



## Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha

Jandiê A. da Silva<sup>1</sup>, Ademar P. de Oliveira<sup>2</sup>, Gibran da S. Alves<sup>3</sup>,  
Lourival F. Cavalcante<sup>4</sup>, Arnaldo N.P. de Oliveira<sup>5</sup> & Maria A. M. Araújo<sup>6</sup>

### RESUMO

Neste trabalho objetivou-se avaliar o rendimento do inhame, cultivar Da Costa, adubado com doses de esterco bovino e biofertilizante. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, 6 x 2 + 1 em três repetições. Nas parcelas foram testadas seis doses de esterco bovino (0; 6; 12; 18; 24 e 30 t ha<sup>-1</sup>), combinadas fatorialmente com a presença e ausência de biofertilizante e, nas subparcelas, duas formas de aplicação do biofertilizante no solo e na folha e um tratamento adicional com adubação convencional (esterco bovino e NPK). A dose de 30 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino e o biofertilizante aplicado no solo e na folha produziram túberas de inhame com peso médio ideal para o comércio. O esterco bovino na dose de 19,2 t ha<sup>-1</sup> e na ausência do biofertilizante proporcionou produtividade máxima de 20,3 t ha<sup>-1</sup> de túberas comerciais. Nas subparcelas em que o biofertilizante foi aplicado no solo e na folha, a dose de 30 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino foi responsável, respectivamente, pelas produtividades máximas de 22,8 e 24 t ha<sup>-1</sup> de túberas comerciais. A adubação orgânica e a convencional não causaram alterações significativas no peso médio de túberas; porém, a adubação convencional aumentou a produtividade de túberas comerciais.

**Palavras-chave:** *Dioscorea cayennensis*, fertilização orgânica, produção de túberas

## Yam yield fertilized with bovine manure and biofertilizers in the soil and leaf

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the yam yield, cultivar Da Costa, fertilized with bovine manure doses and biofertilizer. The experimental design was randomized blocks, in subdivided plots 6 x 2 + 1 with three repetitions. In plots six doses of cattle manure (0; 6; 12; 18; 24 and 30 t ha<sup>-1</sup>) were tested, factorially combined with the presence and absence of biofertilizer and in subplots, two forms of application of biofertilizer in the soil and by spray on the leaf and an additional treatment with conventional fertilization (animal manure and NPK). The doses of 30 t ha<sup>-1</sup> of bovine manure and the biofertilizer which was applied in the soil and leaf produced tubers with ideal average weight for the commercialization. The bovine manure in doses of 19.2 t ha<sup>-1</sup> and in the absence of biofertilizer provided maximum productivity of 20.3 t ha<sup>-1</sup> of commercial tubers. Subplots in which the biofertilizer was applied to the soil and leaf, the dose of 30 t ha<sup>-1</sup> of cattle manure was responsible, respectively, for maximum yields of 22.8 and 24 t ha<sup>-1</sup> of commercial tubers. The organic and conventional fertilizations did not cause any significant change in the mean tuber weight, but the conventional fertilization increased the productivity of commercial tuber.

**Key words:** *Dioscorea cayennensis*, organic fertilization, tubers production

<sup>1</sup> EAGRO/UFRR, Campus do Murupu. Rod. BR 174, km 35, CEP 69301-970, Boa Vista, RR. Fone: (95) 8404-2092. E-mail: [agrojand@yahoo.com.br](mailto:agrojand@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais/UFPB, Campus II, CEP 58397-000, Areia, PB. Fone: (83) 3336-2300. E-mail: [ademar@cca.ufpb.br](mailto:ademar@cca.ufpb.br)

<sup>3</sup> Campus Itaquí/UNIPAMPA. Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n, CEP 97650-000, Itaquí, RS. Fone: (55) 3433-1669. E-mail: [gibranalves@yahoo.com.br](mailto:gibranalves@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Departamento de Solos e Engenharia Rural/UFPB, Campus II, CEP 58397-000, Areia, PB. Fone: (83) 3362-2300. E-mail: [lofeca@cca.ufpb.br](mailto:lofeca@cca.ufpb.br)

