

# AGRONOMIA EM FOCO

---

COLETÂNEA DE ARTIGOS  
1ª EDIÇÃO

ORGANIZADOR  
FREDERICO C. BARBOSA

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE



Frederico Celestino Barbosa  
(Organizador)

Agronomia em foco: coletânea de artigos

1ª ed.

Uberlândia  
Editora Conhecimento Livre  
2019

1ª ed.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Barbosa, Frederico Celestino

B238a Agronomia em foco: coletânea de artigos. / Frederico Celestino

Barbosa. -- Piracanjuba: Editora Conhecimento Livre, 2019.

110 f.: il.

Formato PDF

**ISBN: 978-65-80226-14-6**

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. *Eruca sativa* L. 2. *Cucumis sativus*. 3. *Lactuca sativa* L. 4. *Coriandrum sativum* L. 5. *Coriandrum sativum* L. 6. *Ascia monuste orseis* I. Barbosa, Frederico Celestino. I. Título.

CDU: 631/63

**O conteúdo dos artigos são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.**

---

# CAPÍTULO I

---

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE RÚCULA (*Eruca sativa* L.) COM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO CAMPO E EM AMBIENTE PROTEGIDO

*Diego Silva de Faria*

**RESUMO:** A rúcula é uma hortaliça folhosa herbácea de rápido crescimento vegetativo e ciclo curto, que se originou no sul da Europa e na parte ocidental da Ásia. Objetivou-se com este trabalho avaliar a formação de mudas de rúcula utilizando-se adubos orgânicos torta de filtro e esterco bovino. Os parâmetros utilizados para a avaliação foram: altura de planta, número de folhas, tamanho de raiz e massa verde. A condução da pesquisa ocorreu entre os meses de Abril a Junho de 2019, cultivado em ambiente convencional e protegido. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, e dez repetições. Os tratamentos realizados foram: T1:100% Testemunha (Terra); T2: 50% Terra + 50% Esterco Bovino; T3: 50% Terra + 50% Torta de Filtro e T4: 33% Terra + 33% Torta de Filtro +33% Esterco Bovino. As sementes foram semeadas em bandejas com 50 células, sendo 4 bandejas cada um com cada tratamento e com repetições dentro e fora da casa de vegetação, totalizando 8 bandejas, sendo colocada uma semente em cada célula a uma profundidade de 2 cm. As irrigações ocorreram através de regadores, de forma manual. Os parâmetros usados na avaliação do experimento foram: altura de planta, número de folhas, tamanho da raiz e massa verde. Todo o processo foi feito no laboratório de sementes do Campus II da Ulbra. E por fim, os dados coletados foram submetidos à análise de variância para verificar quando houve diferenças significativas. Onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software AgroEstat Versão 1.1.0.711 (BARBOSA;MALDONADO JR., 2015). Pode-se concluir que avaliando o ambiente que obteve o melhor resultado para todos os parâmetros avaliados foi o que as mudas ficaram em ambiente protegido. O melhor tratamento foi o T4 com 33% Terra + 33% Torta de Filtro +33% Esterco Bovino que obteve estatisticamente o melhor resultado. Os desdobramentos das interações ocorridas para Ambiente x Tratamentos, estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, o tratamento que se sobressaiu foi o tratamento T4 com 33% Terra + 33% Torta de Filtro + 33% Esterco Bovino, para todos os parâmetros altura de planta (AP) e tamanho de raiz (TR) e para os dois ambientes.

**Palavras-chave:** *Eruca sativa* L; Adubação Orgânica; Torta de Filtro; Esterco Bovino.

## INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* L.) é uma hortaliça da família Brassicaceae, muito aceita na alimentação humana, é bastante nutritiva, rica em minerais importantes como potássio, enxofre, ferro, vitaminas A e C (PORTO *et al.*, 2013; FERREIRA *et al.*, 2017).

“O sucesso do cultivo de hortaliças depende de cuidados que vão desde a produção de mudas até a pós colheita” (COSTA *et al.*, 2010). A etapa de produção de mudas é uma das mais importantes no cultivo de hortaliças, pois influencia diretamente no resultado final do vegetal, pois mudas debilitada comprometem o desenvolvimento da cultura e acarreta em perdas na produção (LUQUI *et al.*, 2015). Entre os fatores que estão diretamente relacionados à qualidade das mudas, a escolha do substrato a ser utilizado é um dos mais importantes (MEDEIROS *et al.*, 2016). As funções do substrato são de sustentar a planta, fornecer nutrientes e permitir as trocas gasosas no sistema, além de proporcionar sucesso na germinação e adequado desenvolvimento às mudas (MINAMI; SALVADOR, 2010).

Segundo Souza *et al.* (2014), o substrato ideal deve reunir características físicas e químicas que promovam a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atenda às necessidades da plântula.

Outro fator a ser considerado na produção de mudas em bandejas é o tamanho das células, pois isso interfere diretamente na qualidade das mudas (LATIMER, 1991). Segundo Echer *et al.* (2007), a utilização de bandejas com células de menor volume pode proporcionar despendimento insuficiente das mudas, reduzindo a qualidade do produto final. Em contrapartida, segundo os mesmos autores, em bandejas com células de maior volume a produção de mudas por área é menor e o custo com substrato é elevado. Dessa forma, é imprescindível cultivar as mudas em recipientes de tamanho adequado ao seu desenvolvimento e que não acarretem prejuízos ao produtor.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a formação de mudas de rúcula utilizando-se adubos orgânicos: torta de filtro e esterco bovino. Os parâmetros utilizados para a avaliação foram: altura de planta, número de folhas, tamanho de raiz e massa verde.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Características gerais da cultura da rúcula

#### 1. Origem da rúcula

A rúcula é originária da região mediterrânea, conhecida desde a antiguidade, como uma hortaliça, onde o primeiro registro data do século I, encontrado no herbário Grego Dioscorides (MORALES; JANICK, 2002). Ela pertence à família das brássicas, e tem três espécies que são utilizadas no consumo humano: *Eruca sativa* Miller, que possui ciclo de crescimento anual, *Diplotaxis tenuifolia*(L) DC. e *Diplotaxis muralis* (L.) DC., ambas perenes (PIGNOME, 1997).

#### 2. Morfologia da rúcula

A rúcula é uma hortaliça folhosa herbácea de rápido crescimento vegetativo e ciclo curto. O período que abrange desde a emergência das plântulas até a iniciação floral, representa sua produção economicamente viável, que se encerra ao atingir o maior tamanho das folhas. Suas folhas são relativamente espessas e recortadas, de coloração verde, com nervuras verde-claras. (CAMARGO, 1992; TRANI *et al.*, 1992; MINAMI; TESSARIOLI NETO, 1998; MORALES; JANICK, 2002).

As principais cultivares de rúcula apresenta diferenças quanto aos tipos de folhas, que podem ter bordas lisas, variando até ficarem bem recortadas (MORALES; JANICK, 2002; SALA *et al.*, 2004). Essa planta cresce rapidamente sob temperaturas amenas, florescendo em dias longos com altas temperaturas (MORALES & JANICK, 2002). Na região do Veneto na Itália, Pimpini; Enzo (1997) consideram como temperaturas ótimas para a cultura 22 a 24 °C durante o dia e 16 a 18°C à noite e umidade relativa do ar máxima de 60%. No Brasil, segundo Tirani *et al.* (1992), para o bom desenvolvimento da planta, com produção de folhas grandes e tenras, existe a necessidade de temperaturas entre 15 a 18°C, sendo que a melhor época de plantio ocorre de março a julho. Os autores também ressaltam que quando ocorrem temperaturas elevadas a produção fica prejudicada, sendo que as folhas acabam ficando menores e rijas, tornando-se impróprias para a comercialização. Contudo, Filgueira (2000) cita que apesar da rúcula produzir melhor sob temperaturas amenas, ela tem sido cultivada ao longo do ano em numerosas regiões

brasileiras. Este resultado é comprovado por Gusmão *et al.* (2003), que cultivando rúcula nas condições do Trópico Úmido em Belém (PA), sob alta temperatura e umidade do ar, verificaram um desenvolvimento normal comparável ao de regiões de temperaturas amenas.

A colheita da rúcula é feita de 30 a 40 dias após a sementeira. Após esse período as folhas começam a ficar fibrosas e impróprias para o consumo, pois a planta começa a entrar no estágio reprodutivo. Este termina aproximadamente aos 110 – 130 dias após a sementeira (DAS), quando tem início a colheita das sementes, com duração de cerca de 25 dias (TRANI *et al.*, 1992; MINAMI; TESSARIOLI NETO, 1998).

### 3. Importância Econômica e social

As hortaliças se destacam na preferência dos agricultores familiares, pois, além de complementar a sua dieta possibilita um retorno econômico rápido, servindo de suporte a outras explorações com retorno de médio e longo prazo. São culturas que se adaptam a produção em pequenas áreas ou mesmo em sistema de consórcio com outras culturas (AMARO, 2007).

