

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CAMPUS IV

AMELISA ALMEIDA DO NASCIMENTO

**Avaliação do crescimento e desenvolvimento de duas variedades de couve:
Couve Manteiga e Couve Tronchuda, em cultivo orgânico.**

Chapadinha - MA

2016

AMELISA ALMEIDA DO NASCIMENTO

**Avaliação do crescimento e desenvolvimento de duas variedades de couve:
Couve Manteiga e Couve Tronchuda, em cultivo orgânico.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Maranhão como requisito básico
para obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Agrônoma

Chapadinha - MA

2016

Almeida do Nascimento, Amelisa.

Avaliação do desenvolvimento e crescimento de duas variedades de couve: Couve manteiga e couve tronchuda, em cultivo orgânico / Amelisa Almeida do Nascimento. - 2016.

35 f.

Orientador (a): Ana Zélia Silva.

Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 2016.

1. Adubos orgânicos. 2. Brassica. 3. Couve-de-folha. 4. Desenvolvimento. I. Silva, Ana Zélia. II. Título.

AMELISA ALMEIDA DO NASCIMENTO

**Avaliação do crescimento e desenvolvimento de duas variedades de couve:
Couve Manteiga e Couve Tronchuda, em cultivo orgânico.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Maranhão como requisito básico
para obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Agrônômica

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Ana Zelia Silva (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Jeane Rodrigues de Abreu

Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Lucy Rosana Silva

Universidade Federal do Maranhão

Aos meus queridíssimos pais,
Edna das Graças Alves de
Almeida e José Joaquim do
Nascimento.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, e Maria Mãe de Jesus, por me guiarem e intercederem por mim, quando os problemas se tornaram difíceis e quis desistir, tornando assim possível meu sonho e de minha família, pela mulher de bem que me tornei nesses anos, concretizando minhas realizações. Aos meus pais, a minha filha amada e meu irmão, pelo amor, carinho, apoio e paciência ao longo desses anos de dedicação aos estudos, nos levam a mais uma vitória.

À minha querida orientadora Ana Zelia Silva, por me dá oportunidades, em meio de atribuições estudantis, com toda sua paciência, dedicação de horas, dias e meses de trabalho, para que chegássemos à conclusão deste trabalho, depositando sua fé na minha capacidade e amizade, ensinando valores fundamentais de um bom profissional: o valor do trabalho em grupo, e principalmente sua orientação. À banca examinadora: as professoras Lucy Rosana Silva e Jeane Rodrigues de Abreu pelos conselhos e disponibilidade em participar.

À Universidade Federal do Maranhão, que se fez minha segunda morada por anos, que me capacitou, juntamente com todos os meus queridos professores, que contribuíram em todo o processo de aprendizagem como ser humano forte e boa profissional na área de Agronomia.

Aos meus amigos: Graziela da Cunha Almeida Lima, Larissa Moraes da Silva, Rafaela Bezerra de Araújo, Jairlanna Maria Silva Machado, Joane Priscila da Silva, Rayana Cecília Santana Carvalho, Creusa dos Santos Rocha (minha Bá), Ricard Everton Silva, Francisco Roberto da Silva Chmielswki Júnior, Kássio Giannini de Jesus Lima, Dennis Fillipe Pinto, Guilherme Librelotto, Diego da Silva Lemos e colegas de graduação e de vida que estiveram presentes contribuindo com gestos e palavras para que eu chegasse ao final dessa jornada de estudo. Por todo o apoio em momentos difíceis e nos momentos de alegrias e realizações. A todos que contribuíram na realização deste trabalho e para conclusão da minha graduação com sucesso. Serei eternamente grata.

“Somos perseguidos, mas não ficamos desamparados. Somos abatidos, mas não somos destruídos.”

(2 Coríntios 4, 8-9).

RESUMO

O experimento foi realizado para avaliar o crescimento e desenvolvimento das variedades de couve-de-folha (*Brassica oleracea* var. *acephala* e *Brassica oleracea* var. *costata*), em diferentes adubos orgânicos, utilizando o esterco bovino e esterco de aves. A pesquisa foi conduzida na área experimental de Produção vegetal de Olerícolas e Plantas Medicinais no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Câmpus IV da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no município de Chapadinha – MA, no período de maio a julho de 2015. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial, 2x3, sendo duas fontes de adubo orgânico, em 8 (oito) repetições. Foram avaliados os parâmetros: comprimento da raiz (cm), altura da planta (cm), número de folhas, massa fresca(g), massa seca (g). A variedade couve manteiga apresentou maior desenvolvimento e crescimento com o tratamento T2 (esterco de aves) em relação aos demais tratamentos, T1 (esterco bovino) e T3 (sem adição de adubos). Entre as duas variedades, a couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*), foi a que apresentou melhor resposta em relação aos tratamentos avaliados. A variedade couve tronchuda (*Brassica oleracea* var. *costata*), não apresentou resultados significativos em cultivo orgânico para nenhum dos tratamentos avaliados.

Palavras-chave: couve-de-folha, adubos orgânicos, desenvolvimento, *Brassica*.

ABSTRACT

The experiment was carried out to evaluate the growth and development of leaf cabbage varieties (*Brassica oleracea* var. *Acephala* and *Brassica oleracea* var. *Costata*) in different organic fertilizers using bovine manure and poultry manure. Conducted in the experimental area of Vegetable Production of Medicinal Plants and Plants at the Center of Agrarian and Environmental Sciences, Campus IV of the Federal University of Maranhão (UFMA), in the municipality of Chapadinha - MA, from May to July 2015. The parameters were: root length (cm), plant height (cm), number of leaves, fresh mass (g), dry mass (g). The butter kale variety showed higher development and growth with T2 treatment (poultry manure) in relation to the other treatments, T1 (bovine manure) and T3 (without additive). Among the two varieties, cabbage butter (*Brassica oleracea* var. *Acephala*), was the one that presented the best response in relation to the evaluated treatments. The cabbage variety *Brassica oleracea* var. *Costata* did not present significant results in organic cultivation for any of the evaluated treatments.

