

## USO DE MATÉRIA ORGÂNICA NA RECUPERAÇÃO DA FERTILIDADE DE NEOSSOLOS FLÚVICOS SALINIZADOS NO MUNICÍPIO DE CABROBÓ - PE

Wenderson Sávyo Aguiar da Silva (1); Margarida da Silva Ferreira (1) Andrezza Karla de Oliveira  
Silva (4)

Graduando em Geografia Licenciatura-DCG/UFPE, aguiarsavyo@gmail.com;

Graduanda em Geografia Licenciatura-DCG/UFPE, margarida\_18mag18@hotmail.com;

Doutoranda em Geografia –PPGEO/UFPE/Bolsista CNPq, andrezzakarlaufpe@gmail.com;

**Resumo do artigo:** A degradação de solo é um dos indicadores do processo de desertificação, onde a salinização tem se revertido como fator de improdutividade e abandono de área agrícola. Neste contexto, buscou-se como alternativa de estudo para recuperação de solos em processos de desertificação o uso de matéria orgânica como agente condicionante para melhoria da fertilidade de Neossolos flúvicos salinizados. Foi realizada coleta de solo na ilha de Assunção, município de Cabrobó (PE). Selecionou-se uma área de um hectare, onde foram separados 28 pontos para coleta de solo a profundidade média de 0 a 20 cm. O solo foi seco a temperatura ambiente, destorrado e peneirado. Vinte e quatro cúpulas de vidro transparente foram utilizadas para montagem do experimento, dividido em dois grupos, subdividido em quatro tratamentos, onde cada tratamento teve três concentrações com três repetições cada. Em cada cúpula foi depositado 1 kg de solo e utilizada três concentrações de matéria orgânica, produzida a partir de biodecompositor orgânico, 50 mg, 100 mg e 200 mg de matéria orgânica, equivalente a 5%, 10% e 20% do peso seco do solo. Observou-se que em relação ao sódio, principal elemento químico no processo de salinização, os tratamentos que demonstraram redução mais significativa foram com adição de água deionizada ou solução desta com chorume tiveram percentuais de diminuição de sódio se obtendo redução de até 33%, e, conseqüente aumento de cálcio e magnésio, 45% e 212% respectivamente. Constatou-se que todos os tratamentos se mostraram eficientes no que se refere à melhoria da fertilidade do solo.

**Palavras-chave:** desertificação, salinização, remediação.

## INTRODUÇÃO

A degradação das terras tem afetado diretamente cerca de 250 milhões de pessoas nos países desenvolvidos (REYNOLDS et al., 2007), devido à redução ou perda da produtividade biológica e econômica (PRINCE et al., 2007; VERÓN et al., 2010). A FAO (1992) expõe que a degradação ambiental gera impactos acentuados em escala mundial, aproximadamente 25 bilhões de toneladas de solo (17 toneladas por hectare cultivado) são erodidos a cada ano. Os efeitos sobre o ambiente irão variar de região para região, dependendo dos tipos de cultura agrícola, da exploração da produtividade biológica, da técnica e do manejo, do grau de desmatamento, das políticas públicas e dos recursos naturais (geomorfológico, pedológico, fitogeográfico, climático, hidrológico).

De acordo com o Plano de Ação para Combater a Desertificação (PACD), resultante da Conferência das Nações Unidas de Combate à Desertificação, a desertificação pode ser compreendida como a —degradação progressiva dos ecossistemas naturais de uma área, resultante de fatores naturais ou da ação do homem, e geralmente de ambos conjuntamente (VASCONCELOS SOBRINHO, 1983 p. 20).

Os efeitos da desertificação englobam fatores biogeofísicos, biogeoquímicos e sociais em diferentes escalas temporais e espaciais. Tais efeitos são produtos de interações complexas entre elementos biofísicos (clima, solo, biota) e humanos (demográfico, econômico, político) e podem sofrer influência de variáveis internas e externas (REYNOLDS et al., 2002; 2007). De acordo com o Global Assessment of Soil Degradation-GLASOD (ISRIC/UNEP, 1991), o processo de degradação dos solos não está relacionado à fragilidade do ecossistema, mas a existência de um balanço entre a resistência natural dos solos associado à cobertura vegetal e a influência climática, juntamente com os distúrbios provocados pelas intervenções humanas.