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia/UFPB, Campus II, CEP 58397-000, Areia, PB. Fone: (83) 3362-2300. E-mail: [arnaldo.nonato@hotmail.com](mailto:arnaldo.nonato@hotmail.com)

<sup>6</sup> Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais/UFPB, CEP 69312-018. E-mail: [mambilogia@yahoo.com.br](mailto:mambilogia@yahoo.com.br)

## INTRODUÇÃO

O inhame (*Dioscorea cayennensis* ham) alcança, na região Nordeste do Brasil, grande importância socioeconômica, sobretudo nos estados da Paraíba e Pernambuco, considerados os maiores produtores nacionais. É uma planta de constituição herbácea, trepadeira, da família das Dioscoreáceas e produtora de tuberas alimentícias de alto valor nutricional, ricas em vitaminas do complexo “B” e amido, com baixa percentagem de gordura (Oliveira et al., 2006).

O inhame constitui, na região Nordeste e de modo especial na Paraíba, alternativa agrícola para atender a demanda do mercado interno e externo, bem como é considerado uma fonte de renda para os pequenos e médios agricultores. Mesmo com condições climáticas ideais para produção de inhame, nesse Estado, seu rendimento médio é baixo, variando de 6 a 12 t ha<sup>-1</sup>, porque geralmente é cultivado em solos arenosos, com baixo teor de matéria orgânica (Oliveira et al., 2001).

O emprego de fertilizantes orgânicos no seu cultivo é um forte aliado para se buscar aumento de produção, por melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo e promover um desenvolvimento vegetativo adequado à obtenção de produtividade técnica e economicamente viável para os pequenos e médios produtores de hortaliças (Oliveira et al., 2001; Willer & Yussefi, 2001; Araújo et al., 2007; Menezes & Salcedo, 2007).

Quando adicionada ao solo em quantidades adequadas, a matéria orgânica, de acordo com o grau de sua decomposição promovida pela biomassa microbiana do solo que faz com que ocorra a mineralização, pode ter efeito imediato ou residual, por meio de um processo mais lento de decomposição (Rodrigues et al., 2008).

O processo de decomposição é fundamental na liberação dos nutrientes constituintes das estruturas dos compostos orgânicos. Os nutrientes liberados nesses processos poderão ser imobilizados pelos organismos e utilizados na síntese de novos compostos orgânicos, ou mineralizados e liberados para a solução do solo. Dessa forma, a matéria orgânica possibilita a liberação dos nutrientes às plantas de acordo com as suas exigências (Melo et al., 2000).

Na agricultura os adubos orgânicos são usados nas formas sólida e/ou líquida. No cultivo do inhame, o uso de adubos orgânicos sólidos é uma prática constante e, se converte num forte aliado para minimizar a degradação dos solos onde é cultivado, aumentar a produção de tuberas pelo fornecimento de macro e micronutrientes, oriundo dos processos de mineralização desses adubos (Oliveira et al., 2002).

Dentre os insumos orgânicos, o esterco bovino é a fonte mais utilizada, especialmente em solos pobres em matéria orgânica (Filgueira, 2008). Isso porque ele atua como poderoso agente beneficiador do solo, capaz de melhorar substancialmente muitas de suas características físicas e químicas, 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 nitrogênio 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).

Com relação aos adubos orgânicos na forma líquida, o biofertilizante bovino, tem se convertido em prática eficiente e de baixo custo de fertilização não-convencional, sendo utilizados como forma alternativa de suplementação de nutrientes na produção orgânica. Quando aplicados no solo, proporcionam melhoria nas propriedades físicas (estrutura e porosidade), químicas e biológicas do solo e quando aplicado sobre as folhas podem contribuir para um suprimento equilibrado de macro e micronutrientes, prevenir contra o ataque das pragas e controlar doenças, a um custo muito baixo, permitindo que o vegetal desenvolva todo o seu potencial genético e produtivo (Tratch & Bettiol, 1997; Medeiros et al., 2007; Alves et al., 2009).

