CADERNOS MACAMBIRA

*ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.8, n. especial 1, 2023. https://doi.org/10.59033/cm.v8iespecial1.1150.*
*Anais do VI Seminário de Pesquisa, Extensão, Inovação e Cultura do Território do Sisal*

# EFEITO DA LIXIVIAÇÃO SOB A SOLUÇÃO DO SOLO SALINO-SÓDICO ENRIQUECIDO DE GESSO AGRÍCOLA E BIOCHAR

## EFFECT OF LEACHING UNDER SALINE-SODIC SOIL SOLUTION ENRICHED WITH AGRICULTURAL GYPSUM AND BIOCHAR

**Joice de Jesus Souza[1], Cosme da Silva Farias[2], Delfran Batista dos Santos[3], Rodrigo de Meireles Lima[4], Antônio Helder Rodrigues Sampaio[5], Maria Iraildes de Almeida Silva Matias[6]**

[1]Graduanda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus* Serrinha. Email: joicinhasouzajesus@gmail.com.
[2]Mestrando em Ciências Ambientais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Serrinha. Email: cosmeagrofarias@gmail.com.
[3]Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus* Serrinha. Email: delfran.batista@ifbaiano.edu.br.
[4]Graduando em Gestão de Cooperativas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Serrinha. Email: rodrigodemeireleslima@gmail.com.
[5]Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus* Bom Jesus da Lapa. Email: helder.sampaio@ifbaiano.edu.br.
[6]Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus* Valença. Email: maria.matias@ifbaiano.edu.br.

**Recebido**: 11/11/2023 - **Revisado**: 27/11/2023 - **Aceito**:30/11/2023 - **Publicado**: 07/12/2023

**RESUMO:** O presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito da lâmina de lixiviação sob o pH e a condutividade elétrica da solução dum solo salino-sódico enriquecido com gesso agrícola e biochar. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do IF Baiano campus Serrinha no período de julho a novembro de 2023. As unidades experimentais foram compostas de 10 tratamentos com 4 repetições, totalizando 40 parcelas experimentais. Cada parcela experimental era composta por um tubo de PVC de 100 mm com 25 cm de altura, sendo preenchida com solo até a altura de 20 cm. Diante dos resultados obtidos verificou-se que a aplicação da lâmina de lixiviação superior a 20% promove a redução do pH do solo salino-sódico; e que a dose aplicada equivalente a 20 toneladas de biochar por hectare promoveu a redução da CE da solução do solo a níveis aceitáveis para maioria das culturas.

**Palavras-Chave**: Solo salino; Área degradada; Biocarvão.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effect of the leaching blade on the pH and electrical conductivity of the solution of a saline-sodium soil enriched with agricultural gypsum and biochar. The experiment was conducted in a greenhouse at the IF Baiano *campus* Serrinha from july to november 2023. The experimental units were composed of 10 treatments with 4 replications, totaling 40 experimental plots. Each experimental plot was composed of a 100 mm PVC tube 25 cm high, filled with soil to a height of 20 cm. In view of the results obtained, it was found that the application of a leaching level greater than 20% promotes a reduction in the pH of the saline-sodium soil; and that the applied dose equivalent to 20 tons of biochar per hectare promoted the reduction of the EC of the soil solution to acceptable levels for most crops.

**Keywords:** Saline soil, Degraded area, Biochar.

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

## INTRODUÇÃO

Uma das técnicas mais comuns utilizadas na recuperação de solos salino-sódicos e sódicos é a aplicação do gesso agrícola, em função da reportada eficiência na lixiviação dos sais do solo e por apresentar custo relativamente baixo, sendo este, o condicionador químico mais utilizado para correção de solos sódicos devido ao seu baixo custo, disponibilidade e fácil manuseio (Holanda,1996).

A aplicação de uma fonte de matéria orgânica como o Biochar pode apresentar melhorias nas características físico-hídricas e químicas do solo podendo assim se apresentar como promissor na recuperação de solos degredados, já que pode proporcionar um aumento no pH e disponibilidade de boro, cálcio, potássio, fósforo, e outros nutrientes, além de ser utilizado como remediador de contaminantes (Santos, 2019).

O pH é um importante indicador das condições químicas do solo, por possuir capacidade de interferir na disponibilidade de vários elementos ao desenvolvimento vegetal (Brandão et al., 2202). O pH é um índice também utilizado para caracterizar o grau de acidez ou alcalinidade de uma solução, solos salinos-sódicos geralmente apresentam pH inferior a 8,5 e CE maior que 4 $dSm^{-1}$ o que pode resultar em dissolução de alguns elementos como ferro, alumínio e manganês, podendo torna-los tóxicos as plantas.

A condutividade elétrica (CE) por sua vez é também uma medida indireta que indica a quantidade de íons presentes em uma solução, ou seja, quanto maior a CE, maior será os níveis de salinidade no solo (Gheyi et al., 2016). A condutividade elétrica é o mais rápido e simples método para se estimar o total de sais solúveis no solo, pois a condução da corrente elétrica é sempre proporcional a quantidade de íons presente na solução.

