

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES NA CULTURA DA**  
**COUVE MANTEIGA (*Brassica oleracea*)**

**Lourival Alves Ferreira Euzébio**

**ANÁPOLIS-GO**

**2018**

**LOURIVAL ALVES FERREIRA EUZÉBIO**

**AVALIAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES NA CULTURA DA  
COUVE MANTEIGA (*Brassica oleracea*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis- UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

**Área de concentração:** Agricultura Orgânica.

**Orientador (a):** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Yanuzi Mara Vargas Camilo

**ANÁPOLIS-GO**

**2018**

Euzébio, Lourival Alves Ferreira

Avaliação de biofertilizantes na cultura da couve manteiga/ Lourival Alves Ferreira Euzébio.  
– Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.  
28 p.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Yanuzi Mara Vargas Camillo

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis  
– UniEVANGÉLICA, 2018.

1. Orgânico. 2. Adubação 3. Fertilidade I. Lourival Alves Ferreira Euzébio.  
II. Avaliação de diferentes biofertilizantes na cultura do couve.

CDU 504

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada à fonte – O autor.

LOURIVAL ALVES FERREIRA EUZÉBIO


AVALIAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES NA CULTURADA  
COUVE MANTEIGA (*Brassica oleracea*)

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário de Anápolis –  
UniEVANGÉLICA, para obtenção do  
título de Bacharel em Agronomia.  
**Área de concentração:** Agricultura  
Orgânica.

Aprovada em: 12/12/2018

Banca examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>/Dr.<sup>a</sup>. Yanuzi Mara Vargas Camilo  
UniEvangélica  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Alan Carlos Alves de Souza  
UniEvangélica

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. M. Sc. Lorca Alves de Oliveira  
UniEvangélica

Dedico esse trabalho a minha família.

## AGRADECIMENTOS

Á Deus primeiramente, pois me presenteou com essa grande oportunidade de estar formando.

A minha família que sempre que proporcionou um total apoio, em especial meus avós, dona Divina Arruda Ferreira e seu Luiz Ferreira Rosa.

A professora orientadora Dr<sup>a</sup> Yanuzi Mara Vargas Camillo, pela paciência e dedicação ao meu trabalho.

Aos meus amigos e colegas que sempre estiveram presente e me deram apoio.

Aos meus irmãos que sempre me incentivaram.

Aos professores do curso de Agronomia do Centro Universitário de Anápolis- UniEVANGÉLICA que me proporcionaram grande conhecimento acadêmico.

“O futuro dependerá daquilo que fazemos no presente”.

Mahatma Gandhi

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>vii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
2.1 AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA .....	10
2.2 IMPORTÂNCIA DO SOLO NO SISTEMA ORGÂNICO .....	11
2.3 A ADUBAÇÃO ORGÂNICA E OS BIOFERTILIZANTES .....	12
2.3.1 Microgeo®.....	13
2.3.2 Substâncias húmicas.....	14
2.3.3 Biofertilizantes caseiros.....	14
2.4 PRODUÇÃO DE COUVE ORGÂNICA .....	15
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>24</b>



## RESUMO

A utilização de adubos orgânicos de origem animal é uma prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores de hortaliças, uma vez que apresenta melhoria na fertilidade e na conservação do solo. O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes biofertilizantes no desempenho agrônomico de couve manteiga sob produção em sistema agroecológico. O experimento foi realizado na unidade experimental do Centro Universitário de Anápolis-UniEVANGÉLICA, a cultivar estudada foi a *Brassica oleracea* var. acephala tipo manteiga. Os tratamentos utilizados foram: T1 – testemunha utilizando somente esterco bovino como adubação de base em todos os tratamentos (133g/cova); T2 - microgeo® 30ml por canteiro diluídos em 8 litros de água, T3 – biofertilizante caseiro com 50ml por canteiro diluídos em 8 litros de água; e T4 - NHT® Humic com 6 ml por canteiro diluídos em 8 litros de água. Foram realizadas três aplicações de cada tratamento, espaçadas em 15 dias a partir do transplantio. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada parcela de 4 m<sup>2</sup>, com quatro linhas, espaçamento de 0,50 cm entre plantas e entre linhas, resultando em 16 plantas por parcela. As avaliações foram efetuadas em três plantas da área útil, na parte central da parcela. Foi avaliada altura, diâmetro das plantas, número total de folhas por planta, número de folhas comestíveis, e peso de folhas comestíveis. A adubação com esterco bovino + NHT humic proporcionou maior desenvolvimento de plantas, que apresentaram maior altura e diâmetro. No entanto, a utilização o esterco + biofertilizante caseiro proporciona maior número e folhas total nas plantas, maior número de folhas comestíveis e maior peso de folhas comestíveis. Quanto à época de colheita, a primeira colheita é a que se obteve maior comprimento foliar para comercialização e consumo, apesar do maior desenvolvimento das plantas terem sido nas últimas colheitas.

**Palavras-chave:** adubação orgânica, fertilidade, hortaliças folhosas

## 1. INTRODUÇÃO

O homem precisa produzir alimentos para suprir e garantir a sua sobrevivência e a das gerações futuras, e a busca por um sistema produtivo mais sustentável vem ganhando forças como uma opção alternativa ao modelo dominante de produção de alimentos. Além disso, uma proposta pautada em um modelo de desenvolvimento sustentável é incoerente com o atual nível de desgaste dos recursos naturais provocado pela agricultura química. Assim, a agricultura agroecológica pode ser um caminho a ser percorrido na busca da sobrevivência harmônica entre o ser humano e a natureza (LUNARDON, 2008; MAZZOLENI; NOGUEIRA, 2006).

No mundo existem aproximadamente 43,7 milhões de hectares de terras cultivadas em sistema orgânico de produção. A Oceania possui a maior área cultivada, com 17,3 milhões ha, seguida pela Europa com 11,6 milhões ha, América Latina (6,8 milhões ha), Ásia (3,6 milhões ha), América do Norte (3,1 milhões ha) e África (1,3 milhões ha). A Austrália é o país com a maior área de cultivo orgânico, com aproximadamente 17,2 milhões ha. A Argentina é o segundo com 3,1 milhões ha, seguido pelos Estados Unidos em terceiro lugar, com 2,2 milhões ha. Apenas os dez países com a maior quantidade de terras cultivadas em sistema orgânico possuem um total de 31,8 milhões ha, o que corresponde a aproximadamente 73% de toda a área em sistema orgânico do mundo (WILLER; LERNOURD, 2016).

