

OLIVEIRA ANP; OLIVEIRA FA; SOUSA LC; OLIVEIRA AP; SILVA JA; SILVA DF; SILVA NV; SANTOS RR. 2011. Adubação fosfatada em inhame em duas épocas de colheita. *Horticultura Brasileira* 29: 456-460.

Adubação fosfatada em inhame em duas épocas de colheita

Arnaldo Nonato P de Oliveira; Francisco A Oliveira; Leossávio C de Sousa; Ademar P de Oliveira; Jandiê A da Silva; Damiana F da Silva; Natália V da Silva; Rodolfo R Santos

UFPB-CCA, C. postal 02, 58397-000 Areia-PB; ademarmar@pp.cnpq.br

RESUMO

O baixo teor de fósforo nos solos tropicais torna essencial pesquisas sobre sua adubação em culturas pouco estudadas como o inhame. Assim, o objetivo foi avaliar a produtividade do inhame (cultivar Da Costa) em função de doses de fósforo e épocas de colheita. De fevereiro a dezembro de 2009 foi conduzido um experimento em delineamento experimental de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, em quatro repetições. Nas parcelas foram avaliadas seis doses de fósforo (0, 100, 200, 300, 400 e 500 kg ha⁻¹ de P₂O₅), e nas subparcelas duas épocas de colheitas (sete e nove meses após o plantio). Os pesos máximos de tuberas colhidas aos sete e aos nove meses foram 1,94 e 2,20 kg com 245 e 240 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente. Não houve efeito das doses de fósforo na produtividade total aos sete meses, sendo o valor médio 13 t ha⁻¹. A máxima produtividade comercial foi 11,8 t ha⁻¹ com 266 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Aos nove meses, as máximas produtividades total (24,7 t ha⁻¹) e comercial (20,5 t ha⁻¹) foram obtidas com 285 e 226 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente. As máximas percentagens de tuberas classificadas como primeira foram 80 e 90% aos sete meses e nove meses com 320 e 277 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente. As doses econômicas foram de 219 e 233 kg ha⁻¹ de P₂O₅ para obtenção de 20,19 t ha⁻¹ e 12,88 t ha⁻¹ de tuberas comerciais aos nove e sete meses, representando incrementos de 19,17 e 3,9 t ha⁻¹ em relação à ausência do insumo, respectivamente

Palavras-chave: *Dioscorea cayennensis*, adubação fosfatada, produção e qualidade de tuberas.

ABSTRACT

Phosphate fertilization in yam in two harvest seasons

The low content of phosphorus in tropical soils makes essential the research about fertilization in crops which are poorly studied such as yam. Thus, this study aimed to evaluate the yam productivity (cultivar Da Costa) depending on phosphorus doses and harvest seasons. From February to December 2009, an experiment was carried out using the randomized blocks experimental design in subdivided plots, with four replications. In the plots six doses of phosphorus were evaluated (0, 100, 200, 300, 400 and 500 kg ha⁻¹ of P₂O₅), and in the subplots two harvest seasons (seven and nine months after planting). The highest weight of tubers in seven and nine months was 1.94 and 2.20 kg with 245 and 240 kg ha⁻¹ of P₂O₅, respectively. There was no significant effect of phosphorus doses on the total productivity in seven months and the average value was 13 t ha⁻¹. The highest marketable productivity was 11.8 t ha⁻¹ with 266 kg ha⁻¹ of P₂O₅. In nine months, the highest total and marketable yield (24.7 and 20.5 t ha⁻¹, respectively) was achieved with the application of 285 and 226 kg ha⁻¹ of P₂O₅, respectively. The yield of tubers classified as first was 80 and 90% in seven and nine months, respectively, and was obtained with the application of 320 and 277 kg ha⁻¹ of P₂O₅, respectively. The economic doses were 219 and 233 kg ha⁻¹ of P₂O₅ to obtain 20.19 t ha⁻¹ and 12.88 t ha⁻¹ of marketable tubers in seven and nine months, representing increments of 19.17 and 3.9 t ha⁻¹ in comparison to no application of phosphorus, respectively.

