



Revista de Biologia e Ciências da Terra

ISSN: 1519-5228

revbiocieter@yahoo.com.br

Universidade Estadual da Paraíba

Brasil

Cavalcanti Barros, Maria de Fátima; Viana Bebé, Felizarda; Oliveira Dos Santos, Taciana; Costa Campos, Milton César

Influência da aplicação de gesso para correção de um solo salino-sódico cultivado com feijão caupi

Revista de Biologia e Ciências da Terra, vol. 9, núm. 1, 2009, pp. 77-82

Universidade Estadual da Paraíba

Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50016921008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Influência da aplicação de gesso para correção de um solo salino-sódico cultivado com feijão caupi

Maria de Fátima Cavalcanti Barros<sup>1</sup>; Felizarda Viana Bebê<sup>2</sup>; Taciana Oliveira Dos Santos<sup>3</sup>,  
Milton César Costa Campos<sup>4</sup>

### RESUMO

Os solos salinos-sódicos ocorrem, geralmente, nas regiões áridas e semi-áridas devido ao material de origem, baixa precipitação e elevada evapotranspiração. Estes solos devem ser corrigidos para que possa inserir no sistema produtivo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento do Caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp e a concentração dos nutrientes Ca, Mg, K e o elemento Na, em um solo salino-sódico corrigido com gesso. Foram conduzidos dois experimentos: em laboratório para correção da sodicidade e outro em casa de vegetação para verificar o efeito do gesso na absorção de nutrientes e do sódio pelo Caupi. Os tratamentos utilizados no primeiro experimento foram dispostos em delineamento em blocos casualizados em arranjo fatorial de dois métodos de aplicação de gesso (na superfície e incorporado nos primeiros cinco cm da coluna de solo) e quatro faixas de granulometria de gesso (2,0-1,0; 1,0-0,5; 0,5-0,3; <0,3 mm) com três repetições. Para o experimento de casa de vegetação, depois da correção da sodicidade do solo, foram semeadas cinco sementes de da cultivar IPA-206, inoculadas com *Rhizobium* estirpe NFB 775, sendo observada a porcentagem de germinação. Após o surgimento das folhas definitivas procedeu-se o desbaste, deixando-se duas plantas por coluna. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de germinação, altura das plantas, número de nódulos e o peso da matéria seca da parte aérea e da raiz. A aplicação de gesso incorporado ao solo promoveu maior porcentagem de germinação e conseqüentemente aumento na produção de matéria seca da parte aérea, raiz e nódulos. Os resultados obtidos evidenciam a eficiência do gesso na correção da sodicidade do solo e as granulometrias (0,5-0,3 e ,0,3 mm) apresentaram maior redução da Percentagem de sódio trocável do solo. Quanto a produção de matéria seca observou-se uma relação inversamente proporcional a granulometria do gesso.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata* L., corretivo de sodicidade, *Rhizobium* sp.

### Influence of the application of gypsum for correction of a saline-sodic soil with bean cowpea

### ABSTRACT

The saline-sodic soils generally occur in arid and semi-arid due to the source material, low precipitation and high evapotranspiration. These soils should be corrected so that you can insert into the productive system. Thus, the objective was to assess the development of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp and the concentration of Ca, Mg, K and Na element in a saline-sodic soil with gypsum corrected. Two experiments were conducted: in the laboratory for correction of sodicity and another in the greenhouse to determine the effect of gypsum in the absorption of nutrients and sodium by Cowpea. The treatments in the first experiment were arranged in randomized blocks in factorial arrangement of two methods of application of gypsum ( the surface and incorporated in the

first five cm of the soil column) and four bands of gypsum particle size (2.0-1.0, 1.0-0.5, 0.5-0.3, <0.3 mm ) with three replications. In the experiment with a greenhouse, after correction of sodicity, five seeds were sown to the cultivar IPA-206, inoculated with *Rhizobium* strain NFB 775, being observed the germination percentage. After the appearance of true leaves proceeded thinning, leaving two plants per column. The variables were: germination percentage, plant height, number of nodules and dry weight of shoot and root. Gypsum incorporated into soil promoted higher germination percentage and consequent increase in dry matter production of shoots, roots and nodules. The results show the efficiency of gypsum in the correction of sodicity and sizes (0.5-0.3 and 0.3 mm) showed greater reduction in exchangeable sodium percentage of the ground. As for dry matter production showed an inversely proportional to the size of gypsum.