Segundo a Coordenação de Agroecologia, COAGRE (2017), houve um salto de 6.700 mil unidades em 2013, para aproximadamente 15.700 em 2016, em apenas três anos foi registrado mais do que o dobro de crescimento deste tipo de plantio em solo brasileiro. A região Sudeste fica em primeiro lugar no ranking das regiões que mais produzem alimentos orgânicos, totalizando 333 mil ha e 2.729 registros de produtores no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO). Na sequência, as regiões Norte (158 mil hectares), Nordeste (118,4 mil), Centro-Oeste (101,8 mil) e Sul (37,6 mil).

A idéia principal em relação à agricultura sustentável é a do uso de tecnologias próprias às condições do ambiente regional e mesmo local, e da prevenção e previsão dos impactos negativos, sejam eles econômicos, ambientais ou sociais. O intuito é garantir que os agroecossistemas sejam produtivos e rentáveis ao longo do tempo, conseguindo para tanto certa estabilidade dos fatores de produção, os quais nem sempre são facilmente manejáveis, pois são influenciados pelo mercado por aspectos sociais e culturais e pelas condições climáticas características de cada realidade regional (FLORES et al., 1991).

Os maiores custos na agricultura convencional são representados pelo uso de fertilizantes e agrotóxicos (BELETE et al., 2013). Por este motivo aumenta-se a procura por tecnologias e estudos que venham reduzir os custos de produção, que apresentem ótima eficiência e que possam proporcionar aumento na produtividade. Cada vez mais os adubos químicos estão sendo substituídos pelos orgânicos, uma vez que a adubação química apresenta maior custo e quando utilizada em excesso provoca mudanças drásticas à composição química do solo, diminuindo a presença de microrganismos vivos e oxigênio no solo. Já os adubos orgânicos são fáceis de produzir e de baixo custo, apresentando vantagens indiscutíveis, como benefícios de ordem física, química e biológica para o solo (VITTI et al., 1995).

A utilização de adubos orgânicos de origem animal é uma prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores de hortaliças, uma vez que apresenta melhoria na fertilidade e na conservação do solo (GALVÃO et al., 1999). Neste sentido FILGUEIRA (2000), afirma que as hortaliças reagem bem a essa forma de adubação, tanto em produtividade como em qualidade dos produtos obtidos. O esterco bovino é a fonte mais utilizada pelos olericultores, empregado especialmente em solos pobres em matéria orgânica.

O emprego de biofertilizantes também apresenta-se como uma prática viável e de baixo custo, principalmente pelo fato da crescente procura por novas tecnologias de produção que proporcionem redução de custos e preocupação com a qualidade de vida no planeta. Os biofertilizantes são produtos preparados a partir da digestão aeróbica ou anaeróbica de materiais orgânicos, utilizados como adubo foliar, em substituição aos fertilizantes minerais (FERNANDES et al., 2000).

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de diferentes biofertilizantes no desempenho agrônomo de couve manteiga sob produção em sistema agroecológico.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA

Agroecologia é uma ciência que fornece os princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis, proporcionando assim, um agroecossistema sustentável. A abordagem agroecológica da produção busca desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos (ALTIERI, 2000; PRIMAVESI 2006). Como base na utilização destes princípios, foram desenvolvidas diferentes correntes de produção, entre as quais a agricultura orgânica tem sido a mais difundida, sendo reconhecida junto ao mercado como sinônimo de todas as outras (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

O Brasil está se consolidando como um grande produtor e exportador de alimentos orgânicos, com mais de 15 mil propriedades certificadas e em processo de transição – 75% pertencentes a agricultores familiares, graças às diversas ações do governo brasileiro, que oferece linhas de financiamento especiais para o setor e incentiva projetos de transição de lavouras tradicionais para a produção orgânica (SEBRAE, 2017). A área de produção orgânica no país, em 2017, ultrapassou a marca dos 750 mil ha registrados no ano anterior.

Segundo a COAGRE (2017) da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), esse tipo de cultivo no campo já é encontrado em 22,5% dos municípios brasileiros. Diante da evidente preocupação com o meio ambiente, observa-se a retomada do crescimento de produções agroecológicas, que tende a diminuir os efeitos adversos do uso de produtos químicos no ecossistema, por meio de métodos alternativos de controle de doenças e pragas, preservação das propriedades do solo, cobertura morta, manejo de plantas daninhas, adubação verde e rotação de cultura, entre outros. A perspectiva da produção agroecológica e/ou orgânica de hortaliças é trabalhar com níveis que vise produtividade e apresentação do produto compatível com exigência do consumidor e as necessidades da população atual (SOUZA et al., 1995).

Essa (re) interpretação do que seja a agroecologia e a agricultura orgânica, com prioritário no chamado “mercado de produtos orgânicos”, tem beneficiado o estabelecimento de sistemas de produção tidos como orgânicos baseados em tecnologias de produtos. Em outras palavras, sistemas de produção que visem restringir, ou excluir amplamente, o uso de

fertilizantes sintéticos, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos para a alimentação animal, na medida em que esta é a demanda do mercado a ser atendido.

Neste caso, a lógica de organização da produção mantém-se a mesma dos sistemas de produção industriais, como observa-se em alguns casos de produções orgânicas monoculturais, que visam o aumento constante de produtividade, através da contribuição de insumos externos à unidade de produção (ASSIS; ROMEIRO, 2002). A qualidade do solo é um dos parâmetros primordiais quando se trata de cultivo orgânico e agroecológico, tanto na parte intrínseca, que diz respeito à capacidade inerente do solo para o crescimento das culturas, quanto na parte dinâmica que é influenciada pelo manejo do solo (CARTER, 2002).

