, p. 2315 - 2326, 2018.