O monitoramento de parâmetros da solução do solo pode descrever aspectos importantes sobre a qualidade do solo, tendo em vista que, os nutrientes que são liberados na fase sólida e chega até as raízes das plantas são advindos da solução do solo; então a partir do seu monitoramento podemos constatar se o solo encontra-se em condições adequadas para a exploração agrícola.

Diante o exposto o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito da lâmina de lixiviação sob o pH e a condutividade elétrica da solução de um solo salino-sódico enriquecido com gesso agrícola e biochar.

## METODOLOGIA

O solo utilizado na pesquisa foi oriundo de uma área de agricultor familiar na comunidade Várzea Grande pertencente ao município de Pindobaçu, localizado no Semiárido Baiano. De acordo com informações locais, e pelo resultado de uma análise química do solo realizada em laboratório da Embrapa classificou o solo como salino-sódico.

O solo coletado foi encaminhado ao IF Baiano *campus* Serrinha, onde foi seco ao ar, destorroados e passado em peneira de 2mm, posteriormente foram adicionadas as doses (Gesso e Biochar) referentes a cada tratamento experimental e acondicionado em tubos de PVC de 100 mm de diâmetro e 250 mm de altura.

O delineamento experimental foi em blocos casualizado com 10 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 unidades experimentais como descritas a seguir:

- Tratamento 1. Solo salino-sódico;
- Tratamento 2 . Solo salino-sódico + gesso agrícola;
- Tratamento 3. Solo salino-sódico + 20 toneladas de biochar;
- Tratamento 4 . Solo salino-sódico + 20 toneladas de biochar + gesso agrícola;
- Tratamento 5 . Solo salino-sódico + 40 toneladas de biochar;
- Tratamento 6 . Solo salino-sódico + 40 toneladas de biochar + gesso agrícola;
- Tratamento 7 . Solo salino-sódico + 60 toneladas de biochar;
- Tratamento 8. Solo salino-sódico + 60 toneladas de biochar + gesso agrícola;
- Tratamento 9 . Solo salino-sódico + 80 toneladas de biochar; e
- Tratamento 10. Solo salino-sódico + 80 toneladas de biochar + gesso agrícola.

A dose de gesso agrícola aplicada foi calculada em função do resultado da análise do solo, com o valor de 6,868 ton.ha$^{-1}$. O biochar aplicado foi produzido através da pirólise do resíduo do desfibramento do sisal (Oliveira, 2023). Estes tratamentos foram incubados em tubos de PVC e regados

semanalmente, com uma lâmina de água equivalente a 32 mm no período de agosto a outubro de 2023.

Semanalmente a água da drenagem corresponde a cada um dos tratamentos foi coletada e encaminhada para o laboratório de Ciências Agrárias do *campus* Serrinha para realização das análises de volume, pH, e Condutividade Elétrica (CE).

O volume foi medido com o auxílio de uma proveta milimetrada de 250 ml; o pH com o auxílio de um medidor de pH da marca Bell energineering, modelo LAB pH METER; e a CE foi medida com auxílio de um condutivímetro de bancada da marca Bell energineering, modelo w12D. O percentual da fração de lixiviação (FL) foi estimado a partir da seguinte equação:

$$FL = \left( \frac{VD}{VA} \right) x\,100$$

onde,
VD- Volume da água drenado (ml)
VA- Volume da água aplicada (ml)
FL- Fração de lixiviação (%)

## RESULTADOS E DISCUSSÂO

Observa-se no Quadro 1 os resultados do pH em função dos tratamentos aplicados com gesso e Biochar no solo salino-sódico.

**Quadro 1**. Avaliação do pH inicial da solução do solo e do pH final após 60 dias de aplicação das lâminas de lixiviação.

| Tratamento | pH inicial | pH final | Diferença | Comportamento |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,6 | 5,9 | 0,7 | Reduziu |
| 2 | 6,2 | 7,0 | -0,8 | Aumentou |
| 3 | 7,6 | 8,5 | -0,9 | Aumentou |
| 4 | 7,7 | 8,0 | -0,3 | Aumentou |
| 5 | 7,8 | 8,3 | -0,6 | Aumentou |
| 6 | 7,6 | 8,3 | -0,8 | Aumentou |
| 7 | 7,8 | 8,5 | -0,7 | Aumentou |
| 8 | 7,9 | 8,5 | -0,6 | Aumentou |
| 9 | 8,1 | 8,4 | -0,3 | Aumentou |
| 10 | 8,2 | 8,4 | -0,2 | Aumentou |

**Fonte**: elaborado pela autora

Verifica-se no Quadro 1 que o tratamento 1 (solo salino-sódico) foi único que apresentou redução do pH em função da aplicação da lâmina de lixiviação no período de 60 dias de observação. Neste tratamento não foi aplicado nenhum aditivo ao solo salino-sódico, ele está apenas sob o efeito da lâmina de lixiviação aplicada que se apresentou mais eficiente no aumento da acidez do solo.

