Circular Técnica Nº 28

ISSN 0104-7633
Dezembro, 2000

A CULTURA DO FEIJÃO CAUPI NO MEIO-NORTE DO BRASIL

Organização de:
Milton José Cardoso

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Teresina, PI.
2000

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Meio-Norte
Av. Duque de Caxias, 5650
Telefone: (86) 225-1141
Fax: (86) 225-1142. E-mail:publ@cpamn.embrapa.br.
Caixa Postal 01
CEP 64006-220 Teresina, PI

Tiragem: 2.000 exemplares

Comitê de Publicações:
Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza - Presidente
Eliana Candeira Valois - Secretária
José de Arimatéia Duarte de Freitas
Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara
José Alcimar Leal
Francisco de Brito Melo

Tratamento Editorial:
Lígia Maria Rolim Bandeira

Diagramação Eletrônica:
Erlândio Santos de Resende

Fotolito e Impressão
GRAFISET - Gráfica e Editora Rêgo Ltda
Av. Teresina, 280 • Parque Piauí • Timon-MA
Fone: (86) 212 2177 • Fax: (86) 212 3353

CARDOSO, M.J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina:Embrapa Meio-Norte, 2000. 264 p. il. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

1. Feijão caupi - cultivo. I. Embrapa Meio-Norte Teresina (PI). II. Título. III. Série.

CDD: 635.6592

©Embrapa 2000

FERTILIDADE, CORREÇÃO E ADUBAÇÃO DO SOLO

Francisco de Brito Melo[1]
Milton José Cardoso[2]

Introdução

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), também conhecido nas populações rurais como feijão-de-corda e feijão macassar, é cultivado na região Meio-Norte do Brasil em caráter predominante de subsistência pelas populações rural e, em menor escala, pela urbana, tornando-se, assim, produto de grande expressão sócio-econômica para essa região.

Os solos dessa região possuem limitações de fertilidade, além de apresentarem elevados níveis de salinidade e de alumínio trocável. O fósforo é o principal fator limitante na fertilidade dos solos da região, enquanto que o nitrogênio pode ser suprido simbioticamente pela cultura, que nodula eficientemente com numerosas estirpes de rizóbio presentes no solo. Podem ocorrer outras deficiências nutricionais, principalmente ligadas ao potássio e a alguns micronutrientes, tais como o zinco, o cobre e o molibidênio em áreas de cerrado e tabuleiros costeiros.

Neste capítulo são apresentadas informações sobre fertilidade, correção de solo e recomendação de adubação, visando corrigir eventuais distúrbios nutricionais para o feijão caupi, como contribuição para reduzir os efeitos dos problemas de deficiências nutricionais dessa leguminosa, em condições de campo.

Solos

O feijão caupi pode ser cultivado em quase todos os tipos de solo merecendo destaque para os Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutrófico, Aluviões e Areias Quartzosas (Oliveira & Carvalho, 1987; Melo et al.,

[1]Eng. Agr., M.Sc., pesquisador da Embrapa Meio-Norte na Área de Solos e Nutrição de plantas. E-mail: brito@cpamn.embrapa.br
[2]Eng. Agr., D.Sc., pesquisador da Embrapa Meio-Norte na Área de Fitotecnia e Fitomelhoramento. E-mail: milton@cpamn.embrapa.br

1988; Cardoso et al., 1998). De um modo geral, desenvolve-se em solos com regular teor de matéria orgânica, soltos, leves e profundos, arejados e dotados de uma média a alta fertilidade. Entretanto, outros solos como Latossolos e Areias Quartzosas de baixa fertilidade podem ser utilizados, mediante aplicações de fertilizantes químicos ou orgânicos.

Fertilidade do solo

Além do carbono, hidrogênio e oxigênio, que estão presentes na atmosfera, são essenciais à planta os macro e os micronutrientes que estão presentes no solo. Os macronutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre são necessários às plantas em maiores quantidades. Os micronutrientes como, cobre, zinco, boro, molibdênio e ferro, são necessários em menores quantidades. Os nutrientes são igualmente essenciais e a falta de um deles causa deficiência desse elemento à planta, provocando distúrbios no seu metabolismo.