**Keywords:** *Vigna unguiculata* L., correction of sodicity, *Rhizobium* sp.

## 1 INTRODUÇÃO

Solos afetados por sais encontram-se em sua maioria localizados nas zonas áridas e semi-áridas, onde a evaporação é superior a precipitação. Dentre os fatores que favorecem os processos de salinização e sodificação, se destacam as propriedades físicas e químicas do solo, a qualidade da água de irrigação, as condições climáticas, geomorfológicas e topográficas da área (Richards, 1954; Oliveira, 1997). A irrigação inadequada pode induzir a salinização e degradação dos solos, problema este que vem afetando perímetros irrigados da região Nordeste. A água de irrigação contém sais solúveis, seu uso constante e em quantidade insuficiente para a lixiviação dos sais, associado a uma drenagem inadequada, provoca com tempo acúmulo de sais no perfil e na superfície do solo (Ayers e Westcot, 1999; Barros et al., 2004).

A alta concentração de sais solúveis e sódio trocável encontrada nestes solos podem reduzir, interferir ou até mesmo impedir o desenvolvimento vegetal e conseqüentemente a produção das culturas.

De acordo com Smith et al. (2009), a estrutura de solos sódicos impede a germinação de sementes e o desenvolvimento de raízes, além de aumentar o consumo de energia da planta, representando sérios problemas para a produtividade agrícola.

A necessidade de se produzir impõe a recuperação e manejo desses solos. Na correção dos solos salino-sódicos e sódicos podem ser utilizados vários corretivos como gesso, enxofre, sulfato de alumínio, cloreto de cálcio,

mais utilizado por apresentar menor custo, fácil manuseio e facilidade de se encontrar no mercado.

As plantas se comportam diferentemente em relação à salinidade e sodicidade. Algumas culturas podem tolerar concentrações de sais relativamente elevadas, outras são extremamente sensíveis. Esta sensibilidade pode variar dependendo da espécie, da cultivar, da fase fisiológica da planta e dos fatores ambientais. O feijão caupi pelo seu elevado valor nutritivo, maior rendimento em grãos e maior tolerância à salinidade que o feijoeiro comum é cultivado em áreas irrigadas e não irrigadas na região do Nordeste do Brasil.

O estresse salino é fator limitante para o cultivo de leguminosas, particularmente quando são dependentes do nitrogênio fixado por simbiose (Velagaleti et al., 1990). Segundo estes mesmos autores, existem uma correlação altamente significativa entre a quantidade de nitrogênio total fixada e o peso de matéria seca dos nódulos, e entre o nitrogênio total e o rendimento da parte aérea.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento do feijão Caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp) inoculado com *Rhizobium*, cultivado em um solo salino-sódico corrigido com gesso, em função dos métodos de aplicação e das faixas de granulometrias do corretivo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área de Solos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), tendo sido dividido em duas fases: a primeira em laboratório, com a finalidade de

correção do solo salino-sódico e a segunda fase com a instalação de um experimento em casa de vegetação para verificar o efeito da aplicação do corretivo na absorção de nutrientes e sódio pelo Caupi.

O solo utilizado foi coletado em um lote do perímetro irrigado de Custódia-PE, classificado como Neossolo Flúvico Eutrófico Salino-Sódico.

A profundidade de amostragem foi entre 0-30 cm. A caracterização do solo foi realizada em amostras secadas ao ar, destorroadas e passadas em peneira com abertura de 2 mm de

malha, retirando-se, antes desse procedimento, torrões, para obtenção da densidade do solo. Previamente a extração dos cátions trocáveis, as amostras de solos foram lavadas com álcool a 98° até reação negativa de cloreto utilizando nitrato de prata. Os cátions trocáveis foram extraídos em acetato de amônio 1 Mol/L, sendo cálcio e magnésio quantificados por absorção atômica, sódio e potássio por fotometria de chama (Richards, 1954). As características físicas e químicas da amostra de solo encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas do solo antes da correção.