A agricultura irrigada quando praticada sem levar em consideração as características ecológicas e socioeconômicas da terra tem provocado o surgimento de áreas desertificadas em aproximadamente 50 milhões de hectares (40% das terras irrigadas, afetando em média 40% da população rural das terras áridas, 70 milhões de habitantes), o que ocasiona impactos socioeconômicos e ambientais (RODRIGUES, 1992). Kassas (1995) destaca que a degradação ambiental possui várias causas dentre elas a superexploração agrícola, que surge da combinação de dois fatores: (1) excessiva exploração humana que ultrapassa a capacidade natural de absorção dos nutrientes pelo solo; (2) fragilidade ecológica do ecossistema, compreendendo essa fragilidade relacionada à susceptibilidade do ecossistema.

Os solos de regiões semiáridas possuem em sua constituição elevada presença de sais, especificamente o cloreto de sódio, pois é um sal de difícil metabolização pelos vegetais, como também sulfatos, carbonatos e bicarbonatos (ANDRADE-LIMA, 1972; SANTOS et al., 2010). O aumento da concentração de sais solúveis no solo prejudica o crescimento das plantas, devido ao aumento da tensão osmótica da solução do solo, que reduz a absorção de água pelas plantas, a acumulação de quantidades tóxicas de vários íons e de distúrbios no balanço de íons (HENRY e JOHNSON, 1977). A saturação do complexo de troca pelo  $\text{Na}^+$  implicação em condições altamente desfavoráveis ao crescimento vegetal através de distúrbios nutricionais (USSL Staff, 1954; RIBEIRO, 2010).

Neste sentido, levando-se em consideração o problema da salinização existente no semiárido nordestino se buscou como alternativa de estudo para recuperação de solos em processos de desertificação o uso de matéria orgânica como agente condicionante para redução da presença de sais no solo. Deste modo, o presente trabalho objetivou analisar a influência da matéria orgânica, produzida a partir do uso de biodecompositores orgânicos, em diferentes concentrações na melhoria da fertilidade de Neossolos flúvicos degradados pela salinização na ilha de Assunção, município de Cabrobó – Pernambuco.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa teve como matriz metodológica o método hipotético-dedutivo, a partir da criação de hipóteses que poderão ou não ser refutadas por comprovações científicas. A construção do processo de conhecimento foi efetivada, seguindo uma linha de raciocínio científico e pela delimitação de etapas bem delineadas, o que favoreceu o desenvolvimento da pesquisa.

### **Coleta e processamento do solo**

Foram coletados solos degradados (Neossolos Flúvicos) devido ao manejo do solo em área agrícola irrigada na ilha de Assunção, no município de Cabrobó (PE). A coleta foi realizada conforme Manual de Coleta de Solos (EMBRAPA, 1997). Foi selecionada área de aproximadamente um hectare, onde foram separados 28 pontos para coleta de solo a profundidade média de 0 a 20 cm. As amostras foram coletadas e depositadas em sacos plásticos contendo 1,5 kg.

Após a coleta o material foi conduzido ao Laboratório de Geografia Ambiental – LAGEAM/DCG/UFPE, onde foi deixado secar a temperatura ambiente ( $\pm 25^\circ\text{C}$ ). Posteriormente,

as amostras foram reunidas para a formação de uma única amostra composta, que foi destorroada e peneirada por processo granulométrico com peneiras de 6,3, 4,0 e 2,0 mm. Foram separadas 24 amostras de 1 kg para montagem do experimento.

