

# Produção do inhame adubado com doses de N e esterco bovino<sup>1</sup>

## Production of yam fertilized with rates of N and bovine manure

Damiana Ferreira da Silva Dantas<sup>2\*</sup>; Ademar Pereira de Oliveira<sup>3</sup>;  
Tony Andreson Guedes Dantas<sup>2</sup>; Natália Vital da Silva Bandeira<sup>2</sup>;  
Antônio Dantas Gomes Neto<sup>4</sup>

### Resumo

Objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento do inhame adubado com doses de N e esterco bovino. O trabalho foi realizado na Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, entre janeiro a setembro de 2010, em delineamento experimental de blocos casualizados com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 6 x 2, em quatro repetições, com os fatores as doses de N (0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg ha<sup>-1</sup>), com e sem esterco bovino. Foram avaliados no inhame a massa média, produtividades total e comercial de túberas e o teor de N na folha. As massas médias de túberas de 2,1 e 1,9 kg foram produzidas com o emprego de 141 e 118 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente, com e sem esterco bovino. A produtividade total de túberas na dose de 133 kg ha<sup>-1</sup> de N e com o uso de esterco bovino foi de 24 t ha<sup>-1</sup>, e sem o esterco bovino obteve-se produtividade média de 23 t ha<sup>-1</sup>. As doses de 99 e 154 kg ha<sup>-1</sup> de N foram responsáveis pelas máximas produtividades de túberas comerciais de 21 e 19 t ha<sup>-1</sup>, com e sem esterco bovino, respectivamente. Os teores de N na folha foram de 33,7 e 34,5 g kg<sup>-1</sup> nas doses de 148 e 250 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente, com e sem esterco bovino.

**Palavras-chave:** *Dioscorea cayennensis*, adubação nitrogenada, adubação orgânica, rendimento

### Abstract

The objective of this study was to evaluate the behavior of the yam fertilized with rates of N and bovine manure. The study was conducted at the Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, in the period January to December 2010, the experimental design was randomized in blocks, with treatments distributed in 6 x 2 factorial, in four repetitions, were evaluated the rates of N (0, 50, 100, 150, 200 and 250 kg ha<sup>-1</sup>) in soil with and without bovine manure. The average mass of tubers of 2.1 and 1.9 kg were produced with the use of 141 and 118 kg ha<sup>-1</sup> of N, respectively, with and without bovine manure. The total productivity of tubers with bovine manure was 24 t ha<sup>-1</sup> in the dose of 133 kg ha<sup>-1</sup> of N, and without bovine manure obtained average productivity of 23 t ha<sup>-1</sup>. The maximum productivity of commercial tubers of 21 and 19 t ha<sup>-1</sup> in rates of 99 and 154 kg ha<sup>-1</sup> of N, with and without bovine manure, respectively. The leaf content of N of 33.74 and 34.51 g kg<sup>-1</sup> in the rates of 148 and 250 kg ha<sup>-1</sup> of N, respectively, in soil with and without bovine manure.

**Key words:** *Dioscorea cayennensis*, nitrogen fertilization, organic fertilization, yield

<sup>1</sup> Parte da Dissertação do primeiro autor, apresentada ao Programa Pós-Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, PPGA/CCA/UFPB, Areia, PB.

<sup>2</sup> Discentes do Curso de Doutorado em Agronomia, Bolsistas CAPES, Programa Pós-Graduação em Agronomia, PPGA/CCA/UFPB, Areia, PB. E-mail: damyagro@hotmail.com; tagdantas@yahoo.com.br; natalia.vitaldasilva@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Bolsista de produtividade em pesquisa no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, UFPB/CCA, Areia, PB. E-mail: ademar@cca.ufpb.br

<sup>4</sup> Graduação em Agronomia, UFPB/CCA, Bolsista PIBIC, Areia, PB. E-mail: netodantasagro@hotmail.com