Geralmente, essas perturbações metabólicas manifestam-se por sintomas visíveis, como crescimento atrofiado, amarelecimento das folhas ou outras anormalidades, que podem ser corrigidas mediante o uso de fertilizantes e corretivos em quantidades adequadas e, em conseqüência, elevar a produtividade da cultura.

Amostragem do solo

A análise química é o método mais utilizado para avaliar a fertilidade do solo e determinar as necessidades de corretivos e fertilizantes.

A amostragem deve seguir critérios que assegurem confiança de representatividade em número ideal de amostras. Para colher uma boa amostra, recomenda-se:

- Subdividir as áreas em unidades homogêneas, nessa subdivisão considerar os tipos de solo, a topografia, a vegetação e o histórico utilizado (uso de corretivos ou adubações);
- Retirar uma amostra composta de áreas aparentemente uniformes. O número de amostras simples (subamostras), que deverá formar uma amostra composta, depende do tamanho da área (Tabela 1);
- Fazer uma amostragem ao acaso em zigue-zague, verificando o grupo de homogeneidade da área. As diversas subamostras devem ser colocadas em um recipiente limpo e misturadas, sepa-

rando-se então, cerca de 500 g para serem enviadas ao laboratório. Para culturas anuais, como o feijão caupi, a profundidade de coleta é a da camada arável, ou seja, de 0-20 cm.

- A amostra de solo deve ser colocada em um saco de plástico bem limpo. Cada amostra deve ter uma etiqueta de identificação, contendo o nome do município, do proprietário, da propriedade, da cultura a ser plantada e o número da amostra.

TABELA 1. Número de amostras em relação ao tamanho da área

Tamanho da área homogênea	Nº de amostras simples/amostra composta
Até 2 ha	10 a 15
De 3 a 10 ha	20
Acima de 10 ha	25 a 30

Fonte: Miranda (1979)

Níveis de fertilidade do solo

Os níveis de fertilidade para a cultura são baseados em faixas de concentração das principais características químicas dos solos. São considerados para as recomendações de correção e adubação o pH, teores de Ca, Mg, P, K e Al, que estão assim classificados:

pH em água (2,5:1,0)

< 5,0 – fortemente ácido
5,0 - 5,5 – moderadamente ácido
5,6 - 6,9 – fracamente ácido
= 7,0 - neutro
7,1 - 7,8 – fracamente alcalino
> 7,8 – fortemente alcalino

$Ca^{2+} + Mg^{2+}$ trocável em $mmol_c.dm^{-3}$

0,0 - 20 - baixo
21 - 50 - médio
> 50 alto

P disponível em $mg.dm^{-3}$ (extração pelo método de Mehlich)

0,0 - 5,0 - baixo
6 - 10 - médio
> 10 - alto

K^+ trocável em $mg.dm^{-3}$

0,0 - 25,0 - baixo
26,0 - 50,0 - médio
> 50,0 - alto

Al^{3+} tracável em $mmol_c.dm^{-3}$

0,0 – 3,0 - baixo
3,1 – 10,0 - médio
> 10,0 - alto

Saturação de alumínio em %

15,0 - 20,0 – toxidez baixa
20,0 - 25,0 – toxidez média
> 25,0 – toxidez alta

Acidez do solo

A acidez do solo tem grande importância na produção agrícola e nas práticas de manejo. Os principais problemas de acidez estão relacionados com a toxidez de alumínio e deficiência de fósforo, potássio, cálcio e magnésio.

Diversas pesquisas têm mostrado que o feijão caupi é uma planta que possui determinada tolerância a meios ácidos. Solos com pH em torno de 5,5 são considerados aptos para a cultura.

O nível de saturação de alumínio não deve ultrapassar a 20 % da capacidade de troca catiônica dos solos. A partir desse ponto o crescimento da planta fica prejudicado, principalmente, pela não disponibilidade do fósforo (Araújo et al., 1984).

Correção de acidez do solo

As recomendações para correção de acidez devem ser feitas com base em resultados de análise química do solo. A tendência atual na recomendação de calagem é dar mais enfase a percentagem de saturação de alumínio no solo.do que no seu teor isoladamente.

Recomenda-se calagem para a cultura de feijão caupi, quando esta percentagem de saturação de alumínio for igual ou maior do que 20%.