### 4. Adubação orgânica na rúcula

A agricultura orgânica é um sistema baseado em princípios com bases ecológicas. Busca utilizar de forma sustentável os recursos naturais, empregando métodos tradicionais e tecnologias ecológicas para a exploração da terra (PENTEADO, 2003). A disposição inadequada de resíduos orgânicos produzidos por atividades agrícolas pode gerar impactos ao meio ambiente. Nesse contexto, a disposição agrícola consiste em uma maneira de recuperar o solo por meio da adubação, que é um processo economicamente viável e sustentável, auxiliando no sequestro de carbono pelo solo e sendo um meio de aliviar o aumento de CO<sup>2</sup> na atmosfera, que tem como possíveis fontes a queima de combustíveis fósseis e as práticas agrícolas. Sendo assim, a disposição adequada de resíduos orgânicos pode devolver à solo parte do carbono que lhe foi extraído (BEIGL *et al.*, 2008).

Os adubos orgânicos podem ser gerados basicamente por duas formas, vegetal ou animal. 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 após as safras. O arroz e o trigo deixam de 30 a 35%, e o algodão, cana, milho cerca de 50 a 80% da massa original em forma de resíduo orgânico. 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 (EMBRAPA, 2001).

### 5. Esterco bovino

É a fonte mais utilizada, especialmente em solos pobres em matéria orgânica. Isso porque ele atua como poderoso agente beneficiador do solo, capaz de melhorar substancialmente muitas de suas características físicas e químicas por meio da redução da densidade aparente, melhora na permeabilidade, infiltração e retenção de água, minimização do fendilhamento de solos argilosos e variação de temperatura dos solos, proporcionando acúmulo de nitrogênio orgânico, auxiliando no aumento do seu potencial de mineralização e disponibilidade de nutriente para as plantas, e reduzindo o uso de fertilizantes (TEJADA *et al.*, 2008).

### 6. Torta de filtro

De acordo com Fravet *et al.* (2010) a torta de filtro caracteriza-se num resíduo proveniente da mistura de bagaço moído e lodo da decantação e do processo de clarificação do açúcar. Como esse lodo passa por um processo de filtração a vácuo, acabou sendo denominado de torta de filtro. Estima-se que para cada tonelada de cana-de-açúcar moída, são produzidos de 30 a 40 kg de torta de filtro. Esse resíduo se constitui num composto orgânico rico em cálcio, nitrogênio e potássio, cuja concentração depende da variedade da cana, época de maturação, tipo de solo, processo de clarificação, entre outros e tem sido visualizada como fertilizante, ou seja, uma fonte de nutrientes para as plantas. A utilização da torta de filtro como fonte de matéria orgânica na produção vegetal é uma prática que está se tornando cada vez mais comum, pois além do incremento em nutrientes no solo, os benefícios são também físicos e biológicos (SANTANA *et al.*, 2012).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus Experimental do ILES/ULBRA, Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, que se encontra situado na divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás, no município de Itumbiara-GO, com coordenadas geográficas de latitude  $-18,419^\circ$ , longitude  $-49,215^\circ$  e 488 metros de altitude.

De acordo com Köppen e Geiger a temperatura média anual em Itumbiara é  $24,6^\circ\text{C}$ , 1119 mm é o valor da pluviosidade média anual. O mês mais seco é agosto com previsões de 2mm. Apresentando uma média de 227 mm, o mês de janeiro é o mês de maior precipitação. O mês mais quente do ano é outubro com uma temperatura média de  $26,0^\circ\text{C}$ , ao longo do ano Junho apresenta-se com temperaturas mais baixas com média de  $21,5^\circ\text{C}$ . E as características dos solos apresentam-se como latossolo vermelho distrófico argiloso.

A condução da pesquisa ocorreu entre os meses de Abril a Junho de 2019, utilizando a cultura da rúcula, cultivado em ambiente convencional e protegido, onde a adubação realizada ocorreu de forma orgânica. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, e dez repetições, no esquema fatorial  $2 \times 4$ . O plantio foi realizado no dia 04 de maio de 2019. Os tratamentos realizados foram:

**Tabela 1** – Tratamentos utilizados a campo.

TRATAMENTOS	
T1	100% Testemunha (Terra)
T2	50% Terra + 50% Esterco Bovino
T3	50% Terra + 50% Torta de Filtro
T4	33% Terra + 33% Torta de Filtro +33% Esterco Bovino

Fonte: FARIA (2019).

As sementes foram semeadas em bandejas com 50 células, sendo 4 bandejas cada uma com um tratamento e com repetições dentro e fora da casa de vegetação, totalizando 8 bandejas, sendo colocada em uma bancada. Foram semeadas duas sementes por célula a uma profundidade de aproximadamente 2,0cm. Após uma semana foi realizado o desbaste deixando somente uma planta em cada célula.

Figura 01 – Bandeja de semeadura.



Fonte: (FARIA, 2019).

Figura 02 – Sementes.



Fonte: (FARIA, 2019).

As irrigações ocorreram através de regadores, de forma manual.

Os parâmetros usados na avaliação do experimento foram: altura de planta, número de folhas, tamanho de raiz e massa verde. Os dados foram coletados aos 30 dias após plantio. Para o parâmetro altura de plantas, foi mensurado com uma régua graduada (mm), assim, foram realizadas as medições das plantas, sendo registrados e anotados os valores, do colón da planta ao ápice das folhas, obtendo-se assim o tamanho das plantas. Para o número de folhas, foi utilizado o método de contagem manual, sendo registrados e anotados os valores. Para tamanho de raiz, foi medido do colón da planta até o ápice da raiz, por meio de uma régua graduada em (mm). Para massa verde, as plantas foram lavadas com água corrente, secadas, retirada das raízes com estilete e posteriormente pesadas em gramas, retirando-se as raízes e posteriormente pesadas em balança digital. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância para verificar se ocorreram diferenças significativas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software AgroEstat Versão 1.1.0.711 (BARBOSA;MALDONADO JR., 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância revelaram que houve diferença significativa ao nível de 1% para altura de plantas (AP) e tamanho de raiz (TR) quando avaliado Ambiente, Tratamentos e interação Ambiente x Tratamentos; para o parâmetro número de folhas (NF) houve diferença significativa ao nível de 1% quando avaliado os Tratamentos e para o parâmetro massa verde (MV) houve diferença significativa ao nível de 1% quando avaliado Ambiente e Tratamento (Tabela 2).

**Tabela 2.** Quadrados médios para os componentes da análise de variância: altura de planta (AP), número de folhas (NF), massa verde (MV) e tamanho de raiz (TR) na avaliação da produção de mudas de rúcula (*Eruca sativa* L.) com diferentes substratos orgânicos: torta de filtro e esterco bovino submetidos ao cultivo protegido e convencional. Itumbiara-GO, 2019.

F.V.	Quadrados médios				
	G.L	AP	NFMV	TR	
Ambiente	1	73,34**	1,25 <sup>NS</sup>	5,77**	3,57**
Substratos	3	81,78**	11,83**	4,36**	55,16**
Ambiente x Substratos	3	3,84**	0,483 <sup>NS</sup>	0,089 <sup>NS</sup>	8,92**
Tratamentos	7	-	-	-	-
Erro	72	0,14	0,41	0,04	0,12
Médias		15,20	3,65	1,12	6,49
CV (%)		2,49	17,68	18,45	5,33

\*significativo a 5% de probabilidade; \*\*significativo a 1% de probabilidade; <sup>NS</sup> não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Avaliando o ambiente que obteve o melhor resultado para todos os parâmetros avaliados foi o que as mudas ficaram em ambiente protegido, Tabela 3. Ferreira; Souza; Santos (2014) estudando a produção de mudas de rúcula em diferentes substratos cultivadas sob malhas coloridas concluiu que a área foliar pode ser considerada como um índice de produtividade, dada a importância dos órgãos fotossintetizantes na produção biológica da planta. O valor da área foliar obtido pelas plantas cultivadas a pleno sol foi significativamente menor que o valor médio obtido nas plantas cultivadas sob sombrite. De acordo com LIMA *et al.* (2008) mudas de *Caesalpinia férrea* mantidas sob sombreamento natural mostraram forte limitação de crescimento, conforme dados da área foliar e acúmulo de massa seca total, devido à baixa luminosidade.

Hanba *et al.* (2002) relatam que espécies que são cultivadas em ambientes com alta incidência solar se comportam morfológicamente de forma oposta, desenvolvendo uma

menor área foliar, com folhas menores e mais espessas. Essas características visam a proteção do aparelho fotossintético a danos de caráter foto-oxidativos, ocasionados pelo excesso de incidência solar ao qual estão submetidas. O que é confirmado de acordo com os resultados obtidos neste experimento, onde os melhores resultados foram com as plantas que estavam no ambiente protegido.