## 2.2. IMPORTÂNCIA DO SOLO NO SISTEMA ORGÂNICO

Os indicadores de qualidade do solo são selecionados pela sua relação com as propriedades específicas de um solo e pela qualidade do mesmo. A matéria orgânica é um utilizado como indicador, podendo informar sobre as propriedades, fertilidade e estrutura do solo, e sobre a retenção de nutrientes do solo (USDA, 2001)

Segundo SANTANA; BAHIA FILHO (1999), a idéia de qualidade da água ou do ar, que tem padrões definidos, não é difícil de ser visualizada. Contudo, determinar e, principalmente, qualificar e quantificar a qualidade do solo não é uma tarefa nada fácil. A dificuldade sucede do fato de que a qualidade do solo depende de suas características intrínsecas, de interações do ecossistema, do manejo e do uso, e de propriedades sócio-econômicas e políticas.

O manejo adequado do solo é uma das bases mais importante na agricultura orgânica. Nesse sistema de cultivo, tem que se desenvolver e aplicar soluções criativas para minimizar o uso de insumos industrializados e maximizar o uso de recursos naturais, levando-se em consideração o controle da erosão e a utilização de práticas conservacionistas, a manutenção ou a melhoria da fertilidade do solo e a dinâmica da biota no sistema solo/planta (PEIXOTO, 2005).

A utilização de adubos orgânicos torna-se prática viável e econômica para os pequenos e médios produtores de hortaliças, de vez que enseja melhoria na fertilidade e na conservação do solo (GALVÃO et al., 1999). Outra prática útil e de baixo custo é o emprego de biofertilizantes, principalmente pelo fato da crescente procura por novas tecnologias de produção que apresentem redução de custos e a preocupação com a qualidade de vida no

planeta. Esses fatos, contudo, têm encorajado pesquisadores e produtores rurais a experimentarem biofertilizantes preparados a partir da digestão aeróbica ou anaeróbica de materiais orgânicos, com o adubo foliar, em substituição aos fertilizantes minerais (FERNANDES et al., 2000).

### 2.3. A ADUBAÇÃO ORGÂNICA E OS BIOFERTILIZANTES

O adubo orgânico é constituído de resíduos de origem animal e vegetal, que, após a decomposição, resulta em matéria orgânica. Segundo classificação da EMBRAPA (2001), resíduos de origem vegetal podem ser eventualmente reduzidos em tamanho por pequenos animais e ser putrefeito por organismos já nele presentes, ou que vêm do solo. Sua função de fornecedor de nutrientes, como de quase todos os outros resíduos, depende basicamente do material empregado em seu preparo. É grande a quantidade de restos vegetais remanescentes das safras, que podem ser utilizados como adubação em cultivos posteriores.

Já o adubo orgânico de origem animal mais conhecido é o esterco, que é formado por excrementos sólidos e líquidos dos animais e pode estar misturado com restos vegetais. Sua composição é muito variada. São bons fornecedores de nutrientes, disponibilizando rapidamente o fósforo e o potássio, e o nitrogênio fica na dependência da facilidade de degradação dos compostos (FINATTO et al., 2013).

A adição de matéria orgânica através de adubos orgânicos de origem animal e vegetal melhora, consideravelmente, as características físicas e biológicas do solo. Os maiores benefícios constatados são: redução do processo erosivo; maior disponibilidade de nutrientes às plantas; maior retenção de água; menor diferença de temperatura do solo durante o dia e a noite; estimulação da atividade biológica; aumento da taxa de infiltração; maior agregação de partículas do solo (SANTIAGO; ROSSETO, 1996).

Diversos outros produtos são utilizados como adubos orgânicos, dentre eles a compostagem, a vermicompostagem, adubação verde e os biofertilizantes, sendo os mais conhecidos e viáveis economicamente (FINATTO et al., 2013).

Os biofertilizantes são fertilizantes líquidos obtidos por meio da degradação de matéria orgânica (esterco de animais e/ou aves, ou restos de vegetais) em condições aeróbicas e anaeróbicas em biodigestor. Também fornece um resíduo sólido que pode ser aplicado ao solo como fertilizante. Tem efeito nutricional, fornece proteínas, enzimas, vitaminas,

antibióticos naturais, alcalóides, macro e micronutrientes. O biofertilizante ainda é utilizado como defensivo natural, aumentando o vigor e a resistência da planta (PENTEADO, 2003).

O uso de biofertilizantes apresenta-se como uma prática viável e de baixo custo, principalmente pelo fato da crescente procura por novas tecnologias de produção que proporcionem redução de custos e preocupação com a qualidade de vida no planeta. São preparados com base na digestão aeróbica ou anaeróbica de materiais orgânicos, utilizados como adubo foliar, em substituição aos fertilizantes minerais (FERNANDES et al., 2000).

Tais produtos podem ser aplicados via foliar ou no solo, é um composto que emprega altas doses de macronutrientes, micronutrientes, vitaminas, proteína, enzimas e possuem um alto número de microrganismos que sintetizam substâncias antibióticas que agem como fungistáticas e bacteriostáticas de fitopatógenos causadores de danos em lavouras comerciais (PENTEADO, 2004). De acordo com a composição, os biofertilizantes podem-se classificar-se como biofertilizante puro ou comum e biofertilizante supermagro com nutrientes minerais essenciais às plantas (PINHEIRO; BARRETO, 1996).

O emprego dos biofertilizantes se baseia nos resíduos de bovinos puro (água e esterco fresco de bovino) e concentrado com macro e micronutrientes (água, esterco fresco de bovino, macro, micronutrientes e mistura protéica), sendo utilizados no controle de doenças, pragas e no suprimento nutricional das plantas via aplicação foliar (SANTOS, 1991; MEIRELLES et al., 1997; AS-PTA, 2001; MEDEIROS, 2000).

Tais produtos são produzidos em biodigestores através da fermentação aeróbica e/ou anaeróbica de material orgânico. São compostos bioativos, obtido do resíduo final da fermentação de compostos orgânicos, contendo células vivas ou latentes de microrganismos (bactérias, algas, leveduras e fungos filamentosos) e por seus metabólitos, além de quelatos organo-minerais. Esse composto é descrito como rico em enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos de ação hormonal (MAGRO, 1994).

