



¹ Aluna de Graduação em Ciências Agrárias, UEPB, CEP: 58884-00, Catolé do Rocha, PB. e-mail: rayannacampos@hotmail.com

² Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, CSTR/UFCG, Patos, PB. e-mail (autor para contato) jcmenezesjr@hotmail.com

³ Prof. adjunto da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, CSTR/UFCG, Patos, PB. e-mail: rvsantos@cstr.ufcg.br

RESUMO: A reabilitação de solos com problema de salinidade requer além da redução da concentração de sais solúveis e do sódio no perfil do solo, o aumento da fertilidade visando produções satisfatórias. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de corretivos e doses de fósforo na melhoria química de um solo salino-sódico e na produção do milheto. O ensaio experimental foi desenvolvido em telado pertencente ao CSTR/UFCG, Patos-PB. O experimento foi desenvolvido em um delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 2 x 4, referente aos corretivos, gesso e ácido sulfúrico, e as doses de P (0; 70; 140 e 210 mg dm⁻³), com três repetições. O solo foi acondicionado em vasos, permanecendo incubado após a aplicação de cada tratamento. Ambos os corretivos proporcionaram redução da salinidade e sodicidade do solo. Todavia, o gesso foi mais eficiente que o ácido sulfúrico na melhoria química do solo, assim como, na produção de milheto com o emprego das doses de fósforo.

Palavras-chave: alinidade, sodicidade, nutrição.

IMPROVING CHEMISTRY OF A SALINE-SODIC SOIL TREATED WITH GYPSUM, SULFURIC ACID AND PHOSPHORUS CULTIVATED WITH *Pennisetum glaucum* L

ABSTRACT: The rehabilitation of soils with problem of salinity than the required reduction of the concentration of soluble salts and sodium in the soil profile, increasing the fertility productions aimed satisfactory. The objective was to evaluate the effect of corrective and doses of phosphorus chemistry in the improvement of soil saline-sodium and production of millet. The experimental test was developed in screenhouse belonging to the CSTR / UFCG, city of Patos-PB. The experiment was carried in a completely randomized design in the factorial 2 x 4, for the corrective, gypsum and sulfuric acid, and the rates of P (0, 70, 140 and 210 mg dm⁻³), with three replicates. The soil was packed in pots, incubated remaining after application of each treatment. Both provided corrective reduction of salinity and sodicity soil. However, the plaster was more efficient than the sulfuric acid in improving soil chemistry, as well as in the production of millet with the employment of doses of phosphorus.

Key-words: salinity, sodicty, nutrition.

INTRODUÇÃO

A salinização dos solos não está ligada somente à qualidade da água para irrigação, depende também das características físico-químicas do solo em seu estado natural e das técnicas de manejo a ele aplicado. É comum o surgimento da salinidade em áreas irrigadas cujas técnicas de manejo não visem à aplicação suficiente de água e conservação da capacidade produtiva dos solos, bem como um eficiente sistema de drenagem e em locais onde há o uso excessivo de fertilizantes.

O excesso de sais solúveis leva à redução do potencial osmótico da solução do solo, dificultando a absorção de água pela planta, causando desbalanço nutricional, afetando o desenvolvimento das culturas. Quando a salinidade não é muito elevada e o sódio é o íon predominante, nesse caso verifica-se toxidez nas plantas, dispersão de argilas e desestruturação dos solos, tornando-os impermeáveis (McBride e Baveye, 2002).

A reabilitação desses solos requer a redução da concentração de sais solúveis e do sódio no perfil do solo, usualmente proporcionados pela aplicação de corretivos químicos, destacando-se o gesso e o ácido sulfúrico, seguida de lixiviação, a um nível não prejudicial ao desenvolvimento das culturas. Associado a correção do solo, a melhoria nutricional pode ser uma alternativa para aumentar a produtividade de culturas submetidas a ambientes salinizados (Qadar, 1998). Tratando-se da nutrição de fósforo, os resultados ainda não são muito claros, podendo variar conforme o nível da salinidade, da concentração de P e da espécie estudada (Grattan & Grieve, 1998).

