



## Teores de Cálcio, Fósforo e Sódio no Feijoeiro Caupi Cultivado em Solos Afetados por Sódio Corrigidos com Gesso<sup>(1)</sup>.

**Maria de Fatima Cavalcanti Barros<sup>(2)</sup>; Angela Jessyka Pereira Brito Fontenele<sup>(3)</sup>  
Ricardo Rafael Andrade de Vasconcelos<sup>(4)</sup>; Erika Socorro Alves Graciano<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq

<sup>(2)</sup> Professor associado; Universidade Federal Rural de Pernambuco; Recife, Pernambuco; barrosmfatima@hotmail.com;

<sup>(3)</sup> Estudante de Pós- graduação; Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>(4)</sup> Engenheiro agrônomo; UFAL;

<sup>(5)</sup> Professor substituto, UFRPE.

**RESUMO:** – Objetivo-se avaliar os teores de cálcio, fósforo e sódio no feijão-caupi, cultivado em solos salino-sódicos de Pernambuco depois da aplicação de gesso. Foram realizados dois experimentos: o primeiro em laboratório, utilizando colunas de solo com a aplicação de níveis da necessidade de gesso (NG) para a correção da sodicidade dos solos. O segundo experimento foi conduzido em casa de vegetação, depois da correção dos solos para verificar o efeito do gesso na absorção de nutrientes e sódio pelo caupi, cultivar *pele de moça*, inoculadas com Rizóbio, estirpe BR 3267. Os experimentos foram dispostos em delineamento em blocos casualizados, com arranjo fatorial de (2 X 5) dois solos e cinco níveis da necessidade de gesso (NG), equivalentes a 50, 100, 150, 200 e 250% da NG do solo, determinado pelo método Schoonover M-1, com cinco repetições. Determinando-se: os teores de cálcio, fósforo e sódio no tecido vegetal. A aplicação de níveis da NG, resultou em incremento na absorção de cálcio e decréscimo na absorção de sódio pelo plantas e estes foram proporcionais aos níveis da necessidade de gesso aplicados. O aumento dos níveis da NG utilizados para a correção dos solos proporcionou pequena redução na absorção de fósforo pelo feijoeiro caupi.

**Termos de indexação:** Salinidade, Sodicidade, Vigna.

### INTRODUÇÃO

Solos afetados por sais contêm sais solúveis e/ou sódio trocável que podem reduzir significativamente ou até mesmo impedir o desenvolvimento e, conseqüentemente, a produtividade das culturas.

Santana et al. (2009) mencionam que os efeitos de alto teores dos sais sobre os vegetais são: seca fisiológica, proveniente da diminuição do potencial osmótico, desbalanceamento nutricional, devido à elevada concentração iônica, especialmente o sódio, limitando a absorção de outros nutrientes e causando efeito tóxico devido ao acúmulo de íons

nos diferentes órgãos das plantas, sobretudo na parte aérea.

O feijão-caupi é um dos principais componentes da alimentação para as populações das Regiões Nordeste e Norte do Brasil, apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e capacidade para fixar nitrogênio do ar, quando em associação com bactérias conhecidas como rizóbios, favorecendo o aumento do rendimento da cultura.

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a absorção de cálcio, fosforo e sódio pelo feijoeiro caupi cultivadas em solos salino-sódicos depois da aplicação de gesso.

### MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco tendo sido dividida em duas etapas, uma de laboratório para a correção da sodicidade e salinidade dos solos e outra em casa de vegetação para avaliar a absorção de nutrientes e sódio pelo caupi.

Foram coletadas duas amostras de solos salino-sódicos (S1 e S2) na profundidade de (0 a 40 cm) no Perímetro Irrigado de Ibirimir localizado na zona semiárida do estado de Pernambuco. A caracterização química e física (**Tabela 1 e 2**) foi feita segundo a metodologia de Richards (1954).

**Tabela 1** - Características químicas das amostras dos solos

Solos	Na <sup>+</sup> Trocável	NG <sup>1</sup>	CTC	PST	CE
	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				
S1	8,13	9,38	13,50	60,04	60,61
S2	4,75	5,98	9,60	49,38	36,16

<sup>1</sup>NG - Necessidade de Gesso.

