



# 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

## CONCENTRAÇÃO DE ÍONS NUM SOLO FERTILIZADO COM COMPOSTOS ORGÂNICOS E IRRIGADO COM ÁGUA SALINA

## CONCENTRACIÓN DE IONES EN SUELO FERTILIZADO CON COMPUESTOS ORGÁNICOS Y RIEGO CON AGUA SALINA

## ION CONCENTRATION IN A FERTILIZED SOIL WITH ORGANIC COMPOUNDS AND IRRIGATED WITH SALINE WATER

Apresentação: Pôster

Maelle Cavalcante de Melo<sup>1</sup>; Robson Alexandro de Sousa<sup>2</sup>; Elizabeth Cristina Gurgel de Albuquerque Alves<sup>3</sup>; Anne Carolinne Rodrigues Linhares da Silva<sup>4</sup>; Robson Alexandro de Sousa<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil, na sua porção semiárida, apesar das adversidades em precipitação pluviométrica e temperatura, a irrigação na agricultura é uma prática comum responsável pela área social e desenvolvimento econômico assim como em outros países. O aumento na produtividade devido à irrigação é evidente, entretanto, a utilização de água de qualidade duvidosa (água salina), afeta a qualidade do solo. A sustentabilidade dos perímetros irrigados depende da manutenção da fertilidade do solo, que pode ser alterada por modificações na sua composição química e elevação dos níveis de sais que afetam diretamente o desenvolvimento das plantas.

A hipótese desse trabalho é verificar se diferentes compostos orgânicos aplicados no solo cultivado com sorgo irrigado com água salina influenciam na fertilidade do solo quando irrigado com água com alta salinidade.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto que a salinidade da água de irrigação e o uso de compostos orgânicos podem influenciar na capacidade de troca catiônica efetiva e total no solo, ao final do ciclo vegetativo do sorgo cv BRS Ponta Negra.

<sup>1</sup> Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [maellemelo1@gmail.com](mailto:maellemelo1@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [rasousaufn@gmail.com](mailto:rasousaufn@gmail.com)

<sup>3</sup> Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [elizabethgualves@hotmail.com](mailto:elizabethgualves@hotmail.com)

<sup>4</sup> Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, E-mail: [annecarolinne23@yahoo.com](mailto:annecarolinne23@yahoo.com)

<sup>5</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: [rasousaufn@gmail.com](mailto:rasousaufn@gmail.com)

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processo de salinização decorre de características ambientais e/ou ações antrópicas (DALIAKOPOULOS et al., 2016), sendo que estas a que mais contribuem para o acúmulo de sais no solo devido a prática de irrigação sem sistema de drenagem; aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas com alta concentração de sais (RIBEIRO, 2010).

A matéria orgânica é conceituada como um dos indicadores mais úteis para a qualidade do solo, por interagir com diversos atributos, dentre os quais podemos citar a formação de agregados, manutenção da água no solo, pH, capacidade de trocas catiônicas e poder tampão (CUNHA et al, 2015).

A concentração dos sais no solo possui uma variação de acordo com sua a origem, presença de matéria orgânica, adubação e manejo (FERREIRA et al., 2016). A adição de matéria orgânica ao solo, incorre em melhorias na estrutura física, química e biológica do solo, entretanto, alguns resultados são contraditórios (SOUSA et al., 2018). Levando em consideração que os insumos orgânicos tendem a estimular o aumento do potencial osmótico do solo, conseqüentemente, a aplicação de matéria orgânica líquida ou sólida de torna-se uma alternativa para o cultivo de plantas em condições de estresse salino (LACERDA et al.,2016).

## 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<sup>-1</sup>); e, dois compostos orgânicos: sem composto orgânico (testemunha), esterco bovino curtido (20 t ha<sup>-1</sup>) e biofertilizante Ative® (50 L ha<sup>-1</sup>).