\* Autor para correspondência

## Introdução

A cultura do inhame (*Dioscorea* spp.) assume uma nova dimensão na cadeia produtiva e marcando participação no desenvolvimento da agricultura familiar no Brasil. A expansão do seu cultivo é limitada, principalmente em função da escassez e disponibilidade de informações técnico-científicas que venham propiciar a sustentabilidade e a eficiência competitiva dessa cultura (SIQUEIRA, 2011). Apesar da importância socioeconômica que o inhame representa para a região Nordeste, sua produtividade é baixa em torno de 10.500 kg ha<sup>-1</sup>, em função de vários fatores, dentre os quais: baixa fertilidade dos solos, baixo nível técnico dos produtores rurais, problemas fitossanitários e indisponibilidade de tubérculos semente de boa qualidade (O'SULLIVAN; ERNEST, 2007; SANTOS et al., 2009). A manutenção de níveis adequados de fertilidade no solo é fator decisivo para o bom desempenho da cultura inhame (SANTOS et al., 2009). O N contribui para o aumento da produtividade e da qualidade das túberas. Algumas pesquisas têm mostrado respostas bastante variáveis às doses de N e o fornecimento de esterco bovino (DIBY et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2007; SILVA et al., 2012). O que pode estar ligado ao teor de matéria orgânica presente no solo, ao fornecimento de esterco bovino antes do plantio, às condições climáticas, ao tipo de solo, entre outras causas.

A adubação nitrogenada nas espécies vegetais pode ser uma alternativa para o aumento da produtividade, porque promove aumento do índice de área foliar, da produção de gemas vegetativas e florísticas, em geral, sua deficiência causa o amarelecimento inicialmente das folhas mais velhas das plantas entre outros sintomas e o seu excesso causa o atraso no florescimento (MALAVOLTA, 2006). Dos nutrientes essenciais fornecidos por meio da adubação química, destacam-se o N, P e K, que devem ser aplicados em níveis compatíveis às exigências de cada cultura e ao método de adubação utilizado (KANO et al., 2010).

O desempenho do N na formação de tubérculos e, por consequente, aumento do rendimento produtivo, é atribuído à participação dos compostos nitrogenados em vários processos, além de ser constituinte de vários compostos da planta (TAIZ; ZEIGER, 2004; VALE; PRADO, 2009).

A recomendação média para aplicação de N no inhame é de 50 a 100 kg ha<sup>-1</sup> para a região Nordeste (FILGUEIRA, 2008). No entanto, conforme Oliveira et al. (2007), a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N foi a responsável pela máxima produção de 19,2 t ha<sup>-1</sup> de túberas comerciais de inhame, demonstrando que o N deve ser fornecido ao inhame em dose acima das recomendadas.

O emprego de matéria orgânica é uma prática constante no cultivo do inhame, especialmente em solos com baixo teor de matéria orgânica por desempenhar papel importante na produtividade (FILGUEIRA, 2008; DIBY et al., 2009). Entre as fontes de matéria orgânica utilizadas no inhame o esterco bovino destaca-se por ser de fácil aquisição pelos produtores e melhorar substancialmente as características físicas e químicas do solo, através da redução da densidade aparente, melhorando a permeabilidade, infiltração e retenção de água, minimizando o fendilhamento de solos argilosos e a variação de temperatura dos solos, proporcionando acúmulo de N orgânico, auxiliando no aumento do seu potencial de mineralização e disponibilidade de nutriente para as plantas, reduzindo o uso de fertilizantes (TEJADA et al., 2008; BORCHARTT et al., 2011).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento do inhame adubado com doses de N e esterco bovino.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de janeiro a setembro de 2010 em condições de campo na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia-PB, Microrregião do Brejo Paraibano, com altitude

de 574,62 m. A temperatura média anual oscila entre 23 a 24° C. O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Regolítico, Psamítico típico (EMBRAPA, 2006), textura franca – arenosa.

