

ATRIBUTOS QUÍMICOS DE SOLO SALINO-SÓDICO CULTIVADO COM *SALICORNIA RAMOSISSIMA* SOB DIFERENTES CONDICIONADORES E NÍVEIS DE UMIDADE

Jéssica Patrícia de Oliveira ¹

Luiz Filipe dos Santos Silva ²

Natália Alves Santos ³

Luiz Guilherme Medeiros Pessoa ⁴

INTRODUÇÃO

O limitado recurso de água e as práticas inadequadas de manejo do solo na agricultura promovem o aumento constante da salinidade secundária dos solos, fator limitante para o desenvolvimento da maioria das culturas agricultáveis. Os efeitos negativos da salinidade estão relacionados diretamente ao rendimento das plantas e, até mesmo na perda da cultura (LIMA JÚNIOR, et al., 2010). Estes fatores geram consequências como o abandono e a desertificação dessas áreas, promovendo problemas ambientais devido aos impactos sociais e econômicos, tais como perda da biodiversidade e a degradação do solo. Com o contínuo aumento da salinidade e a perda de solo agricultável, com ênfase na região do semiárido brasileiro, torna-se necessário o cultivo de novas espécies resistentes a essa condição. Uma forma de aproveitamento dessas áreas consideradas marginais para a agricultura seria o cultivo de plantas halófitas, que são tolerantes a altos níveis de salinidade, conseguindo sobreviver, e desenvolver-se em ambientes com elevadas concentrações de sais.

As plantas do gênero salicórnia são suculentas, com caules articulados e um ciclo de vida anual, que se destaca pela presença de elevadas concentrações de sais nos seus tecidos, sendo que esta planta absorve o sal diretamente do solo/mar para poder desenvolver-se halófita obrigatória (COSTA, 2001). Devido aos potenciais benefícios nutricionais e propriedades funcionais, a salicórnia atualmente está a receber um grande interesse nos mercados dos alimentos e dos produtos farmacêuticos (DIAS, 2018).

¹Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, jessia.patricia@hotmail.com;

²Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, luizinhoss86@gmail.com;

³Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, nataliaalves1234@yahoo.com.br;

⁴Doutor pelo Curso de Agronomia da Universidade Federal Rura de Pernambuco - UFRPE, pessoa.lgm@gmail.com;

Diversos condicionadores de solo têm sido testados para atenuar os efeitos deletérios da salinidade sobre as culturas. O gesso é utilizado na recuperação dos solos salinos e sódicos, atuando também como fonte de cálcio. Juntamente com outros fatores, como a dose e a água esse produto pode contribuir significativamente para a recuperação de solos degradados por sais. Já o enxofre elementar tem a capacidade de aumentar a fertilidade do solo e é um dos condicionados mais eficientes na diminuição do pH do meio. A matéria orgânica por sua vez quando incorporada ao solo, mantém sua umidade e reduz os riscos de salinização (CAVALCANTE, et al., 2016).

Uma estratégia que vem sendo utilizada na recuperação de solos salinos e sódicos é o uso de plantas capazes de extrair os sais do solo. Dentre estas plantas, a salicórnica tem sido pouco estudada e merece atenção devido ao seu valor comercial, ainda pouco explorado no Brasil. Esta cultura poderá beneficiar áreas salinas que vão sendo abandonadas devido ao inadequado manejo do solo. Além de extrair os sais solúveis diminuindo assim sua alta concentração e possibilitando então o cultivo de novas plantas, ela também tem grande importância social, podendo ser utilizada na alimentação humana em saladas e, como sal verde substituindo assim o sal de cozinha (NaCl), que em excesso pode ser prejudicial a saúde. As espécies de salicórnica têm sido estudadas no âmbito de sua tolerância a salinidade tanto do solo como da água, porém pesquisas que abordem a fitorremediação através dessa planta ainda são insuficientes para a literatura.