Geralmente quando acontece um cultivo em menor luminosidade, é esperada uma maior área foliar. Gordon (1989) afirma que espécies cultivadas em níveis mais baixos de incidência solar tendem a aumentarem a superfície fotossintetizante de suas folhas, além de reduzirem a espessura das mesmas, para que desta forma otimizem o processo de absorção de energia evitando qualquer possível dano que a escassez de luz pudesse causar na realização da fotossíntese.

**Tabela 3.** Valores médios para ambiente: altura de planta (AP), massa verde (MV) e tamanho de raiz (TR) na avaliação da produção de mudas de rúcula (*Eruca sativa* L.) com diferentes substratos orgânicos: torta de filtro e esterco bovino submetidos ao cultivo protegido e convencional. Itumbiara-GO, 2019.

Ambiente	Valores médios		
	AP	MV	TR
Dentro da casa de vegetação	16,16a	1,39a	6,70a
Fora da casa de vegetação	14,25b	0,86b	6,28b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao

O melhor tratamento foi o T4 com 33% Terra + 33% Torta de Filtro + 33% Esterco Bovino que obteve estatisticamente o melhor resultado. Salles *et al.* (2017) estudaram a adubação orgânica de rúcula com diferentes compostos e concluíram que a adubação com esterco de aves de forma isolada ou combinada com esterco bovino e/ou torta de filtro favoreceu o crescimento das plantas.

Ainda em resultados obtidos por Salles *et al.* (2017) a adubação com o esterco bovino (EB) e torta de filtro (TF) aplicados isoladamente apresentaram os menores valores de massa fresca. Para a massa fresca do sistema radicular, o efeito da aplicação de esterco aviário associado com a torta de filtro apresentou-se superior à aplicação do adubo constituído de esterco bovino e torta de filtro. Não concordando com os resultados obtidos neste experimento, pois o tratamento que obteve melhor desempenho entre os demais foi o tratamento T4 com 33% Terra + 33% Torta de Filtro + 33% Esterco Bovino.

De acordo com resultados já obtidos em experimentos que utilizaram a torta de filtro, foi relatado, que esse substrato é considerado um material orgânico que possui características favoráveis, como a elevada capacidade de retenção de água a baixas tensões (SANTOS *et al.*, 2010). Em conformidade com Santana *et al.* (2012), que também relata que a utilização de dosagens adequadas da torta de filtro como adubação orgânica aumenta a produtividade de mudas de hortaliças, tornando-se acessível o emprego desse no substrato. A torta de filtro é uma alternativa promissora como matéria prima na complementação dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta.

As interações ocorridas para Ambiente x Tratamentos, estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, revelou que houve diferença significativa ao nível de 1% para altura de planta (AP) e tamanho de raiz (TR), como pode se ver na Tabela 4 abaixo.

**Tabela 4.** Desdobramento da interação ambiente x tratamento para os componentes da análise de variância: altura de planta (AP) e tamanho de raiz (TR) na avaliação da produção de mudas de rúcula (*Eruca sativa* L.) com diferentes substratos orgânicos: torta de filtro e esterco bovino submetidos ao cultivo protegido e convencional. Itumbiara-GO, 2019.

F.V.		Quadrados médios		
		G.L	AP	TR
Dentro da casa de vegetação		3	37,41**	51,33**
Fora da casa de vegetação		3	48,21**	12,75**
Resíduo		72	0,14	0,12

\*significativo a 5% de probabilidade; \*\*significativo a 1% de probabilidade; <sup>NS</sup> não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Para todos os desdobramentos das interações para médias estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, o tratamento que se sobressaiu foi o tratamento T4 com 33% Terra + 33% Torta de Filtro + 33% Esterco Bovino, para os parâmetros altura de planta (AP) e tamanho de raiz (TR) e para os dois ambientes, conforme Tabelas 5 e 6 abaixo.

**Tabela 5.** Desdobramento das interações para médias de altura de planta (AP) na avaliação da produção de mudas de rúcula (*Eruca sativa* L.) com diferentes substratos orgânicos: torta de filtro e esterco bovino submetidos ao cultivo protegido e convencional. Itumbiara-GO, 2019.

Tratamentos	Valores médios	
	AP	
	Dentro da casa de vegetação	Fora da casa de vegetação
<b>T1- 100% Testemunha (Terra)</b>	13,75 d	11,05 c
<b>T2- 50% Terra + 50% Esterco Bovino</b>	15,75 c	15,07 b
<b>T3- 50% Terra + 50% Torta de Filtro</b>	16,80 b	14,84 b
<b>T4- 33% Terra + 33% Torta de Filtro +33% Esterco Bovino</b>	18,36 a	16,04 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 6.** Desdobramento das interações para médias de tamanho de raiz (TR) na avaliação da produção de mudas de rúcula (*Eruca sativa* L.) com diferentes substratos orgânicos: torta de filtro e esterco bovino submetidos ao cultivo protegido e convencional. Itumbiara-GO, 2019.

Tratamentos	Valores médios	
	TR	
	Dentro da casa de vegetação	Fora da casa de vegetação
<b>T1- 100% Testemunha (Terra)</b>	3,87 d	4,73 c
<b>T2- 50% Terra + 50% Esterco Bovino</b>	5,97 c	6,57 b
<b>T3- 50% Terra + 50% Torta de Filtro</b>	8,04 b	6,41 b
<b>T4- 33% Terra + 33% Torta de Filtro +33% Esterco Bovino</b>	8,95 a	7,43 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Santos *et al.* (2005), estudando a utilização da torta de filtro como fonte de matéria orgânica, comprovaram que no cultivo de hortaliças, essa adubação proporciona um aumento no fornecimento de nutrientes, além de beneficiar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, proporcionando maior produtividade a estas espécies. Nesse

experimento, a eficiência da torta de filtro isolada foi menor em relação aos demais, mas quando sua utilizada foi suplementada com o esterco bovino, obteve o melhor resultado entre os demais. Resultados semelhantes foram obtidos no presente trabalho onde foi observado que o melhor resultado foi Torta de Filtro + Esterco Bovino em diferentes cultivos.

Segundo Marques *et al.* (2010) a adição de esterco bovino em substrato, traz benefícios ao desenvolvimento das plantas, por conta da disponibilização de nutrientes e aumento da porosidade do solo, o que favorece a retenção de água e a aeração do solo, promovendo um melhor desenvolvimento radicular e melhor desenvolvimento geral da planta. A disponibilização de nutrientes através da decomposição do esterco, principalmente nitrogênio, que é essencial para o crescimento vegetal, promove o incremento na parte aérea da planta, o que pode favorecer seu desenvolvimento, por promover maior capacidade fotossintética. Os resultados de Marques *et al.* (2010), foram semelhante ao presente trabalho em cultivo externo, a diferença constatada nos diferentes cultivos pode ter sido influenciada pela pluviosidade já que a chuva é rica em nitrogênio.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que avaliando o ambiente que obteve o melhor resultado para todos os parâmetros avaliados foi o que as mudas ficaram em ambiente protegido.

O melhor tratamento foi o T4 com 33% Terra + 33% Torta de Filtro +33% Esterco Bovino que obteve estatisticamente o melhor resultado.

Os desdobramentos das interações ocorridas para Ambiente x Tratamentos, estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, o tratamento que se sobressaiu foi o tratamento T4 com 33% Terra + 33% Torta de Filtro + 33% Esterco Bovino, para todos os parâmetros altura de planta (AP) e tamanho de raiz (TR) e para os dois ambientes.

## REFERÊNCIAS

- AMARO, G. B.; SILVA, D. M. da; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 16p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica 47).
- AVILA, V. S.; KUNZ, A.; BELLAVAR, C.; PAIVA, D. P.; JAENISCH, F. R.; MAZZUCO, H.; TREVISOL, I. M.; PALHARES, J. C. P.; ABREU, P. G.; ROSA, P. S. **Boas práticas de produção de frangos de corte**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2007. 28 p. (Boletim Técnico).
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos**. Versão 1.1.0.711. Jaboticabal: Unesp, 2015
- BEIGL, P.; LEBERSORGER, S.; SALHOFER, S. P. **Modelling municipal solidwastegeneration: A review**. Waste Management, 28 (1), p. 200-214, 2008.
- CAMARGO, L. de S. **As hortaliças e seu cultivo**. 3 ed. Campinas: Fundação Cargil, 1992. 252 p.
- COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; GOMES, V. do A.; MACHADO, D.; JARA, M. C. de S. Biomassa de mudas de pepinos híbridos conduzidos sob ambientes protegidos. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p.381-386, 2010.
- DE PAULA JUNIOR, S. E. M. **Avaliação das alternativas de disposição final do resíduo da produção de frango de corte: cama de frango**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; ARANDA, A. N.; BORTOLAZZO, E. D.; BRAGA, J. S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, 2007. DOI: 10.5433/1679-0359.2007v28n1p45.
- FERREIRA, M. M. A. de A. S.; SOUZA, G. S. de; SANTOS, A. R. Produção de mudas de rúcula em diferentes substratos cultivadas sob malhas coloridas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2429. 2014
- FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; ALVES, G. K. E. B.; SIMÕES, A. C.; BOLDT, R. H. Qualidade de mudas e produtividade de rúcula em função de condicionadores de substratos. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**.v. 13, n. 3, 2017. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/index>.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa. UFV, 2000. 402 p.
- FRAVET, P. R. F.; SOARES, R. A. B.; LANA, R. M. Q.; LANA, A. M. Q.; KORNDORFER, G. H. Efeito de Doses de torta de filtro e modo de aplicação sobre

aprodutividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana de açúcar. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 3, p. 618-624, 2010.

