



# 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

## EFEITO DE MATÉRIA ORGÂNICA NA PERCOLAÇÃO DE NUTRIENTES NO SOLO IRRIGADO COM ÁGUA SALINA

## EFFECTO DE LA MATERIA ORGÁNICA SOBRE LA PERCOLACIÓN DE NUTRIENTES EN SUELOS REGADOS CON AGUA SALINA

## EFFECT OF ORGANIC MATTER ON THE PERCOLATION OF NUTRIENTS IN IRRIGATED SOIL WITH SALINE WATER

Apresentação: Pôster

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

### INTRODUÇÃO

A lixiviação ou lavagem é a ação de um fluido percolante (água), a qual realiza a extração ou solubilização dos constituintes químicos de uma rocha, mineral ou solo, sendo posteriormente carregados para outro lugar (RODRIGUES,2019). Esse processo pode desencadear alterações químicas no lençol freático dependendo da composição química desse lixiviado, além de acelerar o processo de baixa fertilidade dos solos devido a retirado dos nutrientes do solo, principalmente, quando se utiliza água de má qualidade para a irrigação das culturas.

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

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito que a salinidade da água de irrigação e o uso de compostos orgânicos podem influenciar no acúmulo de potássio e bicarbonato na água de drenagem, ao final do ciclo vegetativo do sorgo cv BRS Ponta Negra.

<sup>1</sup> Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: [elizabethgualves@hotmail.com](mailto:elizabethgualves@hotmail.com)

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

<sup>3</sup> Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: [annecarolinne23@yahoo.com](mailto:annecarolinne23@yahoo.com)

<sup>4</sup> Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: [euler\\_rn@hotmail.com](mailto:euler_rn@hotmail.com)

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

## EFEITO DE MATÉRIA ORGÂNICA

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os solos brasileiros são, de modo geral, intemperizados, apresentam abundância de minerais secundários (argilominerais (1:1) e óxidos de Fe e Al), sendo ainda pobres em nutrientes de plantas e ácidos. Isso ocorre porque os nutrientes considerados básicos são lixiviados, gerando, com o tempo, acidez ativa e potencial (LEPSCH, 2010).

A lixiviação é um dos principais mecanismos de perda de P e K, principalmente em solos arenosos onde a fração areia tem baixa energia de ligação com o nutriente. Estes solos apresentam pouca atividade em seus processos pedogenéticos, resultando assim em solos poucos evoluídos e com baixas profundidades, apresentando baixa capacidade de troca de cátions e conseqüentemente menor condição de reter nutrientes (SANTOS et al., 2015).

O estresse salino é um problema abiótico que pode provocar diminuição na produção e no rendimento de culturas (MUNNS; GILLIHAM, 2015), entretanto várias alternativas, como o uso de matéria orgânica no solo, tem sido pesquisada para a mitigação da alta salinidade dos solos (SOUSA et al., 2018).

### 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 (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 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.

## EFEITO DE MATÉRIA ORGÂNICA

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> )	
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 homogeneizadas 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), para determinação da concentração de potássio e de bicarbonato na água percolada.

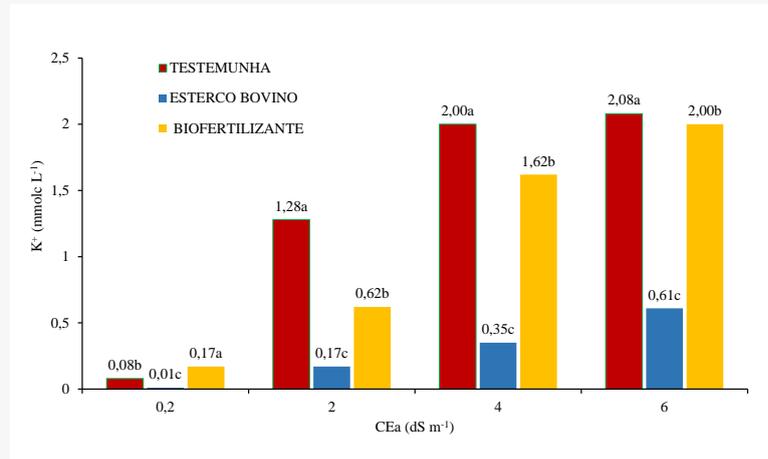
Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com  $p < 0,05$  (comparação dos compostos orgânicos) utilizando-se o programa ASSISTAT 7.6 Beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 01, observa-se que o íon potássio na água de drenagem apresentou efeito significativo para os compostos orgânicos ( $p < 0,05$ ) com o incremento dos níveis de salinidade da água de irrigação. Os maiores valores foram observados no tratamento sem a aplicação dos compostos orgânicos (testemunha) nos níveis de salinidade 2, 4 e 6 dS m<sup>-1</sup>, o que pode ter sido ocasionado, além do efeito da salinidade, pela baixa retenção de água do solo no usado nesse experimento, Tabela 02, (DANTAS et al., 2011). Verifica-se, ainda, que nos tratamentos com aplicação do esterco bovino a lixiviação do potássio foi menor em relação aos outros tratamentos com composto orgânico, evidenciando efeito benéfico da matéria orgânica na retenção deste íon no solo, já que a alta solubilidade e percolação do K no solo proporciona a

variação temporal e espacial no solo, favorecendo a ocorrência de lixiviação, essa lixiviação é potencializada, notadamente, em solos ácidos sem calagem, com menor teor de argila e matéria orgânica (SOUSA et al., 2018).