As culturas com raízes tuberosas respondem muito bem à aplicação de nutrientes, quando aplicado corretamente. Santos et al. (2006) alcançaram aumentos na produtividade total e comercial de raízes batata-doce com o uso de matéria orgânica no solo, respectivamente. Oliveira et al. (2007b), obtiveram produtividade de 20 e 17,01 t ha<sup>-1</sup> de batata-doce, em função das doses de esterco bovino na presença do biofertilizante, aplicado na folha e no solo, respectivamente.

Objetivou-se com este trabalho, avaliar o rendimento do inhame em função de doses de esterco bovino na presença e ausência do biofertilizante, visando oferecer ao produtor fontes alternativas de fertilização para a cultura, reduzir seu custo de produção e aumentar o rendimento e a qualidade de tuberas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de outubro de 2008 a agosto de 2009, e constou de um experimento em área de produção de inhame no município de Pitimbu-PB. Pela classificação de Köppen, o clima local é do tipo As', que se caracteriza como quente e úmido, tipo tropical com chuvas de fevereiro a agosto, com precipitação pluvial média anual de 1.600 mm e período de estiagem compreendido entre setembro a janeiro. A amplitude térmica anual é baixa, com valores médios anuais de temperatura oscilando entre 25 a 29 °C.

O solo da área experimental enquadra-se na nova classificação proposta por EMBRAPA (2006) como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico com textura média, com relevo forte ondulado e floresta subperenifólia, com as seguintes características químicas e físicas: pH = 4,95; P = 4,77 mg dm<sup>-3</sup>; K = 12,0 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 0,50 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,15 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al<sup>+3</sup> = 0,40 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 3,63 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e matéria orgânica 9,95 (g kg<sup>-1</sup>). A análise física: areia (g kg<sup>-1</sup>) = 570; silte (g kg<sup>-1</sup>) = 54; argila (g kg<sup>-1</sup>) = 215; argila dispersa (g kg<sup>-1</sup>) = 52; grau de flocculação (g kg<sup>-1</sup>) = 758; densidade do solo (g cm<sup>-3</sup>) = 1,22; densidade de partículas (g cm<sup>-3</sup>) = 2,66; porosidade total (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>) = 0,54. As características químicas do esterco bovino foram: matéria orgânica (g dm<sup>-3</sup>) = 182,07; nitrogênio (g dm<sup>-3</sup>) = 7,20; carbono (g dm<sup>-3</sup>) = 105,85; Relação C/N = 14,70; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (g kg<sup>-1</sup>) = 3,60; K<sub>2</sub>O (g kg<sup>-1</sup>) = 4,10 e o biofertilizante apresentou as seguintes composições em g L<sup>-1</sup>: N = 0,41; P = 0,10; K = 0,36; Ca

= 0,14; Mg = 0,15; S = 0,66; B = 1,70; Cu = 1,13; Fe = 27,24; Mn = 19,06; Zn = 2,11 e M.O = 19,02.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, em parcelas subdivididas 6 x 2 + 1 em três repetições. Nas parcelas foram testados 12 tratamentos formados por seis doses de esterco bovino (0; 6; 12; 18; 24 e 30 t ha<sup>-1</sup>), combinadas fatorialmente com a presença e ausência de biofertilizante e, nas subparcelas duas formas de aplicação do biofertilizante (no solo e na folha). Além disso, foi avaliado um tratamento adicional com adubação convencional (esterco bovino e NPK).

A parcela experimental foi composta por 40 plantas e as subparcelas por 20 plantas, espaçadas de 1,20 x 0,60 m. A área experimental foi preparada por meio de aração, gradagem e confecção de leirões com 50 cm de altura, com o objetivo de propiciar condições favoráveis para o plantio e desenvolvimento das túberas. O plantio foi realizado empregando-se porções de túberas-semente, cultivar Da Costa com peso médio de aproximadamente 250 g, as quais foram enterradas a 10 cm de profundidade no topo do leirão.