GIROTTI, A.F. & MIELI, M. **Situação atual e tendências para a avicultura de corte nos próximos anos**. Brasília, Embrapa, 2004.

GORDON, J. C. Effect of shade on photosynthesis and dry weight distribution in yellow birch (*Betula alleghaniensis* Britton) seedlings. **Ecology**, Washington, v.50, n. 5, p. 924-926, 1989.

HANBA, Y. T.; KOGAMI, H.; TERASHIMA, L. The effects of growth irradiance on leaf anatomy and photosynthesis in *Acer* species differing in light demand. **Plant Cell and Environment**, Oxford, v. 25, n. 8, p. 1021-1030, 2002.

LATIMER, J. G. Container size and shape influence growth and landscape performance of marigold seedling. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.2, p.124-126, 1991.

LIMA, J. D.; SILVA, D. N. B. M. S.; MORAES, W. S.; DANTAS, V. A. V.; ALMEIDA, C. C. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia férrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Acta Amazônica**, v. 38, n. 1, p. 5-10, 2008.

LUQUI, L. L.; COSTA, E.; ALVES, A. C.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D. Mudas de cultivares de pepineiro em diferentes substratos. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 1, p. 1-9, jan./mar. 2015.

MARQUES L. F.; MEDEIROS D. C.; COUTINHO O. L.; MARQUES L. F.; MEDEIROS, C. B.; VALE L. S. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 1, p. 24-31, 2010.

MEDEIROS, C. H.; CUSTÓDIO, T.; RIBEIRO, L. V.; SEDREZ, F.; MORSELLI, T. B. G. A. Substratos alternativos para a produção de mudas de alface. **Revista Científica Rural-Urcamp**, Bagé-RS, vol. 18, n.1, 2016.

MINAMI, K. & SALVADOR, E. D. **Substrato para mudas**. Piracicaba: Degaspari, 2010.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J. **A cultura da rúcula**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1998. 19 p.

MORALES, M.; JANICK, J. **Arugula: a promising specialty leaf vegetable**. Reprinted from: Trends in new crops and new uses. 2002.

PENTEADO, Silvio Roberto. **Introdução a agricultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003.

PIGNONE, D. Present status of rocket genetic resources and conservation activities. In: PADULOSI, S.; PIGNONE, D. **Rocket: A Mediterranean crop for the world**. REPORT OF A WORKSHOP. Report of a Workshop. 1996 Legnaro (Padova), Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 1997. p.51-66.

PIMPINI, F. & ENZO, M. Present status and prospects for rocket cultivation in the Veneto region. In: PADULOSI, S.; PIGNONE, D. **Rocket: A mediterranean crop for the world**. Report of a Workshop.1996, Legnaro (Padova), Italy.Internatioanl Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.1997. p.51-66.

PORTO, R. A.; BONFIM, E. M.; SOUZA, D. S. M.; CORDOVA, N. R. M.; POLYZEL, A. C.; SILVA, T. J. A. Adubação potássica em plantas de rúcula: produção e eficiência no uso da água. **Revista agroambiente**, Boa Vista, v. 7, n. 1, p. 28-35, 2013.

SALA, F. C. et al. Caracterização varietal de rúcula. In: Anais do 44º Congresso Brasileiro de Olericultura. **Horticultura Brasileira**, Campo Grande, v.22, n.2, jul. 2004. Suplemento 2. CD-ROM.

SALLES, J. S. et al. Resposta da rúcula à adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos.**Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 35-40, abr./jun. 2017.

SANTANA, C. T. C.; SANTI, A.; DALLACORT, R.; SANTOS, M. L.; MENEZES, C. B. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 1, p. 22-29. 2012.

SANTOS, A. C. P.; BALDOTTO, P. V.; MARQUES, P. A. A.; DOMINGUES, W.L.; PEREIRA, H. L. Utilização de torta de filtro como substrato para a produção de hortaliças. **ColloquiumAgrariae**, Presidente Prudente, v. 1, n. 2, p. 1-5,2005.

SANTOS, D.H.; CARLOS SÉRGIO TIRITAN, C.S.; FOLONI,J.S.; FABRIS,L.B. Produtividade de cana-de-açúcar sob adubação Com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. **Pesquisa Agropecuária**, v. 40, n. 4, p. 454-461, 2010.

SOUZA, F. C. A.; SOUZA, J. A. M.; PIRES, E. S.; CORDEIRO, R. A. M.; ALVES, J. D. N. Produção de mudas de quiabeiro em estufa com diferentes substratos orgânicos. **Nucleus**, v.11, n.1, abr. 2014. DOI: 10.3738/1982.2278.1051.

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

TRANI, P. E.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. **Cultura da rúcula**. Campinas: IAC. 8p. 1992. (Boletim técnico 146).

---

# CAPÍTULO II

---

## DESENVOLVIMENTO DO PEPINO (*Cucumis sativus*) SUBMETIDO A DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO EM AMBIENTE PROTEGIDO E CONVENCIONAL.

*Rithielle Pereira de Menezes*  
*Izacari do Nascimento Júnior*

**RESUMO:** O Pepino é uma hortaliça muito consumida para conserva em todo o ramo alimentício pois atende a grande maioria dos picles consumidos em todo o mundo e com seu ciclo curto aumenta ainda mais sua aceitação. Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar seu desenvolvimento vegetativo no período de 15 de abril à 20 de junho de 2019 utilizando o campus experimental do Iles/Ulbra de Itumbiara (GO). Para isso, utilizou-se sementes de pepino híbrido tipo conserva em dois ambientes de produção: o convencional e o outro protegido em cultivo orgânico. Foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições em cada ambiente, no qual os tratamentos foram: esterco bovino (30 t ha<sup>-1</sup>), casquinha de algodão (30 t ha<sup>-1</sup>), esterco bovino + casquinha de algodão (30 t ha<sup>-1</sup>) e a testemunha. O único tratamento que não recebeu a nenhum tipo de adubação foi a testemunha. Cada canteiro foi composto por parcelas de 1 m<sup>2</sup>, sendo que o experimento total teve 40 m<sup>2</sup>. Para a produção de mudas, foram semeadas em bandejas a fim de se obter maior eficiência e controle fitossanitário das mesmas, após germinadas, as mudas foram transplantadas para os canteiros definitivos e cada parcela se dispôs de 2 mudas, considerando que o espaçamento do pepino é de 1,5 x 1,0 m, foi necessário adensar o plantio, obedecendo o plantio alternado das mudas no canteiro. A irrigação era feita duas vezes ao dia, sendo o sistema de irrigação por tripas. Foram avaliados, após 32 dias, a massa verde (gramas), comprimento de raiz (cm), tamanho de planta (cm) e número de frutos. O cultivo que apresentou significância foi a massa verde no ambiente externo e comprimento de raiz.

**Palavras-chave:** Pepino. Conserva. Orgânico. Ambiente.

## INTRODUÇÃO

O Pepino teve sua origem na Índia, sendo posteriormente levado para a China e para as Filipinas e as Ilhas Formosas. Da região Norte da China originou-se uma linhagem ou grupo de pepinos com frutos mais alongados e diâmetros reduzidos (GOTO, 2019).

A cadeia produtiva de hortaliças movimentava no país cerca de R\$ 55 bilhões ao ano, com uma área de 820.000 hectares destinados à produção, segundo a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM). A estimativa se baseia em dados das empresas associadas à entidade, que representam 98% da indústria sementeira nacional (BARROS, 2016).

O cultivo, com respeito à terra e ao ambiente, é chamado de agroecologia. Há hoje vários movimentos que procuram fazer o cultivo da terra dentro de uma consciência e visão eco social, isto é, obter alimentos preservando a natureza, com segurança alimentar e justiça social. A agricultura orgânica é um dos componentes mais importantes desse movimento (PENTEADO, 2010).

Segundo dados da FAO, as perdas na produção agrícola mundial provocadas por problemas fitossanitários estão em torno de 35%, justificando a implementação da busca de novos mercados para o setor industrial dos agroquímicos (fertilizantes e agrotóxicos) e, assim, fundamentando a disseminação da Revolução Verde para os países de grande potencial agrícola, sobretudo os do Terceiro Mundo (STERTZ, 2004).

