

## CARACTERIZAÇÃO DA FERTILIDADE DE DOIS SOLOS DE MAMANGUAPE, ESTADO DA PARAÍBA. (1)

GILSON MOURA FILHO (2), JOSÉ PIRES DANTAS (3)  
& ALDO VILAR TRINDADE (4)

### RESUMO

Foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em casa-de-vegetação, um experimento utilizando-se amostras de dois solos do Município de Mamanguape, Estado da Paraíba (Areias Quartzosas Distróficas - AQd e Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico - PVd), cultivados intensamente com a cultura do abacaxi, objetivando caracterizar os nutrientes limitantes, através da diagnose por subtração, usando o sogo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench. cv. ICAPAL), como planta indicadora. O experimento foi composto por quatorze tratamentos, por solo, sendo uma testemunha absoluta, um com todos os nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn) e os demais tratamentos com todos os nutrientes menos o elemento em estudo. Os resultados obtidos em função da produção de matéria seca da parte aérea, mostraram que no solo AQd foram limitantes, em ordem decrescente, os seguintes nutrientes: fósforo, nitrogênio, potássio, zinco e cálcio, e no PVd, fósforo, nitrogênio, potássio e cálcio. Para maior eficiência dos nutrientes a serem aplicados nesses solos, recomenda-se a prática da calagem.

---

(1) Trabalho apresentado no XXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Campinas, Julho de 1987. Aceito para publicação em 28 de novembro de 1990.

(2) Prof. Assistente, Departamento de Agronomia - CECA/UFAL, 57.080 - Maceló-AL.

(3) Prof. Adjunto, Departamento de Solos e Engenharia Rural - CCA/UFPB, 58.397 - Areia-PB

(4) Eng. Agrônomo. Estudante de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas - UFV, 36.570 - Viçosa - MG.

**Termos para indexação:** diagnose por subtração, casa-de-vegetação, matéria seca e parte aérea.

## ABSTRACT

### FERTILITY CHARACTERIZATION OF TWO SOILS IN THE STATE OF

### PARAIBA

In order to characterize the soils fertility in the state of Paraíba, two soils samples obtained from Mamanguape country were studied under greenhouse conditions by the missing element technique. These two soils were Red Yellow Podzolic-distrophic (pvD) and Quartz Sands-distrophic (AQd). Grain sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench. cv. ICAPAL) was used as the test plant. The experiment had fourteen treatments with three repetition arranged in a completely randomised design. The treatments were: no nutrients; one with all the essential nutrients (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn) and rest with one of these elements omitted. Dry matter weight of the aerial part was measured. The results in both types of soils (PVd and AQd) showed a reduction of dry matter weight on those treatments where N, P, K and Ca were omitted. In the AQd soil type the omission of Zn also reduced the dry matter weight.

**Index terms:** missing element technique, greenhouse, dry matter and aerial part.

## INTRODUÇÃO

Os solos do Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, são intensamente cultivados com a cultura do abacaxi (*Ananas comusus* (L.) Merr.).

Com o uso constante, esses solos tornam-se improdutivos, havendo com isso, necessidade do conhecimento do comportamento dos nutrientes, a fim de que se faça uma adubação equilibrada e econômica, fazendo com que os níveis de produtividade da cultura sejam elevados.

A avaliação da fertilidade pelo método da "diagnose por subtração" constitui uma técnica rápida, válida e poderosa para diagnosticar deficiência de nutrientes nos solos (KILLIAN & VELLY, 1964; CHAMINADE, 1965; MARTINI, 1969; SHENKEL et alii, 1970; MOURA FILHO & DANTAS, 1986).

Utilizando esse método, SANTOS (1980); ANDRADE FILHO et alii (1984); DINIZ (1984) e MOURA FILHO & DANTAS (1986) constataram sérias deficiências de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, enxofre, boro e cobre, em diversos solos da Paraíba.

