



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

RELAÇÕES IÔNICAS NO SOLO IRRIGADO COM ÁGUA SALINA E COM APLICAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

RELACIONES IÓNICAS EN SUELOS DE AGUA SALADA Y APLICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

IONIC RELATIONSHIPS IN IRRIGATED SOIL WITH SALINE WATER AND APPLICATION OF ORGANIC COMPOUNDS

Apresentação: Pôster

Anne Carolinne Rodrigues Linhares da Silva¹; Robson Alexsandro de Sousa²; Elizabeth Cristina Gurgel de Albuquerque Alves³; Euler dos Santos Silva⁴; Robson Alexsandro de Sousa⁵

INTRODUÇÃO

A salinidade pode ser definida como a situação de excesso de sais solúveis, sódio trocável ou ambos em horizontes ou camada superficiais, afetando o desenvolvimento vegetal (RIBEIRO et al., 2009). Tratando-se de um problema eminente em regiões com o uso de agricultura intensiva e com os fatores edafoclimáticos que favoreçam o processo de salinização como é o caso do semiárido do nordeste brasileiro.

A hipótese desse trabalho é verificar se diferentes compostos orgânicos aplicados no solo cultivado com sorgo irrigado com água salina podem mitigar o efeito nocivo da salinidade no solo.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito que a salinidade da água de irrigação e o uso de compostos orgânicos noa relações Na/K e Na/P no, cultivado com sorgo BRS Ponta Negra.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O efeito osmótico da salinidade sobre o desenvolvimento das plantas resulta das

¹ Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: annecarolinne23@yahoo.com

² Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: rasousaufrn@gmail.com

³ Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: elizabethgualves@hotmail.com

⁴ Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail euler_rn@hotmail.com

⁵ Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: rasousaufrn@gmail.com

RELAÇÕES IÔNICAS NO SOLO IRRIGADO

elevadas concentrações de sais dissolvidos na solução do solo, os quais reduzem seu potencial osmótico e hídrico e, conseqüentemente, diminuindo a disponibilidade de água e nutrientes às plantas (ALVES et al., 2011). Nos ambientes salinos o NaCl é, geralmente, o sal predominante e, conseqüentemente, aquele que causa maiores danos às plantas. Os efeitos sobre a nutrição mineral decorrem, principalmente, da toxicidade dos íons em razão da absorção excessiva do Na⁺ e Cl⁻ e do desequilíbrio nutricional causado pelos distúrbios na absorção e distribuição dos nutrientes (SOUSA, 2015)

O potássio é um elemento essencial às plantas, sendo o nutriente mais abundante nas células dos vegetais, ele é primordial para a ativação de muitas enzimas que participam do metabolismo das plantas (MALAVOLTA et al., 2006). O fósforo é um dos macronutrientes principais para a maioria das culturas, promovendo o desenvolvimento das raízes, eficiência da utilização da água e absorção e utilização de nutrientes. (SARAIVA et al., 2011).

As práticas de manejo com a utilização de águas salinas são as mais variadas possíveis, porém, são onerosas para o produtor rural, que por sua vez, limita-se a utilizar somente água de boa qualidade visando que a sua rentabilidade na exploração agrícola não se torne ínfima, por usar águas de qualidade inferior. No entanto, com o passar dos anos, várias alternativas de custo econômico menor vêm sendo testadas, para minimizar os efeitos dos sais no crescimento e desenvolvimento das culturas, tais como a utilização de adubos orgânicos (YARAMI; SEPASKHAH, 2015), especialmente o esterco bovino e o biofertilizante por ser de fácil aquisição.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada 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, classificada na categoria forrageiro de pequeno. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições no esquema fatorial 4 x 3, totalizando doze tratamentos. Foram estudados quatro níveis de salinidade da água de irrigação (0,2; 2,0; 4,0 e 6,0 dS m⁻¹); e, dois compostos orgânicos: sem composto orgânico (testemunha), esterco bovino curtido (20 t ha⁻¹) e biofertilizante Ative® (50 L ha⁻¹).

Para o preparo das soluções salinas, foram utilizados os sais de NaCl, dissolvidos em água de açude, de acordo com a metodologia de RHOADES et al. (1992), obedecendo-se à relação entre a condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e sua concentração (mg L⁻¹ =

640 x CE). Na Tabela 01, observa-se a composição química das águas utilizadas para a irrigação no experimento.

Tabela 01: 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.

O turno de rega foi diário. A quantidade de água aplicada no experimento foi estimada com o objetivo de o solo alcançar a sua capacidade de campo e o excesso de água percolasse adicionando-se uma fração de lixiviação de 15%, aproximadamente. Até o desbaste, para a irrigação, utilizou-se água de Açude do Bebo (S0).

Para a instalação do experimento, colocou-se aproximadamente 23 kg de solo arenoso (Tabela 02) em vasos plásticos de 32 cm de diâmetro na base maior e 24 cm de diâmetro na base menor e altura 34 cm, perfurados na face inferior.

Tabela 02: Atributos químicos e classificação textural do solo utilizado no experimento.

Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	SB	t	P	pH	CE _{es}	PST	V	Dg	T
cmol _c kg ⁻¹								(mg dm ⁻³)		(dS m ⁻¹)	(%)	(g cm ⁻³)		
0,8	0,7	0,05	0,13	1,82	0,65	1,7	3,5	1,31	5,0	0,1	1,0	49	1,46	Areia

Fonte: Laboratório de Solos e Água – DCS/CCA/UFC. SB = soma de bases; t = capacidade de troca catiônica efetiva; pH = pH em água (1:2,5); CE_{es} = condutividade elétrica do extrato de saturação; PST = porcentagem de sódio trocável; V = saturação por bases; Dg = densidade global; T = textura

Antes da semeadura, em fundação, aplicou-se o equivalente a 20 t ha⁻¹ de esterco bovino curtido, sendo homogeneizado na camada de 0-0,20 m nos vasos correspondentes a esse tratamento, cuja análise química está na Tabela 03.

Tabela 03. Composição química do esterco bovino utilizado no experimento.

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

Fonte: Laboratório de Solos e Água – DCS/CCA/UFC. CE_{eb} = condutividade elétrica do esterco bovino

A semeadura foi realizada colocando-se dez sementes de sorgo em cada vaso. A germinação ocorreu cinco dias após a semeadura sendo o desbaste realizado dez dias após a semeadura, deixando-se duas plantas por vaso. Após o desbaste, iniciou-se a aplicação da água salina nos tratamentos correspondentes. A adubação química constituiu na aplicação de

RELAÇÕES IÔNICAS NO SOLO IRRIGADO

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.

A aplicação do biofertilizante Ative®, Tabela 03, iniciou-se vinte dias após a semeadura, na dose de 50 L ha⁻¹, segundo recomendação do fabricante, nos vasos correspondentes a esse tratamento, colocando-se em cada vaso 0,5 mL/vaso/vez. O biofertilizante foi diluído em água não salina e aplicado semanalmente, no período da manhã, até o fim do período experimental, com a quantidade de 150 mL para cada vaso.

Tabela 4. Composição química do biofertilizante Ative® diluído utilizado no experimento.

Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	pH	CE _b (dS m ⁻¹)	RAS _b
mmol _c L ⁻¹									
246,6	80,4	70,11	10,3	900,00	0,00	0,00	2,8	4,04	5,5

Fonte: Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas – DCAT/UFERSA. CE_b = condutividade elétrica do biofertilizante. RAS_b = Relação de adsorção de sódio do biofertilizante

Após a coleta das plantas do experimento, aos 60 dias, retirou-se amostras de solo de cada vaso na profundidade de 20 cm, nas cinco repetições de cada tratamento, sendo homogeneizadas formando uma amostra composta por tratamento, em seguida foram acondicionadas em sacos plásticos correspondente a cada tratamento para determinação do cálcio e magnésio. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta, pertencente a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). Para a partir deste, realizar a determinação das relações entre Na, K e P.

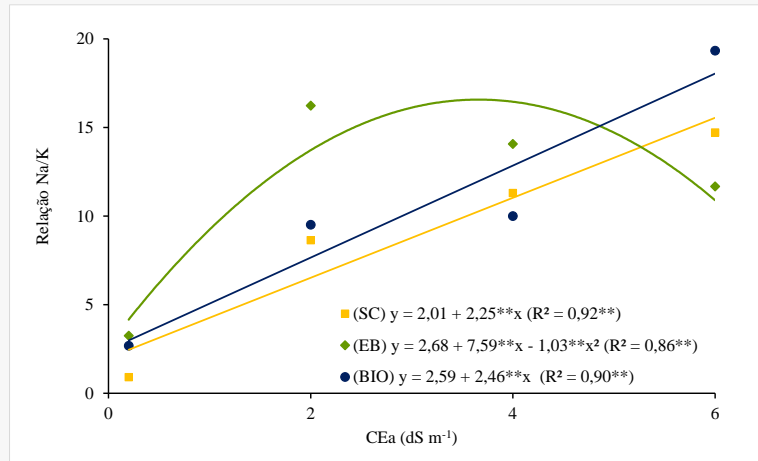
Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com $p < 0,05$ (comparação dos compostos orgânicos) utilizando-se o programa ASSISTAT 7.6 Beta. A análise de regressão foi empregue para a avaliação dos efeitos da salinidade da água de irrigação e da interação, quando significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 01, observa-se que a relação Na/K no solo apresentou efeito significativo para os compostos orgânicos ($p < 0,05$) com o incremento dos níveis de salinidade da água de irrigação. Verifica-se crescimento linear na relação Na/K à medida que se aumenta os níveis de salinidade da água de irrigação quando se aplicou o biofertilizante e na ausência dos compostos orgânicos (SC). Em relação ao menor nível de salinidade (0,2 dS m⁻¹), houve incremento de 84 e 82%, respectivamente, para os tratamentos testemunha (SC) e biofertilizante (BIO). Enquanto que o tratamento com o esterco bovino apresentou aumento até a CEa = 3,83 dS m⁻¹ e posterior decréscimo. O aumento na relação Na/K pode ser

explicado pela alta concentração de Na⁺ na água de irrigação assim como pela competição dos sítios de troca desse íons, onde o Na⁺ exerce inibição da absorção do K⁺ (RODIGUES et al., 2012), facilitando com isso a sua lixiviação. Entretanto, nos tratamentos com o esterco bovino mostra-se uma diminuição da relação Na/K nos maiores níveis de salinidade, indicando, possivelmente, efeito benéfico na retenção do potássio no solo.