O cultivo de hortaliças sob ambiente protegido pode ser considerado um passo adiante na tendência de se manejar o ambiente do agroecossistema visando minimizar as condições potencialmente estressantes que possam comprometer a produção agrícola. Além de melhorar o controle sobre disponibilização de nutrientes e água e de prevenção ao ataque de pragas e patógenos, o cultivo protegido introduz também controle sobre o microclima ao modificar a temperatura, a umidade e a luminosidade (EMBRAPA, 2015).

A produção orgânica se expandiu e aprimorou oferecendo produtos de boa qualidade e a preços finais competitivos. Tem garantido melhor renda aos produtores via redução dos custos de produção, obtendo-se produto de boa qualidade e na intermediação maiores valores de comercialização (RESENDE, 2013).

O processo de produção orgânico deve ocorrer dentro do contexto: solo; clima; planta; homem; animal (micro e macro), integrado pelas leis da natureza. O processo ecológico

busca sistemas diversificados de produção, cujo princípio é alimentar o solo e não as plantas com insumos (PENTEADO, 2010).

Segundo Pesquisa da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa, com 21 espécies de frutas e hortaliças em 26 estados no Brasil, revelou que, das 3.130 amostras coletadas em 2009, 29% apresentaram resíduos de agrotóxicos, especialmente, os não autorizados para as culturas (FERREIRA, 2011).

A agricultura ecológica busca o aproveitamento de todos os recursos da propriedade e região, na reciclagem de nutrientes, para nutrição, proteção e fortalecimentos das plantas, dispensando o emprego de agrotóxicos e insumos químicos (PENTEADO, 2010).

O trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo do pepino submetido ao cultivo orgânico, em dois ambientes de produção.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Origem e Importância do Pepino

A espécie *Cucumis sativus* é originária de regiões quentes do norte da Índia ou da África, onde ocorrem espécies silvestres relacionadas (FILGUEIRA, 2007). O vegetal tem grande importância econômica e social dentro do agronegócio de hortaliças no Brasil. É muito apreciado e consumido em todas as regiões brasileiras. O fruto pode ser consumido na forma crua em saladas, sanduíches, sopas ou em conservas. Além disso, pode ser utilizado em cosméticos e medicamentos devido a suas propriedades nutracêuticas (CARVALHO *et. al.*, 2013).

Os maiores produtores de pepino no ano de 2018 é China, Turquia, Iran, Estados Unidos, mas as maiores produtividades ficam em Holanda, Reino Unido, Bélgica, entre outros. No Brasil, o cultivo do pepino se dá em pequenas áreas e a produção é destinada ao abastecimento do mercado interno, sendo as quantidades exportadas inexpressivas (FONTES & LIMA, 1993) (CAROLINA, 2016).

### Aspectos Fisiológicos e Cultivo do Pepino

A planta é herbácea, anual, com hastes longas. O hábito de crescimento é “indeterminado”, e a planta desenvolve-se no sentido vertical ou prostrado, dependendo da presença ou ausência de suporte. O sistema radicular é superficial (FILGUEIRA, 2007).

Os solos de textura média, leves, profundos, férteis, bem drenados e com alto teor de matéria orgânica são os mais adequados para o cultivo do pepino. Contudo a cultura se adapta a diversos tipos de solo, desde que existam condições de aeração adequadas. Solos com pH entre 5,6 e 6,8 são ideais para a cultura. Sendo que o pepino se adapta a regiões com clima variando de ameno a quente, ou seja, temperaturas entre 20 e 30 °C trata-se de uma cultura exigente em água (CARVALHO *et. al.*, 2013).

A céu aberto, coloque de três a quatro sementes em cada cova de 1,5 a dois centímetros de profundidade, com espaçamento de 1,5 metro, em um dos lados do sulco. Deixe uma ou duas plantas por cova ao fazer o desbaste, quando contarem com duas ou três folhas definitivas. A germinação ocorre cinco dias após o plantio e leva mais 25 dias para a floração (LOPES, 2013).

Entre os quatro tipos de pepinos comerciais (caipira, aodai, conserva e japonês), os

segmentos que melhor se adaptam ao cultivo rasteiro são o caipira e conserva (CARVALHO *et. al.*, 2013).

O hábito de florescimento nas atuais cultivares comerciais de pepino pode ser de três tipos, como se segue: Monóico: flores unissexuadas, masculinas e femininas na mesma planta, com nítida predominância das masculinas – essa é a característica normal da espécie; exigem polinização para desenvolver frutos normais. Ginóico: criadas pelos fitomelhoristas, desenvolvem quase que exclusivamente flores femininas; exigem a proximidade de plantas monoicas para assegurarem o fornecimento de pólen, podendo-se plantar uma cultivar polinizadora. Partenocárpico: híbridos também ginóicos criados para cultivo exclusivo em casa de vegetação; o desenvolvimento dos frutos independe de polinização. Aliás, as flores não devem ser polinizadas, o que ocasiona deformação dos frutos (FILGUEIRA, 2007).

O pepino indústria ou conserva se caracteriza por frutos colhidos precocemente quando possuem entre 5 a 7 cm de comprimento. Os frutos possuem coloração verde escura e são triloculados. Os estados do Sul do Brasil, principalmente Santa Catarina, são os maiores produtores de pepinos para indústria (CARVALHO *et. al.*, 2013).

Geralmente a colheita dos pepinos inicia-se em 30 a 70 dias depois do plantio, dependendo da cultivar, da finalidade (pepinos para conserva são colhidos mais cedo) e das condições de cultivo. A colheita dos frutos da maioria das cultivares deve ser feita quando estes estão bem desenvolvidos, mas antes que comecem a amadurecer. O pepino destinado a conservas é colhido ainda jovem, quando tem de 3 cm a 9 cm de comprimento. O pepineiro é uma planta anual (HORTAS, 2019).

### Adubação Orgânica

O esterco de gado aumenta a capacidade de troca catiônica, a capacidade de retenção da água, a porosidade do solo e agregação do substrato. A eficiência do esterco depende do grau de decomposição, da origem do material, os teores de elementos essenciais às plantas e da dosagem empregada (SILVA *et. al.*, 2005). A composição dos estercos é muito variável dependendo de fatores, tais como: espécie do animal, idade, raça, alimentação, material usado como cama, tratamento da matéria prima inicial e distribuição do esterco no campo (KIEL, 1985).

O uso de esterco bovino, esterco de vaca ou esterco de boi na horta e plantação é uma prática popular em muitas áreas rurais. Este estrume não é tão rico em nitrogênio como

outros, mas os seus níveis altos de amônia também podem queimar as plantas se forem diretamente aplicados, sem antes passarem por um processo de compostagem (PLANTAR INFO, 2019).

O esterco de bovino é composto, principalmente, por grão e grama digeridos. O esterco de vaca e esterco de boi é rico em materiais orgânicos e nutrientes. Ele contém cerca de 3% de nitrogênio, 2% de fósforo e 1% de potássio (3-2-1 NPK) (PLANTAR INFO, 2019).

A casquinha de algodão é um adubo magnífico de longa duração, possui cerca de 90% de matéria orgânica, além de 6 a 8% de nitrogênio, 2 a 3% de fósforo, 12% de potássio e mais um tanto em ferro, cobre, manganês, zinco e molibdênio (RODRIGO, 2011).

A casquinha de algodão é um fertilizante natural, rica em nitrogênio, fósforo, potássio, além de micronutrientes. É um adubo orgânico de lenta liberação e também funciona como condicionador de solo, elevando o nível de matéria orgânica, beneficiando assim um solo equilibrado e ideal para o crescimento das plantas. É indicado principalmente para plantas ornamentais em geral e pode ser utilizado no plantio ou em cobertura. A casquinha de algodão é um adubo seguro, não queima as plantas por excesso de nitrogênio (TAÍIS, 2010).

### Cultivo em Ambiente Protegido

A base mestra do sistema ecológico é a manutenção da fertilidade do solo e da sanidade geral das plantas e animais pela adubação orgânica, diversificação e rotação de culturas. Utiliza também a reciclagem de resíduos sólidos, usos de adubos verdes e restos de culturas, usos de rochas minerais, usos de manejo e controle biológico de insetos, mantendo a sanidade e fertilidade do solo para suprir as plantas de nutrientes e controlar os insetos-pragas, moléstias e ervas invasoras (PENTEADO, 2010).

O cultivo protegido consiste em uma técnica que possibilita certo controle de variáveis climáticas como temperatura, umidade do ar, radiação solar e vento. Esse controle se traduz em ganho de eficiência produtiva, além do que o cultivo protegido reduz o efeito da sazonalidade, favorecendo a oferta mais equilibrada ao longo dos meses. Além disso, o cultivo protegido permite que o efeito da sazonalidade diminua, favorecendo a oferta mais equilibrada ao longo dos meses (SILVA *et. al.*, 2014).