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar os nutrientes limitantes em duas amostras de solos do Município de Mamanguape, Estado da Paraíba, através do método da diagnose por subtração.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, usando amostras superficiais (até 20cm de profundidade) de dois solos (Areias Quartzosas distróficas - AQd e Podzólico Vermelho Amarelo distrófico - PVd) do Município de Mamanguape, Estado da Paraíba. Estas amostras de solos foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2mm de abertura. Porções de cada amostra de solo bem homogeneizadas foram submetidas as análises químicas e classificação textural (Quadro 1).

As amostras de solo foram acondicionadas em vasos plásticos, na proporção de 4kg de solo/vaso. Foi feita uma calagem com  $\text{CaCO}_3$  p.a., sendo as quantidades calculadas conforme os teores de Al e Ca + Mg trocáveis (EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DA PARAÍBA (1979). Após a aplicação do corretivo seguiu-se um período de incubação de 20 dias, com o teor de umidade mantido em torno de 80% da capacidade máxima de retenção de água. A testemunha absoluta e o tratamento com omissão de cálcio não receberam corretivo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com quatorze tratamentos e três repetições, por solo. O tratamento completo recebeu N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn, sendo os demais tratamentos, com exceção da testemunha absoluta, constituídos pela omissão de um desses nutrientes de cada vez.

As soluções nutritivas foram adicionadas um dia antes do plantio a cada tratamento correspondente, deixando apenas 50% da dose de nitrogênio ( $\text{NH}_4 \text{NC}_3$ ) para ser aplicada aos vinte dias após a emergência das plântulas. As doses e fontes de cada nutriente estão no Quadro 2.

QUADRO 1 – Características químicas e classificação textural das amostras de solos. (1)

Características	AQd	PVd
pH em água (1:2,5)	5,4	5,6
P ( $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ ) (2)	3,6	1,2
K ( $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ ) (2)	24,0	24,0
Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup> (meq/100cm) 3 (3)	1,75	1,75
Al <sup>3+</sup> (meq/100cm) 3 (3)	0,20	0,10
M.O. (%) (4)	0,70	0,80
Classificação textural (USDA)	Arenoso	Franco Arenoso
Nec. de calagem (t/ha)	0,45	0,65

(1) Análises realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo do CCA/UFPB.

(2) Extrator Mehlich-1.

(3) Extrator KC1 1N.

(4) Método Walkley-Black.

QUADRO 2 – Doses e fontes dos nutrientes utilizados.

Nutriente	ppm do substrato	Fonte
Nitrogênio	200	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>
Fósforo	200	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O
Potássio	200	KCl
Cálcio	50	CaCl <sub>2</sub>
Magnésio	25	MgCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O
Enxofre	50	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Boro	1	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> . 10H <sub>2</sub> O
Cobre	2	CuCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O
Ferro	5	FeCl <sub>3</sub> .6H <sub>2</sub> O
Manganês	2	MnCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O
Molibdênio	0.5	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O
Zinco	5	ZnCl <sub>2</sub>

No plantio foram utilizadas, por vaso, 10 sementes de sorgo granífero, cultivar ICAPAL. Dez dias após a emergência das plântulas, foi efetuado o desbaste, permanecendo cinco plantas/vaso. Os vasos foram irrigados com água destilada, mantendo-se o teor de umidade em torno de 80% da capacidade máxima de retenção de água.

A colheita da parte aérea foi efetuada aos 50 dias após a emergência das plântulas, sendo colocada em saco de papel, previamente identificado, em seguida posta para secar em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 65°C, até que obtivesse peso constante. Os dados foram analisados estatisticamente, tendo sido usado o teste de Tukey, a nível de 5% para comparação das médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca da parte aérea das plantas de sorgo, nos diversos tratamentos e solos, apresentaram comportamento diferenciados (Quadro 3).