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<sup>-1</sup> = 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 <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	pH	CEa	RAS
------	------------------	------------------	-----------------	----------------	-----------------	-------------------------------	-------------------------------	----	-----	-----

	mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>							(dS m <sup>-1</sup> )		
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 <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	SB	t	P	pH	CE <sub>es</sub>	PST	V	Dg	T
cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>								(mg dm <sup>-3</sup> )		(dS m <sup>-1</sup> )	(%)		(g cm <sup>-3</sup> )	
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); CEes = 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<sup>-1</sup> 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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sup>+</sup>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe	Cu	Zn	Mn	CE <sub>eb</sub>
g kg <sup>-1</sup>							mg kg <sup>-1</sup>				(dS m <sup>-1</sup> )
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. CEeb = 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 ureia (0,94 g vaso<sup>-1</sup>), cloreto de potássio (0,49 g vaso<sup>-1</sup>) e superfosfato simples (1,96 g vaso<sup>-1</sup>), 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<sup>-1</sup>, segundo recomendação do fabricante, nos vasos

## EFEITO DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SOL...

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 <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	pH	CE <sub>b</sub> (dS m <sup>-1</sup> )	RAS <sub>b</sub>
mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>									
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<sub>b</sub> = condutividade elétrica do biofertilizante. RAS<sub>b</sub> = Relação de adsorção de sódio do biofertilizante

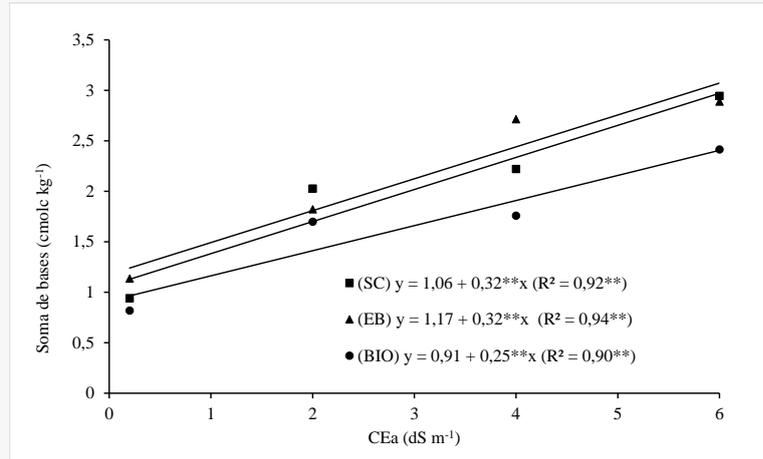
Após a coleta das plantas do experimento, aos 60 dias, retirou-se amostras de solo de cada vaso na profundidade de 20 cm, nas cinco repetições de cada tratamento, sendo homogêneas formando uma amostra composta por tratamento, em seguida foram acondicionadas em sacos plásticos correspondente a cada tratamento. 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). A partir dos resultados da análise química do solo foram estimadas a soma de bases (S) e a saturação por bases (V) segundo a metodologia da EMBRAPA (2017).

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

Observa-se na Figura 01, que a soma de bases do solo apresentou efeito significativo para os compostos orgânicos ( $p < 0,05$ ) com o incremento dos níveis de salinidade da água de irrigação. Houve aumento da soma de bases no solo nos tratamentos testemunha (SC), esterco bovino e biofertilizante, respectivamente de 62; 60 e 57,7%, em relação ao menor nível de salinidade da água de irrigação. Esse resultado indica que a matéria orgânica pode aumentar os níveis de fertilidade do solo (CUNHA et al., 2015), entretanto em irrigação com água salina a o acúmulo de íon sódio poderá afetar diretamente no processo de salinização do solo, mesmo sendo aplicada a fração de lixiviação na lâmina de irrigação (SOUSA et al., 2018), o que pode ter ocorrido nesse presente estudo, comparando-se principalmente, ao nível de soma de bases inicial do solo utilizado no experimento (Tabela 02).