As análises químicas do solo na camada de 0-20 cm foram realizadas de acordo com Embrapa (1997), pelo Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da UFPB, e constam das seguintes características: pH= 6,48; P= 85,14 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>= 95,05 mg dm<sup>-3</sup>; Na<sup>+</sup> = 0,22 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>= 2,39 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup>= 0, 00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>+2</sup>= 2,35 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>+2</sup>= 1,15 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica= 8,79 g dm<sup>-3</sup>. As análises físicas foram: areia grossa= 672 g kg<sup>-1</sup>; areia fina= 125 g kg<sup>-1</sup>; silte= 126 g kg<sup>-1</sup>; argila= 77 g kg<sup>-1</sup>; densidade do solo= 1,28 g cm<sup>-3</sup>; densidade de partículas= 2,65 g cm<sup>-3</sup>; porosidade total= 0,51 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>. As características químicas do esterco bovino foram: N= 7,53 g kg<sup>-1</sup>; P= 2,53 g kg<sup>-1</sup>; K= 11,87 g kg<sup>-1</sup>; matéria orgânica= 344,80 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 6 x 2, correspondendo ao efeito de doses de N (0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg ha<sup>-1</sup>) e com e sem esterco bovino fornecido ao solo. Cada parcela foi constituída por 20 plantas, espaçadas de 1,2 m x 0,6 m, todas consideradas úteis.

O preparo do solo constou de aração, gradagem, confecção dos leirões e abertura de covas. A adubação de plantio constou da aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato simples) e 70 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio) e nos tratamentos que receberam esterco bovino (5% de umidade) foi aplicado 20 t ha<sup>-1</sup>. Em cobertura foram fornecidas as doses de N (sulfato de amônio) definidas no delineamento experimental, parceladas em partes iguais aos 60 e 90 dias após o plantio. O plantio foi realizado com porções de túberas semente, cultivar Da Costa, com massa média de aproximadamente 200 g, as quais foram enterradas a 10 cm de profundidade do topo dos leirões.

Durante a condução do experimento foram

executadas capinas manuais com enxadas, visando manter a área livre de plantas invasoras. Por ocasião das capinas foram realizadas amontoas, com o objetivo de manter os leirões bem formados e proteger as túberas contra o efeito dos raios solares. Nos períodos de ausência de precipitação foi fornecido água pelo sistema de aspersão convencional, com turno de rega de dois dias. Para a orientação do crescimento da planta foi adotado o sistema de tutoramento tradicional, com um tutor (vara de bambu), medindo aproximadamente 1,50 m de altura. Em decorrência da ausência de pragas e doenças capazes de causar danos econômicos não foi necessário a realização de controle fitossanitário. A colheita foi realizada aos nove meses após o plantio, quando as túberas atingem a maturação, caracterizado pelo secamento dos ramos e folhas das plantas.

Foram avaliadas a massa média das túberas pela relação entre a produção de túberas da parcela e o número de túberas comerciais, foram consideradas túberas comerciais aquelas com massa entre 1,5 e 3,0 kg, a produtividade total foi obtida pelo peso de todas as túberas, a produtividade comercial foi correspondente ao somatório das túberas comerciais e para determinar o teor de N na folha aos 150 dias após o plantio o inhame foram coletadas 40 folhas por tratamento, da parte mediana das plantas, e conduzidas ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da UFPB, conforme metodologia de Tedesco et al. (1995).

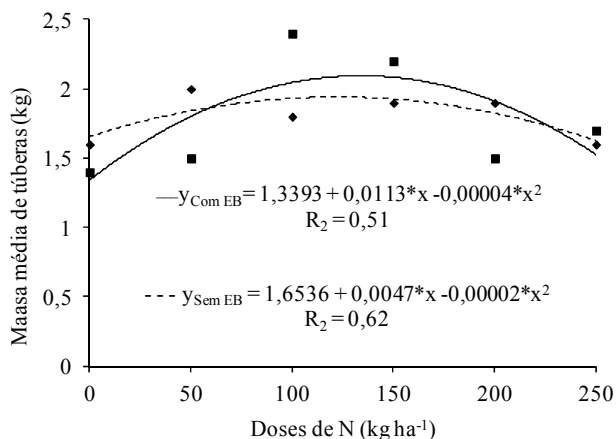
Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para a comparação de quadrados médios e o teste Tukey para comparação das médias, ao nível de 5% de probabilidade. Também foram realizadas análises de regressão polinomial para comparar os efeitos das doses de N sobre as características avaliadas, testando-se o modelo linear e quadrático, sendo escolhido para explicar os resultados o modelo significativo e o que apresentar o maior coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), utilizando o programa software SAS (2011).