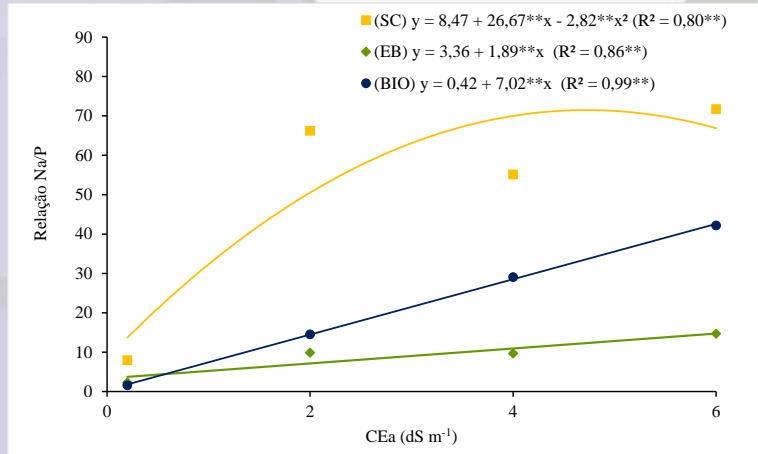
Figura 01: Relação Na/K no solo em função da salinidade da água de irrigação.



Fonte: Própria (2020).

Verifica-se na Figura 02, que a relação Na/P apresentou significância estatística, $p < 0,05$, para a aplicação de compostos orgânicos. Nos tratamentos com a aplicação dos compostos orgânicos, esterco bovino e biofertilizante, houve aumento de 74 e 96%, respectivamente, em relação a menor salinidade aplicada (0,2 dS m⁻¹). Nota-se que sem a presença dos compostos orgânicos a relação Na/P aumentou até a salinidade de 4,73 dS m⁻¹ e posterior decréscimo até o nível máximo de 6,0 dS m⁻¹. O aumento da relação Na/P, pode ser prejudicial ao desenvolvimento das plantas, já que o P atua no fortalecimento do sistema radicular das plantas, consequentemente, com alta concentração de Na⁺, pode afetar o crescimento e desenvolvimento das plantas (DINIZ et al., 2018).

Figura 02: Magnésio no solo em função da salinidade da água de irrigação.



Fonte: Própria (2020)

CONCLUSÕES

As relações Na/K e Na/P foram fortemente influenciadas negativamente pela salinidade da água de irrigação.

A aplicação de compostos orgânicos pode não incrementar a fertilidade do solo em condições de alta salinidade da água de irrigação.

REFERÊNCIAS

ALVES, F.A. L.; FERREIRA-SILVA, S. L.; SILVEIRA, J. A. G.; PEREIRA, V. L. A. Efeito do Ca^{2+} externo no conteúdo de Na^+ e K^+ em cajueiros expostos a salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n.4, 2011.

DINIZ, G. L.; SALES, G. N.; SOUSA, V. F. O.; ANDRADE, F. H. A.; SILVA, S. S.; NOBRE, R.G. Papaya production under water salinity irrigation and phosphate fertilization. **Revista de Ciências Agrárias**, v.41, n.1, 231-240, 2018.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631 p.

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

RIBEIRO, M. R.; BARROS, M. F. C.; FREIRE M.B. G. S. Química dos solos salinos e sódicos. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (ed.). **Química e mineralogia do solo**. Parte II – Aplicações. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2009.

RODRIGUES, C. R.F.; SILVEIRA, J. A. G.; SILVA, E. N.; DUTRA, A.T. B.; VIÉGAS, R. A. Transporte e distribuição de potássio atenuam os efeitos tóxicos do sódio em plantas jovens de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, n.1, 223-232. 2012.

SARAIVA, K.R.; NASCIMENTO, R.S.; SALES, F.A.L.; ARAÚJO, H.F.; FERNANDES, C.N.V.; LIMA, A.D. - Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada utilizando como fonte superfosfato simples. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, vol. 5, n. 4, p. 376-383, 2011.

SOUSA, R.A. Desenvolvimento do sorgo CV. BRS Ponta Negra irrigado com água salobra e submetido a diferentes doses de esterco bovino e biofertilizantes. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Fortaleza-CE, 2015. **Tese (Doutorado)**

YARAMI, N.; SEPASKHAH, A. R. Physiological growth and gas exchange response of saffron (*Crocus sativus* L.) to irrigation water salinity, manure application and planting method. **Agricultural Water Management**, v.154, p.43–51, 2015.