A quantidade de corretivo, com base no teor de alumínio e cálcio + magnésio trocáveis, pode ser calculada utilizando-se as seguintes fórmulas:

Dose de calcário (t/ha) = $(0,2 \times Al^{3+}) + 20 - [(Ca^{2+} + Mg^{2+})]$ quando o $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ for < que 20 $mmol_c.dm^{-3}$ de TFSA.

(1)

Dose de calcário (t/ha) = $0,2 \times Al^{3+}$ quando o $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ for > que 20 $mmol_c.dm^{-3}$ de TFSA.

(2)

Outro critério para o cálculo da necessidade de calagem é através da elevação da saturação de bases a um nível desejado. No caso do feijão caupi, a elevação da saturação de base em 50% é feita utilizando-se a fórmula descrita por Raij (1983):

Dose de calcário (t/ha) = $(V2 - V1)T/PRNT \times f \times 10^{-1}$ onde:

T = $mmol_c.dm^{-3}$ de $H^+ + Al^{3+} + k^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+$

V1 = S/T x 100 sendo S = $mmol_c.dm^{-3}$ de $k^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+$

V2 = 50%

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário

f = fator de profundidade, 1 para calagem até 20 cm e 1,5 para calagem até 30 cm.

Na calagem são empregados, geralmente, calcários que podem ser calcíticos ou dolomíticos, o último, pelo teor de magnésio que contém, deve ser usado sempre que possível.

O calcário deve ser aplicado pelo menos dois meses antes da semeadura para que se obtenham os efeitos esperados. Contudo, essa é uma orientação geral. Pois, a reação do calcário está diretamente condicionada a umidade do solo e às características do corretivo. Caso o calcário possua um PRNT diferente de 100%, é

necessário corrigir a quantidade recomendada nas fórmulas 1 e 2, citadas anteriormente, utilizando-se a seguinte fórmula:

Dose a aplicar (t/ha) = Dose recomendada (t/ha) / PRNT (%) do calcário x 100

Recomendação de adubação de manutenção

Uma recomendação correta de fertilizante depende de como são interpretados os teores dos nutrientes da análise do solo e, também, da correlação com os dados de calibração e níveis críticos dos elementos. Considera-se como nível crítico o teor de nutriente abaixo do qual se espera significativas respostas à aplicação desse elemento químico. Acima desse valor, a probabilidade de resposta é pequena, e os aumentos não são significativos. Mas a aplicação de pequenas quantidades de adubos em solos de alta fertilidade é importante para a sua conservação.

Não é recomendável a aplicação de nitrogênio na cultura do feijão caupi, pois além de onerar o custo de produção, não se tem constatado resposta na produção de grãos à aplicação desse nutriente, com excessão de áreas recém-desmatadas e solos com textura arenosa e de baixo teor de matéria orgânica. Por outro lado, a resposta é positiva na produção de massa verde, a qual se correlaciona negativamente com a produção de grãos. Além disso, o feijão caupi apresenta uma relação simbiótica eficiente com a população de rizóbio, capaz de atender a sua demanda para nitrogênio, dispensando a suplementação com fertilizantes químicos.

Diversos trabalhos demonstram que o fósforo é o principal nutriente limitante da produção da cultura na região Meio-Norte do Brasil (Cardoso et al. 1998a; Cardoso et al., 1998b), apesar desse elemento ser extraído pela cultura em quantidade bem menores que outros macronutrientes (Tabela 2), têm sido constatadas respostas à adubação fosfatada nos mais diversos tipos de solos onde o feijão caupi é cultivado, principalmente nos solos do tipo Latossolos e Areias Quartzosas (Fig. 1 e 2).

TABELA 2: Teores foliares de macro e micronutrientes adequados e deficientes para o feijão caupi e quantidade necessária de nutrientes para a produção de uma tonelada de grãos.