## Resultados e Discussão

Houve efeito significativo das doses de N aplicadas no solo com e sem esterco bovino ( $P < 0,05$ ) sobre a massa média de túberas, as produtividades total e comercial de túberas e sobre o teor de N na folha do inhame.

As massas médias de túberas com e sem esterco bovino foram de 2,1 e 1,9 kg, respectivamente, nas doses de 141 e 118 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 1). As massas médias obtidas se situam dentro da faixa, entre 1,5 a 2,0 kg, de inhame tipo exportação, conforme Oliveira et al. (2007). A maior necessidade de N associado ao esterco bovino para proporcionar a máxima massa média, pode ser possivelmente ao fato que há uma maior liberação dos nutrientes, em função da adição do esterco bovino ao N, pois a matéria orgânica pode promover menor adsorção e/ou precipitação dos nutrientes (ANDRADE et al., 2003).

**Figura 1.** Massa média de túberas comerciais de inhame adubado com doses de N, no solo com e sem esterco bovino (EB). CCA-UFPB, Areia-PB, 2012.



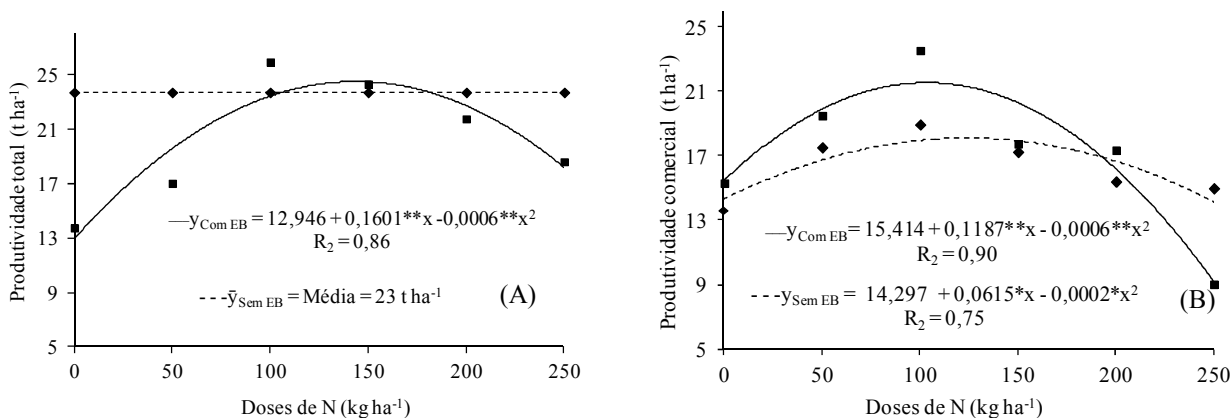
**Fonte:** Elaboração dos autores.

Apesar da diferença entre as massas médias terem sido pequena, o N mostrou-se eficiente

em proporcionar aumentos na massa média de túberas o que pode ser atribuído ao baixo teor inicial de matéria orgânica no solo (8,79 g dm<sup>-3</sup>), expressando a importância do N e do esterco bovino em melhorar a qualidade comercial do inhame. Conforme resultados obtidos por Oliveira et al. (2007) e Santos et al. (2009), ao constatarem que a adubação mineral com N proporcionou aumento na massa média de túberas comerciais de inhame, e Silva et al. (2012), afirmam que o uso de esterco bovino na fertilização do inhame pode aumentar a massa média de túberas. Para Novais et al. (2007), 95% do N presente do solo está associado à matéria orgânica, portanto, a superioridade da massa média de túberas de inhame com esterco bovino deve-se possivelmente as melhorias proporcionadas por este insumo ao solo, tais como fornecimento de nutrientes, melhor condições físicas e da atividade microbiana (PEREIRA; MELLO, 2002), e pelo suprimento das necessidades das plantas em macronutrientes (MALAVOLTA, 2006), induzido pela composição química desse insumo (N= 7,53; P= 2,53 e K= 11,87 g kg<sup>-1</sup>).