### **2.3.1. Microgeo®**

A utilização de biofertilizantes Microgeo® no solo é uma alternativa que apresenta baixo custo e ambientalmente sustentável, que promete reciclar os nutrientes absorvidos pelas plantas, contribuindo na melhoria química, física e biológica do solo. Também pode ser empregado como adubo foliar, mantendo o equilíbrio nutricional das plantas e inibindo

pragas. Biofertilizantes possuem um custo relativamente baixo e são utilizados em sistemas orgânicos substituindo os fertilizantes químicos (BEZERRA et al., 2008).

O Microgeo® é um produto que inclui preparados biodinâmicos elaborados a partir de plantas medicinais (milfolhas, camomila, urtiga, casca-de-carvalho, dente-de-leão e valeriana) que organizam os processos de fermentação do composto e dos biofertilizantes. É recomendado como finalidade de nutrir as plantas cultivadas (D'ANDREA, 2003).

Estudos apontaram que o biofertilizante preparado a base de rúmen bovino e composto orgânico Microgeo® reduziram a fecundidade, ovoposição e longevidade de fêmeas acáro-da-leprose dos citros, *Brevipalpu sphoenicis*, quando realizada a pulverização em diferentes concentrações (MEDEIROS et al., 2000). De acordo com BELLINI et al. (2013), a influência da aplicação de um fertilizante biológico (Microgeo®) na cultura do arroz via solo, melhorou atributos físicos e químicos e percebeu-se a influência na manutenção do pH.

### **2.3.2. Substâncias húmicas**

Substâncias húmicas são produtos da intensa transformação dos resíduos orgânicos pela biomassa e polimerização dos compostos orgânicos (principalmente através de reações de condensação, demetilação e oxidação) até macromoléculas que se apresentam resistentes a degradação biológica (SANTOS; CAMARGO, 1999).

Os ácidos húmicos são ácidos orgânicos, que são solúveis em água, presentes em diferentes fontes orgânicas, tais como composto orgânico, leonardita, turfa, lodo de esgoto e produtos comerciais, e que estimulam a absorção de nutrientes, principalmente de íons catiônicos. Segundo Silva et al. (1999) os resultados obtidos são variáveis e dependem, além da espécie testada, das substâncias húmicas utilizadas, concentração, grau de purificação do material e das condições em que foram realizados os experimentos.

### **2.3.3. Biofertilizantes caseiros**

A utilização de adubos orgânicos de origem animal torna-se prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores de hortaliças, de vez que enseja melhoria na fertilidade e na conservação do solo (GALVÃO et al., 1999). Os biofertilizantes são produtos naturais



obtidos da fermentação de materiais orgânicos com água, na presença ou ausência de ar (processos aeróbicos ou anaeróbicos). Podem possuir composição altamente complexa e variável, dependendo do material empregado, contendo quase todos os macro e micro elementos necessário à nutrição vegetal (SILVA et al., 2007).

A parte sólida do biofertilizante também pode ser utilizada para adubação de covas, ou empregada como inóculo para nova compostagem. Os principais ingredientes utilizado no preparo de biofertilizantes caseiros são: mistura de terra de mata, composto orgânico ou esterco, farelo de arroz ou algodão, farelo de mamona, farinha de ossos, resíduo de sementes, cinzas, rapadura ou açúcar mascavo, amido de mandioca e água (EMBRAPA, 2007).

#### 2.4. PRODUÇÃO DE COUVE

O mercado de hortaliças orgânicas está em crescente expansão destacando-se, dentre elas, a couve-manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*.), uma folhosa de grande importância na tradição culinária brasileira e que apresenta alto valor nutricional, sendo rica em ferro, cálcio, vitamina A e ácido ascórbico. Tendo em vista este contexto, torna-se necessário o estudo de novas alternativas tecnológicas para minimizar deficiências no seu processo produtivo (FRANCO, 2002; SOUZA; RESENDE, 2003).

A couve é uma oleracea arbustiva anual ou bienal, produzida por sementes. Apresenta porte alto, variando de 60 a 90 cm na fase de colheita, apresentando folhas distribuídas envolta do caule, estas possuem o limbo bem desenvolvido, arredondado com pecíolo longo e nervuras bem definidas. A couve-manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*) é, dentre as espécies cultivadas, a que mais se assemelha à couve silvestre, não forma cabeça e suas folhas apresentam limbo bem desenvolvido, arredondado, com pecíolo longo e nervuras bem destacadas (FILGUEIRA, 2013).

A constante busca do consumidor por alimentos de qualidade e os elevados custos no sistema de produção vem propiciando ao agricultor mudanças na sua forma de produzir, favorecendo a procura pela produção orgânica (OLIVEIRA, 2011).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na unidade experimental da UniEVANGÉLICA, localizada no setor Cidade Universitária, em Anápolis, Goiás, altitude 1.000 m, latitude 16° 17' 43.2" S e longitude 48° 56' 18.0" W. O solo é tipo Latossolo vermelho distrófico e o clima tipo tropical úmido, caracterizado por uma estação seca acentuada no inverno e chuvosa no verão. A temperatura média nos meses da cultura em campo foi de 26° C, durante a pesquisa em campo a temperatura até as primeiras semanas mantiveram-se elevadas, conforme o passar dos dias houve diminuição da precipitação.

A área destinada ao experimento é considerada de produção agroecológica, não sendo utilizado nenhum tipo de produto químico e/ou sintético, como defensivos químicos e fertilizantes solúveis, além de preservar a atividade de policultivo segundo os preceitos da agroecologia.

A cultivar estudada foi a *Brassica oleracea* var. acephala tipo manteiga. A produção das mudas se deu por semeadura em bandejas de isopor com substrato florestal em 14/03/2018. As mesmas foram mantidas em casa telada e irrigadas diariamente. O transplante para o campo, em regime de céu aberto, foi efetuado em 07/04/2018, quando as mudas se encontravam com 27 dias após a semeadura.

No campo as mudas foram dispostas em delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 4 repetições. A área de 72m<sup>2</sup> foi dividida em 16 parcelas de 4m<sup>2</sup>, onde foram transplantadas 16 mudas em cada parcela, espaçadas 0,5 cm por planta e também entre linhas. A adubação de base realizada no momento do plantio se deu através da utilização do esterco bovino curtido. Foram colocados 133 g/cova de esterco, o que equivale a 10.000 Kg ha<sup>1</sup>, segundo as recomendações da Embrapa (1996).