Keywords: cabbage leaf, organic fertilizers, development, *Brassica*.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1. Análise de variância de teste de Tukey referente ao comprimento das raízes.....	24
Tabela 2. Análise de variância de teste de Tukey referente à altura das plantas...	25
Tabela 3. Análise de variância de teste de Tukey referente ao número de folhas...	26
Tabela 4. Análise de variância de teste de Tukey referente à massa fresca.....	27
Tabela 5. Análise de variância de teste de Tukey referente à massa seca.....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	<i>Brassica oleracea</i> L var. <i>acephala</i>	15
2.2	<i>Brassica oleracea</i> L. var <i>costata</i>	16
2.3	Cultivo orgânico	16
2.4	Esterco Bovino	18
2.5	Esterco de aves	19
2.6	Solo (Latosolo amarelo)	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	AVALIAÇÕES REALIZADAS	22
3.1.2	Comprimento de raiz (CR)	22
3.1.3	Número de folhas	22
3.1.4	Massa seca da planta (MSP)	22
3.1.5	Massa fresca da planta (MFP)	23
3.1.6	Altura (cm)	23
3.1.7	Análises estatísticas	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1	Comprimento da raiz	24
4.2	Altura da planta (cm)	25
4.3	Números de folhas	26
4.4	Massa fresca da planta (MFP)	28
4.5	Massa Seca da Planta (MSP)	29
5	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças em geral é uma atividade que ocupa lugar de destaque na economia e na agricultura brasileira. Atualmente, é crescente a adoção de sistemas alternativos como, plantio direto, cultivo mínimo e orgânico na produção de hortaliças, pois, a busca dos consumidores por produtos mais saudáveis, livres de hormônios, antibióticos e fertilizantes químicos, produzidos de forma sustentável numa produção adequada nos aspectos sociais e ambientais, tem afetado significativamente a forma de cultivo e comercialização (PINTO *et al.*, 2001).

A busca por alternativas de produção rentáveis na agricultura vem se destacando cada vez mais expressivamente, de forma que, a produção de hortaliças orgânicas além de auxiliar na rentabilidade da família gerando empregos diretos e indiretos, proporciona menor impacto ao meio ambiente, redução de custos na produção de alimentos, além de auxiliar capacidade de fixar o homem no campo, garantindo a sustentabilidade e, como consequência, promover o desenvolvimento local.

O uso de sistemas agrícolas auto-suficientes e diversificados, de baixa utilização de insumos e com utilização eficiente de energia, tem sido motivo de preocupação para pesquisadores, agricultores e políticos em todo o mundo.

A crescente preocupação com o ambiente e a qualidade de vida da população mundial tem aumentado a demanda por produtos saudáveis e a necessidade de se desenvolver novas práticas para sistemas de produção agrícola com hortaliças, baseadas na conservação do solo, na diversificação de culturas e no aporte de nutrientes de fontes renováveis, que busquem equilibrar a produtividade com a conservação ambiental utilizando-se de resíduos orgânicos localmente disponíveis (ALTIERI, 2002).

Cultivo de brássicas se destaca no setor de olericultura orgânica brasileira, devido ao grande volume de produção e conseqüentemente ao retorno econômico promovido, além do valor nutricional das espécies devido aos altos teores de cálcio, potássio, fibras e vitaminas A, B e C. Dentre as espécies cultivadas se destacam repolho, couve-flor, couve-manteiga, brócolis e couve-chinesa (FILGUEIRA, 2000)

O cultivo de couve (*Brassica oleracea L.*), muito comum em todo o país é originário da costa do Mediterrâneo onde é cultivada desde a.C. Pertence à família botânica das brássicas, assim como o repolho, couve-flor, brócolis, couve-de-bruxelas, couve-rábano, rabanete, rúcula, agrião, mostarda e nabo. A couve - folha é uma das hortaliças mais populares no centro-sul do Brasil, sendo produzida em pequenas áreas do cinturão verde e em hortas domésticas enriquecendo a alimentação diária da população (FILGUEIRA, 2000).

Segundo Pereira (2001), a carência de informações com bases científicas tem sido um dos maiores entraves que impossibilitam o aumento da experiência, da visão e da compreensão do funcionamento dos sistemas orgânicos.

No intuito de se produzir alimentos de melhor qualidade e menor preço de mercado, mudanças constantes têm ocorrido nas práticas agrícolas convencionais, onde o uso de adubos químicos perde espaço para os adubos orgânicos. Os esterco foram muito utilizados no passado, mas com o advento dos adubos químicos o interesse pelos fertilizantes orgânicos diminuiu. Atualmente, a preocupação com a degradação ambiental renovou o interesse pelo uso dos esterco, ou seja, pela agricultura sustentável (BRUMMER, 1998).

O uso de composto orgânico permite melhora na fertilidade, além de ser excelente condicionador de solo, melhorando suas características físicas, químicas e biológicas, como retenção de água, agregação, porosidade, aumento na capacidade de troca de cátions, aumento da fertilidade e aumento da vida microbiana do solo, entretanto, o valor fertilizante do composto depende do material utilizado como matéria prima (MIYASAKA et al., 1997).

Os adubos orgânicos contêm vários nutrientes minerais, especialmente nitrogênio, fósforo e potássio e, embora sua concentração seja considerada baixa, deve-se levar em conta, também, o efeito condicionador que exercem sobre o solo (FORNASIERI FILHO, 1992).