A produtividade total de túberas atingiu valor máximo estimado de 24 t ha<sup>-1</sup> na dose de 133 kg ha<sup>-1</sup> de N, com esterco bovino. Sem esterco bovino obteve-se produtividade total média de 23 t ha<sup>-1</sup>, em função das doses de N (Figura 2A). As doses de N combinadas com a aplicação de esterco bovino, possivelmente supriram de forma equilibrada as necessidades nutricionais do inhame. Oliveira, Freitas Neto e Santos (2001), obteve um incremento de 3,8 t ha<sup>-1</sup> na produtividade do inhame nas mesmas condições do presente trabalho quando combinou a adubação mineral contendo N com o esterco bovino. Em batata-doce Oliveira et al. (2006a), obtiveram aumento da produtividade total de raízes quando forneceram 200 kg ha<sup>-1</sup> de N com esterco bovino em adubação de plantio.

**Figura 2.** Produtividade total (A) e comercial (B) de túberas de inhame adubado com doses de N, no solo com e sem esterco bovino (EB). CCA-UFPB, Areia-PB, 2012.



**Fonte:** Elaboração dos autores.

As doses de 99 e 154 kg ha<sup>-1</sup> de N estimadas por derivadas foram responsáveis pelas máximas produtividades de túberas comerciais de 21 e 19 t ha<sup>-1</sup>, com e sem esterco bovino, respectivamente (Figura 2B). As produtividades comerciais obtidas em função das doses de N, com e sem esterco bovino superam, respectivamente, em 11 e 9 t ha<sup>-1</sup> a média da produtividade no Estado da Paraíba definida por Santos et al. (2009) em 10 t ha<sup>-1</sup>, demonstrando a eficiência do N e do esterco bovino no aumento da produtividade no inhame, e que os nutrientes foram disponíveis às plantas em todos os estádios de crescimento e nas quantidades adequadas (OLIVEIRA; FREITAS NETO; SANTOS, 2002).

O efeito exercido pelo uso do N pode ser atribuído ao fato de que o fornecimento adequado desse nutriente expande a área fotossintética, assegura o desenvolvimento das plantas através do crescimento vegetativo e eleva o potencial produtivo das culturas (FILGUEIRA, 2008). Oliveira et al. (2007), conseguiram produtividade de 19,3 t ha<sup>-1</sup> com uso de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N no inhame (*Dioscorea cayennensis*) e O'Sullivan e Ernest (2007), obtiveram menor produção e crescimento no inhame (*Dioscorea esculenta*), em decorrência da ausência do N.

O aumento da produtividade comercial de túberas com o uso de esterco bovino pode estar relacionada ao papel preponderante da matéria orgânica no fornecimento de nutrientes, na elevação da umidade do solo, na melhoria de sua estrutura e no aumento da capacidade de troca catiônica (SANTOS et al., 2006; ALVES et al., 2008). Pimentel, Lana e Del-Polli (2009), quando aplicou quantidades crescentes de matéria orgânica na forma de composto orgânico verificaram aumento na produção de cenoura e alface consorciadas, em batata Borchardt et al. (2011), verificaram aumento da produtividade total e comercial de tubérculos quando realizaram adubação com esterco bovino, e no inhame Silva et al. (2012), verificaram produtividade de 19,3 t ha<sup>-1</sup> com uso de esterco bovino.

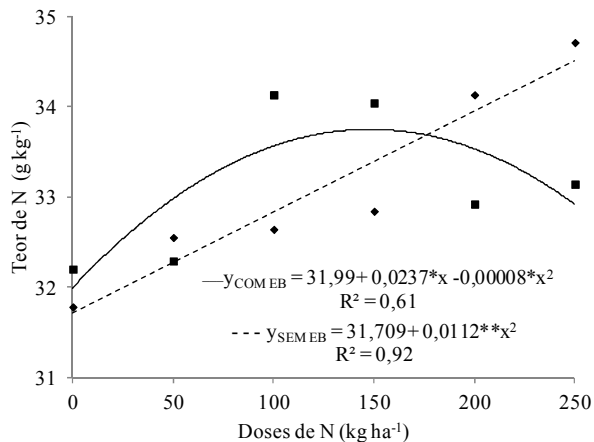
A redução da produtividade total e comercial de túberas nas doses mais elevadas de N com esterco bovino pode indicar que o excesso de nutrientes à cultura provoca queda no rendimento do inhame, pois em solos com alta disponibilidade desse elemento ocorre um intenso crescimento da parte aérea, em detrimento da produção de raízes tuberosas (OLIVEIRA et al., 2006).

