

## TEORES DE MACRONUTRIENTES E MATÉRIA ORGÂNICA NO SUBSTRATO CULTIVADO COM ALHO COMUM EM FUNÇÃO DA BIOFERTILIZAÇÃO

**RAFAELA DA SILVA ARRUDA<sup>1</sup>, JHENIFER SANTOS DE SOUSA<sup>2</sup>, ALBANISE BARBOSA MARINHO<sup>3</sup>, FÁUSIA DA VERÔNICA EDUARDO PAFO<sup>4</sup>, FRANCISCA ROBEVANIA MEDEIROS BORGES<sup>5</sup>, AMANDA SORAYA FREITAS CALVET<sup>6</sup>**

**RESUMO:** Realizou-se o trabalho com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação do biofertilizante líquido misto nas características químicas do substrato cultivado com alho comum. O experimento foi conduzido em uma área da Fazenda Experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), no município de Redenção – CE, com alho comum ‘Cateto roxo’, de abril a setembro de 2016. Utilizou-se o delineamento de blocos ao caso com três repetições, no esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas, avaliou-se o efeito da aplicação do biofertilizante em duas épocas de coleta (antes da instalação do experimento e ao final do ciclo de cultivo), e nas subparcelas avaliou-se o efeito doses de biofertilizante líquido misto (0, 250, 500, 750 e 1000 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>) nos teores de N, P, K e matéria orgânica (MO) do substrato. A superioridade dos teores de macronutrientes e MO nas doses de 250, 500, 750 e 1000 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> em relação aos teores iniciais, evidenciam que o uso deste insumo melhora as características químicas do substrato. A dose de 1000 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> proporcionou os maiores teores de macronutrientes e MO.

**PALAVRAS-CHAVE:** biofertilizantes; adubação orgânica; fertilidade do solo.

## MACRONUTRIENTS AND ORGANIC MATERIALS IN THE SUBSTRATE CULTIVATED WITH COMMON GARLIC IN THE FUNCTION OF BIOFERTILIZATION

<sup>1</sup> Doutoranda em Fisiologia Vegetal, Depto de Biologia Vegetal, UVF, Viçosa, MG.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), CEP 62790-000, Redenção, CE. Fone ( ) . e-mail: .

<sup>3</sup> Profa. Doutora, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE.

<sup>4</sup> Graduanda em Agronomia, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, CE.

<sup>5</sup> Profa. Doutora, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE.

<sup>6</sup> Profa. Doutora, Depto de Fitotecnia, UFC, Fortaleza, CE.

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effect of the application of the mixed liquid biofertilizer on the chemical characteristics in the substrate grown with common garlic. The experiment was carried out in an area of the Experimental Farm of the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), in the municipality of Redenção - CE, with common garlic 'Cateto roxo', from April to September 2016. The outline of blocks to the case with three replicates, in the scheme of subdivided parcels. In the plots, the effect of the application of the biofertilizer at two sampling times (before the experiment and at the end of the growing cycle) was evaluated, and the effects of mixed mixed biofertilizer (0, 250, 500, 750 and 1000 mL plant<sup>-1</sup> week<sup>-1</sup>) in the N, P, K and MO contents of the substrate. The superiority of the macronutrient and MO contents at the doses of 250, 500, 750 and 1000 mL plant<sup>-1</sup> week<sup>-1</sup> in relation to the initial contents, evidence that the use of this input improves the chemical characteristics of the soil. The dose of 1000 mL plant<sup>-1</sup> week<sup>-1</sup> provided the highest levels of macronutrients and MO.

**KEYWORDS:** biofertilizers; organic fertilization; soil fertility.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Lucena et al. (2016), a revitalização do cultivo de alho em regiões anteriormente produtoras no país, está condicionada pela introdução de cultivares mais produtivas e de qualidade. Nesse segmento, as microrregiões do Nordeste brasileiro se destacam por apresentarem condições adequadas para produção de alho durante determinadas épocas do ano, conseqüentemente potencializando a cadeia produtiva dessa hortaliça e reduzindo a dependência de importações. Porém muitos desafios são enfrentados pelos produtores, que na maioria das vezes não dispõem de recursos e conhecimento técnico para maximizar esta produção e otimizar o uso dos insumos.

O uso de adubos orgânicos, como por exemplo os biofertilizantes, concedem ao solo uma melhoria nas qualidades físico-químicas e biológicas, o que favorece o crescimento e desenvolvimento satisfatório das culturas, acarretando incrementos na produtividade. Conforme Pinheiro, Rezende e Pereira (2018), a aplicação do biofertilizante promove mudanças nos teores de matéria orgânica, nutrientes e pH no solo.