Para a correção do solo foram aplicados, níveis de necessidade de gesso (NG) equivalentes a 50, 100, 150, 200 e 250% da (NG) determinados pela metodologia de Schoonover M-1 (Barros & Magalhães, 1989).



**Tabela 2** - Características físicas das amostras dos solos

Solos	Classificação Textural	Dp <sup>1</sup>	Ds <sup>2</sup>	PT <sup>3</sup>
		---Kg dm <sup>-3</sup> ---		%
S1	Franco- Argilo-Siltoso	2,52	1,36	46,03
S2	Franco	2,45	1,45	40,82

<sup>1</sup>Dp- Densidade da Partícula; <sup>2</sup>Ds- Densidade do solo; <sup>3</sup>PT- Porosidade Total.

As unidades experimentais para a correção dos solos foram constituídas de tubos de PVC com 10 cm de diâmetro e 30 cm de altura, tendo em sua base um sistema de drenagem. Cada coluna de solo foi dividida em duas camadas, cada uma com 12,5 cm de altura, o solo foi acondicionado nas colunas de modo a aproximar da densidade do solo em condições de campo. O gesso foi incorporado na primeira camada antes do seu acondicionamento. As colunas de solos foram umedecidas lentamente até atingir a saturação. Em seguida aplicaram-se três lâminas de lixiviação correspondente a três volumes de poros (3 V.P.), cada uma de 95,60 mm.

Depois da lixiviação os solos foram secos ao ar, destorroados e passados em peneira de 2 mm de abertura. Em casa de vegetação, os solos foram homogeneizados, colocados em vasos plásticos (2 kg) e plantados 5 sementes de caupi cultivar *pele de moça*, inoculadas com estirpe Rizóbio BR 3267. Depois de sete dias foi feito o desbaste deixando-se duas plantas por vaso.

Transcorridos 40 dias da semeadura, as plantas foram colhidas. A parte aérea foi separada das raízes. Os materiais foram pesados, acondicionada em sacos de papel e levados para secar em estufa com ventilação forçada à 65°C, até atingir peso constante, para obter a massa seca. Determinando-se: teor de cálcio, fósforo e sódio absorvido pelas plantas, segundo Bezerra Neto & Barreto (2011).

Os tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos casualizados, analisado em esquema fatorial 2 X 5, com cinco repetições. Utilizando dois solos (S1 e S2) e cinco níveis da necessidade de gesso (50, 100, 150, 200 e 250% da NG) determinados pelo método de laboratório Schoonover M-1.

Os dados obtidos foram interpretados por meio de análise de variância e de regressão, testando-se diversos modelos. Os critérios para escolha do modelo foram os maiores valores do coeficiente de determinação e a significância dos coeficientes da equação de regressão. A análise de variância foi realizada com auxílio do programa estatístico SAS (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para cálcio indicam que ocorreu um aumento desse elemento na parte aérea do feijoeiro e que este foi proporcional aos níveis de necessidade de gesso aplicados (**Figura 1**). Dados similares também foram obtidos por Nunes (2008) trabalhando com feijão-caupi, em solos salino-sódicos corrigidos com a aplicação de gesso no município de Sousa-PB. O autor observou um aumento significativo na absorção e acúmulo desse nutriente na parte aérea da planta.

No presente trabalho esta relação foi testada e os coeficientes de determinação encontrados foram de R<sup>2</sup>= 0,84 e R<sup>2</sup>= 0,90 para os solos S1 e S2 respectivamente, que se ajustaram ao modelo linear. O efeito benéfico do cálcio em prevenir a absorção de sódio, ocorre primeiramente na plasmalema das células da raiz. Estudos conduzidos por Reid e Smith (2000) assinalam a importância do Ca<sup>2+</sup>, em condições salinas, sendo necessária uma condição mínima deste íon para manter a integridade da estrutura das membranas e o correto funcionamento do transporte seletivo dos íons.

Observa-se efeito decrescente nos resultados obtidos para fósforo (P) na parte aérea das plantas em função dos níveis de necessidade de gesso aplicados (**Figura 2**), o modelo foi descrito por uma equação de regressão linear. Este comportamento foi idêntico para os solos S1 e S2, tal fato provavelmente está associado à precipitação desse íon com cálcio formando fosfato de cálcio insolúveis. Vale salientar que a quantidade de gesso aplicada aos solos (S1 e S2), apesar de ocorrer esta precipitação, foi suficiente para manter cálcio em solução para absorção vegetal. Isto é comprovado pelos resultados obtidos para cálcio na parte aérea das plantas (**Figura 1**). Lima et al. (2007) relatam que ocorreu redução na disponibilidade de fósforo em solo salino-sódico cultivados com feijão vigna depois da aplicação de gesso, entretanto, esta redução não afetou a produção de matéria seca.