O máximo teor de N na folha foi de 33,7 g kg<sup>-1</sup> na dose estimada de 148 kg ha<sup>-1</sup> de N com esterco



bovino. Sem esterco bovino o teor de N na folha aumentou linearmente com as doses de N atingindo valor máximo de 34,5 g kg<sup>-1</sup> na dose de 250 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 3).

**Figura 3:** Teor de N na folha em túberas de inhame adubado com doses de N, com e sem esterco bovino (EB). CCA-UFPB, Areia-PB, 2012.



Fonte: Elaboração dos autores.

Os valores encontrados para os teores de N estão abaixo da faixa de variação para o teor na folha desse nutriente (40 a 45 g kg<sup>-1</sup>) para as culturas tuberosas (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997). No entanto, corroboram com os resultados obtidos por Silva (2010), quando adubou o inhame com 30 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino obteve teor de N na folha de 29,4 g kg<sup>-1</sup> de N, e Santos (2011), conseguiu teor médio de 29,9 g kg<sup>-1</sup> de N, em função do fornecimento de doses de N.

Os resultados obtidos para o teor de N na folha adubado com N e esterco bovino proporcionou incremento no inhame, possivelmente devido a uma liberação maior dos nutrientes em função da adição do esterco bovino ao N (SILVA et al., 2012), porém o efeito linear para o teor foliar de N sem esterco bovino, pode indicar que as doses de N não atingiram o nível de saturação de absorção pelas plantas, também observado por Oliveira et al. (2007)

em *Disocorea cayennensis* e por Diby et al. (2011) em *Disocorea alata*, demonstrando que a tendência crescente do teor de N deve-se ao fato do N ser um dos nutrientes removidos em maior quantidade e exigido pelo inhame (OLIVEIRA; FREITAS NETO; SANTOS, 2002; O'SULLIVAN; ERNEST, 2007). Portanto, as doses de N fornecidas e o esterco bovino permitem que as túberas absorvam os nutrientes de forma equilibrada, pois aumentos nas concentrações de N na folha do inhame foram observados com o aumento do N disponível.

## Conclusões

1. As doses de N com e sem esterco bovino produzem massas médias de túberas comerciais de inhame tipo exportação;
2. As produtividades de túberas de inhame superam a produtividade média do Estado da Paraíba, nas doses de N com esterco bovino;
3. Os teores de N na folha do inhame ficam abaixo do adequado para hortaliças;
4. Para aumentar o rendimento no inhame deve ser aplicado em torno de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, com e sem esterco bovino.

## Referências

- ALVES, A. U.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; DORNELAS, C. S. M.; ALVES, E. U.; CARDOSO, E. A.; OLIVEIRA, A. N. P.; CRUZ, I. S. Lima beans production and economic revenue as function of organic and mineral fertilization. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 251-254, 2008.
- ANDRADE, F. V.; MENDONÇA, E. S.; ALVAREZ, V. H.; NOVAIS, R. F. Adição de ácidos orgânicos e húmicos em latossolos e adsorção de fosfato. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 27, n. 6, p. 1003-1011, 2003.
- BORCHARTT, L.; SILVA, I. F.; SANTANA, E. O.; SOUZA, C.; FERREIRA, L. E. Adubação orgânica da batata com esterco bovino no município de Esperança – PB. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 482-487, 2011.