A adubação orgânica constou do fornecimento das doses de esterco bovino, definidas no delineamento experimental, seis dias antes do plantio, aliada a presença e ausência de biofertilizante. A adubação convencional (tratamento adicional) constou do fornecimento de 20 kg ha<sup>-1</sup> de N (sulfato de amônio); 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato simples) e 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio), no plantio, associada ao esterco bovino. Em cobertura, 40 kg ha<sup>-1</sup> de N e 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, parcelados em partes iguais, aos 30; 60 e aos 90 dias após o plantio.

O biofertilizante foi preparado conforme Santos (1992), e foi obtido pela fermentação por 30 dias, em recipiente plástico, na ausência de ar, de uma mistura contendo esterco bovino fresco e água na proporção de 50% (volume/volume). Para se obter o sistema anaeróbico, a mistura foi colocada em uma bombona plástica de 200 L, deixando-se um espaço vazio de 15 a 20 cm no seu interior, fechada hermeticamente, e adaptada uma mangueira à tampa, mergulhando a outra extremidade, num recipiente com água com altura de 20 cm, para a saída dos gases.

Nos tratamentos que receberam biofertilizante, o mesmo foi aplicado no solo e na folha na concentração de 20% (2 L de biofertilizantes para 10 L de água) aos 60, 90, 120, 150 e 180 dias após o plantio. Foram aplicados 500 mL planta<sup>-1</sup> da concentração no solo e na folha (recipiente plástico + pulverizador), respectivamente, sendo necessários 10 L da concentração para distribuição uniforme para cada subparcela. Os períodos de aplicação do biofertilizante foram definidos a partir dos 60 dias em função do inhame apresentar brotação inicial desuniforme e lenta, e após esse período já existe mais de 90% das plantas em crescimento.

Durante a condução do experimento foram executadas capinas manuais com o auxílio de enxadas, visando manter a área livre de plantas daninhas. 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 chuvas foram efetuadas irrigações suplementares pelo sistema de aspersão convencional, procurando manter a cultura com disponibilidade de umidade

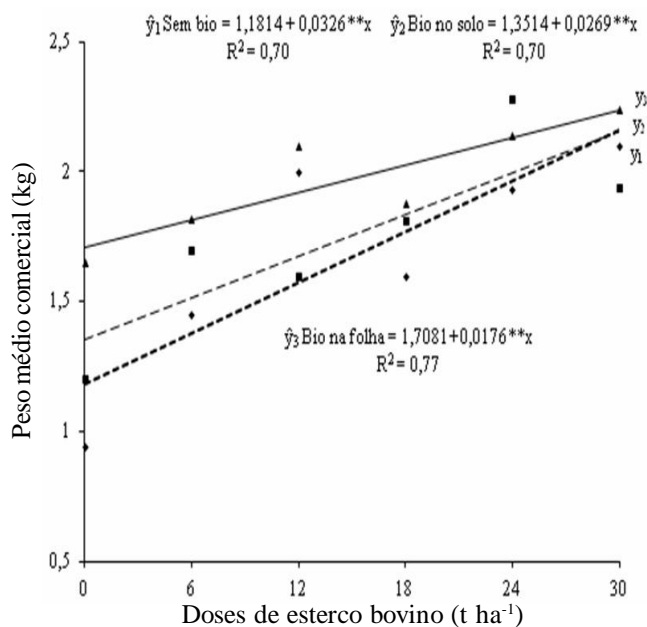
suficiente para o seu desenvolvimento normal. Não foi necessária a aplicação de defensivos em virtude da indução de resistência e repelência da planta promovida pelo biofertilizante, contra o ataque de pragas e doenças que pudessem causar danos econômicos. Para a orientação do crescimento da planta foi adotado o sistema de tutoramento tradicional, com um tutor (vara), medindo aproximadamente 1,50 m de altura.

A colheita foi obtida aos sete meses após o plantio, período caracterizado pelo término da floração com secamento das flores, através da colheita precoce. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Também foram realizadas análises de regressão das doses de esterco bovino, sendo selecionado para expressar os resultados, o modelo significativo de maior ordem e com maior coeficiente de determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeitos significativos ( $p \leq 0,05$ ) das doses de esterco bovino, das formas de aplicações do biofertilizante e da interação entre eles para o peso médio e produtividade de túberas comerciais, mas não influenciaram a produtividade total de túberas.