### **Montagem do experimento em laboratório**

Vinte e quatro cúpulas de vidro transparente foram utilizadas para montagem do experimento, dividido em dois grupos, subdividido em quatro tratamentos, onde cada tratamento teve três concentrações com três repetições cada. Em cada cúpula foi depositado 1 kg de solo e utilizada três concentrações de matéria orgânica, produzida a partir de biodecompositor orgânico, 50 mg, 100 mg e 200 mg de matéria orgânica, equivalente a 5%, 10% e 20% do peso seco do solo. No grupo 1 foi simulado período de déficit hídrico, neste tratamento foi depositado o solo (1 kg) e adicionado a matéria orgânica nas diferentes concentrações, permanecendo em repouso até o final do experimento. No grupo 2 foi subdividido em três tratamentos, a saber: a) solo (1 kg) associado com matéria orgânica em diferentes concentrações e umedecido com água deionizada (50 mL); b) solo (1 kg) associado com matéria orgânica em diferentes concentrações e umedecido com solução de água deionizada (45 mL) e chorume (5 mL); c) solo (1 kg) sem adição de matéria orgânica umedecido com solução de água deionizada (45 mL) e chorume (5 mL). A adição de água deionizada ou de solução contendo chorume foi incorporada ao solo a intervalo de 15 dias.

### **Análises químicas**

Amostras de solo (500 mg) obtidas no momento de coleta na ilha de Assunção, município de Cabrobó (PE) foram conduzidas ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) para análises químicas quanto aos valores de pH em água (solo- solução = 1:2,5) e cátions trocáveis – P, H, Al, Ca, Mg, K, e Na (EMBRAPA, 1997). Foram realizadas análises aos 4 meses de montagem do experimento para observação da fertilidade do solo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A UNCCD (1994) considera o Nordeste do Brasil como sendo uma área potencialmente propícia ao processo de desertificação. A região semiárida brasileira caracteriza-se por ser um

ambiente em equilíbrio instável (VASCONCELOS SOBRINHO, 1983; SCHENKEL & MATALLO JUNIOR, 2003; SAMPAIO et al., 2003), e interferências nesse ecossistema podem ocasionar uma sucessão de impactos na cobertura vegetal e no solo. Dentre as formas de degradação estão lavouras itinerantes, criação extensiva, queimadas (VASCONCELOS SOBRINHO, 1983), manejo inadequado do solo e utilização de cultivos agrícolas inapropriados para as características climáticas e pedológicas da região. A região semiárida do Nordeste brasileiro caracteriza-se por um regime de distribuição irregular de chuvas, que variam entre 268 e 800 mm anuais com elevadas taxas de evaporação (AB' SABER, 2002; MMA, 2007) e solos rasos, pedregosos, com tendência a salinidade e sodicidade, alta concentração de material mineral e baixa capacidade de drenagem (EMBRAPA, 1999).

Uma alternativa para recuperação de áreas degradadas pela salinização no semiárido nordestino é a incorporação de matéria orgânica ao solo, que atua como agente ligantes formando complexos com átomos metálicos (MIRANDA et al., 2011). A capacidade de quelação da matéria orgânica interfere de maneira positiva nos atributos físicos, aumentando a condutividade hidráulica e a infiltração da água. Em solos salinos e sódicos, efeitos da matéria orgânica podem ser bastante positivos ao promover maior agregação às partículas do solo, com diminuição da dispersão promovida pelo sódio. Tal fato pode está relacionado à liberação de CO<sub>2</sub> e ácidos orgânicos durante a decomposição da matéria orgânica, além de atuarem como fontes de cálcio e magnésio, em detrimento do sódio (FREIRE e FREIRE, 2007).

A adição de matéria orgânica ao solo em diferentes concentrações se revelou como uma alternativa de recuperação da fertilidade de Neossolos flúvicos degradados pela salinização devido o manejo inadequado do solo. Silva (2014) ressalta que o manejo inadequado e a utilização de técnicas de irrigação mal supervisionadas têm tornado extensas áreas inutilizadas para o cultivo. Essas áreas quando utilizadas de forma intensiva durante intervalo de tempo curto a médio, tendem a diminuição da fertilidade e da produção, e conseqüentemente a um processo de salinização do solo e o abandono pelos agricultores. Neste sentido, a busca de alternativas de recuperação de solos degradados pela salinização no semiárido pernambucano se reverte como uma proposta necessária de estudo, levando-se em consideração o problema econômico e social decorrente da salinização e perda da fertilidade.