Keywords: *Dioscorea cayennensis*, phosphate fertilization, quality and production of tubers.

(Recebido para publicação em 17 de agosto de 2010; aceito em 30 de setembro de 2011)
(Received on August 17, 2010; accepted on September 30, 2011)

O inhame é uma hortaliça que produz tuberas ricas em compostos energéticos, vitaminas do complexo B e alto teor de amido, assumindo importante papel na cadeia alimentar e no desenvolvimento da agricultura familiar no Brasil (Oliveira *et al.*, 2007). No estado da Paraíba, notadamente na mesorregião da Mata Paraibana, o cultivo do inhame vem sendo praticado para atender a crescente demanda do mercado interno

e externo. Entretanto, mesmo em condições climáticas ideais para o cultivo, seu rendimento médio ainda continua baixo, o que pode ser atribuído à baixa fertilidade natural dos solos nas áreas de cultivo (Santos *et al.*, 2007).

A grande maioria dos solos brasileiros é de reação ácida, de baixa fertilidade e elevada capacidade de retenção de fósforo, o que leva à necessidade de aplicação de doses elevadas desse nu-

triente, contribuindo para o aumento nos custos de produção (Moura *et al.*, 2001).

No cultivo de hortaliças, o emprego do fósforo favorece o desenvolvimento do sistema radicular, aumentando a absorção de água e de nutrientes, refletindo em aumento no rendimento dos produtos colhidos (Avalhaes *et al.*, 2009). Pesquisas revelaram resposta das hortaliças à adubação fosfatada, com aumento de produção (Silva *et al.*, 2001; Lana *et al.*,

2004; Oliveira *et al.*, 2006).

O inhame requer um nível alto de nutrientes. Durante as seis primeiras semanas de crescimento, a planta se utiliza das reservas nutritivas contidas na tubera-semente. A partir deste período, os nutrientes desempenham papel importante em cada fase do seu desenvolvimento. A presença do fósforo é importante durante a primeira metade do ciclo de vida do inhame (Santos, 1998), cuja finalidade é dar suporte ao crescimento vegetativo, mas altas produções serão obtidas quando o mesmo estiver disponível e em quantidades adequadas. Estudos sobre os efeitos do fósforo na nutrição e produção do inhame são poucos, o que é motivo de preocupação para o manejo adequado da sua adubação. Souto (1989) detectou resposta positiva na produção de túberas com a aplicação de fertilizantes nitrogenados e fosfatados e, Oliveira (2002) relata que a aplicação de fertilizantes nessa cultura, principalmente fósforo, torna-se importante durante o crescimento das plantas, em virtude do fato de que altas produções são obtidas quando o mesmo está disponível para as mesmas, em todos os estágios de crescimento, e em quantidades adequadas.

A colheita do inhame pode ser realizada aos sete meses, caracterizada pela “capação”, ou aos nove meses. A primeira colheita é realizada para comercialização de túberas no período de entressafra e proporcionar a produção futura de túberas-semente, uma vez que as plantas capadas permanecem no campo, por mais dois meses. A segunda colheita, caso não tenha sido efetuada a prática da “capação”, é realizada com o objetivo de se obter a produção de túberas maduras.

Normalmente, a colheita precoce (sete meses após o plantio) resulta em menor produtividade e peso médio de túberas (Oliveira *et al.*, 2001) e a adubação com fósforo poderia melhorar o rendimento do inhame nas épocas da colheita devido à sua influência na produção de raízes. Dessa forma objetivou-se avaliar o comportamento do inhame com o emprego de doses de fósforo em duas épocas de colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área experimental da Universidade Federal da Paraíba, em Areia, de fevereiro a novembro de 2009 em um Neossolo Regolítico Psamítico Típico (Embrapa, 1999), textura areia franco, com as seguintes características químicas e físicas: pH em H₂O= 5,9; P (Mehlich)= 10,41 mg dm⁻³; K= 34,12 mg dm⁻³; Al trocável= 0,65 cmol_c dm⁻³; Ca + Mg= 3,35 cmol_c dm⁻³ e 12,52 g kg⁻¹ de matéria orgânica (Embrapa, 1997a); areia= 841,50 g kg⁻¹; silte= 88,00 g kg⁻¹; argila= 70,50 g kg⁻¹; densidade global= 1,37 g cm⁻³; densidade de partículas= 2,61 g dm⁻³; e porosidade total= 0,47 m³ m⁻³. O preparo do solo constou de aração, gradagem, confecção de leirões e abertura de covas de plantio.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, em quatro repetições. Nas parcelas foram avaliadas seis doses de P₂O₅ (0, 100, 200, 300, 400 e 500 kg ha⁻¹), e nas subparcelas duas épocas de colheitas (sete e nove meses). As parcelas e subparcelas foram constituídas de 20 plantas cada, espaçadas em 1,2 x 0,6 m, todas consideradas uteis.

