



# 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

## ANÁLISE DO LIXIVIADO DO SOLO SUBMETIDO A APLICAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS E ÁGUA SALINA

## ANÁLISIS DE LA LIXIVIACIÓN DEL SUELO SOMETIDO A LA APLICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS Y AGUA SALINA

## ANALYSIS OF SOIL LEAKAGE SUBMITTED TO THE APPLICATION OF ORGANIC COMPOUNDS AND SALINE WATER

Apresentação: Pôster

Euler dos Santos Silva <sup>1</sup>; Robson Alessandro de Sousa<sup>2</sup>; Elizabeth Cristina Gurgel de Albuquerque Alves <sup>3</sup>; Anne Carolinne Rodrigues Linhares da Silva <sup>4</sup>; Robson Alessandro de Sousa<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

Os sais em excesso nos solos agrícolas podem causar graves danos aos processos físicos e químicos do solo (menor disponibilidade de água e nutrientes para as plantas, redução do potencial osmótico da solução do solo e dispersão de argila) e resultar em redução generalizada no crescimento da planta (VASCONCELOS et al., 2013). No Nordeste brasileiro, especialmente na porção semiárida, os problemas ocasionados por excesso de sais no solo não difere de outras regiões do mundo, devido nesta área apresentar nível de salinidade e sodicidade edáfica ou hídrica que compromete o sistema de produção (RIBEIRO et al., 2016)

A hipótese desse trabalho é verificar se diferentes compostos orgânicos aplicados no solo cultivado com sorgo irrigado com água salina influenciam composição química do lixiviado do solo. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação e o uso de compostos orgânicos podem influenciar na condutividade elétrica da água de drenagem e na relação de adsorção de sódio.

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

<sup>1</sup> Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [euler\\_rn@hotmail.com](mailto:euler_rn@hotmail.com)

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

Todas as águas utilizadas na irrigação, independente da fonte em que foi obtida, apresentam determinadas concentrações de sais; assim, o uso contínuo de áreas sob irrigação acarreta acúmulo desses sais no solo (MEDEIROS et al., 2012). Os acúmulos progressivos de sais solúveis e/ou sódio trocável promovem a dispersão das argilas com reflexos negativos na capacidade produtiva do solo pela elevação do pH, da condutividade elétrica e o aumento de sódio trocável no complexo sortivo e complexo argila-húmus provocando perdas de permeabilidade, do espaço poroso e aumento retenção de água pelo solo, comprometendo o crescimento e rendimento das culturas (PRAPAGAR et al., 2012).

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).

## 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>), sendo os tratamentos quatro níveis de salinidade (A, B, C, D), testemunha e dois compostos orgânicos biofertilizante Ative® (50 L ha<sup>-1</sup>) e esterco bovino curtido (20 t ha<sup>-1</sup>), Testemunha (sem composto orgânico). 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 (dS m <sup>-1</sup> )	RAS
	mmol <sub>c</sub> L <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 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); CE<sub>es</sub> = 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. CE<sub>eb</sub> = 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 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>	RAS <sub>b</sub>
mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>								(dS m <sup>-1</sup> )	

## ANÁLISE DO LIXIVIADO DO SOLO SUBMETIDO...

246,6	80,4	70,11	10,3	900,00	0,00	0,00	2,8	4,04	5,5
-------	------	-------	------	--------	------	------	-----	------	-----

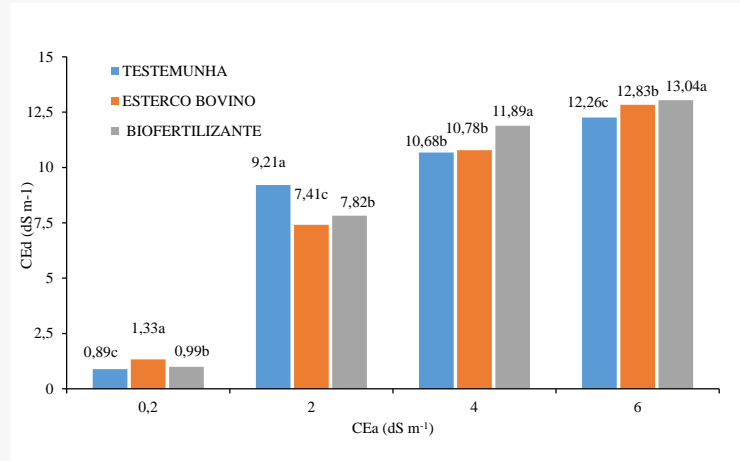
Fonte: Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas – DCAT/UFERSA.  $CE_b$  = condutividade elétrica do biofertilizante.  $RAS_b$  = Relação de adsorção de sódio do biofertilizante