Sob este aspecto, a definição de práticas de manejo que abordem a interação fertilidade e salinidade, torna-se imprescindível para a eficácia do processo de recuperação. Desse modo, o trabalho teve como objetivo avaliar a melhoria química de um solo salino-sódico em decorrência da aplicação de gesso e ácido sulfúrico e o efeito de doses de fósforo na produção de plantas de milheto.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi desenvolvido em telado pertencente ao Viveiro florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal no Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, localizado na região semi-árida do Estado da Paraíba. O solo foi coletado na profundidade de 0-30 cm nas mediações da Escola Agrotécnica de Federal de Sousa na área correspondente ao Perímetro de São Gonçalo, no município de Sousa-PB. Apresentando as seguintes características químicas: pH = 10,57; CE = 20,3 dS m⁻¹; MO = 5,05 g kg⁻¹; P = 10,64 mg dm⁻³; K = 77,10 mg dm⁻³; e Na, H+Al, Ca, Mg, SB e CTC, 21,2; 0,0; 0,30; 0,15; 21,85; e 21,85 cmolc dm⁻³ respectivamente, e V = 100%. Para a correção da salinidade do solo a necessidade de gesso foi quantificada a partir da modificação do método de Schoonover sugerido por Chauhan & Chauhan (1978), aplicando-se 34 g kg⁻¹ de gesso (100 % NG). Enquanto ao ácido sulfúrico, um pré-ensaio foi instalado aplicando-se doses crescentes do ácido (0; 1; 2; 3; 4; 5; e 6 mL kg⁻¹) em vasos contendo 1 kg de solo. Ao final de 30 dias, analisando o solo em questão, observou-se que a dose do H₂SO₄, equivalente de 3,4 mL Kg⁻¹ de solo, mostrou-se mais eficiente na redução do pH para níveis desejáveis de 6,5.

O experimento foi montado em um delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 2 x 4, com três repetições. Os tratamentos consistiram da incorporação dos dois corretivos, gesso e ácido sulfúrico, e na aplicação de doses crescentes de fósforo (0; 70; 140 e 210 mg dm⁻³). Após a aplicação dos corretivos, o solo permaneceu incubado por 20 dias, ao término desse período, amostras de solo foram retiradas e avaliadas a condutividade elétrica, porcentagem de sódio trocável e pH. Logo em seguida, aplicaram-se as doses de superfosfato simples, como fonte de fósforo, o qual foi incorporado a 7 kg de solo e acondicionado em recipientes plásticos, permanecendo incubado por 20 dias. Durante o período experimental, diariamente foram aplicadas 300 mL de água não salina, compensando as perdas por evaporação, de modo que fosse mantido o conteúdo de água próximo a 70 % da capacidade de campo.

A adubação básica compreendeu da adição de nitrogênio e potássio no solo. A adubação potássica foi aplicada empregando-se o cloreto de potássio, na dosagem de 70 mg kg⁻¹ K₂O e a nitrogenada utilizando-se uréia, correspondendo a 60 mg kg⁻¹ de N. No ato da semeadura, empregaram-se dez sementes de milho por vaso, oito dias após a emergência das plântulas e estabilização do processo germinativo foi feito o desbaste, mantendo às duas plantas mais vigorosa em cada parcela experimental. Após 60 dias, computados a partir do desbaste das plântulas, foram avaliadas a produção de biomassa seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incorporação de ambos corretivos ocasionou uma acentuada acidificação do solo em relação ao valor de pH inicial do solo (Tabela 1). A aplicação desses corretivos em solo salino-sódico acarreta aumento na concentração de eletrólitos na solução do solo tendendo a diminuir o pH. Esta diminuição pode ser atribuída em consequência da substituição do sódio pelo cálcio no complexo sortivo do solo (Moraes, 1973). Reduções do pH de solos salino-sódicos em função da aplicação de gesso foram relatados por (Barros et al., 2005) e em função da adição de ácido sulfúrico (Tertuliano et al., 2000).

A modificação verificada na concentração de sais, expressa pela condutividade elétrica da pasta saturada após a aplicação dos corretivos (Tabela 1), comprovam a eficiência de ambos na remoção dos sais solúveis e do sódio trocável do solo. Os tratamentos com gesso e ácido sulfúrico apresentaram valores de 2,48 e 1,0 dS m⁻¹, respectivamente. Os baixos valores de condutividade elétrica são justificados pela floculação das argilas decorrente da substituição do sódio adsorvido no complexo de troca pelo cálcio. Resultados similares sobre o efeito da aplicação do gesso e ácido sulfúrico no decréscimo da CE do solo foram também relatados por Zia et al. (2006).

Tabela 1. Valores dos atributos químicos do solo antes a após a aplicação dos corretivos

Variável	Unidade	CIS	Corretivos	
			Gesso	Ácido sulfúrico
pH	-	10,16	6,5 a	6,0 b
CE	dS m ⁻¹	20,30	2,48 a	1,0 b
PST	%	58,92	11,81 b	38,50 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. CIS: Condição inicial do solo.

Maiores decréscimos na percentagem de sódio trocável foram verificados com aplicação do gesso com relativa superioridade em relação ao ácido sulfúrico. Os valores da PST diminuíram de 58,92, condição inicial do solo antes da aplicação dos corretivos, para 11,81 com adição de CaSO_4 e 38,50 com H_2SO_4 . Essa considerável diferença entre a ação dos corretivos, pode ser atribuída ao fato do gesso ser fonte de cálcio, contribuindo assim, para uma maior eficiência das reações de troca com o sódio trocável do solo. Os dados obtidos neste estudo estão adversos aos observados Amezketa et al. (2005) ao avaliar a eficácia do ácido sulfúrico e gesso na recuperação de um solo sódico.