Amostra	CTC	pH	PST <sup>(1)</sup>	Cátions Trocáveis				CE <sup>(2)</sup>	Condutividade Hidráulica	Densidade do Solo
				Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>			
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		%		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			dS m <sup>-1</sup>	cm h <sup>-1</sup>	g cm <sup>-3</sup>
S1	15,80	7,17	39,43	6,23	7,08	2,12	0,32	8,38	0,04	1,50

Para o ensaio de laboratório, os tratamentos foram dispostos em um delineamento em blocos casualizados, com arranjo fatorial 2x4, dois métodos de aplicação do corretivo (aplicado na superfície e incorporado nos primeiros 5 cm da coluna de solo), calculados como base na necessidade de gesso do solo segundo o método de Schoonover M-1 (Barros & Magalhães, 1989) e quatro faixas de granulometria de gesso (G<sub>1</sub> 2,0-1,0; G<sub>2</sub> 1,0-0,5; G<sub>3</sub> 0,5-0,3 e G<sub>4</sub> < 0,3 mm), com três repetições, totalizando 24 unidades experimentais.

As unidades experimentais foram constituídas de tubos plásticos de PVC com 10 cm de diâmetro e 17 cm de altura. Dividida em duas camadas, cada uma com 5 cm de espessura, correspondendo a 0,52 dm<sup>3</sup> de solo, tendo em sua base telas de nylon de diferentes aberturas para simular gradiente de drenagem. A amostra de solo foi acondicionada nas colunas, de modo a se aproximar da densidade do solo determinada previamente pelo método do torrão. Em seguida, as colunas de solo foram lixiviadas com água destilada, mantendo-se uma lâmina constante de 2 cm acima da superfície do solo. Para lixiviação foi utilizada uma lâmina de água equivalente a 80 mm, tendo sido aplicado um total de 600 mL.

Depois da lixiviação, as colunas foram desmontadas e os solos de cada camada de 5

em peneira de 2 mm de abertura, determinando-se, a condutividade elétrica do extrato de saturação (CE) e o sódio trocável, pela metodologia descrita anteriormente, para cálculo da percentagem de sódio trocável (PST).

No experimento de casa de vegetação o restante dos solos de cada camada foram homogeneizados e retornados as colunas de PVC. Em seguida, foi realizada a semeadura do caupi nas colunas. As sementes utilizadas foram da variedade IPA 206, selecionada pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA para as condições de salinidade. Sendo semeadas cinco sementes de feijão por coluna. A inoculação foi realizada com *Rhizobium* nativo (*Bradyrhizobium* sp.), isolados no campus da UFRPE, estirpe NFB 775, na quantidade de 2 ml de suspensão por coluna. Após sete dias foi feito o desbaste deixando-se duas plantas por coluna.

Transcorridos 50 dias da semeadura cortou-se a parte aérea das plantas rente ao solo, as quais foram acondicionadas em saco de papel, secas em estufa com ventilação forçada a 65° C. Em seguida, foram coletadas as raízes para observação da nodulação e retirada dos nódulos. Para obtenção da matéria seca das raízes e dos nódulos seguiu-se o procedimento descrito para parte aérea.

Para obtenção dos teores de cálcio,

amostras foram moídas e submetidas à digestão Nitro-perclórica, seguindo o método Sarruge & Haag (1974). Os teores de cálcio e magnésio foram determinados, por espectrofotometria de absorção atômica, e potássio e sódio foi utilizada a fotometria de chama. A percentagem de sódio trocável (PST) foi obtida a partir dos dados da CTC e do sódio trocável, pela equação:  $PST = (Na^+/CTC) \times 100$ . Utilizando a metodologia descrita por Richards (1954), no extrato da pasta saturada foi determinada a condutividade elétrica (CE). Os dados obtidos foram interpretados por meio da análise de variância utilizando o Programa SANEST, e as médias foram comparadas pelo teste de Turkey a 5% de probabilidade