Todos os tratamentos utilizados receberam esterco bovino: T1 – testemunha utilizando somente esterco bovino como adubação de base; T2 - microgeo® 30 ml por canteiro de 4m<sup>2</sup> de acordo com as recomendações técnicas, todas as aplicações foram diluídos em 8 litros de água, T3 –biofertilizante caseiro com 50 ml por canteiro de 4m<sup>2</sup>, o biofertilizante foi preparado utilizando: 1 kg de farinha de osso; 1 kg de torta de mamona; 5 kg de esterco bovino; 5 kg de esterco de aves em um galão de 20 litros, completando a mistura com água, onde a mesma ficou em repouso por 30 dias; e T4 - NHT® Humic com 6 ml por canteiro de 4m<sup>2</sup>.

Foram realizadas três aplicações de cada tratamento, espaçadas 15 dias, a partir do transplântio, na dosagem recomendada pelo fabricante. Com o intuito de se manter a umidade foi feita a cobertura de todos os canteiros com palha de arroz fresca. A irrigação dos canteiros foi feita duas vezes diariamente, durante o período da manhã e no final da tarde, sendo realizada de forma manual utilizando regador com capacidade de 8 litros, sendo 16 litros por canteiro. Ao 5º dia após o transplântio foi realizada uma aplicação de água e detergente neutro, com o intuito de fazer o controle de lagartas da espécie (*Ascia monuste orseis*), também conhecida como curuquerê-da-couve.

Após 60 dias do transplântio se deu início a primeira avaliação das plantas, que foi realizada 3 vezes espaçadas 15 dias, sendo os dias 02/06, 16/06 e 30/06. Em cada canteiro foram excluídas as plantas da bordadura e selecionadas 3 plantas centrais para a realização das avaliações. Foi avaliada a altura das plantas, com a utilização de fita métrica; o diâmetro de planta, utilizando-se um paquímetro; o número de folhas totais da planta; o número de folhas próprias para o consumo, sendo consideradas aquelas maiores que 8cm de acordo com metodologia de Novo et al. (2010); e peso das folhas comestíveis utilizando balança de precisão. Após 60 dias do transplântio se deu início a primeira avaliação das plantas, que foi realizada 3 vezes espaçadas 15 dias, sendo os dias 02/06, 16/06 e 30/06.

Os dados obtidos foram submetidos a ANOVA e as médias avaliadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O programa utilizado foi o SISVAR 5.6 (FERREIRA, 1998).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados, é possível observar que houve diferença estatística entre os diferentes biofertilizantes utilizados para o cultivo da couve manteiga, em todas as variáveis analisadas na planta, sendo que as tais características também se alteraram conforme os diferentes dias de colheita. No entanto, a interação entre tratamento x dia de colheita não foi significativo para nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 1).

**Tabela 1** - Teste F referente à caracterização de plantas de couve manteiga (*Brassica oleracea*) submetidos à diferentes adubações orgânicas. Valores médios de altura de planta (AP), diâmetro de planta (DP), total de folhas por planta (TFP) número de folhas comestíveis (NFC), Peso de folhas comestíveis (PFC). Unidade Experimental da UniEvangélica, Anápolis, GO. 2018.

Fonte de variação	AP	DP	TFP	NFC	PFC
Tratamento	0,0005**	0,0003**	0,0235*	0,0476*	0,0261*
Dias	0,0000**	0,0137*	0,0000**	0,0000**	0,0000**
Trat. x Dias	0,9991 <sup>NS</sup>	0,9836 <sup>NS</sup>	0,8838 <sup>NS</sup>	0,8273 <sup>NS</sup>	0,2540 <sup>NS</sup>
CV (%)	4,86	9,71	15,69	18,90	12,79

\*\* significativo a nível a 1 % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \* significativo a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ); NS = não significativo. CV (%) = coeficiente de variação

De acordo com a Tabela 2, pode-se observar que nenhum tratamento específico se sobressaiu em todas as variáveis analisadas. O esterco bovino + NHT® Humic foi o que apresentou maior altura de plantas, seguido dos tratamentos com esterco bovino + microgeo® e do esterco bovino + biofertilizante, que não diferiram entre si. As substâncias húmicas são usualmente aplicadas ao solo e afetam positivamente a sua estrutura e sua população microbiana, além de acrescentar a solubilidade dos nutrientes no solo. Promovem assim um maior crescimento da planta, causado pela presença de substâncias com funções similares aos reguladores de crescimento vegetal, e reduz o efeito de estresse hídrico nas plantas (SEDIYAMA et al., 2000).

Segundo Silva Filho et. al. (2002) as primordiais funções dessas substâncias húmicas são a elevação da CTC do solo, agregação das partículas, redução da densidade aparente, maior capacidade de retenção de umidade do solo, complexação e quelatização, mineração e estrutura biológica do solo.

**Tabela 2** - Teste de médias referente à caracterização de plantas de couve (*Brassica oleracea*) submetidos à diferentes adubações orgânicas. Unidade Experimental da UniEvangélica, Anápolis, GO. 2018.

Tratamento	AP (cm)	DP (mm)	TFP	NFC	PFC
Esterco bovino	28,00 b	22,22 a	10,22 ab	8,11 ab	132,33 b
Esterco bovino + microgeo®	29,44 ab	19,33 b	10,22 ab	8,33 ab	144,44 ab
Esterco bovino + biofertilizante	27,66 b	24,66 a	11,44 a	9,33 ab	156,00 a
Esterco bovino + NHT® Humic	30,66 a	23,33 a	8,88 b	7,11 b	131,33 b
Média	28,94	22,38	10,19	8,22	141,02

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. AP = altura de planta; DP = diâmetro de planta; TFP = total de folhas por planta; NFC = número de folhas comestíveis; PFC = Peso de folhas comestíveis.

De acordo com Azevedo et al. (2012), que avaliaram o desempenho agrônômico de 36 diferentes genótipos de couve manteiga, a altura da couve manteiga pode variar entre 31,20 cm a 83,35 cm, de acordo com o genótipo. Já STEINER et al. (2009), que avaliaram efeitos de dosagens de composto orgânico em couve manteiga, encontraram variação de altura de plantas entre 16 cm a 25 cm.