Além do fornecimento das doses de P₂O₅ avaliadas nessa pesquisa, por recomendação do laboratório de Química e Fertilidade da UFPB (Embrapa, 2007b) foram adicionados 15 t ha⁻¹ de esterco bovino e 70 kg ha⁻¹ de K₂O. Na adubação de cobertura foi fornecido 80 kg ha⁻¹ de N, parcelado em partes iguais aos 60 e 90 dias após o plantio. Como fonte de P₂O₅, N e K₂O foram usados o superfostato simples, sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente.

No plantio, foram utilizadas 20 porções de túberas-semente por parcela com peso médio de aproximadamente 200 g, da cultivar Da Costa e enterradas a 10 cm de profundidade do topo do leirão. Durante a condução do experimento foram executadas capinas manuais com o auxílio de enxadas, amontoa, irrigação pelo sistema de aspersão convencional e tutoramento tradicional, com um tutor (vara de bambu).

Foram realizadas colheitas aos sete meses do plantio época em que as túberas encontram-se imaturas e aos nove meses após o plantio, quando as túberas atingiram sua completa maturação

fisiológica, caracterizado pela presença de ramos e folhas senescentes. Nas duas colheitas, foram avaliados peso médio de túberas comerciais, produtividade total e comercial de túberas e percentagem de túberas classificadas como primeira. Foram consideradas túberas comerciais aquelas com peso variando de 1,5 a 2,0 kg, e as classificadas como primeira, as túberas comerciais com característica para exportação (sem deformação e ausência de sintomas de ataques de nematóides), conforme Santos (1996).

Os resultados foram submetidos à análises de variância e de regressão polinomial, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios, empregando-se o “software” SAEG (2000). Na análise de regressão utilizaram-se os modelos linear e quadrático, sendo selecionado aquele capaz de melhor expressar cada característica. A dose de máxima eficiência econômica de P₂O₅ foi calculada igualando-se a derivada primeira da equação de regressão à relação entre preços do insumo (R\$/kg de P₂O₅) e do produto (R\$/kg de túberas) (Raij, 1991; Natale *et al.*, 1996). Os preços vigentes em Areia-PB em dezembro de 2008, foram R\$ 2,60/kg de P₂O₅ e R\$ 1,00/kg de túberas. O preço do insumo foi aquele praticado no comércio local, e o preço do inhame foi o valor pago pelos atacadistas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo das doses de P₂O₅ e das épocas de colheita sobre o peso médio de túberas comerciais, produtividade total e comercial de túberas e sobre a percentagem de túberas classificadas como primeira (Figuras 1 e 2).

Os pesos médios máximos de túberas aos sete e aos nove meses foram 1,94 e 2,20 kg, obtidos nas doses de 245 e 240 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 1A), respectivamente. O peso médio de túberas foi semelhante nas duas épocas de colheita, ao contrário de Freitas Neto (1999) e Barbosa (2004), que verificaram incrementos de 31 e 18% no peso médio de túberas colhidas aos nove meses em relação à colheita aos sete meses, respectivamente. Para a colheita efetuada aos sete meses, não houve efeito das doses de fósforo na produtividade