Grande parte dos cultivos protegidos é feito em estufas ou casas de vegetação, com uma cobertura que impede a entrada de água das chuvas. Isso permite manter as condições

ambientais adequadas às necessidades de cada cultura, reduzindo a intensidade dos ventos e a radiação solar, e evitando grandes variações de umidade e temperatura. Assim, o ambiente é manejado visando ao controle de várias pragas, doenças e distúrbios vegetais, e garantindo maior produtividade e produtos de melhor qualidade. O cultivo sob proteção geralmente melhora as condições de trabalho do agricultor, ao evitar que ele exerça suas atividades sob chuva ou sol forte (DIAS, 2019).

### Cultivo Convencional

O reduzido ciclo de cultivo do pepino, em torno de 90 dias, e a alta produtividade, podendo alcançar até 80 t ha<sup>-1</sup>, o tornam economicamente atrativo por proporcionar rápido retorno do capital investido. Nesse modelo convencional de produção, adotado pelas agroindústrias e direcionado aos produtores, o uso de agrotóxicos tem destaque importante, sendo responsável por 17,6% do custo variável de produção. O excesso de pulverizações, notadamente de inseticidas para o controle da broca das cucurbitáceas (*Diaphania* spp.), principal praga da cultura, além de onerar os custos de produção proporciona impactos negativos ao ambiente (BAVARESCO, 2007) (VIEIRA NETO *et. al.*, 2013).

O preparo primário consiste na operação mais grosseira, realizada com arados ou grades pesadas, que visa afrouxar o solo, sendo utilizada também para incorporação de corretivos, de fertilizantes, de resíduos vegetais e de plantas daninhas, ou para a descompactação superficial. Na incorporação de insumos ou de material vegetal, os equipamentos de discos são mais eficientes, pois permitem melhor mistura desses ao solo. Têm como desvantagem o potencial de causar maior compactação subsuperficial que o arado de aivecas ou o escarificador. O arado de aivecas é eficiente na descompactação e na incorporação de resíduos vegetais. Por outro lado, tem baixa eficiência na mistura de insumos e pode deixar o solo desprovido de cobertura morta. O arado escarificador faz a descompactação do solo, ao mesmo tempo que mantém maior taxa de cobertura morta sobre o mesmo. Por outro lado, tem baixa eficiência no controle de plantas daninhas e na incorporação e mistura de insumos ao solo (ALBUQUERQUE FILHO *et. al.*, 2019)

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Casa de Vegetação na Área Experimental do Campus Experimental ILES ULBRA, localizado no município de Itumbiara – GO, implantado no dia 03 de maio de 2019. O município de Itumbiara está situado a uma altitude média de 448 metros acima do nível do mar, latitude 18°41' Sul e longitude 49°19' Oeste, na faixa do clima tropical quente e úmido, com temperaturas máximas de 35°C e mínimas de 19°C, e pluviosidade anual de 1700 mm. Com solo argiloso.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em sistema fatorial 4x2 com quatro tipos de adubação e dois sistemas de cultivo, cada parcela era constituída de 1m<sup>2</sup> e a área total do experimento 40 m<sup>2</sup>. O experimento foi composto por dois ambientes, sendo um com plantio convencional e o outro com cultivo protegido. Em ambos os experimentos foram utilizados canteiros de 20 m<sup>2</sup>, com uma altura aproximada de 40 cm onde foram tratados com os adubos orgânicos citados abaixo. As sementes foram de pepino híbrido do tipo conserva. Os tratamentos utilizados foram de acordo com a Tabela 1 abaixo.

**Tabela 1:** Tratamentos aplicados no experimento. Itumbiara - GO, 2019.

ADUBAÇÃO	CONDIÇÕES DE CULTIVO		DOSAGENS
Esterco Bovino	CASA DE VEGETAÇÃO	CONVENCIONAL	30 t ha <sup>-1</sup>
	TELADA		
Casquinha de Algodão	CASA DE VEGETAÇÃO	CONVENCIONAL	30 t ha <sup>-1</sup>
	TELADA		
Esterco Bovino e Casquinha de Algodão	CASA DE VEGETAÇÃO	CONVENCIONAL	30 t ha <sup>-1</sup>
	TELADA		
Testemunha	CASA DE VEGETAÇÃO	CONVENCIONAL	Solo nú
	TELADA		

Fonte: Menezes (2019).

A aplicação do adubo orgânico pode ser feita a lanço, distribuída em toda a área antes do encanteiramento, utilizando o equivalente a 10 t.ha<sup>-1</sup> de composto orgânico em termos de massa seca (RESENDE, 2019). Para o presente trabalho, foi utilizado 3 vezes essa recomendação por se tratar de solo de com pouca matéria orgânica, sendo que para se manter o equilíbrio, foi utilizada a mesma dosagem para a casquinha de algodão.

**Figura 1:** Preparação dos canteiros.



Menezes (2019)

Antes do plantio definitivo, as mudas foram semeadas em bandejas para se ter maior eficiência e controle fitossanitário conforme demonstrado pela Figura 2 abaixo.

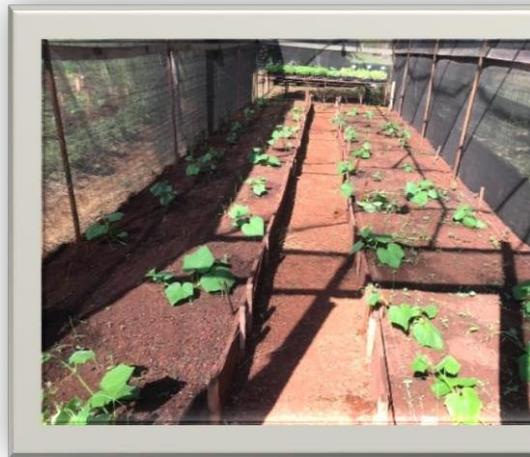
**Figura 2:** Plantio em bandeja.



Menezes (2019)

Todas as sementes foram germinadas e transplantadas para os canteiros definitivos (Figura 3). A irrigação foi feita duas vezes ao dia, sendo que em ambos os tratamentos foram realizadas por tripas. Cada parcela constituiu de duas mudas de pepino tanto no cultivo convencional quanto protegido.

Na Figura 4 a imagem demonstra a evolução dos tratamentos em plantio protegido após 24 dias de transplante das mudas para os canteiros definitivos.

**Figura 3:** Transplântio para os canteiros.**Figura 4:** 24 dias após transplântio.

Menezes (2019)

A capina foi realizada de forma manual para que não pudesse haver competição com nutrientes e/ou água quanto ao cultivo comercial.

A coleta dos resultados foram realizadas com 32 dias após transplântio. Foram avaliados os seguintes caracteres: Tamanho de planta, massa verde, número de frutos e comprimento de raiz.

Para o tamanho de planta, foi utilizado uma trena de 3 metros de comprimento medindo-se todas as plantas no laboratório de sementes.

Para a massa verde, primeiramente, as plantas foram lavadas e mediante um estilete as raízes foram retiradas e posteriormente as plantas foram pesadas uma a uma com uma balança com limite de pesagem de 10 kg.

Para o número de frutos, os mesmos foram contados manualmente, desconsiderando-se ainda flores em formação e/ou pequenos brotos incompletos.

Para o caractere tamanho de raiz, foi utilizado um paquímetro (mm), medindo-se do colo da planta ao ápice da raiz.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5% e 1%) utilizando-se do programa AgroEstat (BARBOSA & MALDONADO JÚNIOR, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 2 abaixo os valores da análise de variância sob dois ambientes de cultivo (convencional e protegido), onde foram trabalhados três adubos orgânicos e uma testemunha, a fim de avaliar qual teria maior resultado nos quesitos de tamanho de planta, peso de massa verde, número de frutos e comprimento de raiz.

**Tabela 2:** A análise de Variância sob os dois ambientes de cultivo e três adubações orgânicos e uma testemunha, para avaliar qual maior resultado em plantas da cultivar de Pepino Híbrido (*Cucumis sativus*) na cidade de Itumbiara – GO, 2019.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		T.P. (cm)	M.V. (g)	N.F. (und.)	C.R. (cm)
Fator A (Ambiente)	1	257,5563 <sup>ns</sup>	2714,2563 <sup>**</sup>	122,5000 <sup>**</sup>	24,8063 <sup>ns</sup>
Fator B (tratamentos)	3	903,9395 <sup>ns</sup>	727,5896 <sup>*</sup>	27,2080 <sup>ns</sup>	63,8222 <sup>**</sup>
Int. FA x FB	3	961,4223 <sup>ns</sup>	277,5063 <sup>ns</sup>	9,9167 <sup>ns</sup>	28,1730 <sup>ns</sup>
CV (%)	28	37,60	35,93	35,75	32,37

ns – não significativo ( $p \geq .05$ )

\*\* – significativos ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

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

Foi constatado que para tamanho de plantas não se obteve significância dentre os tratamentos avaliados. Porém para a massa verde ocorreu significância a 1% para o Fator A (ambiente), onde pode ser perceptível a diferença entre os ambientes avaliados e para o Fator B (tratamentos), ocorreu significância a probabilidade de 5% de variação.