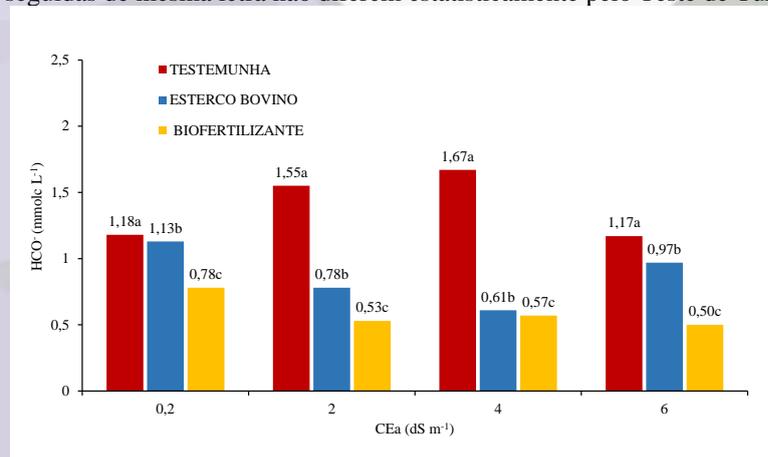
**Figura 01:** Valores médios de potássio no lixiviado em função da salinidade da água de irrigação. Medias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5%.



Fonte: Própria (2020).

Verifica-se na Figura 02, que o a concentração de bicarbonato na água de percolação apresentou significância estatística,  $p < 0,05$ , para a aplicação de compostos orgânicos. Os valores de bicarbonato foram maiores nos tratamentos com maior salinidade e sem a presença dos compostos orgânicos. Com isso, água com baixa condutividade elétrica, o predomínio de  $\text{HCO}_3$  pode acarretar aumento do pH do solo, conseqüentemente diminuindo a disponibilidade dos nutrientes do solo, podendo acentuar a deficiência dos nutrientes, principalmente de micronutrientes (VALDEZ-AGUILAR; REED, 2010). Além disso, o excesso de bicarbonato no solo contribui negativamente na estrutura do solo. Isso acontece porque o bicarbonato reage com o cálcio, precipitando-o, conseqüentemente, aumentando a concentração relativa de sódio, causando a dispersão do solo (MAIA et al, 2012).

**Figura 02:** Valores médios de bicarbonato no lixiviado em função da salinidade da água de irrigação. Medias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5%.



Fonte: Própria (2020)

### CONCLUSÕES

A lixiviação de nutrientes foi facilitada pela textura do solo e aumento da salinidade da água de irrigação.

O esterco bovino apresentou maior retenção no solo tanto de potássio quanto de bicarbonatos mesmo com o incremento da salinidade.

### REFERÊNCIAS

DANTAS, V. A., SILVA, V. P. R., COSTA, A. C. L.; CHAGAS, G. F. B. Fluxos de calor no dossel vegetativo e infiltração de água no solo, em floresta tropical. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.12, 1266-1274, 2011.

MAIA, C. E.; RODRIGUES, K. K. R. P.; LACERDA, V. S. Relação entre bicarbonato e cloreto em águas para fins de irrigação. **Irriga**, Edição Especial, p. 206 - 219, 2012.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 216 p.

L. R. G. GUILHERME; A. S. LOPES; J. O. SIQUEIRA. Manejo sustentável do recurso solos: solo na agricultura. **Biomass e agricultura: oportunidades e desafios** / organizadores: Evaldo Ferreira Vilela, Geraldo Magela Callegaro, Geraldo Wilson Fernandes. – Rio de Janeiro: Vertente edições, 2019. 304p.

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).

MUNNS, R.; GILLIHAM, M. Salinity tolerance of crops – what is the cost? **New Phytologist**, Cambridge, v.208, p.668-673, 2015.

RODRIGUES, J.R. Percolação da água no solo e teor de nutrientes lixiviados em função da variação topográfica e sazonal na Amazônia Central / Jardel Ramos Rodrigues; orientador Niro Higuchi. -- Manaus:[s.l.], 2019. **Dissertação**

SANTOS, F. C.; RESENDE, A. V.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; BORIN, A.; PASSOS, A. M. A. Dinâmica da fertilidade em solos frágeis. In: Solos **Frágeis: caracterização, manejo e fertilidade**, CASTRO, S.S; HERNANI, L.C (eds). Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

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

VALDEZ-AGUILAR, L.A, REED, D.W. Growth and nutrition of young bean plants under high alkalinity as affected by mixtures of ammonium, potassium, and sodium. **Journal of Plant**

ALVES, et al.

**Nutrition**, n.33, p.1472-1488, 2010.