Observa-se que, tanto a omissão de fósforo quanto a omissão de nitrogênio, ocasionaram queda acentuada na produção de matéria seca da parte aérea das plantas, em ambos os solos estudados. Essas respostas a esses nutrientes, deve-se, principalmente, ao baixo teor de fósforo e de matéria orgânica, presentes nos solos em estudo (Quadro 1). Resultados semelhantes foram obtidos por SANTOS (1980), ao estudar os Regossolos distróficos e Podzólico Vermelho Amarelo de Areial, Montadas e Mari; ANDRADE FILHO et alii (1984) em um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico de Areia; DINIZ (1984) em Podzólico Vermelho Amarelo distrófico e Bruno Não-Cálcico, oriundos de diversas regiões da Paraíba.

A omissão de potássio ocasionou queda de produção nos solos estudados (AQc e PVd), confirmando os resultados das análises de solos de fertilidade, onde o teor do nutriente apresentou-se baixo (Quadro 1). DINIZ (1984), também, encontrou resposta positiva a aplicação de potássio em solos da Paraíba, cultivados com algodoeiro herbáceo, enquanto que MCURA FILHO & DANTAS (1986) em solos da Paraíba, MARTINS & BRAGA (1977) em solos do Triângulo Mineiro e VELOSO et alii (1981) em solos do Vale de Mearim, Maranhão, não encontraram resposta à aplicação de potássio, possivelmente, por causa do teor adequado de potássio nesses solos, como revelaram as análises de fertilidade.

Tanto nas Areias Quartzosas distróficas, como no Podzólico Vermelho Amarelo distrófico, a ausência de calagem e/ou de cálcio ocasionaram redução na produção de matéria seca das plantas. Esse fato pode ser atribuído, provavelmente, a presença de Al (Qua-

QUADRO 3 — Produção de matéria e seca da parte aérea das plantas de sorgo, nos diversos tratamentos e solos (1).

Tratamento	AQd	PVd
	-----q/vaso-----	
Completo	34,00a	32,00a
Sem B	35,99a	33,24a
Sem Fe	35,25a	32,28a
Sem Mn	34,48a	32,27a
Sem Mg	32,70a	31,38a
Sem S	31,10a	33,20a
Sem Cu	34,98a	30,84ab
Sem Mo	33,52a	30,46ab
Sem Zn	14,71bc	28,47ab
Sem Ca	17,30b	24,98b
Sem K	8,50cd	9,16c
Sem N	6,67de	6,86c
Sem P	0,64e	0,64d
Testemunha absoluta	0,30e	0,46d

(1) Em cada coluna, as médias seguidas das mesmas letras não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de tukey.

dro 1) e ao desbalanceamento da relação Ca/Mg, provocado pela adição de magnésio. Comportamento igual foi observado por VELOSO et alii (1981) em solos do Maranhão. Percebe-se, também, que apesar das quantidades recomendadas de  $\text{CaCO}_3$  para ambos os solos serem baixas (Quadro 1), juntamente com a aplicação de  $\text{CaCl}_2$  (Quadro 2), houve uma grande resposta à aplicação desse tratamento. Esse efeito foi bem mais visível nas Areias Quartzosas distróficas (Quadro 3), onde a produção caiu cerca de 64% em relação ao tratamento com adubação completa. Desse modo, pode-se inferir numa interação entre a calagem ou o cálcio com o fósforo, que mesmo estando presente nesse tratamento (sem Ca), a limitação da calagem ou de cálcio prejudicou a eficiência da adubação fosfatada.

Quando o zinco foi omitido, ocorreu diminuição na produção de matéria seca da parte aérea das plantas, apenas nas Areias Quartzosas distróficas (Quadro 3). Provavelmente, por causa do baixo teor deste nutriente no solo e ao uso do corretivo da acidez. MARTINS & BRAGA (1977) não encontraram resposta a aplicação de zinco nos Latossolos do Triângulo Mineiro, no entanto, o teor deste nutriente foi maior nas plantas dos tratamentos sem cálcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ).