O presente estudo desse trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e crescimento de duas variedades de couve - folha (*Brassica Oleracea L.*) em cultivo orgânico, abordando esse tipo de manejo e avaliando cada variedade em diferentes tipos de adubo orgânico, utilizando esterco bovino e esterco de aves, para indicar a melhor variedade de couve para o cultivo orgânico e qual o esterco proporciona melhor desenvolvimento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Brassica oleracea* L var. *acephala*

O cultivo de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*), muito comum em todo o país é originário da costa do Mediterrâneo onde é cultivada desde a.C.

Pertence à família botânica das brássicas, assim como o repolho, couve-flor, brócolis, couve-de-bruxelas, couve-rábano, rabanete, rúcula, agrião, mostarda e nabo. A couve-folha é uma das hortaliças mais populares no centro-sul do Brasil, sendo produzida em pequenas áreas do cinturão verde e em hortas domésticas enriquecendo a alimentação diária da população (FILGUEIRA, 2000).

De origem de clima temperado (Costa norte mediterrânea na Europa e Ásia menor) a couve-de-folha apresenta característica (RASHID & SINGM 2000, FILGUEIRA, 2008), adaptando-se bem em regiões de clima frio (15 a 19º C) e amenos (20 a 25º C) (PENÃ & HUGHES 2007, FILGUEIRA 2008).

Tem um grande valor nutricional como fonte de proteínas, carboidratos, fibras, cálcio, ferro, vitamina A, niacina e vitamina C (LORENZ & MAYNARD, 1988).

O cultivo desta hortaliça também tem um valor econômico bastante expressivo no Estado de São Paulo, por ser um dos principais estados produtores. É uma hortaliça arbustiva anual ou bienal, cujo consumo no Brasil tem gradativamente aumentado devido, provavelmente, às novas maneiras de utilização na culinária e às recentes descobertas da ciência quanto as suas propriedades nutriterapêuticas.

A couve faz parte de uma importante cadeia produtiva. Aproximadamente 65% dos mais de 33 mil produtores rurais, concentram a produção em áreas com menos de 10 hectares (SEBRAE, 2006), indicando uso intensivo de mão de obra familiar, fixação do homem no campo e geração de renda (EMBRAPA, 2012).

Segundo o SEBRAE no ano de 2006 foram produzidas no Brasil, cerca de 93.551 toneladas de couve, sendo o Nordeste responsável por aproximadamente 19.700 toneladas, ficando atrás apenas da região Sudeste, responsável por mais de 56 mil toneladas. Os estados de maior produção dentro da região Nordeste são

Alagoas (11.885 toneladas), Bahia (3.948 toneladas) e Pernambuco (1.547 toneladas).

A couve possui 93% de água, sais minerais e vitaminas importantes para o organismo humano. Essa hortaliça é considerada boa fonte de potássio e possui poucas calorias e muita fibra, o que atende aos anseios de uma parcela significativa da população preocupada com a saúde (SEBRAE, 2006).

No Brasil, é cultivado o ano todo, raramente produz pendão floral, apresenta certa tolerância ao calor, permanecendo produtiva durante vários meses (BEZERRA et al., 2005).

2.2 *Brassica oleracea L. var costata*

Os portugueses são dos maiores consumidores europeus de brássicas. A couve Tronchuda (*Brassica oleracea L. var costata*) é cultivada em Portugal em área superior a 1000 ha. As principais regiões produtoras são Lisboa e Vale do Tejo e Entre Douro e Minho (INE, 2002).

2.3 Cultivo orgânico

A agricultura orgânica vem ganhando cada vez mais reconhecimento social, político e científico em todo o mundo por estar fundamentada na aplicação de estratégias agroecológicas, mediante o uso de insumos locais, aumentando o valor agregado e propiciando uma cadeia de comercialização mais justa. O crescimento do mercado de produtos orgânicos tem o seu alicerce na maior conscientização dos consumidores que demandam alimentos saudáveis e seguros quanto à ausência de resíduos químicos e microbiológicos. Além disso, a sociedade vem se preocupando com os danos causados ao ambiente pelo uso abusivo de agrotóxicos na produção de alimentos.

Para o setor produtivo, o maior atrativo da produção orgânica, inicialmente, está relacionado aos preços mais elevados alcançados no mercado, em comparação ao produto similar produzido por via convencional. No entanto, há também produtores que se interessam por esse sistema devido à possibilidade de

diminuição de custos com insumos, pela conscientização da redução de impactos ambientais e melhor funcionamento dos agroecossistemas (DIVER et al., 1999).

Souza & Resende (2003) citam um crescimento médio mundial da ordem de 20% ao ano, sendo que o mercado brasileiro se expande a uma taxa de 40% ao ano. Hamerschmidt (2009) assinala que no Brasil atual 90% dos produtos orgânicos provêm da agricultura familiar.

Embora em franco desenvolvimento, a agricultura orgânica encontra limitações, sobretudo decorrentes de sua complexidade, influenciando o cotidiano das práticas agrícolas. Longe de ser um conjunto de técnicas diferenciadas, a agricultura orgânica é, em síntese, uma forma de se interagir com a natureza, enfrentando as restrições impostas pelas normas técnicas de credenciamento, agora oficialmente regulamentadas no Brasil. A expansão da olericultura orgânica nacional demandará um adequado nível de especialização. Por exemplo, a produção de substratos orgânicos para mudas e de adubos organo-minerais à base de compostagem, deverão constituir opções comerciais valorizadas em futuro muito próximo (RODRIGUES, 2004).