Constatou-se que todos os tratamentos se mostraram eficientes no que se refere à melhoria da fertilidade do solo (Tabela 1). Gomes et al. (2000) relatam reduções na percentagem de sódio trocável (PST) nas camadas de 0-20 cm de profundidade do solo devido a inserção de matéria

orgânica como esterco de curral e casca de arroz, que apresentaram valores de 48,5 para 14% e 46 para 29% de PST, respectivamente. Observou-se que em relação ao sódio, principal elemento químico no processo de salinização, os tratamentos que demonstraram redução mais significativa foram com adição de água deionizada ou solução desta com chorume tiveram percentuais de diminuição de sódio se obtendo redução de até 33%, e, conseqüente aumento de cálcio e magnésio, 45% e 212% respectivamente. Destaca-se, também, o fósforo como elemento que teve concentrações elevadas devido adição de matéria orgânica, especificamente, na concentração a 20%.

Tabela 1 - Análise química da fertilidade de Neossolo flúvico salinizado submetido a experimentos com matéria orgânica em laboratório.

Tratamentos	Elementos Químicos					
	P (mg/dm <sup>3</sup> )	pH (H <sub>2</sub> O)	Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	Na (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	K (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )
Controle campo	23	6.8	15.65	4.6	15.00	0.36
SM - 1.1	24	7.2	18.00	5.45	13.00	1.00
SM - 1.2	26	7.6	14.80	11.85	12.00	1.30
SM - 1.3	35	7.7	16.90	9.45	10.00	2.20
SM - 2.1	32	7.7	12.75	14.35	12.00	0.70
SM - 2.2	48	7.8	22.50	5.40	11.00	1.20
SM - 2.3	80	7.9	16.30	9.35	10.00	2.10
SM - 3.1	36	8.0	12.60	11.70	11.00	1.30
SM - 3.2	47	8.1	15.20	9.45	12.00	1.80
SM - 3.3	80	8.2	14.25	8.40	10.00	3.00
SC - 4	23	7.9	19.20	7.70	13.00	0.90

Fonte: Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). \*SM (solo associado com matéria orgânica); SC (solo associado com chorume).

Araújo et al. (2011) analisaram a viabilidade econômica de processo de recuperação de solos sódicos no Perímetro Irrigado Curu-Pentescoste (CE), neste sentido o cultivo de feijão de corda intercalado com matéria orgânica e gesso, em diferentes tratamentos e concentrações. Observaram que o cultivo do feijão de corda contribuiu com, apenas, 12% para redução de sódio e a alternativa mais atrativa na relação viabilidade econômica foi à aplicação do gesso. Entretanto, os autores ressaltam que a produtividade do feijoeiro com a aplicação de matéria orgânica e gesso foi superior em 120% à produtividade sem o uso desses melhoradores.

## CONCLUSÃO

Observou-se a partir dos dados obtidos pelo experimento que a adição de matéria orgânica se mostra eficiente para redução da quantidade de sódio, em intervalo de 4 meses, principalmente nos tratamentos que a concentração de matéria orgânica foi 20% do peso seco do solo. Verificou-se que os tratamentos com uso da matéria orgânica e adição de água ou solução desta com chorume, possibilitou melhores respostas, quanto à fertilidade do solo.

Constata-se que houve um aumento significativo dos teores de cálcio, magnésio, fósforo e potássio, que se configuram como elementos essenciais na recuperação de solos afetados pela salinização. Ressalta-se que a pesquisa se encontra em andamento e a necessidade de maiores estudos sobre recuperação de solos salinizados no semiárido nordestino.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 5. ed. Cotia, São Paulo: Ateliê, 2003. 159 p.

ARAÚJO, A. P. B.; COSTA, R. N. T.; LACERDA, C. F.; GHEYI, H. R. Análise econômica do processo de recuperação de um solo sódico no Perímetro Irrigado Curu-Pentecoste, CE. In: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.15, n.4, p.377-382, 2011.