Na **figura 3** encontram-se a relação entre os níveis de necessidade de gesso dos solos (S1 e S2) e os valores encontrados para sódio na parte aérea, com coeficientes de determinação de R<sup>2</sup>= 0,94 (S1) e R<sup>2</sup>= 0,96 (S2), verifica-se também resultados opostos aos encontrados para cálcio, enquanto para cálcio os valores aumentaram com os níveis da necessidade de gesso aplicados, para sódio estes decresceram. Este fato é explicado pela substituição de sódio pelo cálcio advindo do gesso no complexo de troca e conseqüentemente menos sódio em solução. Resultados similares para os teores de sódio na parte aérea foram encontrados por Barros



et al. (2009). Segundo Assis Junior et al. (2007) estudos realizados em solos com problema de salinidade tem mostrado que o aumento na concentração de sódio é acompanhado pelo decréscimo na concentração de cálcio em solução, resultando em desequilíbrio iônico que pode afetar o crescimento das plantas.

### CONCLUSÕES

A aplicação de níveis da NG, resultou em incremento na absorção de cálcio e decréscimo na absorção de sódio pelo plantas e estes foram proporcionais aos níveis da necessidade de gesso aplicados.

O aumento dos níveis da NG utilizados para a correção dos solos proporcionou pequena redução na absorção de fósforo pelo feijoeiro caupi

### REFERÊNCIAS

ASSIS JÚNIOR, J.O.; LACERDA, C. F. de; SILVA, F. B.; SILVA, F.L. B.; BEZERRA, M. A.; GHEYI, H. R. Produtividade do feijão-de-corda e acúmulo de sais no solo em função da fração de lixiviação e da salinidade da água de irrigação. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 702-713, 2007.

BARROS, M de F. C.; BEBÉ F. V.; SANTOS T. O., CAMPOS M.C.C., Influência da aplicação de gesso para correção de um solo salino-sódico cultivado com feijão caupi. Revista de biologia e ciências da terra.v.9, n.1, 2009.

BARROS M. F. C.; MAGALHÃES, A. F. Avaliação de métodos de determinação da necessidade de gesso em solos salinos-sódicos. Revista Brasileira de Ciência. Solo, v.13, p.119-123, 1989.

BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L. P. Análises químicas e bioquímicas em plantas. Recife: UFRPE, Editora Universitária da UFRPE, 267p, 2011.

LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS J. F.; OLIVEIRA M. K. T.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; Resposta do Feijão Caupi a Salinidade da Água de Irrigação. Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável. Mossoró, RN. v.2, n.2, p. 79–86, 2007.

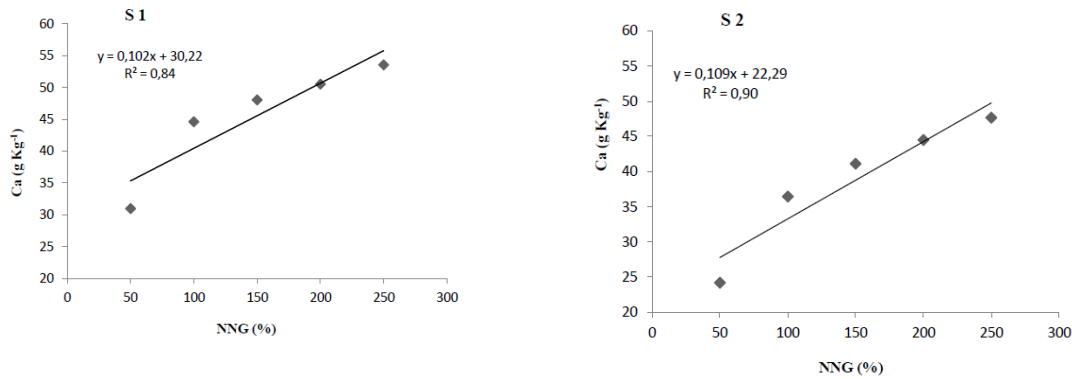
NUNES, E. M. Efeito do gesso, fósforo e adubo verde na absorção de nutrientes pelo feijoeiro (*vigna unguiculata* (L.) Walp.) Cultivado em solo salino-sódico. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Campina Grande- UFCG,PATOS – PB, 2008.