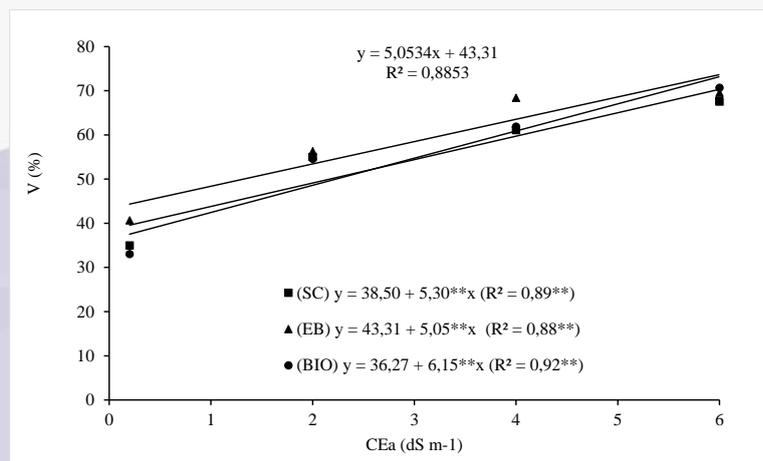
**Figura 01:** Comportamento da soma de bases do solo, após período experimental, em função da salinidade água de irrigação.



Fonte: Própria (2020).

Verifica-se na Figura 02, que a saturação por bases (V) apresentou significância estatística,  $p < 0,05$ , para a aplicação de compostos orgânicos, com incremento em relação ao menor nível de salinidade ( $CEa = 0,2 \text{ dS m}^{-1}$ ), de 44,7 % (testemunha), 39,7% (esterco bovino) e 48,7 % (biofertilizante), na  $CEa = 6,0 \text{ dS m}^{-1}$ . O solo ao ser irrigado com água de alta salinidade neste experimento, passou da categoria distrófico,  $V = 49\%$  (Tabela 1), para eutrófico, mesmo no nível de maior salinidade ( $6,0 \text{ dS m}^{-1}$ ), com valores de  $V = 65,5\%$  (SC);  $V = 73,61\%$ , e ,  $V = 73,17\%$  (Bio)), indicando que soma de bases acima do nível crítico é consequência da contínua aplicação de corretivos e fertilizantes, neste experimento a fertilizantes orgânicos, ocorrendo a reposição dos cátions absorvidos pelas plantas e lixiviados (RESENDE et al., 2016).

Figura 02: Saturação por bases do solo (V) em função da salinidade água de irrigação.



Fonte: Própria (2020)

## CONCLUSÕES

- A aplicação do esterco bovino e biofertilizante proporcionou aumento na saturação por bases do solo mesmo em condições de alta salinidade.

## **EFEITO DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SOL...**

- A soma de bases do solo apresentou incremento com o uso de água salina mesmo com a aplicação de compostos orgânicos.

## **REFERÊNCIAS**

CUNHA, T. J. F.; MENDES, A. M. S.; GIONGO, V. **Matéria orgânica do solo**. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE), 2015.

DALIAKOPOULOS, I.N., TSANIS, I.K., KOUTROULIS, A., KOURGIALAS, N.N., VAROUCHAKIS, A.E., KARATZAS, G.P., RITSEMA, C.J. The threat of soil salinity: a European scale review. **Science of The Total Environment**, v.573, p.727-739, 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. – 3. ed. rev. e ampliada, Brasília, DF, EMBRAPA, 2017.

FERREIRA, P. A.; SILVA, J. B. L.; RUIZ, H. A. Aspectos físicos e químicos de solos em regiões áridas e semiáridas. In: GHEYI, H. R. et al. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. 2. ed. Fortaleza, CE: INCTSal, p.17-34, 2016.

LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; SILVA, F. L. B.; GUIMARÃES, F. V. A., SILVA, G. L.; CAVALCANTE, L. F. Soil salinization and maize and cowpea yield in the crop rotation system using saline waters. **Engenharia Agrícola**, v.31, n.4, 663-675, 2011.

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).

RESENDE, A. V.; FONTOURA, S. M. V.; BORGHI, E.; SANTOS, F. C.; KAPPES, C.; MOREIRA, S. G.; OLIVEIRA JR., A.; BORIN, A. L. D. C. Solos de fertilidade construída: características, funcionalidades e manejo. Informações Agronômicas, Piracicaba: **POTAFOS**, v. 156, p.1-19, 2016.

RIBEIRO, M. R. Origem e classificação dos solos afetados por sais. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (Orgs.) **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2010, p.12-19.

SOUSA, R. A.; LACERDA, C. F.; AGUIAR, E. M.; PRAXEDES, S. C. Acúmulo de íons no solo irrigado com água salina e aplicação de compostos orgânicos. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, 2018, Maceió, 2018. **Anais...**