A adubação sob o paradigma orgânico pressupõe que a fertilidade do solo deve ser mantida ou melhorada, utilizando-se recursos naturais e das atividades biológicas. Na medida do possível, devem-se utilizar recursos locais, bem como subprodutos orgânicos que proporcionem o fornecimento de nutrientes, de forma ampla e diversificada, devendo priorizar a ciclagem de nutrientes por meio de restos culturais, compostos e resíduos orgânicos e adubações verdes com leguminosas ou plantas espontâneas (LIMA et al., 2011).

Considerando-se que grande parte das hortaliças é consumida in natura, é importante conhecer a qualidade sanitária dos esterco de animais. Neste sentido, a fermentação da matéria orgânica presente nos esterco e a compostagem com outros resíduos orgânicos são de extrema importância, antes que sejam aplicados ao solo, o que reduz as chances de contaminação por microorganismos patogênicos, além de melhorar a qualidade do esterco e a disponibilidade de nutrientes para as culturas (SEDIYAMA et al., 2000).

A adubação orgânica com utilização de resíduos gerados na própria unidade rural, ou nas proximidades, é uma prática muito comum na condução de lavouras de pequenos agricultores. Segundo Bayer & Mielniczuk (1999), em solos

tropicais e subtropicais altamente intemperizados, a matéria orgânica tem grande importância no fornecimento de nutrientes às culturas, retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, estabilidade da estrutura, infiltração e retenção de água, aeração e atividade microbiana, constituindo-se em componente fundamental da sua capacidade produtiva.

O esterco bovino e a cama de galinha vêm se destacando como insumos naturais, de baixo custo e de utilização acessível às condições técnica e econômica dos pequenos produtores, com menor impacto sobre o meio ambiente. Além disso, esses adubos orgânicos promovem benefícios na melhoria da fertilidade e conservação do solo e maior aproveitamento dos recursos existentes na propriedade (GALVÃO et al., 1999).

2.4 Esterco Bovino

O esterco bovino pode fornecer teores adequados de macro e micronutrientes para o crescimento das culturas e incrementa a quantidade de matéria orgânica do solo, sendo uma alternativa de baixo custo para os fertilizantes minerais (LAZCANO; GÓMEZ-BRAWDOW, 2008). Além disso, esse é muito encontrado em pequenas e grandes propriedades rurais do Nordeste brasileiro devido a maior parte dos produtores explorarem a criação de bovinos.

O esterco bovino vem sendo largamente utilizado como fonte de matéria orgânica ao solo e nutrientes as plantas, constituindo-se em excelente alternativa ao uso de adubos minerais. Vários autores têm desenvolvido trabalhos utilizando o esterco bovino como substrato para o desenvolvimento de diversas espécies, principalmente as hortícolas.

Oliveira et al. (2001) verificaram efeito do esterco bovino sobre a formação de cabeças de repolho, o qual proporcionou cabeças mais uniformes, compactas e de boa aceitação comercial em Areia-PB.

A composição do esterco de curral é variável com a fonte animal e alimentação, entre outras, mas pode-se dizer como média que tem 0,4 a 0,5 % de N; 0,4 a 0,6 % de K₂O e 0,2 a 0,3 % de P₂O₅. Dependendo das condições de manejo que o gado é submetido, pode-se observar sensíveis variações no conteúdo de macro e micronutrientes do esterco bovino (HOLANDA, 1990).

Apesar de ter uma relação C/N maior que os esterco caprino (21,6) e ovino (24,2), o esterco bovino (27,1) é o que apresenta maior taxa de decomposição. Isso pode ser atribuído, provavelmente, à sua estrutura que favorece o ataque dos microorganismos (MARQUES, 2006)

2.5 Esterco de aves

A cama aviária é definida como o produto da mistura de excrementos de aves, penas, fragmentos de material sólido e orgânico utilizados sobre os pisos dos aviários, acrescidos da ração desperdiçada dos comedouros (ALVES, 1991).

É considerada uma boa fonte de nutrientes, especialmente de nitrogênio, e quando manejada adequadamente, pode suprir, parcial ou totalmente, o fertilizante químico. Além disso, seu uso adiciona matéria orgânica ao solo melhorando os atributos físicos, aumenta a capacidade de retenção de água, reduz a erosão, melhora a aeração e cria um ambiente mais adequado para o desenvolvimento da flora microbiana do solo (BLUM et al., 2003).

Menezes et al. (2003) reforçam que resíduos orgânicos, como a cama de frango, são considerados insumos de baixo custo e de alto retorno econômico para a agropecuária, além do retorno direto da atividade.

A cama de frango é um dos insumos orgânicos mais ricos em nutrientes, quando comparado aos esterco de bovinos, caprinos e suínos, que são comumente utilizados na agricultura, sendo bastante utilizado como fonte de nutrientes para as plantas (AZZEZ; AVERBEKE; OKOROGBONA, 2010). Esse insumo geralmente apresenta altos níveis de fósforo, potássio, cálcio e magnésio, o que o torna um fertilizante orgânico com potencial de uso em várias culturas (FARIDULLAH *et al.*, 2008).

É uma das alternativas de maior receptividade pelos agricultores, por estar disponíveis nas propriedades a um baixo custo, podem viabilizar a adubação em culturas comerciais (COSTA et al., 2009), pois quando adequadamente manejados, aumentam o rendimento de grãos, a fertilidade do solo, diminuem o potencial poluidor, tornando-se um importante fator agregador de valor, já que é um recurso disponível nas propriedades (CHOUDHARY et al., 1996).

2.6 Solos (Latosolo amarelo)

O conceito inicial de Latossolo (KELLLOG, 1949) contemplava solos cujas características encontravam-se fortemente relacionadas à intemperização e lixiviação intensa e responsável pelas baixas atividades das argilas.