O peso médio aumentou de forma linear com a elevação das doses de esterco bovino e com as aplicações do biofertilizante no solo e na folha, com pesos máximos de 2,1; 2,1 e 2,2 kg, respectivamente, na dose de 30 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino (Figura 1).

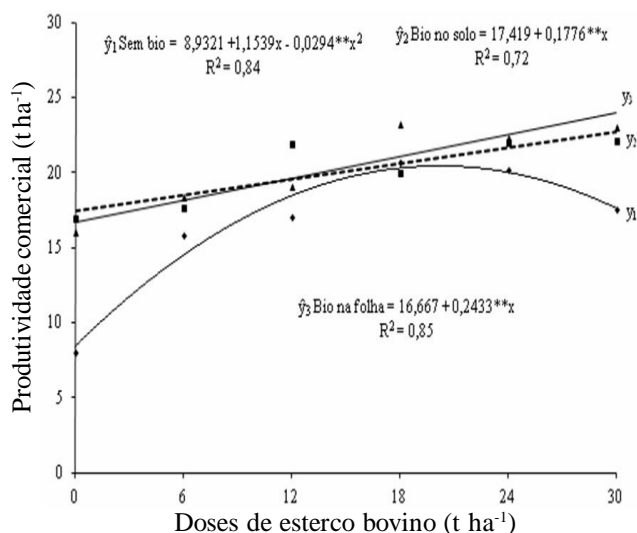


**Figura 1.** Peso médio de túberas de inhame comercial, em função do esterco bovino ( $\hat{y}^1$ ) e do biofertilizante, aplicado no solo ( $\hat{y}^2$ ) e na folha ( $\hat{y}^3$ )

Os valores obtidos para o peso médio de túberas comerciais se situam dentro da faixa de túberas de inhame tipos exportação, definida por Oliveira et al. (2007a), entre 1,5 a 2,0 kg, o que pode indicar que o esterco bovino e o biofertilizante desempenham papéis importantes na qualidade comercial do inhame.

Os resultados obtidos nesses tratamentos podem indicar que o uso do esterco bovino, isolado ou associado com biofertilizante na fertilização do inhame, pode ser suficiente para aumentar o peso médio de túberas, porque foram capazes de melhorar as condições físicas do solo (Pereira & Mello, 2002), e o suprimento das necessidades das plantas em macro e micronutrientes (Malavolta, 2006), induzidos pela composição química desses insumos. Tais resultados corroboram com os de Santos et al. (2006) e Oliveira et al. (2010), os quais verificaram efeitos positivos do esterco bovino sobre o peso médio de raiz comercial de batata-doce. Em inhame, Oliveira et al. (2001) encontraram incremento do peso médio de túberas quando comparando com os tratamentos com e sem adubo orgânico.

Na ausência do biofertilizante a dose de 19,2 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino proporcionou produtividade máxima de túberas comerciais, de 20,3 t ha<sup>-1</sup> de túberas e na presença do biofertilizante aplicado no solo e na folha, a dose de 30 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino foi responsável pelas produtividades máximas de 22,8 e 24 t ha<sup>-1</sup> de túberas, respectivamente (Figura 2).



**Figura 2.** Produtividade de túberas de inhame comercial em função do esterco bovino ( $\hat{y}_1$ ) e do biofertilizante, aplicado no solo ( $\hat{y}_2$ ) e na folha ( $\hat{y}_3$ )

Todas as produtividades comerciais de túberas de inhame superaram a média para o rendimento de inhame no estado da Paraíba (12 t ha<sup>-1</sup>) encontrada por Santos (1996), demonstrando os benefícios do uso desses fertilizantes orgânicos no seu cultivo. Oliveira et al. (2001) verificaram efeito significativo do emprego de esterco bovino sobre a produtividade de inhame. Entretanto, altas produtividades somente podem ser obtidas quando os nutrientes estão disponíveis às plantas, em todos os estágios de crescimento e nas quantidades adequadas (Oliveira et al., 2002).