Elemento	Adequado	Deficiente	Quantidade
Macro	$g.kg^{-1}$	$g.kg^{-1}$	kg
N	19,7 ± 1,6	12,8 ± 1,3	68
P	1,4 ± 0,3	0,2 ± 0,1	10
K	32,0 ± 3,6	6,4 ± 1,0	82
Ca	53,8 ± 4,1	17,9 ± 2,4	45
Mg	6,6 ± 1,4	1,4 ± 0,5	15
S	1,5 ± 0,4	0,5 ± 0,1	8
Micro	$mg.kg^{-1}$	$mg.kg^{-1}$	g
B	202 ± 31	44 ± 25	30
Cu	6 ± 0,9	5 ± 1,2	3
Fe	817 ± 103	337 ± 31	1855
Mn	418 ± 21	24 ± 6	15
Mo	0,24 ± 0,05	0,20 ± 0,08	7
Zn	43 ± 9	24 ± 5	10

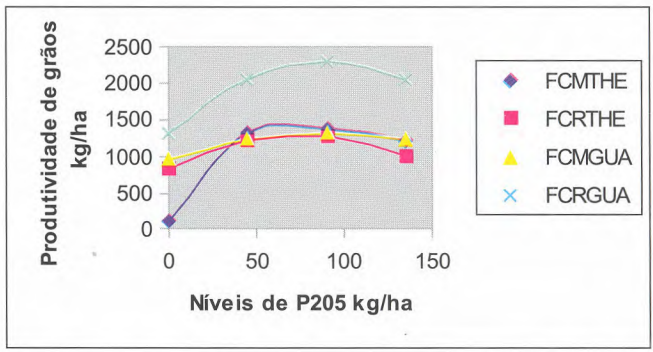

FIG. 1: Produtividade de grãos de feijão caupi(FC) de porte moita (M) e ramador (R), em Latossolo Vermelho-Amarelo, em função de níveis de fósforo nos Municípios de Teresina (THE) e Guadalupe (GUA), PI.

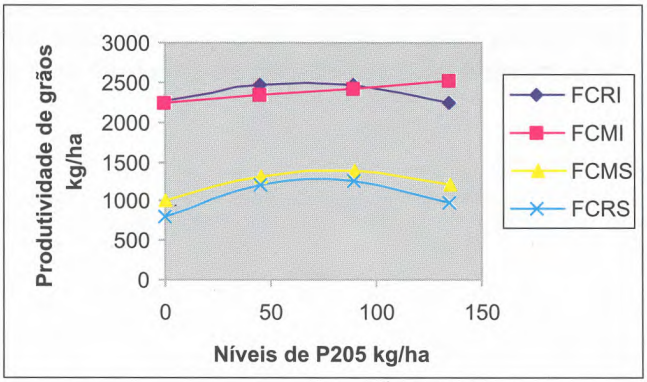

FIG 2. Produtividade de grãos feijão caupi (FC) de porte ramador (R) e moita (M) em regimes de sequeiro (S) e Irrigado (I) em Areia Quartzosa. Parnaíba, PI.

A maioria dos solos da região Meio-Norte apresenta baixos teores de fósforo disponível, fato comprovado por análise e experimentação de adubação com diferentes variedades de feijão caupi (Melo et al. 1988,; Melo et al., 1997). Por essa razão, grande parte dos trabalhos de pesquisa vêm sendo dirigidos no sentido de se definir as necessidades de adubação fosfatada para o caupi nas diferentes condições edafoclimáticas da região, procurando-se estabelecer as doses ótimas do nutriente para os diferentes solos.

O potássio é o nutriente extraído e exportado em maior quantidade pelo feijão caupi (Tabela 2). Apesar disso, a cultura raramente responde à adubação potássica. Quando ocorrem respostas, os aumentos de produção por causa dos nutrientes são pouco expressivos (Paiva et al. 1971; Melo et al., 1996).

Os micronutrientes são exigidos em pequenas quantidades pela planta do feijão caupi (Tabela 2). Normalmente, as reservas dos solos são capazes de atender às necessidades das plantas .Deficiências podem ocorrer em solos cujo material de origem é pobre em nutrientes ou que apresentam condições adversas à sua mobilização/absorção pela planta, tais como valores extremos de pH e excesso de matéria orgânica.

Não existem informações sobre as necessidades de micronutrientes pelo caupi em solos da região Meio-Norte sabe-se que alguns miconutrientes (Molibidênio e Zinco) exercem grande influência na nodulação e na fixação simbiótica do nitrogênio pelas leguminosas.

Adubação orgânica

O uso de adubo orgânico na cultura do caupi é uma prática exercida entre os pequenos produtores da região, especialmente entre os que fazem agricultura de vazantes.