Quanto aos valores de massa seca das plantas de milho foram observadas diferenças entre os corretivos. Entretanto, na presença de ambos, os dados se ajustaram linearmente em função as doses de fósforo aplicadas no solo (Figura 1). Contudo, as plantas cultivadas com gesso agrícola apresentaram produção média de $11,29 \text{ g vaso}^{-1}$, diferindo estatisticamente a média de $8,82 \text{ g vaso}^{-1}$ de massa seca obtida na presença do corretivo ácido.

Possivelmente a melhoria química e física do solo quanto a aplicação de gesso, atribuída a uma melhor eficiência da redução do sódio trocável em relação ao ácido sulfúrico (Tabela 1), tenha proporcionado melhores condições de crescimento radicular e nutrição das plantas. Vital (2002) verifica-se que o gesso exerceu efeito positivo sobre a disponibilidade de nutrientes e no crescimento inicial do cajueiro Anão precoce em solo salino-sódico. Observou também que o corretivo reduziu a percentagem de sódio trocável (PST) e o pH do extrato de saturação do solo.

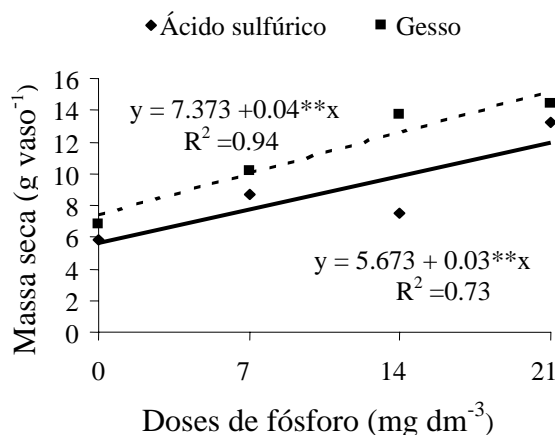


Figura 1. Produção de massa seca do milho em função da aplicação de doses de fósforo e corretivos

CONCLUSÕES

Ambos os corretivos proporcionaram redução da salinidade e sodicidade do solo. Todavia, o gesso foi mais eficiente que o ácido sulfúrico na melhoria química do solo. Assim como, na produção de milho.

Recomenda-se o fornecimento de fósforo, no processo de correção de solos com problemas de salinidade e sodicidade, com características similares ao solo estudado

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMEZKETA, E.; ARAGÜÉS, R.; GAZOL, R. Efficiency of Sulfuric Acid, Mined Gypsum, and Two Gypsum By-Products in Soil Crusting Prevention and Sodic Soil Reclamation. *Agronomy journal*, v.97, n. 2, p. 983-989, 2005.
- BARROS, M de F. C.; et al. Aplicação de gesso e calcário na recuperação de solos salino-sódicos do Estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, n.3, p.320-326, 2005.
- CHAUHAN, R. P. S.; CHAUHAN, C. P. S. A modification to Schoonover's method of gypsum requirement determination of soil. *Australian Journal of Soil Research*. v.17, n. 2, p. 367 – 370, 1978.
- GRATTAN, S.R.; GRIEVE, C.M. Salinity-mineral nutrient relations in horticultural crops. *Scientia Horticulture*, Amsterdam, v.78, n.1-4, p.127-157, 1998.
- MCBRIDE, M.B.; BAVEYE, P. Diffuse double-layer models, long-range forces, and ordering in clay colloids. *Soil Science Society of America Journal*, v.66, p.1207-1217, 2002.
- MORAES, J. F. V. Efeitos da inundação do solo. I. Influência sobre o pH, o potencial de oxido-redução e a disponibilidade do fósforo no solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia*. Brasília, v. 8, p.93-101, 1973.
- QADAR, A. Alleviation of sodicity stress on rice genotypes by phosphorus fertilization. *Plant and Soil*, v. 20, n. 3, p. 269-277, 1998.
- TERTULIANO, S. S. X. et al. Efeito dos corretivos na disponibilidade de nutrientes e no crescimento de plantas em solo salino-sódico. In: *ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 8., 2000, João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPB, 2000. p.143.
- VITAL, A. de. F. M. Efeitos do gesso e do fósforo na disponibilidade de nutrientes e no desenvolvimento inicial do cajueiro em solo salino-sódico. 2002. 93f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, PB.
- ZIA, M. H. et al. Comparison of sulfurous acid generator and alternate amendments to improve the quality of saline-sodic water for sustainable rice yields. *Journal Paddy and Water Environment*. v. 4, n. 3, p.153-162, 2006.