A fertilização do inhame com esterco bovino e biofertilizante aplicado na folha, propiciou produtividade comercial superior em 2,7 t ha<sup>-1</sup>, em relação ao uso do esterco bovino na forma isolada e em 1,8 t ha<sup>-1</sup>, em relação à aplicação do esterco bovino e biofertilizante aplicado no solo (Figura 2), ressaltando a superioridade do fornecimento do biofertilizante na folha.

Os efeitos positivos da adição do esterco bovino sobre a produtividade de inhame se devem, além do fornecimento de

nutrientes, à sua ação na melhoria da capacidade de troca catiônica, promovendo maior disponibilidade de nutrientes para a planta, por um longo período. Esses efeitos são mais acentuados em solos de baixa CTC (Alves et al., 2008). De acordo com Oliveira et al. (2001) o esterco bovino foi mais eficiente em elevar a produtividade do inhame quando associado ao NPK.

O biofertilizante aplicado na folha e no solo proporcionou ganhos adicionais de 15,4 e 10%, respectivamente, na produtividade de túberas comerciais, em relação ao fornecimento do esterco bovino de forma isolada, o que pode ser explicado pela composição química do biofertilizante, melhorando a nutrição das plantas e as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Filgueira, 2008).

Estudando a fertilização orgânica de batata-doce com esterco bovino e com biofertilizante, Oliveira et al. (2010) encontraram maiores produtividades de raízes comerciais 11,01 e 9,70 t ha<sup>-1</sup> aplicados no solo e via foliar, respectivamente, obtendo incrementos de 29,43 e 25,26% em relação aos tratamentos não fertilizados com biofertilizante. Quando o biofertilizante foi aplicado no solo, a produtividade de raízes comerciais de batata-doce foi superior em 11,90% em relação à sua aplicação via foliar.

Não houve diferença significativa entre a adubação orgânica e a convencional (esterco bovino e NPK), para o peso médio de túberas comerciais, porém, a produtividade total de túberas de inhame apresenta diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Peso médio (PM), e Produtividade comercial (PTC) de túberas de inhame em função da adubação convencional e orgânica

Tratamento	PM (kg)	PTC (t ha <sup>-1</sup> )
Adubação convencional	2,21 a	23,07 a
Adubação orgânica	2,10 a	18,99 b
CV (%)	19,65	7,55

Médias seguidas de mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Previa-se superioridade da adubação convencional sobre essas características, de vez que o inhame responde, de forma positiva, ao emprego de NPK (Filgueira, 2008). Este fato pode indicar que apenas a adubação orgânica atende às exigências do inhame. Oliveira et al. (2001), observaram elevação no rendimento de túberas em função da adubação mineral com NPK, e Oliveira et al. (2007a) em função da adubação com N.

Referente à produtividade comercial de túberas, a adubação convencional proporcionou incremento de 17,7%, em relação à fertilização orgânica e foi responsável pela redução da produtividade de túberas fora do padrão comercial o que se deve, possivelmente, a uma liberação maior dos nutrientes, em função da adição do esterco bovino ao NPK, haja vista que a matéria orgânica promove menor adsorção e/ou precipitação dos nutrientes (Andrade et al., 2003). Segundo Haynes (1984), o solo adsorve os ácidos orgânicos que ocupam os sítios de adsorção de fosfato, de forma que sua disponibilidade para as plantas aumenta. Delgado et al. (2002) também afirmam haver evidência da adsorção competitiva entre ácidos orgânicos de baixo peso molecular e fosfato retardando, assim, sua adsorção em superfícies ativas, o que aumenta a eficiência dos fertilizantes em solos tratados com matéria orgânica.

## CONCLUSÕES

1. A adubação com esterco bovino e biofertilizante no inhame proporcionou peso médio e produtividade comercial de túberas com características adequadas para a exportação.

2. O biofertilizante aplicado na folha e no solo proporcionou ganhos adicionais de 15,4 e 10%, respectivamente, na produtividade de túberas comerciais, em relação ao esterco bovino.