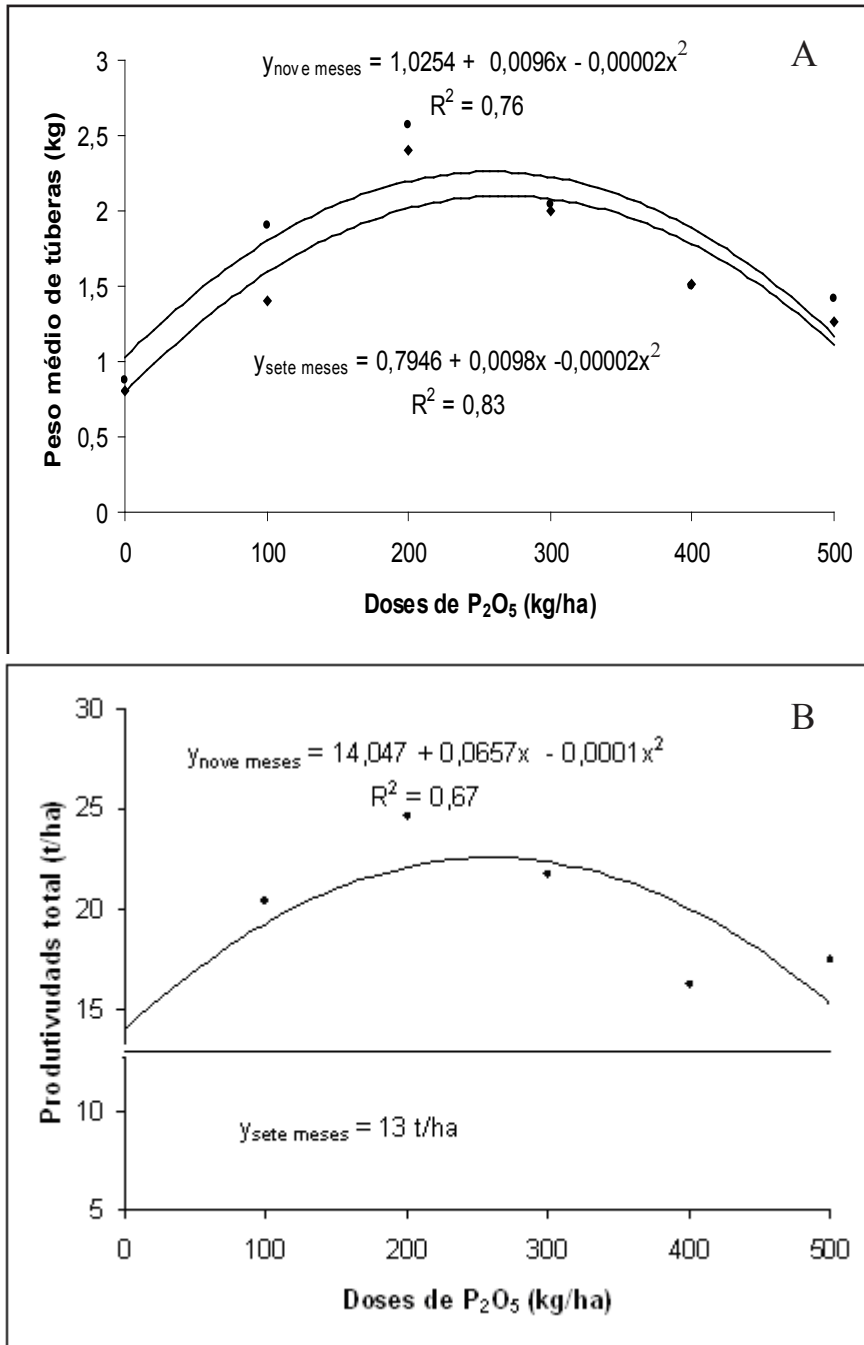


Figura 1. Peso médio e produtividade total de túberas de inhame colhido aos sete e nove meses adubado com doses de fósforo (total yield and average weight of yam tubers harvested in seven and nine months fertilized with rates of phosphorus). Areia, CCA-UFPB, 2009.

total, sendo o valor médio 13 t ha⁻¹ (Figura 1B). Ao contrário disso, a máxima produtividade comercial de túberas foi 11,8 t ha⁻¹, alcançada na dose de 266 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 2A).