Na Amazônia, predominam os Latossolos Amarelos e os Argissolos, que são solos altamente intemperizados, com características físicas adequadas ao uso agrícola, mas com fortes limitações nutricionais (VIEIRA; SANTOS, 1987). O fósforo (P) é considerado o elemento mais limitante ao crescimento das culturas, sendo deficiente em 90% dos solos da região (MALAVOLTA, 1980), seguido pelo N e pelo K; a matéria orgânica é a principal fonte de P (VIEIRA et al., 1993).

Os latossolos amarelos correspondem a uma grande parcela dos solos das áreas de terra firme da Amazônia (VIEIRA E SANTOS, 1987), estes solos apresentam geralmente textura argilosa e ou muito argilosa, mas com uma boa distribuição de poros, originada principalmente da agregação das partículas em “microagregados” e de uma intensa atividade biológica (atividade de raízes e da fauna do solo). No entanto tem sido constatado que a sua utilização inadequada destes solos pode causar alterações nas propriedades físicas (principalmente na porosidade) e químicas (redução dos teores de carbono orgânico).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental de Produção vegetal de Olerícolas e Plantas Medicinais da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) campus IV- Chapadinha, e de coordenadas geográficas “03°44’28,7” S e “43°18’46” W e 107 m de altitude. No período de maio a julho de 2015.

A temperatura média entre 26.9 °C. A média pluviométrica é pouco abaixo de 2000 mm/ano, com duas estações bem definidas: chuvosa (janeiro-junho) e seca (julho-dezembro).

Na área experimental foi feita uma coleta de amostra do solo a uma profundidade de 20 cm para se avaliar a fertilidade do solo.

Foram usadas sementes de duas variedades de couve semeadas no dia 22 de abril de 2015, em bandejas de polietileno expandido, com 128 células, com 12 e 6 cm de altura, com o substrato comercial BASAPLANT respectivamente, instaladas em viveiro telado com sombrite, preto com 50% de sombreamento sobre bancadas, regado diariamente. Depois de germinadas as plântulas foram transplantadas para canteiros definitivos medindo (4,0 m x 1,2 m).

O transplântio das mudas ocorreu no dia 23 de maio de 2015, no qual foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial, 2x3, sendo duas fontes de adubo orgânico: T1: esterco bovino onde foi aplicado e incorporado ao solo 5kg(cinco quilos) por m², sendo assim 20 kg (vinte quilos) de esterco por canteiro; T2: esterco de aves (cama de frango) onde foi aplicado e incorporado ao solo 3kg (três quilos) de por m², sendo 12 kg (doze quilos) de esterco por canteiro, ambos estercos curtidos. E o canteiro com o tratamento testemunho: T3 sem adição de adubos.

Cada canteiro contou com duas variedades de couve *Brassica oleracea* L var. *acephala* **Couve Manteiga**, *Brassica oleracea* L var. *costata* **Couve Tronchuda**, em 8 (oito) repetições para que houvesse o aproveitamento de acordo com a necessidade da pesquisa realizada .

Quando as plantas atingiram o tamanho apropriado que possibilitasse a pesquisa, elas foram submetidas a análises fitométricas realizadas na fase pós-colheita, sendo elas: altura (cm), comprimento de raiz (cm), massa fresca (g), massa seca (g), número de folhas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Assistat Beta 7.7 (2016).

3 AVALIAÇÕES REALIZADAS

A aplicação de diferentes tipos de tratamentos para a avaliação de crescimento e desenvolvimento das variedades de couve apresentou efeito significativo de acordo com o teste F, para as características avaliadas.

3.1 Comprimento de raiz (CR)

Obtido com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo-se do seu ponto de inserção com o caule até a extremidade da raiz principal.

3.2 Número de folhas

Consistiu nas medições de número de folha por planta.

3.3 Massa seca da planta (MSP)

Para mensurar massa seca da planta (MSP), as estruturas foram primeiramente colocadas em envelope de papel e depois levados para a estufa a 60°C por um período de 7(sete) dias. A pesagem foi realizada após esse procedimento separadamente em balança digital com precisão de duas casas decimais, com os resultados expressos em gramas por planta, de acordo com a metodologia de Nakagawa (1994).

3.4 Massa fresca da planta (MFP)

Para mensurar massa fresca da planta (MFP), as estruturas foram primeiramente limpas para retirada de resíduos de solo. A pesagem foi realizada após esse procedimento separadamente em balança digital com precisão de duas casas decimais, com os resultados expressos em gramas por planta, de acordo com a metodologia de Nakagawa (1994)

3.5 Altura (cm)

Obtido com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo-se do ponto de inserção com o caule até a extremidade da planta.

3.6 Análises estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa Assistat 7.7 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2009). Os dados avaliados para os diferentes tratamentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de diferentes tipos de tratamentos para avaliação de crescimento e desenvolvimento das duas variedades de couve apresentou efeito significativo de acordo com o teste F, para as características avaliadas.

4.1 Comprimento da raiz

De acordo com a análise de variância e do teste de Tukey (Tabela 1). Observou-se pelos dados apresentados que os tratamentos alternativos onde foram utilizados T1: Esterco Bovino; T2: Esterco de aves; T3: Testemunho, para avaliação do parâmetro comprimento de raiz, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Dentre os tratamentos, o T1(esterco bovino) + Couve tronchuda destacou-se com a maior média dos tratamentos avaliados.

Tabela 1. Análise de variância de teste de Tukey referente a comprimento da raiz das variedades de couve-de-folha *Brassica oleracea* var. *acephala* Couve manteiga, *Brassica oleracea* var. *costata* Couve tronchuda.