ANDRADE-LIMA, D. **Um pouco de ecologia para o nordeste: parte geral**. Recife: UFPE. Centro de Ensino de Ciências do Nordeste, 1972. 76p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solos**. Rio de Janeiro: SPI, 1997. 212 p.

EMBRAPA. **Sistema de classificação brasileiro de solos**. Brasília: SPI, 1999. 412 p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Protect and produce**. Roma, 1992.

FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J. Fertilidade do solo e seu manejo em solos afetados por sais. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007. cap.16, p.929-954.

HENRY, J. L.; JOHNSON, W. E. **The nature and management of salt-affected soils in Saskatchewan**. Saskatoon: University of Saskatchewan, 1977. 26p.

KASSAS, M. Desertification: a general review. In: **Journal of Arid Environments**. 30:115-128. 1995.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Atlas de áreas susceptíveis a desertificação no Brasil**. Santana, M.O. (Org.). Brasília: MMA, 2007. 134 p.

PR INCE, STEPHEN D.; WESSELS, KONRAD J.; TUCKER, COMPTON J.; NICHOLSON, SHARON E. Desertification in the Sahel: a reinterpretation of a reinterpretation. In: **Global Change Biology**. Vol. 13, 2007. 1308–1313.

REYNOLDS, J.; F; STAFFORD SMITH, D. M. Do Humans Cause Deserts? In: **Dahlem University Press**. ISBN 3-934504-10-8. 2002. 25 p.

REYNOLDS, J. F.; STAFFORD SMITH, D. M.; LAMBIN, E. F.; TURNER, B. L.; MORTIMORE, M.; BATTERBURY, S. P. J.; DOWNING, T. E.; DOWLATABADI, H.; FERNÁNDEZ, R. J.; HERRICK, J. E.; HUBER-SANNWALD, E.; JIANG, H.; LEEMANS, R.; LYNAM, T.; MAESTRE, F. T.; AYARZA, M.; WALKER, B. Global Desertification: Building a Science for Dryland Development. In: **Science**. Vol. 316, 11 may 2007.

RIBEIRO, M. R. **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Orgs. Rachel Bardy Prado, Ana Paula Dias Turetta e Aluísio Granato de Andrade. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 171-180 pp.

RODRIGUES, V. (Org). Avaliação do quadro da Desertificação no nordeste do Brasil: Diagnósticos e perspectivas. In: **Conferência Internacional sobre Impacto das Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semiáridas**. Fortaleza, 1992. Disponível em: < [http://www.icid18.org/arquivos/volume8\\_pt.pdf](http://www.icid18.org/arquivos/volume8_pt.pdf)>. Acesso em: 24 ago. 2016.

SAMPAIO, E. V. B.; ARAÚJO, M. S. B.; SAMPAIO, Y. S. B. Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no Nordeste do Brasil. In: **Revista de Geografia**. v. 22, n. 1, p. 90-112. 2003.

SANTOS, R. V.; CAVALCANTE, L. F.; VITAL, A. F. M. Interações salinidade-fertilidade do solo. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura**. Fortaleza, INCT Sal, 2010. p. 472

SCHENKEL, C. S.; MATALLO JUNIOR, H. **Desertificação**. Brasília: UNESCO, 2003. 80p.

SILVA, A. K. O. **Biorremediação de solos salinizados procedentes de áreas em processo de desertificação mediante uso do líquen *Cladonia verticillaris* (RADDI) FR.** Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, 2014. 158 p.

UNCCD. Ficha Informativa, 2. 1994. Disponível em: <<http://www.unccd.int/publicinfo/factsheets/spa.php>>. Acesso em: 25 set. 2016.

UNEP. **Status of desertification and implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification**. Nairobi, 1991.

UNITED STATES SALINITY LABORATORY – USSS STAFF. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington, U.S. Department of Agriculture, 1954. 160p. (Handbook 60).

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Processos de desertificação no Nordeste**. Recife: SUDENE, 1983. 98 p.



VERÓN, S. R.; PARUELO, J. M.; OESTERHELD, M. Assessing desertification. In: **Journal of Arid Environments**. Vol. 66, 2010. 751–763.