Na colheita aos nove meses, as doses de 285 e 226 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionaram 24,7 e 20,5 t ha⁻¹ para a máxima produtividade total e comercial

de túberas, respectivamente (Figuras 1B e 2A). Isso mostra que a produtividade comercial das plantas colhidas aos nove meses foi 48% superior em relação aos sete meses.

A produtividade comercial de túberas, independente da época da colheita superou a média nacional citada por Santos (1996) em 10 t ha⁻¹. Esse

resultado pode indicar que o fósforo incrementou a produtividade do inhame por atender às necessidades nutricionais do mesmo. O fornecimento de doses adequadas de fósforo, desde o início do desenvolvimento vegetal, estimula o desenvolvimento radicular, é importante para a formação dos primórdios das partes reprodutivas e, em geral, incrementa a produção nas culturas (Corrêa *et al.*, 2004).

O baixo teor de P no solo antes do plantio, 10,41 mg dm⁻³ (Novais & Smith, 1999), e a matéria orgânica fornecida juntamente com as doses de P₂O₅ em adubação de plantio (15 t ha⁻¹ de esterco bovino) auxiliaram na resposta do inhame à aplicação de fósforo. O baixo teor de fósforo auxiliou na resposta mais acentuada no presente experimento em que houve efeito de doses de P, conforme já verificaram Oliveira *et al.* (2006). Aliado a isso, a adubação com material orgânico ajudou na formação de um ambiente menos oxidativo com menor interação do P com os óxidos de Al e Fe, reduzindo os sítios de fixação e favorecendo o maior aproveitamento do fósforo pela planta (Cubilla *et al.*, 2007).

As máximas porcentagens de túberas classificadas como primeira foram 80 e 90% nas colheitas aos sete e nove meses após o plantio, obtidas com as doses de 320 e 277 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente (Figura 2B). Esses percentuais representaram, respectivamente, 10,6 e 16,4 t ha⁻¹ de túberas comerciais tipos exportação, indicando que o fósforo melhorou a qualidade do inhame, e a colheita aos nove meses possibilitou maior produção de túberas do tipo exportação. Esse resultado é concordante com o de Raij (1991) e Filgueira (2008) que afirmam que o fósforo em conjunto com o potássio melhora a qualidade das hortaliças.

As doses econômicas foram de 219 e 233 kg ha⁻¹ de P₂O₅ para obtenção de produtividade de 20,19 e 12,88 t ha⁻¹ de túberas comerciais aos nove e sete meses, respectivamente. Esses resultados representam incrementos nas colheitas feitas aos nove e sete meses de 19,17 e 3,9 t ha⁻¹ de túberas comerciais, respectivamente, em relação à ausência do insumo. A dose de máxima eficiência econômica de fósforo foi muito próxima