Variação	GL	F	CV (%)
Tratamento	5	2.2956 ns	26.09

Médias comparadas pelo teste Tukey

Tratamento	Couve Manteiga	Couve Tronchuda
T1 Esterco bovino	18.43750 ab	20.60000 a
T2 Esterco aves	19.56250 ab	18.77500 ab
T3 Testemunha	13.36250 b	17.47000 ab

Medias seguida de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Segundo Costa et al. (2014), o resultado obtido para característica CR(comprimento da raiz) do repolho (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L) os substratos alternativos combinados com esterco bovino proporcionaram crescimento de raiz significativamente superior ao T₀ (substrato Plantmax®).É possível que as raízes da Couve tronchuda, tenha encontrado, nesse tratamento condições favoráveis ao seu desenvolvimento (Pereira et al., 2012).

Pires (2003) verificou também maior produtividade da alface cv. Verônica na dosagem de 1,5 kg m² de cama de frango (30,30 t ha⁻¹), quando comparada à obtida com 4,5 kg m² de esterco bovino (27,67 t ha⁻¹), com doses diferentes apresentada nesse experimento, mas que mostra a ação da cama de frango na produção da alface.

4.2 Altura da planta (cm)

De acordo com o a análise de variância e o teste de Tukey (Tabela 2), foi observado que os resultados para altura, favorecidos pela aplicação dos tratamentos T1(esterco bovino), T2(esterco aves), T3(testemunha), os quais não apresentaram nenhum resultado significativo no desempenho dos tratamentos com relação ao tamanho da planta.

Tabela 2. Análise de variância de teste de Tukey referente à altura das variedades de couve-de-folha *Brassica oleracea* var. *acephala* Couve manteiga, *Brassica oleracea* var. *costata* Couve tronchuda.

Variação	GL	F	CV (%)
Tratamento	5	0.7678	28.69

Médias comparadas pelo teste Tukey

Tratamento	Couve Manteiga	Couve Tronchuda
T1 Esterco bovino	5.18750 a	6.03750 a
T2 Esterco aves	5.63750 a	5.18750 a
T3 Testemunha	4.73750 a	5.71250 a

Medias seguida de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01)

*significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05)

ns não significativo (p >= .05)

Os resultados obtidos por VITTI et al. (2007) mostram que a utilização de VB (vermicomposto bovino sólido) relacionados a altura da planta foram eficientes.

Resultados diferentes foram descritos por Milec et al. (2007), no quais observaram que ao comparar a eficiência do substrato comercial Germina Plant® com e sem adubação de base com dois substratos orgânicos constituídos por vermicomposto bovino (75%) + casca de arroz carbonizada (25%), observou que as mudas de couve brócolis Santana tiveram maior altura e diâmetro do caule nos substratos à base de vermicomposto que no substrato comercial sem adubação. O resultado diferenciado desse estudo aos demais estudos na questão do uso de dejetos bovinos, pode estar relacionada a condições desfavoráveis do ambiente para o desenvolvimento das variedades de couve.

Segundo Zerat et al. (2006) as maiores alturas das plantas de cebolinha foram obtidas nas plantas cultivadas em solo coberto com a cama de frango, com aumentos de 8,80 cm (primeira colheita), 2,44 cm (segunda colheita) e 2,99 cm (terceira colheita) em relação às alturas das plantas cultivadas em solo sem cobertura (17,90 cm; 20,22 cm e 20,83 cm, respectivamente).

4.3 Números de folhas

Responsáveis pela captação de luz solar, que permite a realização do processo de fotossíntese, realizam as trocas gasosas, permitem que a planta transpire, as folhas têm grande importância na estrutura e desenvolvimento da cultivar, sendo assim é um parâmetro a ser avaliado. Entretanto, de acordo com a análise de variância pode-se perceber que os resultados foram significativos a 5% de probabilidade pelo Teste Tukey, a partir dos dados obtidos, nos quais os tratamentos T1 + Couve manteiga, T2 + couve manteiga tiveram melhores resultados (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de variância de teste de Tukey referente à números de folhas das variedades de couve-de-folha *Brassica oleracea* var. *acephala* Couve manteiga, *Brassica oleracea* var. *costata* Couve tronchuda.

Varição	GL	F	CV (%)
Tratamento	5	10.109**	37.56

Médias comparadas pelo teste Tukey

Tratamento	Couve Manteiga	Couve Tronchuda
T1 Esterco Bovino	15.62500 ab	9.00000 bc
T2 Esterco de aves	19.12500 a	14.37500 ab
T3 Testemunha	7.37500 c	6.62500 c

Medias seguida de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Os resultados obtidos por PEIXOTO FILHO et. al (2013),no primeiro cultivo da alface o acréscimo de esterco ou fertilizante mineral promoveu aumento em todas as variáveis analisadas. Quanto ao número de folhas por planta o esterco de frango, de bovino e de ovino, não diferiu do fertilizante mineral no primeiro cultivo.O que difere a esse estudos que apresentou variável alta com o uso de esterco de aves seguido do esterco bovino.Em DE LIMA et. al (2008) com uso de esterco bovino encontrou uma variável considerável de numero de folhas(27,00) por parcela na produção de rúcula(*Eruca sativa* Mill.).

4.4 Massa fresca da planta (MFP)

A pesagem de massas das plantas se torna necessário para determinarmos quais tratamentos contribuirão para melhor desenvolvimento e crescimento de diferentes variedades.

Após a realização das devidas pesagens em balança eletrônica foram obtidos resultados que mostraram um melhor desempenho no tratamento T2 Esterco de aves + Couve manteiga, que teve maior índice de desenvolvimento entre as médias do teste de Tukey, com relação aos outros tratamentos que não tiveram médias significativas (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de variância de teste de Tukey referente à massa fresca das variedades de couve-folha *Brassica oleracea* var. *acephala* Couve manteiga, *Brassica oleracea* var. *costata* Couve tronchuda.