Diante disso, os resultados encontrados no presente trabalho ficaram aquém da altura média encontrada por AZEVEDO et al. (2012) em produção convencional, mostrando que a adubação orgânica não foi suficiente para proporcionar o crescimento em altura das plantas. O resultado que chegou mais próximo e que poderia ser estudado com relação ao aumento de dosagem para atingir o padrão seria o esterco bovino + NHT® Humic. Uma das hipóteses para essa diferença na altura de plantas é a absorção mais rápida dos nutrientes na produção convencional do que na adubação orgânica, onde o processo de disponibilidade de nutrientes é mais lento.

No entanto, quando os resultados foram comparados aos encontrados por STEINER et al. (2009), que avaliaram a produção de couve manteiga com composto orgânico, percebe-se que os valores em altura ficaram além dos resultados encontrados pelo autor, o que sugere que tanto o esterco bovino aplicado individualmente, quanto acompanhado dos biofertilizantes proporcionaram bom desenvolvimento em altura das plantas para uma produção orgânica.

Antigamente, os agricultores preferiam plantas de couve manteiga mais altas, em razão da facilidade de colheita das folhas (NIEWHOF, 1969). Contudo, atualmente, a preferência por genótipos de menor porte vem crescendo (AZEVEDO et al., 2012), mostrando que os

valores encontrados na produção orgânica com os biofertilizantes pode ser satisfatório para o produtor.

No diâmetro de caule não houve diferença significativa entre o esterco bovino, esterco bovino + biofertilizante e esterco bovino + NHT® Humic (Tabela 2). Já o esterco bovino + microgeo® não se mostrou eficiente no desenvolvimento em diâmetro das plantas. O diâmetro do caule tem considerável importância no melhoramento, pois, segundo NOVO et al. (2010b), ele está relacionado à perda de plantas pela ação do vento, que pode causar o tombamento nas plantas, quando as mesmas não apresentam caule com o diâmetro adequado para sua sustentação. No entanto, CHAKWIZIRA (2007) relatam que o diâmetro do caule é significativamente influenciado pelas condições climáticas da região de cultivo.

De acordo com AZEVEDO et al. (2012), o diâmetro de caule em couve manteiga convencional pode variar de 8,70 mm a 22,39 mm, de acordo com o genótipo, o que nos permite concluir que qualquer adubação orgânica utilizada no presente trabalho proporcionou um desenvolvimento em diâmetro de caule satisfatório, não diferindo, portanto de resultados apresentados em produção convencional. No entanto, valores maiores de diâmetro de caule são desejáveis, por diminuir a necessidade de tutoramento.

Na avaliação número total de folhas por planta, três tratamentos se destacaram e não diferiram entre si estatisticamente, o esterco bovino, esterco bovino + microgeo® e esterco bovino + biofertilizante caseiro (tabela 2), sendo que este último se destacou com maior número de folhas por plantas. O mesmo resultado foi obtido com a variável número de folhas comestíveis, mostrando que o esterco + NHT® Humic proporcionou o menor número de folhas por planta e também o menor número de folhas comestíveis.

Segundo VILELA (2013), a aplicação de ácidos húmicos proporciona melhores condições ao crescimento do sistema radicular, por agir na divisão celular das raízes laterais, elevando dessa forma a absorção de água e nutrientes. Porém, VASCONCELOS (2006) não encontrou diferenças significativas com uso de ácido húmico nas culturas de milho e soja para peso de matéria seca, por achar que a dose recomendada pelos fabricantes são inferiores às necessidades que a planta necessita.

AZEVEDO et al. (2012) encontrou valores de 8,33 a 20,58 para número total de folhas e 0,50 a 4,42 para número de folhas comestíveis em produção de couve convencional, mostrando que os valores para o número total de folhas encontrados no presente trabalho está dentro da média para os diferentes genótipos, porém, no número de folhas comestíveis encontrado foi superior aos diferentes genótipos na produção convencional, sendo assim, a

adubação orgânica foi eficiente no desenvolvimento das folhas em tamanho. STEINER et al. (2009) também avaliou o número total de folhas em couve produzidas com diferentes dosagens de composta gem, e encontrou valor médio de 18,8 folhas, superior ao valor encontrado no presente trabalho.

Na avaliação do peso de folhas comestíveis, o esterco bovino + biofertilizante e o esterco bovino + microgeo não diferiram entre si, e se sobressaíram ao esterco bovino e esterco bovino + NHT@Humic, contudo, a altura de planta apresentou correlação negativa com o diâmetro de caule e número total de folhas. Esta informação é condizente com as relatadas sobre cultivares comerciais que, além de apresentarem menor porte (NOVO et al., 2010), tendem a produzir menor quantidade de brotações e folhas menores, em comparação às variedades tradicionais.

Analisando as diferentes datas de colheita é possível verificar a diferença significativa para todas as variáveis analisadas, mostrando que ao longo de dois meses de colheita houve um aumento óbvio de altura e diâmetro de plantas, porém uma diminuição significativa da primeira colheita para a segunda colheita no número total de folhas por planta, número de folhas comestíveis por planta e peso de folhas comestíveis, conforme pode-se observar na tabela 3.

**Tabela 3** - Teste de médias referente à caracterização de plantas de couve (*Brassica oleracea*) em diferentes datas de colheita e submetidos à diferentes adubações orgânicas. Unidade Experimental da UniEvangélica, Anápolis, GO. 2018.

Datas de colheita	AP	DP	TFP	NFC	PFC
60 dias	27,33 c	20,83 b	15,41 a	12,91 a	270,00 a
75 dias	28,83 b	22,66 ab	8,16 b	6,33 b	79,33 b
90 dias	30,66 a	23,66 a	7,00 b	5,41 b	73,75 b
Média	28,94	22,38	10,19	8,22	141,02

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. AP = altura de planta; DP = diâmetro de planta; TFP = total de folhas por planta; NFC = número de folhas para comestíveis; PFC = Peso de folhas comestíveis.