Para o número de frutos, observou-se valores significativos para o Fator A (ambiente) a nível de 1% de probabilidade, sendo que para o Fator B (tratamentos) e a Interação entre os Fatores A e B não teve significância.

Já o comprimento de raiz teve significância para o Fator B (tratamentos) a nível de 1% de probabilidade, mas o Fator A e a Interação entre os dois fatores não foi possível constatar significância.

Para o quesito de Massa Verde (M.V.) e Número de frutos (N.F.) foi beneficiado pelo ambiente fora da casa de vegetação, no qual para os outros quesitos avaliados não se teve variância nos testes realizados conforme observado na Tabela 3 abaixo.

**Tabela 3:** O resumo de médias sob os ambientes avaliados na cultivar de Pepino Híbrido (*Cucumis sativus*) na cidade de Itumbiara – GO, 2019.

Ambiente	M.V. (g)	N.F. (und.)
Fora Casa Vegetação	51,62 a	11,12 a
Dentro Casa Vegetação	35,15 ab	7,62 b

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Dados originais.

A Tabela 4 abaixo indicou que o tratamento com esterco bovino, dentre os demais avaliados, foi o que obteve resultado significativo com os quesitos de Massa Verde (P.M.V.) e comprimento de raiz (C.R.).

**Tabela 4:** O resumo de médias sob os três tratamentos orgânicos e uma testemunha, para avaliar qual maior resultado em plantas da cultivar de Pepino Híbrido (*Cucumis sativus*) na cidade de Itumbiara – GO, 2019.

Substratos	M.V. (g)	C.R. (cm)
Bovino	51,25 a	14,10 a
Algodão	45,55 ab	11,95 ab
Bovino + Algodão	45,50 ab	11,30 ab
Testemunha	31,25 ab	8,00 ab

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Dados originais.

Medeiros *et. al.* (2010) relata que para os estudos realizados em que foi utilizado esterco bovino, cama de galinha e biossólido em dosagens diferentes de substratos orgânicos demonstraram que a utilização do esterco bovino foi o mais benéfico pois proporcionou melhor crescimento das mudas de pinhão manso comparado aos demais adubos. Onde se pode comparar diretamente com os resultados obtidos no presente trabalho.

Já em trabalho que avaliaram a produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino no qual foram utilizados dosagens diferentes de esterco bovino, para os parâmetros: produção total, produção comercial, massa média das raízes comerciais e altura da parte aérea, verificou-se resposta positiva da beterraba ao aumento das doses de esterco bovino aplicado. Esses resultados estão associados ao fornecimento de nitrogênio, pelo esterco bovino, para as plantas. Segundo Marschner (1995), o nitrogênio contribui para o aumento da produtividade das culturas por promover a expansão foliar e o acúmulo de massa. Sendo que quando se teve a maior dosagem avaliada (80 t ha<sup>-1</sup>) as plantas apresentaram maiores resultados em termos absolutos de produtividade (MARQUES *et. al.*, 2010).

O efeito da matéria orgânica em especial do esterco bovino sobre a produção não só de hortaliças, mas também de outras espécies vegetais é frisada por diversos pesquisadores entre os quais podemos citar Canesin e Corrêa (2006) que testando o efeito do esterco bovino associado à adubação mineral na produção de mudas de mamão, observaram que as mudas produzidas em substrato com apenas esterco de curral apresentaram maior número de folhas, do que as produzidas sob adubação mineral e Oliveira *et. al.* (2006) que observaram o efeito positivo do esterco bovino sobre o crescimento inicial da mamoneira, onde o maior valor foi obtido com a maior dose de esterco bovino, enquanto que o menor valor foi obtido na testemunha (ausência do esterco). Para as variáveis massa verde e massa seca destacou-se os tratamentos 20, 40, 60 e 80 t de esterco por hectare, sendo essas doses as que apresentaram os maiores valores, não diferindo significativamente entre si. No entanto observou-se uma tendência de aumentar tanto a massa verde quanto a massa seca a partir de 20 t de esterco por hectare até 60 t de esterco por hectare, a partir do qual começa a ocorrer um decréscimo (RODRIGUES *et. al.*, 2008).

Assim os resultados apresentados estão com o presente trabalho em contraposição dos resultados obtidos com a utilização da adubação orgânica com esterco bovino, quando se tem a comparação realizada através de esterco bovino versus esterco mineral, Lima *et. al.* (2010), mostra que o uso de esterco bovino associado com fertilizante mineral (P e K) aumenta consideravelmente o crescimento das plantas de pinhão manso. A aplicação isolada de matéria orgânica na forma de esterco bovino é uma excelente alternativa para a adubação do pinhão manso, embora a melhor resposta ocorra quando esta é combinada com a adubação mineral com P e K.

## CONCLUSÃO

Nas condições em que o trabalho foi realizado, o esterco bovino em ambiente convencional promoveu melhores resultados quando comparado aos demais.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE FILHO, M. R. de; FILHO, I. A. P.; VIANA, J. H. M.; ALVARENGA, R. C.; CRUZ, J. C. **Plantio Convencional**. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_3-2\\_59200523355.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_3-2_59200523355.html)> Acesso em: 01/06/2019, às 22h.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat – Sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos**. Jaboticabal: FCAV (Unesp), 2010.

BARROS, B. **Valor Econômico – Agronegócios**. Publicação realizada em: 17/10/2019. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/agro/4745535/cadeia-produtiva-de-hortalicas-gir-a-por-ano-r-55-bi-no-pais>> Acesso em: 31/05/2019, às 19h.

CAROLINA, A. **Cultura do Pepino**. Publicação realizada em: 15/10/2016. Disponível em: <<http://agronegociointerior.com.br/cultura-do-pepino/>> Acesso em: 01/06/2019, às 19h.

CANESIN, R. C. F. S.; CORRÊA, L. S. **Uso de esterco associado à adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 481 – 486, dez. 2006.

CARVALHO, A. D. F. de; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; MICHEREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. Folhetos, publicado em 2013. Embrapa Hortaliças. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publica-cao/956387/a-cultura-do-pepino>> Acesso em: 01/06/2019, às 19h.

DIAS, D. **Cultivo protegido em estufa**. Disponível em: <<http://pindorama.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Estufa-Apostila.pdf>> Acesso em: 01/06/2019, às 22h.

EMBRAPA. **Frutas e Hortaliças**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/grandes-contribu-icoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas>> Acesso em: 31/05/2019, às 19h.

EMBRAPA. **Prosa Rural – Vantagens do cultivo protegido de hortaliças**. Publicação realizada em: 09/11/2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia-/6535691/prosa-rural---vantagens-do-cultivo-protegido-de-hortalicas>> Acesso em: 31/05/2019, às 20h.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007.

FERREIRA. **Cultivo orgânico de cenoura.** Publicação realizada: 02/04/2011. Disponível em: <<http://cultivehortaorganica.blogspot.com/2011/02/cultivo-organico-de-ceno-ura.html>> Acesso: 05/02/2019, às 21h.

GOTO, R. **Pepino, crocância e frescor na sua salada.** Disponível em: <<https://www.-hortibrasil.org.br/classificacao/pepino/pepino.html>> Acesso em: 15/06/2019, às 20h.

HORTAS. **Como plantar pepino.** Disponível em: <<https://hortas.info/como-plantar-pepino>> Acesso em: 01/06/2019, às 20h.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba; Editora Agronômica Ceres Ltda, 1985.492p.:il.

LIMA, R. de L. S. de; SAMPAIO, L. R.; FREIRE, M. A. de O.; JÚNIOR, G. S. C.; SOFIATTI, V.; ARRIEL, N. H. C.; BELTRÃO, N. E. de M. **Crescimento de plantas de pinhão manso em função da adubação orgânica e mineral.** Campina Grande: Embrapa Algodão. 2010. p. 528-534.

LOPES, J. F. **Como plantar pepino.** Publicação realizada em: 02/12/2013. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2013/12/-com-o-plantar-pepino.html>> Acesso em: 01/06/2019, às 19h.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** Academic Press, San Diego, 1995.

MARQUES, L. F.; MEDEIROS, D. C. de; COUTINHO, O. de L.; MEDEIROS, C. de B.; VALE, L. S. do. **Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino.** Rev. Bras. De Agroecologia, Porto Alegre, 5(1): 24-31. 2010.