Diversos estudos relatam o efeito benéfico de fertilizantes orgânicos no crescimento, no desenvolvimento e na produtividade das culturas. De acordo com Sediya et al. (2016), o

uso de fertilizantes orgânicos fornece nutrientes ao solo e contribuem na sustentabilidade dos sistemas de produção. Piva et al. (2017) afirmam que o alho é uma cultura exigente em termos de fertilidade do solo e responsiva à aplicação de nutrientes no solo.

Em razão do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação das doses de biofertilizante líquido misto nas características químicas do substrato cultivado com alho comum, nas condições edafoclimáticas da região do Maciço de Baturité no estado do Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área da Fazenda Experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, Redenção (04°14'53"S e 38°45'10"W) Ceará, de abril a setembro de 2016. De acordo com Köppen, o clima da região é classificado como Aw', tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono. A temperatura média durante o ciclo cultivo foi de 26,35 °C. O estudo foi conduzido sob telado artesanal aberto nas laterais (12,0 m x 6,0 m x 5,0 m) com cobertura de tela 75% de sombreamento.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições, no esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas de duas épocas de coleta de substrato: inicial (antes da instalação do experimento) e final (127 DAP – dias após o plantio). As subparcelas foram constituídas por cinco doses de biofertilizante líquido misto, equivalentes a 0, 250, 500, 750 e 1000 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>. Foram utilizados vasos de 25 L preenchidos com 5 L de brita, para facilitar a drenagem, e solo da região misturado com areia, na proporção 1:2.

Utilizou-se o alho comum 'Cateto roxo' adquirido de um produtor do município de Aratuba, Ceará. A semeadura foi realizada com três bulbilhos por vaso. Ao sétimo dia após a emergência, realizou-se o desbaste deixando uma planta por vaso. O sistema de irrigação utilizado foi gotejamento com dois emissores por planta, com vazão média de 6 L h<sup>-1</sup>. O tempo de irrigação foi diariamente calculado a partir da evaporação medida no Tanque Classe "A".

O biofertilizante foi produzido na Estação de Biofertilização da Fazenda Experimental da UNILAB, conforme metodologia proposta por Dias et al. (2015). A aplicação dos tratamentos iniciou-se aos 15 DAP (dias após o plantio). As doses de biofertilizante líquido

misto foram parceladas e aplicadas duas vezes por semana, por fertilização manual. Os valores médios das características químicas do biofertilizante, aos 30 dias após o preparo, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química do biofertilizante líquido misto

Características químicas													
N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B	M.O	C/N	pH
g L <sup>-1</sup>					mg L <sup>-1</sup>					%			
1,20	0,38	0,03	2,82	0,63	0,01	91,54	6,40	3,06	10,96	4,02	2,27	11	8,13

Os dados referentes aos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e matéria orgânica (MO) nas duas épocas de coleta do substrato foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o nível de significância de 5% e 1% pelo teste F e posteriormente, submetidos à análise regressão. As análises estatísticas foram executadas com o auxílio dos softwares Microsoft Office Excel (2016), Assistat 7.6 beta (2014) e o graficador SigmaPlot® versão 10.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo das épocas de coleta de solo, da interação entre as épocas de avaliação e as doses de biofertilizante líquido misto, e efeito isolado das doses do biofertilizante em todas as variáveis em estudo ( $p \geq 0,01$  e  $0,05$ ). Os teores de N, P, K e MO do substrato ajustaram-se ao modelo linear crescente (Figuras 1, 2, 3 e 4). Ao final do ciclo de cultivo, apenas na dose 0 (testemunha), os teores de N, P, K e MO do substrato ficaram abaixo dos teores iniciais. Uma provável explicação é que esse tratamento não recebeu o insumo durante o ciclo e houve exportação para a planta.