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores ilustrados na Tabela 02 indicam que tanto os métodos de aplicação de gesso como as granulometria e a lâmina de água utilizadas foram eficazes para a correção, tanto da salinidade ( $CE < 4 \text{ dS m}^{-1}$ ), como da sodicidade do solo ( $PST < 15\%$ ). Houve redução de 74,61% da salinidade, antes da correção com gesso o solo apresentava CE de 8,38 e após apresentou uma CE média de  $2,13 \text{ dS m}^{-1}$  quando aplicou-o na superfície. Quando aplicou o gesso de forma incorporada, houve diminuição da salinidade de 72,31%. De acordo com Ayers & Westcot (1999), o caupi é moderadamente tolerante a salinidade, não

apresentando danos em concentração salina em torno de  $4,0 \text{ dS m}^{-1}$ . Verificou-se também, que os menores valores para PST foram obtidos quando o gesso foi incorporado ao solo. Resultados semelhantes foram relatados por Barros et al. (2004 ab), trabalhando com solos salino-sódicos do Estado de Pernambuco.

Quanto ao sódio trocável, a aplicação de forma incorporada promoveu maior redução no teor deste elemento. Este resultado pode contribuir para aumentar a condutividade hidráulica do solo e assim favorecer a distribuição de água no solo, maior absorção e conseqüentemente maior crescimento das raízes das plantas (Smith et al., 2009).

Os resultados apresentados nas Tabelas 3 e 4 demonstram que a aplicação de gesso de granulometria diferenciadas influenciou na percentagem de germinação e na produção de matéria seca. Pode ser observado que quando o gesso foi incorporado ao solo, ocorreu um maior incremento nessas variáveis. Este fato pode ser explicado pelo maior contato da água com as partículas de gesso nessa forma de aplicação, quando comparado com aplicação em superfície. Por causa da baixa solubilidade do gesso, o tempo de contato da água com o corretivo é de importância fundamental para que ocorra maior solubilização, difusão e, portanto maior disponibilidade de cálcio e magnésio para as plantas. Este efeito foi mais evidente quando foram utilizadas as granulometria G3 e G4.

**Tabela 2.** Valores de CE,  $Na^+$  trocável e da PST depois da lixiviação das colunas.

G <sup>1</sup>	Superficial			Incorporado		
	Gesso			Gesso		
	CE <sup>(2)</sup> dS m <sup>-1</sup>	Na <sup>+</sup> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	PST <sup>3</sup> %	CE dS/m	Na <sup>+</sup> cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	PST %
G1	1,80a	1,00a	6,35a	2,04a	0,89a	5,65a
G2	2,10a	0,86a	5,46a	2,27a	0,75a	4,73a
G3	2,25a	0,67b	4,24b	2,44a	0,54b	3,44a
G4	2,36a	0,55b	3,48b	2,53a	0,40b	2,55a
CV	4,16%	8,93%	7,86%	4,38	5,65%	4,99%

<sup>1</sup>granulometria do gesso; <sup>2</sup>condutividade elétrica; <sup>3</sup>percentagem de sódio trocável.

**Tabela 3.** Percentagem de germinação e produção de matéria seca de feijão Caupi (parte aérea, raiz e nódulos) em função da aplicação de gesso de diferentes granulometrias (G1, G2, G3 e G4) e formas de aplicação (superfície e incorporado).

G <sup>1</sup>	Superficial				Incorporado			
	Gesso				Gesso			
	Germinação	Parte aérea	Raiz	Nódulos	Germinação	Parte aérea	Raiz	Nódulos
	%		g		%		g	
G1	6,66a	1,10a	0,25a	0,03a	33,33a	1,49b	0,44b	0,08a
G2	13,33a	1,22a	0,34a	0,04a	34,99a	1,96b	0,55b	0,08a
G3	20,00b	1,43a	0,44a	0,05a	40,00a	2,10ab	0,58b	0,09a
G4	26,66b	2,14a	0,51a	0,07a	46,66a	2,26a	0,71a	0,12a
CV	16,78%	33,58%	30,68%	23%	23,01%	21%	21%	34%

<sup>1</sup>Granulometria do gesso

**Tabela 4.** Teores de cálcio, magnésio, potássio e sódio na parte aérea em função da aplicação de gesso de diferentes granulometrias (G1, G2, G3 e G4) e formas de aplicação (superfície e incorporado).