O tratamento 3 (Quadro 1) foi o qual o pH apresentou maior aumento em valores absolutos. É importante mencionar que o biocarvão utilizado possui pH elevado de 9,3 (Oliveira, 2023) e sua adição no solo na dose de 20 t/ha aumentou o pH do solo, embora este acréscimo não foi proporcional quando se aumentou as doses de biocarvão ao solo. O pH quando encontra-se acima de 8 pode aumentar a disponibilidade de alguns minerais tais como molibidênio e cloro ou reduzir a disponibilidade de outros tais como ferro, cobre e zinco (Malavolta, 1989).

Observa-se no Quadro 2 a variação da condutividade elétrica (CE) da água de drenagem na 1ª aplicação (CE inicial) e na 10ª aplicação (CE final).

**Quadro 2**. Variação da condutividade elétrica da água de drenagem da 1ª aplicação em 10.08.2023 (CE inicial) para a 10ª aplicação em 09.10.2023 (CE final).

| Tratamento | CE inicial | CE final |
|---|---|---|
| 1 | 29,9 | 7,3 |
| 2 | 28,2 | 6,5 |
| 3 | 15,9 | 2,5 |
| 4 | 29,7 | 7,0 |
| 5 | 27,1 | 6,0 |
| 6 | 27,1 | 8,0 |
| 7 | 28,3 | 6,0 |
| 8 | 27,2 | 10,4 |
| 9 | 28,3 | 8,9 |
| 10 | 28,7 | 8,9 |

**Fonte**: elaborado pela autora

O tratamento que teve menor redução na CE foi o tratamento 3 (solo salino-sódico + 20 toneladas de biochar) que reduziu a CE de 15,9 para 2,5 $dSm^{-1}$ apresentando-se como uma boa alternativa para recuperação de solo salino-sódico. E o tratamento que teve menor redução na CE foi o tratamento 8, que corresponde ao solo salino-sódico acrescido de 60 toneladas de biochar mais gesso agrícola.

A CE da solução do solo de 10,4 $dSm^{-1}$ (Quadro 2) pode prejudicar o desenvolvimento da maioria das culturas. Este resultado indica uma dose de biocarvão ideal para mitigar o efeito da salinidade e que acima dela, este efeito torna-se negativo em consequência da quantidade de cátions que este insumo possui (Oliveira, 2023) que possivelmente pode ser liberado na solução do solo aumentando a CE.

## CONCLUSÕES

1. A aplicação da lâmina de lixiviação superior a 20% promove a redução do pH do solo.
2. A dose aplicada equivalente a 20 toneladas de Biochar por hectare promoveu a redução da CE da solução do solo a níveis aceitáveis para maioria das culturas.
3. Para verificar a eficiência do gesso agrícola e do Biochar sob as características do solo em questão precisa dar continuidade a pesquisa realizando análises: químicas, físico-hídricas e biológicas do solo após os 60 dias de aplicação da lâmina de lixiviação.
4. Verificou-se também a possibilidade de realizar estudos futuros inserindo aos tratamentos experimentais uma cultura tolerante a salinidade, pois acredita-se, que essa planta irá acelerar o processo de extração de minerais da solução do solo e consequentemente reduzir a salinidade do solo a níveis mais adequados para agricultura.

## REFERÊNCIAS

BARROS, M. de F. C.; Fontes, M. P. F.; Alvarez V., V. H.; Ruiz, H. A. Recuperação de solos afetados por sais pela aplicação de gesso de jazida e calcário no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, p.59-64, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/s5nDLMt3LVKzXg6SwMnQ4FS/. Acesso em: 24 nov. 2023.

BRANDÃO, S. L.; LIMA, S. do C**.** PH e condutividade elétrica em solução do solo, em áreas de pinus e cerrado na Chapada, mm Uberlândia (MG). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 6, p. 46–56, 2002. DOI: 10.14393/RCG3615294. Disponível em:

https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15294. Acesso em: 24 nov. 2023.

GHEYI, H. R; DIAS, N. S; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos Básicos e Aplicados.** 2. ed., Fortaleza- CE: INCTSAL, 2016, 504p. Disponível em: https://ppgea.ufc.br/wp-content/uploads/2018/04/manejo-da-salinidade-na-agricultura.pdf. Acesso em: 24 nov. 2023

HOLANDA, JosÉ Simplicio de. Manejo de solo salino-sódico na região do Baixo Açu-RN. 1996. **Tese** (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11140/tde-20210104-175057/pt-br.php. Acesso em: 24 nov. 2023.

MALAVOLTA, E. **ABC da Adubação**. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292 p. Disponível em: https://www.agrolivros.com.br/adubacao-irrigacao-e-solos/livro-abc-da-adubacao.phtml. acesso em :20 de novembro de 2023

OLIVEIRA, A.L. de. Caracterização físico-química de biocarvões com potencial para condicionador de solo. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ciências Ambientais). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, 2023. Serrinha-BA. 84p. 2023.

SANTOS, Wallace Melo dos. Potencial do biocarvão para remediação de solo salino-sódico do perímetro irrigado Jacaré-Curituba em Sergipe. 2019. 92 f. **Dissertação** (Pós-Graduação em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019. Disponível em: https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/14263. Acesso: 24 nov. 2023.