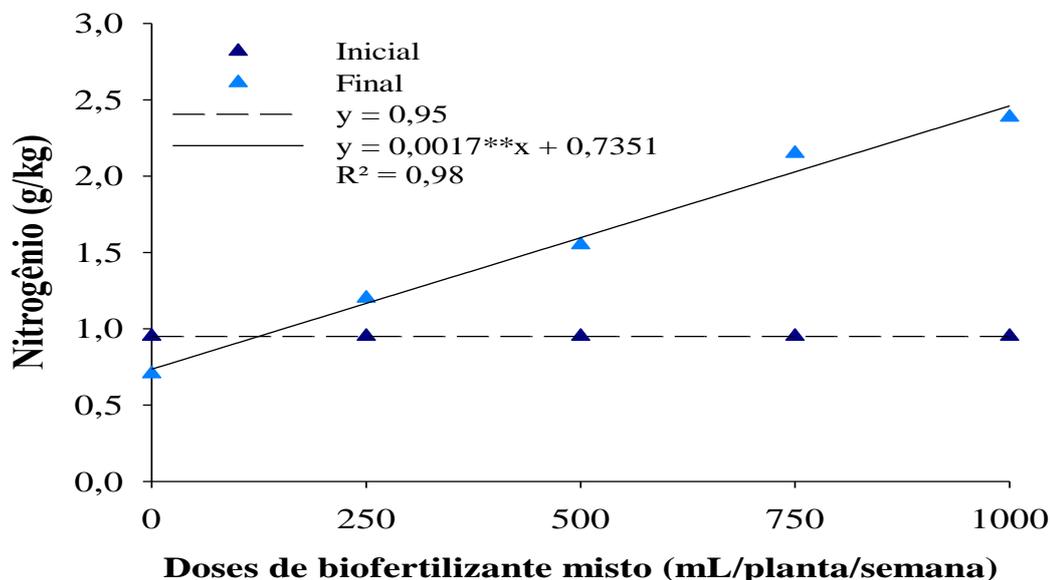
A dose de biofertilizante de 1000 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> proporcionou os maiores teores de N, P, K e MO no substrato correspondentes a 2,44 g kg<sup>-1</sup>, 347,10 mg dm<sup>-3</sup>, 4,86 mmolc dm<sup>-3</sup> e 39,50 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Ao final do ciclo de cultivo, os teores de N, P e K do substrato foram superiores em: 1,22, 2,8, e 1,48 vezes na dose de 250 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>; 1,67, 4,6 e 5,38 vezes na dose de 500 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>; e 2,11, 6,41 e 7,86 vezes na dose de 750 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>. O teor de MO apresentou incrementos 3,40, 11,35, 17,25 e 24,17 %, referentes as doses de 250, 500, 750 e 1000 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>, respectivamente.

Dias (2014) também observou um aumento linear nos teores de MO, N, P e K no solo com o aumento das doses de biofertilizante, assim como o verificado por Arruda et al. (2016), corroborando desse modo, com os resultados obtidos no presente trabalho. De acordo com o

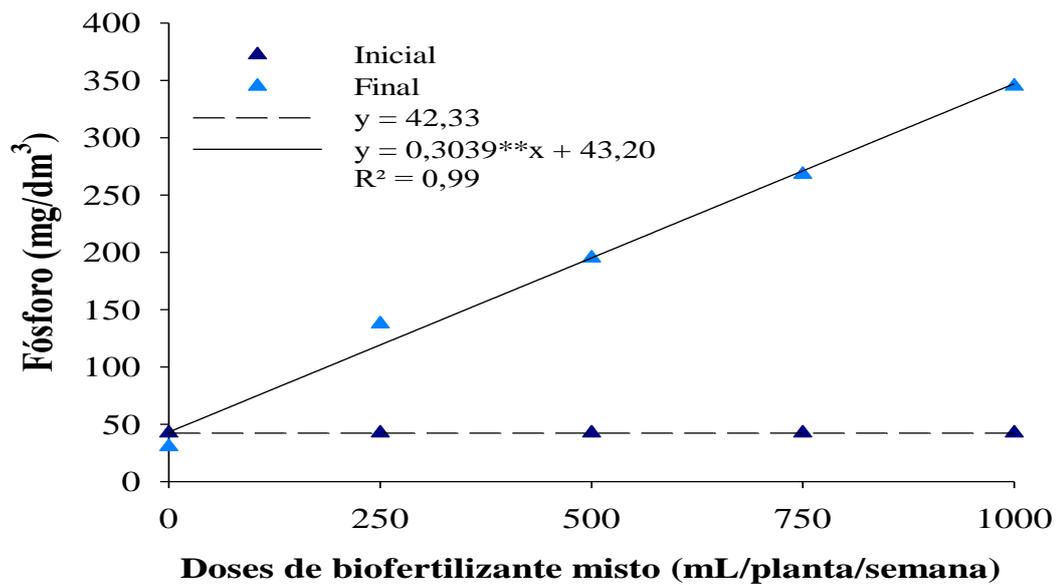
Guia prático para interpretação de resultados de análises de solos da Embrapa (2015), os teores encontrados neste estudo para K, para a classe textural arenosa do solo, é baixo ( $< 30 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Por outro lado, os teores de P e MO são considerados adequado e alto ( $P > 15 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $MO > 3,0 \text{ dag kg}^{-1}$ ), respectivamente.