- DIBY, L. N.; HGAZA, V. K.; TIÉ, T. B.; CARSKY, R.; GIRARDIN, O. Mineral nutrients uptake and partitioning in *Disocorea alata* and *Dioscorea rotundata*. *Journal of Applied Biosciences*, Nairobi-Quênia, v. 38, p. 2531-2539, 2011.
- DIBY, L. N.; HGAZA, V. K.; TIÉ, T. B.; ASSA, A.; CARSKY, R.; GIRARDIN, O.; FROSSARD, E. Productivity of yams (*Dioscorea* spp.) as affected by soil fertility. *Journal of Animal & Plant Sciences*, Lahore, v. 5, n. 2, p. 494-506, 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análises de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212 p.
- \_\_\_\_\_. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 421 p.
- KANO, C.; SALATA, A. C.; HIGUTI, A. R. O.; GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I.; EVANGELISTA, R. M. Produção e qualidade de couve-flor cultivar Teresópolis Gigante em função de doses de nitrogênio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 4, p. 453-457, 2010.
- MALAVOLTA, E. *Manual de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Agronômica. Ceres, 2006. 638 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas*. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS. 1997. 319 p.
- NOVAIS, R. F.; VICTOR, H. A. V.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; NEVES, J. C. L. *Fertilidade do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. 1017 p.
- O’SULLIVAN, J. N.; ERNEST, J. Nutrient deficiencies in lesser yam (*Dioscorea esculenta*) characterized using constant-water table sand culture. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, Tharandt, v. 170, n. 2, p. 273-282, 2007.
- OLIVEIRA, A. P.; BARBOSA, L. J. N.; PEREIRA, W. E.; SILVA, J. E. L.; OLIVEIRA, A. N. P. Produção de rizóforos comerciais de inhame em função de doses de nitrogênio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 25, n. 1, p. 73-76, 2007.
- OLIVEIRA, A. P.; BARBOSA, L. J. N.; SILVA, S. M.; PEREIRA, W. E.; SILVA, J. E. L. Qualidade do inhame afetada pela adubação nitrogenada e pela época de colheita. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 1, p. 22-25, 2006.
- OLIVEIRA, A. P.; MOURA, M. F.; NOGUEIRA, D. H.; CHAGAS, N. G.; BRAZ, M. S. S.; OLIVEIRA, M. R. T.; BARBOSA, J. A. Produção de raízes de batata-doce em função do uso de doses de N aplicadas no solo e via foliar. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 3, p. 279-282, 2006a.
- OLIVEIRA, A. P.; FREITAS NETO, P. A.; SANTOS, E. S. Produtividade do inhame, em função de fertilização orgânica e mineral e de épocas de colheita. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 2, p. 144-147, 2001.
- \_\_\_\_\_. Qualidade do cará-da-costa em função de épocas de colheita e da adubação orgânica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 115-118, 2002.
- PEREIRA, H. S.; MELLO, S. C. Aplicação de fertilizantes foliares na nutrição e produção do pimentão e do tomateiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 4, p. 597-600, 2002.
- PIMENTEL, M. S.; LANA, A. M. Q.; DEL-POLLI, H. Rendimentos agrônômicos em consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto orgânico. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 40, n. 1, p. 106-112, 2009.
- SANTOS, E. S.; MACÊDO, L. S.; MATIAS, E. C.; BARBOSA, M. M. Resposta da cultura do inhame à fertilização com macro e micronutrientes em um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico arênico. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v. 3, n. 3, p. 39-46, 2009.
- SANTOS, F. N. *Comportamento do inhame *Dioscorea cayennensis* no Estado do Maranhão adubado com fontes e doses de nitrogênio*. 2011. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SANTOS, J. F.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; BRITO, C. H.; DORNELAS, C. S. M.; NÓBREGA, J. P. R. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 103-106, 2006.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE – SAS. *SAS/STAT 9.3. Use’s guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2011. 8621 p.
- SILVA, J. A. *Rendimento e qualidade do inhame em função do esterco bovino e biofertilizante*. 2010. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, G. S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P.; ARAÚJO, M. A. M. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 16, n. 3, p. 253-257, 2012.

SIQUEIRA, M. V. B. M. Yam: a neglected and underutilized crop in Brazil. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 1, p. 16-20, 2011.

TAIZ, Z.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. *Análise de solo, planta e outros materiais*. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174 p.

TEJADA, M.; GONZALEZ, J. L.; GARCÍA-MARTÍNEZ, A. M.; PARRADO, J. Effects of different Green manures on soil biological properties and maize yield. *Bioresource Technology*, Miramar, v. 99, p. 1758-1767, 2008.

VALE, D. W.; PRADO, R. M. Adubação com NPK e o estado nutricional de 'citrumelo' por medida indireta de clorofila. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 266-271, 2009.