Varição	GL	F	CV (%)
Tratamento	5	9.3464 **	76.60

Médias comparadas pelo teste Tukey

Tratamento	Couve Manteiga	Couve Tronchuda
T1 Esterco Bovino	57.59875 bc	37.02375 bc
T2 Esterco de aves	140.50250 a	90.01500 ab
T3 Testemunha	11.68875 c	18.14375 c

Medias seguida de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Em Zárete et. al (2006), As produções de massa fresca, nas três colheitas, apresentaram efeito significativo da interação forma de cultivo e uso de cama-de-frango na cobertura do solo na produção de cebolinha no cultivo solteiro ou consorciado. As maiores produções foram obtidas no cultivo solteiro, com cobertura do solo.

4.5 Massa Seca da Planta (MSP)

Conforme os resultados obtidos, a análise de variância de teste de Tukey referente ao parâmetro massa seca, não demonstrou resultados significativos com relação aos tratamentos T1 esterco bovino + couve manteiga; T3 sem adubos + couve manteiga; T1+ esterco bovino + couve tronchuda; T2 esterco aves + couve tronchuda; T3 sem adubos + couve tronchuda. Sendo o T1 esterco aves + couve manteiga o que teve resultado significativo com relação aos tratamentos estudados.

Tabela 5. Análise de variância de teste de Tukey referente à massa seca das variedades de couve-de-folha *Brassica oleracea* var. *acephala* Couve manteiga, *Brassica oleracea* var. *costata* Couve tronchuda.

Variação	GL	F	CV (%)
Tratamento	5	9.3283 **	61.22

Médias comparadas pelo teste Tukey

Tratamento	Couve Manteiga	Couve Tronchuda
T1 Esterco bovino	6.80125 b	4.28625 b
T2 Esterco aves	13.90875 a	7.85875 b
T3 Testemunha	2.26625 b	3.32250 b

Medias seguida de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

*significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

5 CONCLUSÃO

De acordo com todos os parâmetros avaliados, pode-se concluir que os melhores resultados estão relacionados com o tratamento T2 (esterco de aves) na produção da variedade couve manteiga. Nos parâmetros massa fresca (tabela 4) e massa seca (tabela 5) onde se avalia contribuição dos tratamentos para crescimento e desenvolvimento, observa-se resultados significativos com esse tratamento nas duas variedades. A couve tronchuda obteve resultados significativos com relação ao tratamento T2 onde foram alcançados nos parâmetros massa fresca e massa seca (tabela 4 e tabela 5) os melhores índices, porém por questões fisiológicas e adaptação da variedade a região ela obteve resultados inferiores comparadas com a couve manteiga. No desenvolvimento radicular das duas variedades observa-se o tratamento esterco bovino T1 + couve tronchuda foi onde obteve melhor média (tabela 1). É possível relacionar que o uso do T2 (esterco de aves) proporcionou nas variedades estudadas maior eficiência no desenvolvimento e crescimento da planta, em relação ao T1 (esterco bovino) e T3 (testemunha). Com a análise de valores obtidos no uso do tratamento T2 (esterco de aves) nas variedades couve manteiga e couve tronchuda comparando com as repetições dos demais tratamentos (esterco bovino e testemunha), cabe por meios de resultados melhor indicar a utilização do tratamento T2 (esterco de aves) e da variedade couve manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) para cultivo orgânico na região de Chapadinha – Maranhão, para fins de produção associados com bom manejo de solo, normas de cultivo de orgânicos, consulta de mercado, mercado consumidor, etc.

REFERÊNCIAS

Altieri, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p

AZEEZ, J. O.; AVERBEKE, W. V.; OKOROGBONA, A. O. M. Differential responses in yield of pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) and nightshade (*Solanum retroflexum* Dun.) to the application of three animal manures. **Bioresource Technology**, v. 101, n. 7, p. 2499-2505, 2010.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese, p.9-26, 1999.

BEZERRA, A. P. L.; VIEIRA, A. V.; VASCONCELOS, A. A.; ANDRADE, A. P. S.; INNECCO, R.; MATTOS, S. H. **Desempenho de plântulas de couve (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) tratadas com cera de carnaúba** hidrolisada. Horticultura Brasileira, v. 23. p. 395, 2005 (Suplemento).

BLUM LEB; AMARANTE CVT; GÜTTLER G; ET al. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. Horticultura Brasileira, v. 21, p. 627-631, 2003.

BRUMMER, E. C.; Diversity stability and sustainable American agriculture, *Agronomy Journal*, v. 90, n. 1, p. 1-2, 1998.

CHOUHDARY, M.; BAILEY, L. D.; GRANT, C. A. Review of the use of swine manure in crop production: effects on yield and composition and on soil and water quality. *Waste Management and Reserch*, London. v.14, p.581-595, 1996.

COSTA, Luiz A. de M.; PEREIRA, Dercio C.; COSTA, M. S. S. M. Substratos alternativos para produção de repolho e beterraba em consórcio e monocultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 150-156, 2014.

COSTA, A. M. da et al. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. *Ciência agrotecnológica*. v.33, p.1991-1998, 2009.

DE LIMA, Grace Kelly Leite et al. USO DE JITIRANA INCORPORADA À ADUBAÇÃO COM ESTERCO BOVINO NA CULTURA DA RÚCULA CV. FOLHA LARGA. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p. 135-139, 2008.

DIVER S; KUEPPER G; BORN H. 1999. Organic tomato production. *ATTRA*, 25p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. Disponível em: www.cnph.embrapa.br, acesso em janeiro de 2012.

FARIDULLAH, M. I. *et al.* Characterization of trace elements in chicken and duck litter ash. **Waste Management**, v. 29, n. 1, p. 265-271, 2009.