Resultados semelhantes foram obtidos por Higashikawa e Menezes Júnior (2017). Esses autores verificaram que a adubação orgânica proporcionou melhoria nos atributos físico-químicos do solo em relação a adubação mineral, com o cultivo da cebola.

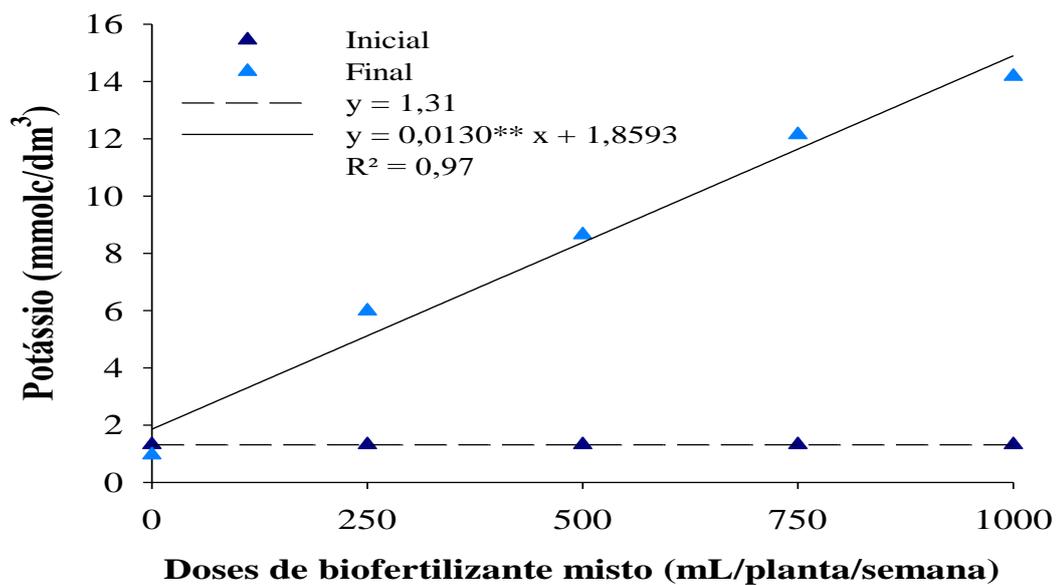
Souza, Guimarães e Favarato (2013) encontraram valores de P de  $660 \text{ mg dm}^{-3}$  e K de  $447,75 \text{ mg dm}^{-3}$  em função da adubação verde com diferentes níveis de nitrogênio. Esses valores são superiores aos obtidos nesta pesquisa com a aplicação de biofertilizante líquido misto.



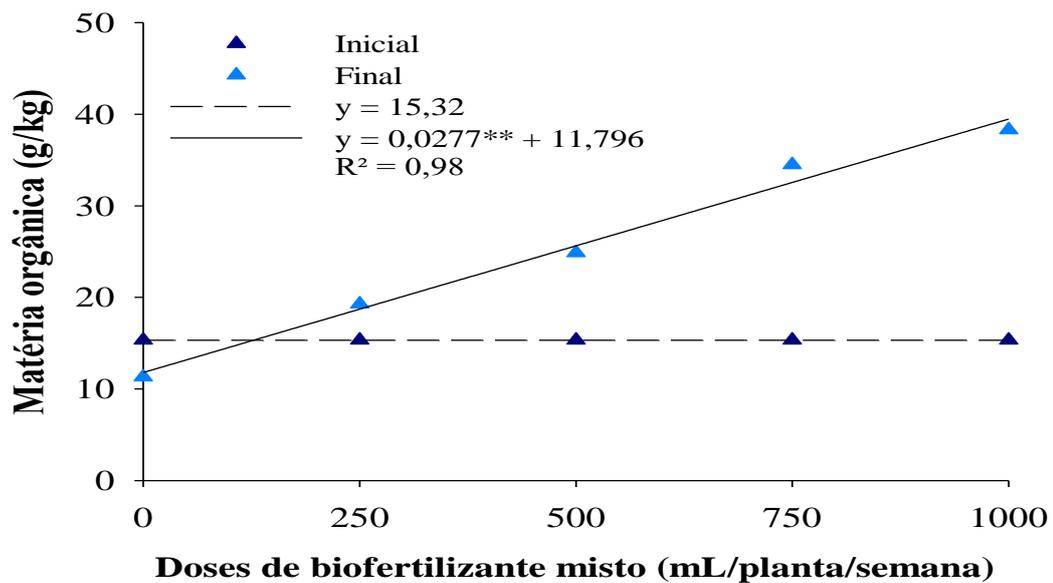
**Figura 1.** Teor inicial e final de nitrogênio no substrato cultivado com alho em função das doses de biofertilizante misto. \*\* significativo a 1% e \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.