Após a coleta das plantas do experimento, aos 60 dias, coletou-se amostras de água de cada vaso, nas cinco repetições de cada tratamento, sendo homogeneizadas, e, em seguida foram conservadas em geladeira para, posteriormente, serem encaminhadas para análise da água percolada no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta, pertencente a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), para a determinação da condutividade elétrica da água percolada ( $CE_{ap}$ ) e da relação de adsorção de sódio ( $RAS$ ) segundo 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.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Figura 01, que a condutividade elétrica da água drenada apresentou efeito significativo para os compostos orgânicos e sua interação ( $p < 0,05$ ). Os maiores valores da  $CE_d$  foram observados nos níveis mais altos salinidade da água de irrigação (4 e 6  $dS\ m^{-1}$ ) aplicados e com a presença do biofertilizante, em relação ao menor nível de salinidade (0,2  $dS\ m^{-1}$ ). Vale salientar que o maior acúmulo de sais na água percolada, pode ter sido devido a aplicação dos compostos orgânicos, entretanto, esse incremento tende a ser benéfico para o solo pois houve o carreamento para fora da zona radicular da cultura, devido a matéria orgânica proporcionar a maior capacidade de trocas catiônicas no solo (CUNHA et al, 2015), resultado da melhoria física do solo pela estrutura e espaço poroso, dinâmica de água, substituição do sódio trocável pelo cálcio e lixiviação dos sais do solo e, conseqüentemente, acúmulo no lixiviado (TAZEH et al., 2013). Deve-se considerar nesse trabalho que o favorecimento da textura do solo (Tabela 02) e da fração de lixiviação aplicada, na percolação dos sais.

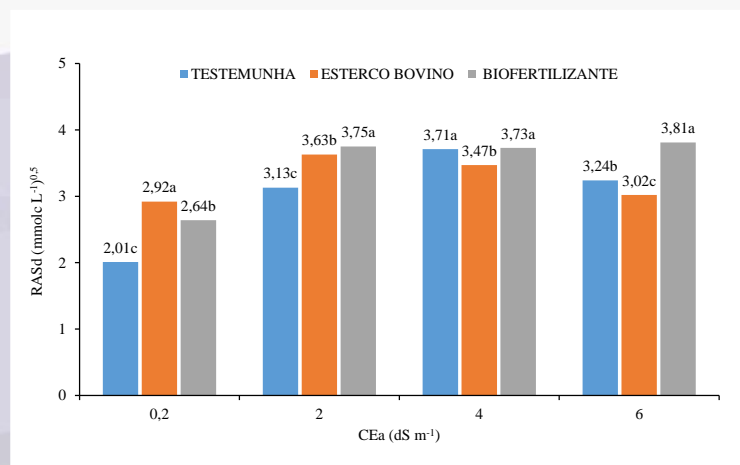
**Figura 01:** Valores médios da condutividade elétrica da água drenada ( $CE_d$ ) em função da salinidade da água de irrigação. Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5% .



Fonte: Própria (2020).

A Relação de Adsorção de Sódio da água de drenagem ( $RAS_d$ ) apresentou significância estatística,  $p < 0,05$ , para os compostos orgânicos e sua interação, como se observa na Figura 02. Os maiores valores observados foram com o tratamento com biofertilizante nos maiores níveis de salinidade. Enquanto que no tratamento com  $CEa = 0,2 \text{ dS m}^{-1}$ , o maior valor apresentado foi para o tratamento com o esterco bovino. Aumento da  $RAS_d$  com o incremento da salinidade foi também encontrado por Pessoa et al. (2010). Este é um fator preocupante, pois, estas águas lixiviadas tendem a se tornar mais salinas (maior CE) e a apresentar maiores teores de sódio em sua composição com o passar do tempo, devido ao uso contínuo destas águas de irrigação. Em condições de campo estas águas, sendo transportadas ao longo do perfil do solo, poderiam vir a promover a salinização e sodificação do solo, tornando-o impróprio para a agricultura, além de contribuir para a salinidade das águas do lençol freático (PESSOA et al., 2010).

**Figura 02:** Valores médios da relação de adsorção de sódio da água de drenagem ( $RAS_d$ ) em função da salinidade da água de irrigação. Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%



Fonte: Própria (2020)

## CONCLUSÕES



## ANÁLISE DO LIXIVIADO DO SOLO SUBMETIDO...

- Houve aumento da condutividade elétrica e da relação de adsorção de sódio na água de drenagem com o incremento dos níveis de salinidade.
- O uso de compostos orgânicos proporcionou maior lixiviação dos sais do solo para a água de drenagem.

## REFERÊNCIAS

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

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.

MEDEIROS, J.F.; GHEYI, H. R.; NASCIMENTO, I. B. Salinidade de solo e da água e seus efeitos na produção agrícola. 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. 258p.

PESSOA, L. G.; OLIVEIRA, E. E.; FREIRE, M. B. D. S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. A.; SANTOS, R. L. Composição química e salinidade do lixiviado em dois solos cultivados com cebola irrigada com água salina. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.3, 406-412, 2010.

PRAPAGAR, F.; INDRARATNE, S. P.; PREMANANDHARAJAH, P. Effect of soil amendments on reclamation of saline-sodic soil. **Tropical Agricultural Research**, Peradeniya, v. 23, n. 2, p. 168-176, 2012.

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.; RIBEIRO FILHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T. Origem e classificação dos solos afetados por sais. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. **Manejo da salinidade na agricultura**: Estudos básicos e aplicados. 2º ed. Fortaleza: INCTSal, cap. 2, p. 9-15. 2016.

TAZEH, E. S.; PAZIRA, E.; NEYSHABOURI, M. H.; ABBASI, F.; ABYANEH, H. Z. Effects of two organic amendments on EC, SAR and soluble ions concentration in a saline-sodic soil. **International Journal of Biosciences**, Rajshahi, v. 3, n. 9, p. 55-68, 2013.

VASCONCELOS, R. R. A.; BARROS, M. F. C.; SILVA, Ê. F. F. E; GRACIANO, E. S. A.; FONTENELE, A. J. P. B.; SILVA, N. M. S. Características físicas de solos salino-sódicos do semiárido pernambucano em função de diferentes níveis de gesso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, p.1318-1325, 2013.