Ferreres F, Valentao P, Llorach R, Pinheiro C, Cardoso L, Pereira JA, et al. Phenolic compounds in external leaves of tronchuda cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *costata* DC). *J Agric Food Chem* 2005 Mar; 53 (8): 2901-7.

Filgueira, F.A.R 2008. Brassicáceas – couves e plantas relacionadas, p. 279 – 299. In F.A.R Filgueira (ed.), *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e na comercialização de hortaliças*, 3ed. Viçosa, Editora UFV, 421p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, UFV, 2000. 402p

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2000. p. 274-294

FORNASIERI FILHO, D. A cultura do milho. 1 ed. Jaboticabal: Funep, 1992.

HAMERSCHMIDT, I. Panorama da agricultura orgânica no Paraná. Disponível em:

http://www.planetaorganico.com.br/trab_iniberto06.htm. Acesso em: 17 de junho de 2009.

HOLANDA, J. S. **Esterco de curral: composição, preservação e adubação**. Natal: EMPARN, 1990. 65p.

INE – Instituto Nacional de Estatística. 2002. Estatísticas da Horticultura, 1995-2001. INE, Lisboa.

KELLOG, C.E. Preliminary suggestions for the classification and nomenclature of great soil groups in tropical and equatorial regions. *Common. Bur. Soil Sci. Tech. Comm.*, 46: 76-85, 1949

LAZCANO, C.; GÓMEZ-BRANDÓN, M.; DOMÍNGUEZ, J. Comparison of the effectiveness of composting and vermicomposting for the biological stabilization of cattle manure. **Chemosphere**, v. 72, n. 04, p. 1013-1019, 2008.

LIMA, Rosiane de Lourdes Silva de et al. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, p. 474-479, 2006.

Lima PC, Moura WM, Sedyama MAN, Santos RHS & Moreira CL (2011) Manejo da adubação em sistemas orgânicos. In: Lima PC, Moura WM, Venzon M, Paula Jr T &

Fonseca MCM (Eds.) Tecnologias para produção orgânica. Viçosa, Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata. p.69-106.

LIMA, Rosiane de Lourdes Silva de et al. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, p. 474-479, 2006.

Lorenz, O.A. & Maynard, D.N. (1988). *Handbook for vegetable growers*. New York: Wiley-Interscience Publication.

Malavolta, E. 1980. Elementos de nutrição mineral de planta. São Paulo: Agronômica Ceres. 251pp.

MARQUES, L. F. **Produção e qualidade de beterraba em função de diferentes dosagens de esterco bovino**. 2006. 37f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do

Semi-Árido, Mossoró, 2006.

MENEZES, et al. In: Aproveitamento de resíduos orgânicos para a produção de grãos em sistema de plantio direto e avaliação do impacto ambiental. *Revista Plantio Direto*, p.30–35, 2003.

MENEZES, J. F. S.; ANDRADE, C. L. T.; ALVARENGA, R. C.; KONZEN, E.; PIMENTA, F. F. Utilização de resíduos orgânicos na agricultura. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/trabJune.htm>>

MILEC, Adriana Teixeira et al. Produção de mudas de couve brócolis em dois sistemas de irrigação utilizando substratos orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, p. 1483-1486, 2007.

MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y.; OKAMOTO, H. Agricultura natural. 2. ed. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1997. 73 p. (Coleção agroindústria).

NOVO, M. C. S. S. *et al.* Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p: 321-325, 2010.

OLIVEIRA, A. P; FERREIRA, D. S.; COSTA, C. C.; SILVA, A. F; ALVES, E .U. Uso de esterco bovino e húmus de minhoca na produção de repolho híbrido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 70 –73, mar. 2001.

PEIXOTO FILHO, José U. et al. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 17, n. 4, 2013.

PEREIRA, Dercio C. et al. Produção de mudas de almeirão e cultivo no campo, em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 10, p. 1100-1106, 2012.

Pereira, W. Relatório. In: Workshop de Olericultura Orgânica na Região Agroeconômica do Distrito Federal, 1., 2001, Brasília. Anais... Brasília: Embrapa Hortaliças, 2001. p.147-151.

PINTO, C.M. *et al.* Agricultura alternativa no contexto mundial. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 212. p. 80-83, set./out. 2001.

PIRES JF. 2003. Impacto da fertilização química e orgânica na produtividade e em alguns aspectos qualitativos de alface e repolho produzidos no Distrito Federal. UnB, Brasília-DF. 147 p. (Dissertação de Mestrado).

Rosa EAS. Glucosinolates from flower buds of portuguese Brassica crops. Phytochemistry 1997 Apr; 44 (8): 1415-9.

Sediyama MAN, Garcia NCP, Vidigal SM & Matos AT (2000) Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. Scientia Agricola, 57:185-189.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2006. Censo Agropecuário. Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 777p.

SOUZA, JL; RESENDE, P. Manual de olericultura orgânica. Viçosa-MG Aprenda Fácil

Editora, 2003. 555 p.

Vieira, L.S.; Santos, P.C.T.C. 1987. Amazônia: seus solos e outros recursos naturais. São Paulo: Agronômica Ceres. 416pp.

Vieira, L.S.; Santos, P.C.T.C.; Silva Jr., M.L.; Coutinho, R.M.V.1993. Formas de fósforo em solos do Estado do Pará - I - Latossolo Amarelo, textura média da parte Noroeste da Região Bragantina. Boletim da FCAP, 21: 65-75.

ZÁRATE, Néstor Antonio Heredia et al. Produção de cebolinha, solteira e consorciada com rúcula, com e sem cobertura do solo com cama-de-frango. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 27, n. 4, p. 505-514, 2006.