REFERÊNCIAS

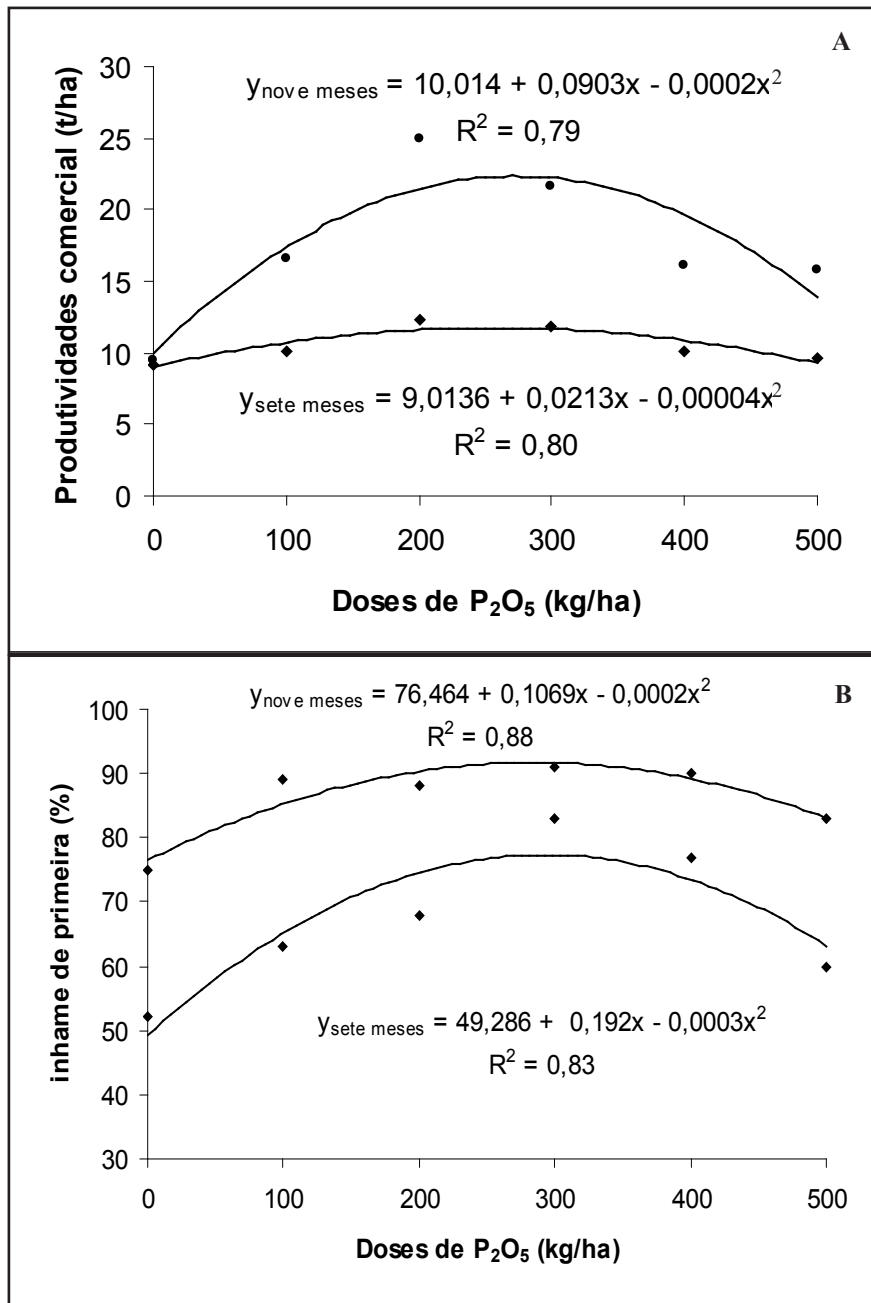


Figura 2. Produtividade comercial de túberas e percentagem de túberas classificado como primeira de inhame, colhido aos sete e nove meses, em função de doses de fósforo (commercial yield of tubers yam and tubers percentage classified as first of yam harvested in seven and nine months in function rates of phosphorus). Areia, CCA-UFPB. 2009.

daquela responsável pela produtividade máxima de túberas comerciais. Sob o ponto de vista do rendimento, a produtividade econômica, superou a produtividade média nacional de túberas.

Considerando-se que o teor de fósforo disponível inicialmente, foi interpretado como baixo, devido à textura arenosa do solo, os resultados obtidos refletem a importância da adubação

fosfatada na cultura do inhame, com melhoria no rendimento. Contudo, como foi utilizado um solo com textura arenosa e as doses de P₂O₅ foram aplicadas de forma localizada nas covas, futuros estudos deverão ser conduzidos, a fim de avaliar os efeitos de diferentes doses desse nutriente aplicadas de outra forma (a lanço ou em sulco contínuo) e em solo com textura argilosa.

AVALHAES CC; PRADO RM; GONDI ARO; ALVES AU; CORREIA MAR. 2009. Rendimento e crescimento da beterraba em função da adubação com fósforo. *Scientia Agrária* 10: 75-80.

BARBOSA L.J.N. 2004. *Rendimento do inhame (Dioscorea cayennensis), em função de doses de N e do manejo da cultura*. Areia: CCA-UFPB 58p. (Tese mestrado).