REID, R.J.; SMITH, A. The limits of sodium/calcium interactions in plant growth. Australian Journal of Plant Physiology, v.27, p.709-715, 2000.

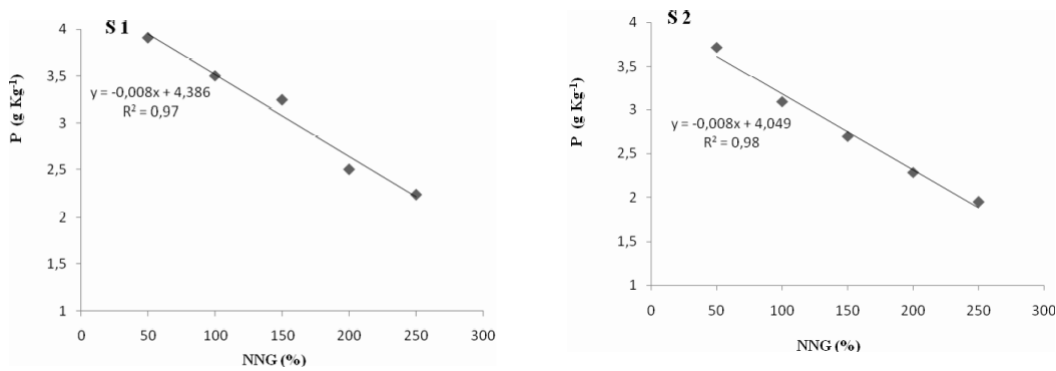
RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U. S. Dep. Agric. Handbook 60 Washington, U. S. Government Printing, Office, D. C., 172p. 1954.

SANTANA, M. J.; SILVEIRA, A. L.; VIEIRA, T. A. Produção do feijoeiro irrigado com diferentes concentrações de água salina. Global Science and Technology, v.2, p.45-54, 2009.

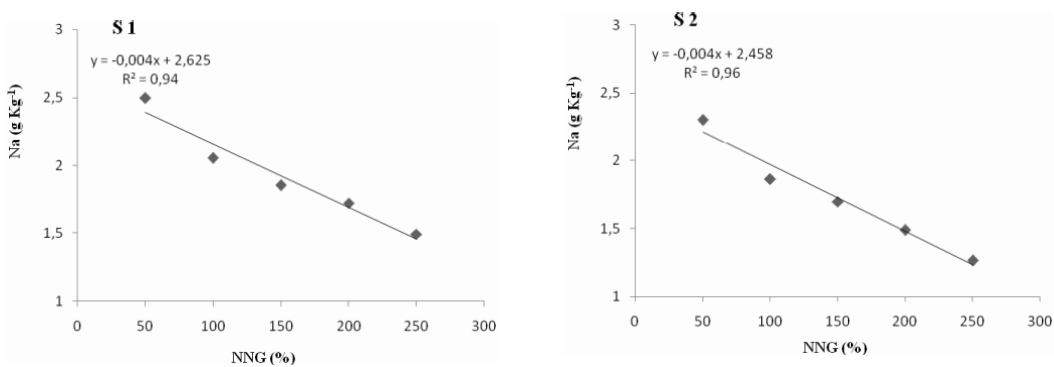
SAS INSTITUTE. SAS/ESTAT 2003: User's Guide: Statistics Version 9.1 Cary, 1 CD-ROM. 2003



**Figura 1.** Relação entre os teores de cálcio (Ca) na parte aérea do feijão-caupi e os níveis de necessidade de gesso (NNG) para os solos (S1 e S2)



**Figura 2.** Relação entre os teores de fósforo (P) na parte aérea do feijão-caupi e os níveis de necessidade de gesso (NNG) para os solos (S1 e S2).



**Figura 3.** Relação entre os teores de sódio (Na) na parte aérea do feijão-caupi e os níveis de necessidade de gesso (NNG) para os solos (S1 e S2).