A omissão de magnésio, enxofre, e os micronutrientes (boro, cobre, ferro, manganês e molibdênio) não determinaram decréscimos na produção de matéria seca da parte aérea das plantas nos solos em estudo.

## CONCLUSÕES

Nas Areias Quartzosas distróficas (AQd) foram limitantes, em ordem decrescentes os seguintes nutrientes: fósforo, nitrogênio, potássio, zinco e cálcio; e no Podzólico Vermelho Amarelado distrófico (PVd), fósforo, nitrogênio, potássio e cálcio. Para maior eficiência dos nutrientes a serem aplicados nesses solos, recomenda-se a prática da calagem.

## LITERATURA CITADA

- ANDRADE FILHO, F.C. de, AZEVEDO, J.N. de, MIRANDA, J.de S., AMORIM, N.L. de, SOUZA, N.C., MARTINS, W.B.E. **Avaliação da fertilidade de um Latossolo do brejo paraibano através da diagnose por subtração em sorgo granífero em casa de vegetação.** Areia: CCA/UEPB, 1984. 55p. (Trabalho apresentado à Disciplina Tópicos Especiais em Fitotecnia do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal).
- CHAMINADE, R. Bilan des trois anneés d experimentation en petits veses do vegetation. *L'Agronomie tropicale*, Paris, v.20, n.11, p. 1.101-1.162, 1965.
- DINIZ, M. de S. **Avaliação da fertilidade de duas classes de solos cultivados com algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. *latifolium* Hutch.) no Estado da Paraíba.** Areia: Universidade Federal da Paraíba, 1984. 132p. (Dissertação de Mestrado).
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DA PARAÍBA. **Sugestões de adubação para o Estado da Paraíba.** João Pessoa: EMATER/PB, 1979. 105p.
- KILLIAN, J. e VELLY, J. Diagnostic des carences minerales en vases de vegetation sur quelques sois de Madagascar. *L'Agronomie Tropicale*, paris, v.19, n.15, p.413-43, 1984.

- MARTINI, J.A. Caracterización del estado nutricional de los principales "Latosolos" de Costa Rica, mediante a técnica del elemento faltante en el envernadera. Turrialba, Costa Rica, v.19, n.3, p.394-408, 1969.
- MARTINS, O. E BRAGA, J.M. Caracterização da fertilidade de cinco Latossolos sob vegetação de cerrado, no Triangulo Mineiro. *Rev. Ceres*, Viçosa, v.24, n.136, p.586-607, 1977.
- MOURA FILHO, G. e DANTAS, J.P. Avaliação da fertilidade de duas classes de solos do Estado da Paraíba, através da diagnose por subtração em sorgo granífero. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, VI, 1986, Lages. *Anais ...* (No prelo).
- SANTOS, F.B. dos. **Levantamento do estado atual da fertilidade de duas classes de solos da Paraíba.** Areia: Universidade Federal da Paraíba, 1980. 22p. (Dissertação para Graduação em Agronomia).
- SHENKEL, G.S., BAHERLE, P.V., FLOODY, T.A., GAYARDO, M.M. Exploração de deficiências nutritivas con suelos en macetas. I. Experiencia preliminar. *Agric. Técnica*, Santiago, v.30, n.4, 179-193, 1970.
- VELOSO, C.A.C., MARAL, F. de A.L. do, BRAGA, J.M., ALVAREZ V.. V.H. Avaliação da fertilidade de quatro solos do Vale de Meirim, Maranhão, para a cultura do arroz (*Oryza sativa* (L.) cultivar "IAC-1246". *Rev. Cres*, Viçosa, v.28, n.160, p.607-613, 1981.
- VETTORI, L. **Métodos de análises de solo.** Rio de Janeiro: EPE, Ministério da Agricultura, 1969. 24p. (Ministério da Agricultura, 7).