**Figura 2.** Teor inicial e final de fósforo no substrato cultivado com alho em função das doses de biofertilizante misto. \*\* significativo a 1% e \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.



**Figura 3.** Teor inicial e final de potássio no substrato cultivado com alho em função das doses de biofertilizante misto. \*\* significativo a 1% e \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.



**Figura 4.** Teor inicial e final de matéria orgânica no substrato cultivado com alho em função das doses de biofertilizante misto. \*\* significativo a 1% e \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

## CONCLUSÕES

A superioridade dos teores de macronutrientes e MO do substrato, ao final do experimento em relação ao teor inicial, evidenciam que o uso do biofertilizante melhora as características químicas do solo, conseqüentemente podendo proporcionar incrementos na produtividade. A aplicação do biofertilizante ao solo pode ser uma alternativa a fertilização não convencional no cultivo do alho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, R. S.; MARINHO, A. B.; CALVET, A. S. F.; RAMOS, E. G.; PEREIRA, E. D. Teores nutricionais do solo cultivado com morangueiro em diferentes ambientes de cultivo e doses de biofertilizante. In: semana universitária da unilab, 3., Acarape – CE. **Anais da III Semana Universitária**. Acarape: Unilab, 2016. p. 1 - 4. Disponível em: <<http://semanauniversitaria.unilab.edu.br/anais-2016/>>. Acesso em: 19 jun. 2019.
- DIAS, C. N. **Cultivo do morango sob diferentes condições de ambientes e doses de biofertilizante na região do Maciço de Baturité, Ceará**. 2014. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

DIAS, C. N.; MARINHO, A. B.; ARRUDA, R. S.; SILVA, M. J. P.; PEREIRA, E. D.; FERNANDES, C. N. V. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.10, p.961-966, 2015.

HIGASHIKAWA, F. S.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G. Adubação mineral, orgânica e organomineral: efeitos na nutrição, produtividade, pós-colheita da cebola e na fertilidade do solo. **Revista Scientia Agraria**, v.18, n. 2, p.01-10, 2017

LUCENA, R. R. M.; NEGREIROS, M. Z.; MORAIS, P. L. D.; LOPES, W. A. R.; SOARES, A. M. Qualitative analysis of vernalized semi-noble garlic cultivars in western Rio Grande do Norte state, Brazil. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 3, p.764-773, 2016.

PINHEIRO, R. C.; REZENDE, C. F. A.; PEREIRA, J. L. Efeito da adubação com biofertilizante nos parâmetros do solo na cultura do milho em sistema de plantio direto. In: Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão, 3., 2018. **Anais do Programa de Iniciação Científica da UniEVANGÉLICA**, 2018. p. 2840 - 2843. Disponível em: <<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/ic-uni/article/view/1491/1859>>. Acesso em: 19 jun. 2019.

PIVA, J. T.; BESEN, M. R.; RIBEIRO, R. H.; BASTOS, A. C. M.; RONSANIL, S. C.; PIVA, C. A. G. Viabilidade técnica de fontes alternativas de adubação para o alho (*Allium sativum* L.) vernalizado no planalto Catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.239-246, 2017.

SEDIYAMA, M. A. N.; MAGALHÃES, I. P. B.; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. O.; CARDOSO, D. S. C. P.; FONSECA, M. C. M.; CARVALHO, I. P. L. Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'Kaiser'. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.6, n.2, p.66-74, 2016.

SOBRAL, L. F.; BARRETTO, M. C. V.; SILVA, A. J.; DOS ANJOS, J. L. **Guia prático para interpretação de resultados de análises de solo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 2015.

SOUZA, J. L.; GUIMARÃES, G. P.; FAVARATO, L. F. Desenvolvimento de hortaliças e atributos do solo com adubação verde e compostos orgânicos sob níveis de N. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p.19-26, 2015.