G <sup>1</sup>	Superficial				Incorporado			
	Gesso				Gesso			
	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
	g/kg							
G1	5,67a	0,63a	0,29a	0,09a	5,79a	0,75a	0,31a	0,11a
G2	6,18a	0,67a	0,33a	0,08a	6,96a	0,80a	0,35a	0,09a
G3	6,97a	0,71a	0,35a	0,07a	7,53a	0,88a	0,39a	0,06ab
G4	7,24a	0,74a	0,37a	0,05a	7,87a	0,97a	0,42a	0,03b
CV	7%	4,33%	9,54%	4,53%	6,42%	5,56	9,08%	5,12%

<sup>1</sup>Granulometria do gesso

#### 4 CONCLUSÕES

Os métodos de aplicação e as granulometrias do corretivo foram eficazes para a correção, tanto da salinidade (CE < 4 dS/m), como da sodicidade do solo (PST < 15%).

A aplicação de gesso incorporado ao solo, independentemente das granulometrias utilizadas, foi mais eficaz no aumento da percentagem de germinação e na produção de matéria seca.

A quantidade de cálcio presente no gesso não alterou o balanço entre cálcio e magnésio na planta.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade de água na agricultura: FAO. Estudos Irrigação

e Drenagem. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p.

BARROS, M.de F.C.; FONTES, M. P. F.; RUIZ, H. A.; ALVAREZ, V. V. H. Recuperação de solos afetados por sais no Nordeste do Brasil pela aplicação de gesso de jazida e calcário. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande; v.8, n.1, p.59 - 64, 2004a.

BARROS, M.de F.C.; FONTES, M. P. F.; RUIZ, H. A.; ALVAREZ, V. V. H. Efeito da Aplicação de Gesso e Calcário para correção de um solo afetado por sais sobre o desenvolvimento de feijoeiro Vigna (Vigna unguiculata (L) Walp). In: FERTBIO. 2004, Lages. Anais... Lages: UDESC/SBCS, 2004b.

BARROS, M. de F. C.; MAGALHÃES, A. F. [4] Doutor em Ciências do Solo. IAA/UFAM.  
Avaliações de métodos de determinação da necessidade de gesso em solos salino-sódicos. Email: agromccc@yahoo.com.br  
Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.13, n.1, 119-123, 1989.

OLIVEIRA, M. Gênese, classificação e extensão de solos afetados por sais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA. 26, 1997, Campina Grande. Anais... Campina Grande: UFPB, 1997. p.1-36.

RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U. S. Dep. Agric. Handbook 60, Washington: U. S. Government Printing, Office, D. C., 1954. 160p.

SANTOS, R. V. Correção de um solo salino-sódico e absorção de nutrientes pelo feijoeiro vigna (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). 1995. 120 f. (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - USP - Piracicaba. 1995.

SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. Análises químicas de plantas. Piracicaba: ESALQ, 1974. 57p.

SMITH, A. P. CHEN, D. CHALK, P. M. N<sub>2</sub> fixation by faba bean (*Vicia faba* L.) in a gypsum-amended sodic soil. Biology and Fertility of Soils. Berlin, v.45, n.3, p.329-333, 2009.

VELAGALETI, R. R.; MARSH, S.; KRAMER, D.; FLEISCHMAN, D. Y.; CORBIN, J. Genotypic differences in growth and nitrogen fixation grow under salt stress. Tropic Agriculture Trinidad, v.67, n.2, p.169-77, 1990.

---

[1] Doutor em Solos e Nutrição de Plantas. UFRPE. Email: fatima@depa.ufrpe.br

[2] Mestre em Engenharia Agrícola. UFRPE. Email: felizvb@yahoo.com

[3] Engenheira Agrônoma. UFRPE. Email:taciana@hotmail.com