Alguns trabalhos foram desenvolvidos, na região, visando definir doses adequadas de estercos para a cultura (Salviano & Jericó, 1988; Salviano & Nascimento Filho, 1988; Reis & Salviano, 1997).

De modo geral, os resultados apresentados revelam que o feijão caupi responde à adubação com adubo orgânico. As doses ótimas devem variar com o tipo de solo, seu nível de fertilidade e com a disponibilidade de água, entre outros aspectos, mas oscilam entre 10 e 40 $t.ha^{-1}$ segundo as indicações experimentais.

Outra alternativa é o uso da adubação verde, imprescindível não só para a recuperação das características químicas, físicas e biológicas do solo, mas também como forma de racionalização do uso de fertilizantes minerais, principalmente nitrogenados.

Os resultados de pesquisa têm mostrado o efeito benéfico da adubação verde no rendimento de grãos do feijão caupi, tanto com variedades cultivadas em condições de sequeiro como irrigado (Cardoso et al., 1997).

No Estado do Piauí, a mucuna preta (*Stizolobium aterrrimum*) e o feijão bravo (*Canavalia obtusilolia*) são espécies que vêm apresentando um bom comportamento, com rusticidade, tolerância à seca, as altas temperaturas, além de se estabelecer rapidamente no solo, competindo com as plantas invasoras (Melo et al., 1990; Melo et al., 1997). Cardoso et al. (1992), utilizando feijão bravo como adubo verde, no consórcio milho x feijão caupi, observaram uma taxa de retorno marginal (TRMa) líquida de 3,74. Destaca-se o efeito residual da incorporação do adubo verde neste sistema, que proporcionou um aumento, respectivamente, de 39 e 23 % na produtividade de grãos de milho e feijão caupi em relação ao tratamento sem adubo verde.

Recomendações de adubação química

A recomendação de adubação química leva em consideração os resultados da análise química do solo. Para uma melhor utilização dessa recomendação, foram acrescentadas algumas informações técnicas que são de grande interesse para o sucesso dos programas de adubação (Tabela 3).

TABELA 3. Recomendações de adubação química (kg.ha^{-1}) para a cultura do feijão caupi com base nos resultados de análise do solo.

Época	N	P_2O_5			K_2O		
		P no solo mg.dm^{-1}			K no solo mg.dm^{-1}		
		0-5	6-10	>10	0-25	26-50	>50
Plantio	-	60	40	20	40	30	20
Cobertura	20						

Observações técnicas adicionais

1. Em áreas recém-desmatadas ou em solos de textura arenosa e com baixos níveis de matéria orgânica (menos de 10 g.kg^{-1}) recomenda-se utilizar uma adubação de cobertura, com nitrogênio na dosagem de 20 kg de N.ha^{-1} , aos 20-30 dias após o plantio.

2. Caso seja necessária adubação nitrogenada, recomenda-se usar as combinações sulfato de amônio e superfosfato triplo ou uréia e superfosfato simples para garantir o suprimento de enxofre às plantas.

3. Em solos com deficiência de micronutrientes, detectada através da análise do solo ou ensaios biológicos, recomenda-se aplicar no sulco de plantio, 10 kg.ha^{-1} de FTE BR 12.

4. Repetir a análise química do solo após o terceiro cultivo consecutivo, para ajustar a recomendação de adubação.

Referências

ARAÚJO, J.P. de; RIOS, G.P.; WATT, E.E.; NEVES, B.P. das; FAGERIA, N.K.; OLIVEIRA, I.P.; GUIMARÃES ,C.M.; SILVEIRA FILHO, A . Cultura do caupi; *Vigna unguiculata* (L.) Walp.; descrição e recomendações técnicas de cultivo. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1984. 82p. (EMBRAPA-CNPAF. Circular Técnica, 18)

CARDOSO, M.J.; FROTA, A .B.; MELO F. de B.; Avaliação técnico-econômica do efeito residual da adubação verde em sistemas de cultivo. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.23, n.1/2, p.67-74, 1992.

CARDOSO, M.J.; FROTA, A .B.; MELO F. de B.; Avaliação técnico-econômica do efeito residual da adubação verde em sistemas de cultivo. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 8, Teresina, 1992. **Anais...** Teresina: EMBRAPA/CPAMN, 1997. p.87-93 (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 12).