3. O biofertilizante aplicado na folha associado ao esterco bovino, proporcionou melhores resultados para as características de produção de túberas de inhame.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão da Bolsa de Doutorado do primeiro autor e Produtividade em Pesquisas aos autores Ademar P. de Oliveira e a Lourival F. Cavalcante; enfim, aos funcionários da UFPB, Francisco de Castro Azevedo e Genival Gomes da Silva, que viabilizaram a execução dos trabalhos de campo.

## LITERATURA CITADA

- 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. da S. Lima beans production and economic revenue as function of organic and mineral fertilization. *Horticultura Brasileira*, v.26, p.251-254, 2008.
- Alves, G. S.; Santos, D.; Silva, J. A.; Nascimento, J. A. M. N.; Cavalcante, L. F.; Dantas, T. A. G. Estado nutricional do pimentão cultivado em solo tratado com diferentes tipos de biofertilizantes. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.31, p.661-665, 2009.
- 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*, v.27, p.1003-1011, 2003.
- Araújo E. N.; Oliveira A. P.; Cavalcante L. F.; Pereira W. E.; Brito N. M.; Neves, C. M. L.; Silva, E. E. S. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, p. 466-470, 2007.
- Delgado, A.; Madrid, A.; Kassem, S.; Andreu, L.; Campillo, M. C. Phosphorus fertilizer recovery from calcareous soils amended with humic and fulvic acids. *Plant and Soil*, v.245, 277-286, 2002.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- Filgueira, F. A. R. Manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 402p.
- Haynes, R. J. Lime and phosphate in the soil plant system. *Advances in Agronomy*, v.37, p.249-315, 1984.
- Malavolta, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres, 2006. 638p.
- Medeiros, D. C.; Lima B. A. B.; Barbosa, M. R.; Anjos R. S. B.; Borges, R. D.; Cavalcante Neto J. G.; Marques, L. F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. *Horticultura Brasileira*, v.25, p.433-436, 2007.
- Melo, W. J.; Marques, M. O.; Melo, V. P.; Cintra, A. A. D. Uso de resíduos em hortaliças e impacto ambiental. *Horticultura Brasileira*, v.18, p.67-81. 2000.
- Menezes, R. S. C.; Salcedo, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, p.361-367, 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*, v.25, p.73-76, 2007a.
- Oliveira, A. P.; Barbosa, A. H.; Pereira, W. E.; Oliveira, A. N. P. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino e biofertilizante. *Ciência Agrotécnica*, v.31, p.1722-1728, 2007b.
- 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, p.22-25, 2006.
- 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*, v.19, p.144-147, 2001.
- Oliveira, A. P.; Freitas Neto, P. A.; Santos, E. S. Qualidade do cará-da-costa em função de épocas de colheita e da adubação orgânica. *Horticultura Brasileira*, v.20, p.115-118, 2002.
- Oliveira, A. P.; Santos, J. F.; Cavalcante, L. F.; Pereira, W. E.; Santos, M. C. C. A.; Oliveira, A. N. P.; Silva, N. V. Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. *Horticultura Brasileira*, v.28, p.277-281, 2010.
- Pereira, H. S.; Mello, S. C. Aplicação de fertilizantes foliares na nutrição e produção do pimentão e do tomateiro. *Horticultura Brasileira*, v.20, p.557-600, 2002.
- Rodrigues, G. O.; Torres, S. B.; Linhares, P. C. F.; Freitas, R. S.; Maracajá P. B. Quantidade de esterco bovino no desempenho agrônomo da rúcula (*Eruca sativa* L.). *Revista Caatinga*, v.21, p.162-168, 2008.
- Santos, A. C. V. Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza. Niterói: EMATER 1992. 16p. Agropecuária Fluminense, 8.
- Santos, E. S. Inhame (*Dioscorea spp.*): Aspectos básicos da cultura. João Pessoa: EMEPA-PB, 1996. 158p.
- 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*, v.24, p.103-106, 2006.
- 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*, v.99, p.1758-1767, 2008.
- Tratch, R.; Bettiol, W. Efeitos de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, p.1131-1139, 1997.
- Willer, H.; Yussefi, M. Organic agriculture worldwide 2001: Statistics and future prospects. Stuttgart: Foundation for Ecology and Agriculture, 2001, 134p.