Diante o exposto este trabalho objetivou avaliar o desempenho e os atributos químicos do solo após o crescimento e desenvolvimento da *salicornia ramosíssima* cultivada em solo salino-sódico na utilização de diferentes condicionadores de solo e dois níveis de umidade.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições em arranjo fatorial 2 x 4, onde o primeiro fator foram os diferentes níveis de umidade – 35 e 85% da capacidade de campo, e o segundo foram as misturas dos condicionadores, totalizando 8 tratamentos. Foi utilizado um Cambissolo Flúvico com altos níveis de salinidade e sodicidade, coletado na área experimental da Escola Técnica Estadual de Serra Talhada – PE. A coleta do solo foi realizada na camada superficial de 0-20 cm, peneirado em peneira com malha de 2 mm para caracterização física e química do mesmo, e em malha de 4 mm uniformizando-o, para

montagem do experimento. Posteriormente o solo foi acomodado em vasos de polietileno com 6 kg de solo, onde foram aplicadas as misturas dos condicionadores químicos: T1: testemunha (sem condicionador de solo), T2: gesso + matéria orgânica, T3: enxofre elementar + matéria orgânica, T4: gesso + matéria orgânica + enxofre elementar. Um mês após essa aplicação, foram transplantadas as mudas de salicórnia com quatro repetições por tratamento. A lâmina de irrigação foi realizada em dias alternados, aplicando-se o equivalente a 35% e 85 % da capacidade de campo. A dose do gesso foi de 16,9 t ha⁻¹, a de enxofre 3,97 t ha⁻¹ e a de matéria orgânica foi 30 t ha⁻¹. A caracterização química do solo antes da experimentação constatou medidas de pH_(H₂O) igual a 6,1; condutividade elétrica: 29,00 dS m⁻¹; K⁺: 0,48 cmolc kg⁻¹; Na⁺: 7,77 cmolc kg⁻¹ e PST: 35,75%. Enquanto as características físicas obtiveram valores de densidade do solo igual a 1,38 g cm⁻³, percentual de argila: 17%; silte: 34% e areia: 49%. Segundo, Richards (1954) trata-se de um solo de textura franco siltosa, caracterizado como salino-sódico, em função dos resultados de porcentagem de sódio trocável (PST), de pH e de condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes). As doses dos condicionadores químicos, gesso e enxofre foram calculadas de acordo com os resultados da caracterização química do referido solo, aplicando-se 86 g vaso⁻¹ de gesso e 21 g vaso⁻¹ de enxofre. Quanto à matéria orgânica, utilizou-se um composto orgânico à base de esterco bovino, sendo aplicados 150g vaso⁻¹, equivalente a 30 t ha⁻¹, de acordo com Miranda et al., (2011). Os condicionadores foram adicionados ao solo, a 20 cm da superfície do vaso, e em seguida, o volume de água necessário para leva-los a umidade na capacidade de campo. Para acarretar as reações químicas entre os corretivos e os sais presentes nas partículas de argila do solo a aplicação de água foi realizada no intervalo de 48 horas por um período de 30 dias. Decorrido o tempo os solos foram submetidos ao cultivo da espécie halófito *Salicornia ramosissima*. O transplantio foi realizado por mudas obtidas no IPA (Instituto Agrônomo de Pernambuco) do presente município, aos 45 dias após sua propagação por estaca. A água utilizada para irrigação do experimento apontou pH = 6,54 e CE = 0,735 dS.m⁻¹, considerada água da classe C2 com moderado risco de salinidade, classificada por AYERS E WESTCOT (1991). Aos 60 dias após o transplantio das mudas, foi feita a coleta do solo para a avaliação dos atributos químicos. Coletou-se amostras de cada vaso, nas quais foram submetidas as análises do elementos solúveis, através da pasta de saturação (RICHARDS, 1954). Mediante o extrato foi medida a condutividade elétrica (CE a 25°C) e o pH do solo em água. Os cátions trocáveis Na⁺ e K⁺ foram obtidos com solução extratora de acetato de amônio a 1 mol L⁻¹ e determinados por fotometria de emissão de chama (RICHARDS, 1954). Posteriormente os