CARDOSO, M.J.; MELO F. de B.; ANDRADE JÚNIOR, A . S. de; ATHAYDE SOBRINHO, C.; RODRIGUES, B.H.N. Níveis de fósforo, densidade de plantas e eficiência de utilização da água em caupi de portes ramador e moita em Areia Quartzosa. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E ÁGUA, 12, Fortaleza, 1998. **Resumos expandidos...** Fortaleza: UFC/Dep. de Solos, 1998. p.146

CARDOSO, M.J.; MELO, F. de B.. Efeito da adubação fosfatada e da densidade de plantio na produtividade de grãos de feijão caupi em regime de sequeiro. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, Caxambú,, 1998. **Resumos expandidos...** Caxambú: UFLA/SBCS/ SBM,1998. p.187.

MELO, F. de B.; CARDOSO, M. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; ATHAYDE SOBRINHO, C. Efeitos de níveis de potássio na produção de matéria seca de feijão caupi. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILDADE DO SOLO, 22, 1996, MANAUS. **Resumos expandidos**... Manaus: SBCS – Universidade Federal do Amazonas, 1996. p.312-313.

MELO, F. de B.; CARDOSO, M.J.; ITALIANO, E.C.; RIBEIRO, V.Q. Comportamento produtivo de leguminosas para adubação verde em sistema intercalar na cultura do milho. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 8, Teresina, 1994. **Anais...** Teresina: EMBRAPA/CPAMN, 1997. p.51-55 (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 16)

MELO, F. de B.; CARDOSO, M.J.; RIBEIRO, V.Q. Influência da calagem e da adubação fosfatada na produção de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 7, 1992, Teresina. **Anais...** Teresina: EMBRAPA/CPAMN, 1997. p.144-149 (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 12)

MELO, F. de B.; ITALIANO, E.C.; CARDOSO, M. J.; Utilização de leguminosas como cobertura verde no cultivo do milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 18 ,Vitória. **Resumos...** Vitória: EMCAPA, 1990. p.92

MELO, F. de B.; ITALIANO. E.C.; CARDOSO, M.J. Influência da saturação de alumínio e níveis de fósforo na produção de feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 5, Teresina, 1988. **Anais...** Teresina: EMBRAPA/UEPAE de Teresina, 1988. p.61-65 (EMBRAPA-UEPAE DE Teresina. Documentos, 9)

MIRANDA. L.N. **Amostragem de solo para análise química**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1979. 7p. (EMBRAPA-CPAC.Comunicado Técnico, 7)

OLIVEIRA, I.P.; CARVALHO, A . M. A cultura do caupi nas condições dos trópicos úmidos e semi-árido no Brasil. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF ,1987, 18p.

OLIVEIRA, I.P.; DANTAS, J. P. Sintomas de deficiências nutricionais e recomendações de adubação para o caupi. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1984. 23p. (EMBRAPA-CNPA F. Documento, 8)

PAIVA, J.B.; ALBUQUERQUE, J.J.L.; BEZERRA, F.F. Adubação mineral em feijão-de-corda (*Vigna sinensis* Endl.) no Ceará-Brasil. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.1, n.2, p.75-78, 1971.

RAIJ, B. Van. Avaliação da fertilidade do solo. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1983, 142 p.

REIS, E.K.N; SALVIANO, A . A .C. Efeito residual da adubação orgânica sobre a nodulação e produção de matéria seca pela cultura do caupi: In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 8, Teresina, 1992. **Anais...** Teresina: EMBRAPA/CPAMN, 1997. p.127-132 (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 12)

SALVIANO, A . A .C.; JERICÓ, J.P. Efeito residual da matéria orgânica (esterco bovino) na produção de matéria seca de feijão e na retenção de umidade de um Aluvial Eutrófico. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 5, Teresina, 1988. **Anais...** Teresina: EMBRAPA/UEPAE de Teresina, 1988. p.80-85 (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Documentos, 9)

SALVIANO, A . A .C.; NASCIMENTO FILHO, do A . Rendimento de matéria seca de feijão e alterações na retenção de umidade no solo pela incorporação de esterco de curral em casa de vegetação. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 5, Teresina, 1988. **Anais...** Teresina: EMBRAPA/UEPAE de Teresina, 1988. p.86-89 (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Documentos, 9).