De acordo com NOVO et al. (2010), que avaliou o desenvolvimento e a produção de genótipos de couve manteiga ao longo de 4 meses, com avaliações aos 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98, 112 e 126 dias após a instalação do experimento, para todas as cultivares, as alturas médias das plantas de couve aumentaram linearmente em função do tempo, indicando que as

condições do ambiente onde as plantas se desenvolviam estavam favoráveis. Tal fato também ocorreu na presente pesquisa, o que pode concluir que as plantas estavam em ambiente totalmente favorável, seja em relação ao clima quanto ao solo.

A avaliação do diâmetro do caule também pode auxiliar no estudo para determinar o melhor período de tutoramento, evitando assim perda de plantas pelo vento, pelo fato que ventos fortes ocasionam o tombamento de plantas (NOVO et al., 2010). CHAKWIZIRA (2007) verificou que o desenvolvimento de hastes de couve está relacionado com as condições do ambiente. Entretanto, segundo TRANI (2008), as diferenças fisiológicas da couve podem estar relacionadas não apenas com as condições climáticas da região do cultivo, mas também às características botânicas da planta e suas respostas a tratos culturais como a adubação nitrogenada.

A redução de número de folhas totais por planta, número de folhas comestíveis e peso de folhas comestíveis ao longo do tempo corrobora com trabalho de NOVO et al., (2010), estimando-se que valores mínimos seriam observados aos 85, 89, 92, 88 e 92 dias, respectivamente para as cultivares Manteiga São José (N), Verde Escura (P), IAC-Campinas (CP), Orelha de Elefante (U) e Vale das Garças (V). Os autores também observaram, em todas as cultivares analisadas, a redução no número de folhas colhidas em função do tempo, sendo estimado que os menores valores foram obtidos entre 83 e 86 dias.



## 5. CONCLUSÃO

A produção orgânica de couve manteiga utilizando-se como adubação o esterco bovino + NHT humic proporciona maior desenvolvimento de plantas, que apresentam maior altura e diâmetro. No entanto, a utilização o esterco + biofertilizante caseiro proporciona maior número e folhas total nas plantas, maior número de folhas comestíveis e maior peso de folhas comestíveis, sendo, portanto, indicado para os produtores orgânicos visando atender o interesse dos consumidores por folhas maiores.

Quanto à época de colheita, a primeira colheita é a que se obtém maior comprimento foliar para comercialização e consumo, apesar do maior desenvolvimento das plantas terem sido nas últimas colheitas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 6, p. 67-80, 2002.

AS – PTA. Assessoria e Serviços a Projetos em Agropecuária Alternativa: **Receitas de adubo foliar caseiro e caldas para nutrição e proteção das plantas**. União da vitória: Paraná, 2001. 15p.

AZEVEDO, A. M.; ANDRADE JUNIOR, V. C. de; PEDROSA, C. E.; FERNANDES, J. S. C.; VALADARES, N. R. V.; FERREIRA, M. A. M.; MARTINS, R. A. do V. Desempenho agronômico e variabilidade genética em genótipos de couve. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.47, n.12, p.1751-1758, dez. 2012.

BELETE, Y.S.; KEBEDE, S.A.; GEMELAL, A.W. Multivariate analysis of genetic divergence among Ethiopian mustard (*Brassica carinata* A. Brun) genotypes in relation to seed oil quality traits. **International Journal of Agricultural Research**, v.6, p.494-503, 2011.

BELLINI, G; SCHMIDT FILHO, E; MORESKI, H. M. Influência da aplicação de um fertilizante biológico sobre alguns atributos físicos e químicos do solo. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá-PR, v. 6, n. 2, p. 325-336. 2013. Disponível em: <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/2345>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

BEZERRA, LUCENA BEZERRA; SILVA FILHO, JOÃO HERCULANO; FERNANDES, DORALICE; ANDRADE, RAIMUNDO E MADALENA, JOSÉ ANTONIO DA SILVA. Avaliação da aplicação de biofertilizante na cultura do milho: crescimento e produção. **Revista Verde**, v.3, n.3, p. 131-139, 2008.

CARTER, M.R. Soil Quality for Sustainable Land management: Organic Matter and Aggregation Interactions that Maintain Soil Functions. **Agronomy Journal**, Vol.94, January-February 2002.

CHAKWIZIRA, E. **Growth and development of 'Pasja' and kale crops with two methods and four rates of phosphorus (P) application**. 2008. 127p. Tese (Mestrado) - Lincoln University, Lincoln.

COAGRE - Coordenação de Agroecologia da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 2017.

D'ANDREA, P. Agricultura de processos. In: SIXEL, B.T. **Biodinâmica e agricultura**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2003. p. 155-181.

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. **Comunicado Técnico, 130**). Disponível em:  
<[http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public\\_eletronica/downloads/COT130.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/COT130.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2018.

EMBRAPA. **Adubação orgânica**. [online]. 2001. Disponível em:  
<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/repositorio/adubacao\\_organica\\_todos\\_os\\_residuosID-zK5PfRf3wp.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/repositorio/adubacao_organica_todos_os_residuosID-zK5PfRf3wp.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2018.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. USDA.gov - **United States Department of Agriculture**. Disponível em: <http://www.usda.gov/>. Acesso em: 25 jul. 2018.

FERNANDES, M. C. A.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D.; ARAÚJO, M. L.; ALMEIDA, D. L. Cultivo protegido do tomateiro sob manejo orgânico. **A lavoura**. Rio de Janeiro, v.3, n.634, p.44-45, 2000.

FERREIRA, D. F. **Sisvar** - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

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

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa-MG, Universidade Federal de Viçosa, 2013. 421 p.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M. C.; RODRIGUES, M.; BASSO, V.; HOEHNE, L. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista destaques acadêmicos**, vol. 5, n. 4, 2013, p. 85-93.

FLORES, M.X. et al. **Pesquisa para agricultura auto-sustentável: perspectivas de política e organização na EMBRAPA**. Brasília: Embrapa-SEA, 1991. (Embrapa SEA, Documentos 5)

FRANCO, G. **Quadro de composição química de alimentos**. Rio de Janeiro, Serviço de Alimentação da Previdência Social, 2002. 194p.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. Adubação orgânica. **Revista Cultivar**, São Paulo, v.2 n.9, p.38-41, 1999.