dados foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) com as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 60 dias do cultivo foi possível verificar o efeito significativo do uso dos condicionadores sobre as características químicas do solo estudado. Logo após a coleta da espécie halófito observou-se que os atributos avaliados obtiveram valores significativos no que diz respeito a recuperação desse solo. Embora o solo contivesse altíssimo teor de sais, o pH não era alcalino pois se tratavam de sais neutros, ao fim do experimento o pH apresentou variação em relação ao pH inicial, diminuindo de 6,1 para 5,5 no uso do tratamento 3 (enxofre elementar + matéria orgânica) e valor aproximado no tratamento 4 (gesso+ enxofre elementar + matéria orgânica) ambos no nível mais alto de umidade (85%), já os demais tratamentos elevaram o pH principalmente no tratamento 1 (testemunha), chegando a 7,14 no nível de umidade de 85%. Ao se tratar da CE do extrato de saturação a mesma se destacou de maneira altamente significativa, sendo reduzida drasticamente durante a experimentação. Onde a CE decaiu de 29,00 dS m⁻¹ para valores muito baixos de até 3,50 dS m⁻¹, no qual os tratamentos do nível de umidade de 85% foram os que mais se destacaram com ênfase no tratamento Gesso + Matéria orgânica. Por outro lado os teores do sódio diferiram significativamente entre todos os tratamentos. Para a PST (porcentagem de sódio trocável) foram observadas semelhanças em relação a concentração de sódio, tendo em vista que os valores finais obtidos foram significativos de modo a aumentar sua porcentagem ao fim do experimento, apresentando valores acima do valor inicial em ambos tratamentos, elevando-se de 35,75% para valores de até 58,35%. O potássio por sua vez, apresentou diferença significativa para a interação água x tratamento. Porém apresentou significância na água e principalmente nos condicionadores, apresentando valores abaixo do encontrado na avaliação inicial do solo. Quando comparados através do teste de Tukey (p<0,05) o pH apresentou valores altamente significativos entre a caracterização inicial e final do solo, já os variáveis CE, PST e Na⁺ foram significativos, com exceção apenas para o K⁺ que apresentou resultado não significativo para a interação. De todas as variáveis, cujos resultados indicam valores significativos ao final do experimento, com exceção da PST e do Na⁺ que apresentaram resultados diferenciados, os tratamentos que mais se destacaram foi o tratamento na utilização de enxofre elementar + matéria orgânica para a diminuição do pH, em ambos níveis de umidade. E por outro lado, o tratamento com enxofre elementar + gesso + matéria orgânica no segundo nível de umidade para a

condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes), que se destacou reduzindo drasticamente durante o experimento e mostrando diferença significativa entre os demais. Enquanto a PST e Na⁺ apresentaram significância, porém comportamento diferenciado gerando valores maiores em relação à avaliação inicial do solo principalmente para ambos tratamentos e níveis de umidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante o exposto pode-se concluir que ao se comparar os tratamentos dentro de cada variável houve interação significativa ao final do experimento, exceto para a variável K⁺. No que diz respeito aos condicionadores, foi possível observar que o condicionador de solo que mais se destacou obtendo melhores resultados para a recuperação do presente solo foi o enxofre, presente no tratamento 3 e 4, onde para as variáveis pH e CE tiveram melhor desempenho no nível de umidade na capacidade de campo de 85%. Infelizmente o teor de Na⁺ e a porcentagem de sódio trocável não foram reduzidos pela salicórnia ao final do experimento, o que implica dizer que a presente halófita necessita de mais estudos para testar seu potencial como planta fitoextratora de sais do solo.

Palavras-chave: Salinização, Condicionadores químicos, Semiárido, Salicórnia.

REFERÊNCIAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de CHEYI, H.R., MEDEIROS, J.F., DAMASCENO, F.A.V. XXVIII, 218 p., (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado 1), Campina Grande, PB, 1991.

CAVALCANTE, L. F. et al; **Recuperação de solos afetados por sais**. In: Gheyi, H. R.; Dias, N. da S.; Lacerda, C. F. de; Gomes Filho, E. (ed.) Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza, INCT, Sal, 2010. P. 461-475

COSTA, J. C. (2001). Tipos de vegetação e adaptações das plantas do litoral de Portugal continental. Em M. E. Moreira, A. Casal Moura, H. M. Granja, F. Noronha (Eds.). *Albergaria em homenagem (in honoris) Professor Doutor Soares de Carvalho*: 283-299. Universidade do Minho.

DIAS, J.R.S. **Valorização da planta halófito *Salicornia ramosissima*: nova formulação de bolachas e outros estudos biológicos.** 2018. Tese (Mestrado em Engenharia Alimentar) - Escola Superior Agrária de Coimbra, Coimbra.

RICHARDS, L.A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.** Washington: United States Salinity Laboratory. 1954. 160p. USDA: Agriculture Handbook, 60.

LIMA JÚNIOR, et al. **Estudo do processo de salinização para indicar medidas de prevenção de solos salinos.** Revista ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer. Goiânia, GO: vol.6, n.11, p.1, 2010.