CORRÊA JC; MAUAD M; ROSOLEM CA. 2004. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja influenciada pela adubação fosfatada e cobertura vegetal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 39: 1231-1237.

CUBILLA MM; AMADO JTC; WENDLING A; ELTZ FLF; MIELNICZUK J. 2007. Calibração visando à fertilização com fósforo para as principais culturas de grãos sob sistema plantio diretas no Paraguai. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 31: 1463-1474.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1997a. *Manual de Métodos de Análise de Solo*. 212p.

EMBRAPA. Tabuleiros Costeiros. 2007b. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no Estado de Sergipe*. 251p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. 412 p.

FILGUEIRA FAR. 2008. *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV. 422p.

FREITAS NETO PA. 1999. *Produtividade e composição mineral do inhame (D. cyennensis) em função da fertilização organomineral e épocas de colheita*. Areia: CCA-UFPB. 72p. (Dissertação mestrado).

LANA RMQ; ZANÃO JUNIOR LA; LUZ JMQ; SILVA JC. 2004. Produção de alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solos de Cerrado. *Horticultura Brasileira* 22: 525-528.

MOURA WM; LIMA PC; CASALI VWD; PEREIRA PRG. 2001. Eficiência nutricional para fósforo em linhagens de pimentão. *Horticultura Brasileira* 19: 306-312.

NATALE W; COUTINHO ELM; BOARETTO A; PEREIRA FM. 1996. Dose mais econômica de adubo nitrogenado para a goiabeira em formação. *Horticultura Brasileira* 14: 196-199.

NOVAIS RF; SMYTH TJ. 1999. *Fósforo em solo e planta em condições tropicais*. Viçosa, UFV: 399p.

OLIVEIRA AP; FREITAS NETO PA; SANTOS ES. 2001. Produtividade de inhame em função de fertilização orgânica e mineral e de épocas de colheita. *Horticultura Brasileira* 19: 144-147.

OLIVEIRA AP. 2002. Nutrição e época de colheita do inhame (*Dioscorea* sp.) e seus reflexos na produção e qualidade de túberas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO, 2. *Anais...* João Pessoa, PB: EMEPA-PB, p.83-98l.

- OLIVEIRA AP; SILVA JEL; PEREIRA WE; BARBOSA LJN; OLIVEIRA ANP. 2006. Características produtivas da batata-doce em função de doses de P_2O_5 , de espaçamentos e de sistemas de plantio. *Ciência e Agrotecnologia* 30: 611-617.
- OLIVEIRA AP; BARBOSA LJN; PEREIRA WE; SILVA JEL; OLIVEIRA ANP. 2007. Produção de rizóforos comerciais de inhame em função de doses de nitrogênio. *Horticultura Brasileira* 25: 79-82.
- RAIJ B. V. 1991. *Fertilidade do solo e adubação*. Piracicaba: Ceres. 343p.
- SAEG. 2000. *Sistema para análise estatística*, versão 8.0. Viçosa-MG: Fundação Artur Bernardes, 2000.
- SANTOS ES. 1996. *Inhame (Dioscorea spp.): aspectos básicos da cultura*. João Pessoa: EMEPA-PB. 158 p.
- SANTOS ES. 1998. Sistemas de plantio e tamanhos de túberas-semente de inhame. In: *Contribuição tecnológica para a cultura do inhame no estado da Paraíba*. João Pessoa: EMEPA-PB, 1998.
- SANTOS ES; CASÉ FILHO J; LACERDA JT; CARVALHO RA. 2007. INHAME (*Dioscorea spp.*) tecnologia de produção e preservação ambiental. *Tecnologia & Ciência Agropecuária* 1: 31-36.
- SILVA EC; MIRANDA JRP; ALVARENGA MAR. 2001. Concentração de nutrientes e produção do tomateiro podado e adensado em função do uso de fósforo, de gesso e de fontes de nitrogênio. *Horticultura Brasileira* 19: 64-69.
- SOUTO JS. 1989. *Adubação mineral e orgânica do cará da costa (Dioscorea cayennensis Lam.)*. Areia: CCA-UFPA 57p. (Tese mestrado).
-