LUNARDON, M. T. **Análise da conjuntura agropecuária: agricultura orgânica**. 2008. Disponível em:  
<[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agric\\_organica\\_0809.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agric_organica_0809.pdf) . Acesso em 8 de março de 2018.

MAGRO, D. Supermagro: a receita completa. **Boletim da Associação de Agricultura Orgânica**, n. 16, p. 3-4, 1994

MAZZOLENI, E. M.; NOGUEIRA, J. M. Agricultura orgânica: características básicas do seu produtor. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 263-269, 2006.

MEDEIROS, M. B.; BALVES, S. B.; BERZAGHI, L. M. Efeitos residual de biofertilizantes líquidos e *Beauveria bassiana* sobre o ácaro *Tetranychusurticae*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 67, (supl.), p. 106, 2000.

MEIRELES, L.; BRACAGIOLI NRTO, A.; MEIRELES, A. L.; GONÇAVES, A.; GUAZZELLIS, M. J. **Biofertilizantes enriquecidos: Caminho sadio da nutrição e proteção das plantas**. Ipê: CAE. Agricultura ecológica. 24 p. 1997.

NIEUWHOF, M. **Cole crops**. London: World Crops Books, 1969. 95p.

NOVO, M. C. S. S.; PRELA-PANTANO, A.; TRANI, P. E.; BLAT; S. F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, pg. 321-325. 2010.

OLIVEIRA, E. A. G. de. **Desenvolvimento de substratos orgânicos, com base na vermicompostagem, para produção de mudas de hortaliças em cultivo protegido**. 2011. 79f..

PINHEIRO, S. BARRETO, S.B. MB-4, **Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. Porto Alegre: Junqueira Candiru. 1996. 276p. TRADUÇÃO DE DINCHEV, D. Agroquímica. Cidade de La Havana, Cuba: Ed. Revolucionaria, 1996. 295 p.

PEIXOTO, R.T.G. Compostagem: princípios, práticas e perspectivas em sistemas orgânicos de produção. In: AQUINO, A.M; ASSIS, R.L (Ed). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: EMBRAPA, 2005. P.387-442.

PEIXOTO, R.T.G. Composto orgânico: aplicações, benefícios e restrições de uso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18 suplemento, p.56-64. 2000

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica: preparo de compostos e biofertilizantes**. Campinas, 2003.

PENTEADO, S. R. **Introdução à Agricultura Orgânica: Normas e técnicas de cultivo**. Campinas: Editora Grafimagem, 2000. 110 p.

PRIMAVESI, A. **Cartilha do Solo**. São Paulo: Fundação MokitiOkada, 2006.

SANTANA, D.P. & BAHIA FILHO, A.F.C. Indicadores da qualidade do solo. In: Congresso Brasileiro De Ciência Do Solo, 27., Brasília, 1999. **Anais**. Brasília, SBCS, 1999.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETO, R. **Adubação Orgânica**. 1996. [online]. Disponível em: < [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_37\\_711200516717.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_37_711200516717.html)>. Acesso em: 03. Set. 2018

SANTOS, A.C. V. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizantes líquido a nível de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n.4, p 275 – 279,1991.

SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F. A. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. 544 p

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: < [www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br) >. Acesso em: 08 de março de 2018.

SEDIYAMA, M. A. N.; GARCIA, N. C. P.; VIDIGAL, S. M. & MATOS, A. T. de. Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. **Scientia Agrícola**, v. 57, p. 185-189. 2000.

SILVA, R. M.; JABLONSKI, A.; SIEWERDT, L.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Crescimento da parte aérea e do sistema radicular do milho cultivado em solução nutritiva adicionada de substâncias húmicas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, p. 101-110. 1999.

SILVA FILHO, A. V.; SILVA, M.I.V. Uso de ácidos orgânicos na agricultura. In: SEMINÁRIO CODA DE NUTRICAÇÃO VEGETAL, 1., Petrolina, 2002, **Anais**. Petrolina: companhia de Agroquímicos S.A. 2002. p. 125-149.

SILVA, J. C. P. M.; MOTTA, A. C. V.; PAULETTI, V.; FAVARETTO, N.; BARCELLOS, M.; OLIVEIRA, A. S.; VELOSO, C. M.; SILVA, L. F. C. Esterco líquido de bovinos leiteiros combinado com adubação mineral sobre atributos químicos de um Latossolo Bruno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.3, p.2563-2572, 2007.

SOUZA, A. P.; SAMPAIO, R. A.; COUTINHO, O. Produtividade da cenoura em Roraima submetida à diferentes fontes de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 14, n. 2, p. 279, maio 1995.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil. 2003. 546p.

STEINER, F.; LEMOS, J. M.; SABEDOT, M. A.; ZOZ, T. Efeito do Composto Orgânico sobre a Produção e Acúmulo de Nutrientes nas Folhas de Couve Manteiga. **Rev. Bras. De Agroecologia**, v. 4, n. 2, nov. 2009.

TRANI, P.E. **Avaliação agronômica, organoléptica e caracterização botânica da coleção de germoplasma de couve de folhas do IAC**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2008. 3p.

VASCONCELOS, A. C. F. **Uso de bioestimulantes nas culturas de milho e soja**. 2006. 112 f. Tese (Doutorado em agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”, Universidade Federal de São Paulo, Piracicaba. 2006.

VILELA, R. G. ARF, M. V.; BARRETO, R. F. **Avaliação do desenvolvimento e produtividade da cultura do milho sob diferentes produtos promotores de crescimento**. In: Milho Safrinha. XII Seminário Nacional- Estabilidade e produtividade, 2003, Dourados, MS.

VITTI, G.C.; HOLANDA, J.S.; SERQUEIRA LUZ, P.H.; HERNANDEZ, F.B.T.; BOARETTO, A.E. & PENTEADO, S.R. Fertirrigação: condições e manejo. In: Reunião Brasileira De Fertilidade Do Solo E Nutrição De Plantas, 21., Petrolina, 1995. **Anais**. Petrolina, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. p.195-271.

WILLER, H.; LERNOUD, J. (Eds.). **The world of organic agriculture - Statics and emerging trends**.Rheinbreitbach: IFOAM/FIBL, 2016. 340p.