MEDEIROS, K. A. A. de L.; SOFIATTI, V.; SILVA, H.; LIMA, R.; LUCENA, A. M. A.; VASCONCELOS, G. C.; ARRIEL, N. H. C. **Mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) produzidas em diferentes fontes e matéria orgânica.** IV Congresso Brasileiro de Mamona. João Pessoa, PB. 2010

MENEZES NETO, J. V.; JÚNIOR, F. O. G. de; GONÇALVES, P. A. de S. **Produção e curva de crescimento de pepineiros para conserva em manejo convencional e com controle alternativo de pragas.** Publicação realizada em: 27/03/2013. Disponível em: <<http://200.19.105.203/index.php/agroveterinaria/article/view/5-218/3393>> Acesso em: 01/06/2019, às 22h.

OLIVEIRA, M. K. T.; OLIVEIRA, F. A. de; MEDEIROS, J. F. de; LIMA, C. J. G. S.; GUIMARÃES, I. P. **Efeito de diferentes teores de esterco bovino e níveis de salinidade no crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis* L.).** Revista Verde, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 47-53. Jan. – jun. 2006.

PENTEADO, S. R. **Cultivo Ecológico de Hortaliças**. 2. ed. Campinas, 2010, 288 p.

PLANTAR INFO. **Esterco bovino**. Disponível em: <<https://como-plantar.info/esterco-bovino/>> Acesso em: 05/02/2019, às 15h.

RESENDE, F. V. **Arvore do conhecimento Cebola**. Disponível em: < <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cebola/arvore/CONT000guu5g1fd02wx7ha0g934vgkai5oa.html>> Acesso em: 01/06/2019, às 22h.

RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D.; YURI, J. E. **Jornal Dia de Campo: Cultivo orgânico de cenoura no Vale do São Francisco**. Publicação realizada: 19/02/2013 Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=27665&secao=Agrotemas&c2=Cenoura>> Acesso em: 05/02/2019, às 15h.

RODRIGO, M. L. **Fertilizantes orgânicos**. Publicação realizada: 01/09/2011. Disponível em: <<http://manualdejardinagem.blogspot.com/2011/09/fertilizantes-organicos.html>> Acesso em: 05/02/2019, às 22h.

RODRIGUES, G. S. de O.; TORRES, S. B.; LINHARES, P. C. F.; FREITAS, R. da S. de; MARACAJÁ, P. B. **Quantidade de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.), cultivar cultivada**. Revista Caatinga. Mossoró. v.21, n.1, p.162-168. Jan-Mar 2008.

STERTZ, S. C. **Qualidade de hortícolas convencionais, orgânicas e hidropônicas na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná**. Curitiba, 2004. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/27978/R%20-%20T%20-%20SONI-A%20-CACHOEIRA%20STERTZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 01/06/2019, às 19h.

SILVA, B. A.; SILVA, A. R. da; PAGIUCA, L. G. **Cultivo Protegido – Em busca de mais eficiência produtiva!** Disponível em: <[https://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edi-coes/132/mat\\_capa.pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edi-coes/132/mat_capa.pdf)> Acesso em: 01/06/2019, às 21h.

TAÍS. **Fertilizantes naturais**. Publicação realizada: 04/04/2010. Disponível em: <<http://jardimdefogo.blogspot.com/2010/04/fertilizantes-naturais.html>> Acesso em: 05/02/2019, às 21h.

---

# CAPÍTULO III

---

## ADUBOS FOLIARES NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa L.*) EM DOIS AMBIENTES

*João Pedro Jacomini Buso*

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface dentro e fora da casa de vegetação. O experimento foi conduzido dentro e fora da casa de vegetação nas instalações do Campo Experimental do ILES/ULBRA localizado no município em Itumbiara-GO, no período de março a junho de 2019. Foi avaliado o desenvolvimento da cultura do alface do cultivar Lucy Brown. Utilizando-se o delineamento inteiramente casualizados, com 8 tratamentos e 10 repetições, no esquema fatorial 2x4. O experimento foi sendo conduzido em bandejas com 50 células, que foram preenchidas com substrato Tropstrato. Foram semeadas 3 sementes por célula. O plantio foi realizado no dia 24 de abril de 2019. A irrigação foi realizada com auxílio de regador, diariamente. Os diferentes tratamentos foram: T1 – Vitan; T2 – Sturdy; T3 – Vitaphol; T4 – Testemunha (água). Foram realizadas duas aplicações dos adubos foliares, sendo a primeira realizada 20 dias após a semeadura e a segunda com 30 dias após. Foram avaliados os seguintes parâmetros agrônômicos após 40 dias de semeadura: altura de planta, número de folhas, peso da matéria verde, peso matéria seca e comprimento raiz. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1 a 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2010). Foi possível concluir que o tratamento T2 com Sturdy foi melhor dentro da casa de vegetação quando avaliado altura de plantas, peso da matéria verde e peso da matéria seca. E T1 com Vitan foi melhor fora da casa de vegetação quando avaliado os mesmos parâmetros. O ambiente dentro da casa de vegetação quando avaliado altura de plantas e peso da matéria seca foram os que obtiveram os melhores resultados.

**Palavras-chave:** Olerícolas; *Lactuca sativa L.*; Adubo Foliar.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada, no Brasil, a hortaliça folhosa de maior importância na alimentação da população, fazendo com que esta cultura tenha grande expressão econômica, principalmente para pequenos produtores, que são os principais fornecedores para o mercado (IZIDÓRIO *et al.*, 2015). No início da década de 80, foi introduzido no Brasil um grupo novo de alface repolhuda crespa conhecida como alface americana, onde a partir dos anos 90 teve um aumento na demanda e mercado, fazendo com que o consumo no Brasil passasse de 9% em 1995, para mais de 34%, em 2010. Esse crescimento foi por conta do aumento das redes de lanchonetes “fast foods” que demandavam por matéria prima desse tipo de alface (SALA; COSTA, 2012).

Essa cultura é explorada em todo o território nacional e constitui uma parcela importante das hortaliças na dieta da população, tanto pelo sabor, pelo baixo custo e qualidade nutritiva, como fonte de vitaminas, sais minerais e fibras. Constitui-se na mais popular hortaliça dentre aquelas em que as folhas são consumidas cruas e ainda frescas. Porém, o cultivo apresenta limitações, principalmente em virtude de sua sensibilidade às condições adversas de temperatura, umidade e chuva (GOMES *et al.*, 2005).

A produção de mudas de hortaliças é uma das etapas mais importantes do sistema de produção, e anualmente vem influenciando diretamente o desempenho final das plantas, sendo que uma muda má formada e/ou debilita, compromete todo o desenvolvimento da cultura, podendo aumentar seu ciclo e levando a diminuição na produção (COSTA *et al.*, 2018).

O desenvolvimento de novas tecnologias de produção de alface, tais como cultivo em ambiente protegido, tratamentos culturais e cultivares de alta produtividade, impulsionou o aumento da produção dessa hortaliça. Além disso, mudanças no hábito alimentar da população, voltado ao maior consumo de hortaliças e frutas, levaram ao aumento da demanda por essa folhosa, tornando-a a mais importante no Brasil (RESENDE *et al.*, 2007).

A aplicação foliar disponibiliza diretamente o nutriente para a planta durante os estágios críticos de crescimento, obtendo resposta em curto tempo quando a demanda da planta for alta ou a disponibilidade do nutriente for limitada pelas condições do solo (FERNÁNDEZ *et al.*, 2013).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface dentro e fora da casa de vegetação.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A alface (*Lactuca sativa*) é originária da Europa e da Ásia Ocidental, sendo uma planta de caule pequeno no qual se prendem as folhas lisas ou crespas, podendo ou não formar cabeça, apresentando vários tons de verde. A raiz é superficial explorando apenas os primeiros 25 cm do solo. É uma planta anual, florescendo sob dias longos e altas temperaturas vegetando preferencialmente em condições de dia curto e temperaturas amenas (FILGUEIRA, 2003).

Pertence à família Asteraceae e é considerada a mais importante hortaliça folhosa sendo mundialmente consumida e cultivada. É a hortaliça folhosa mais produzida e consumida no Brasil. Em 2013 a produção nacional foi de 350 mil toneladas, sendo o estado de São Paulo o principal produtor nacional ocupando oito mil hectares (GRAZIANO NETO, 2014). Como o cultivo não requer grandes áreas para produção em larga escala, os interesses dos pequenos produtores têm se tornado crescente, além de outros fatores como: ciclo curto, alta produtividade, fácil acesso a sementes adaptadas e rápido retorno financeiro. A sua larga aceitação do mercado e perecibilidade faz com que o ambiente de cultivo seja próximo a centros urbanos, para comercialização mais adequada do produto (KAWAMOTO *et al.*, 2018).

Esta cultura apresenta grande diversidade e, dentre outras, há cultivares repolhudas, lisas e crespas, além das cultivares de folha solta lisa, crespa, roxa e tipo romana. A maioria das alfaces tem constituição física frágil, sendo sensíveis a ferimentos e à desidratação. Quando não manuseadas com cuidado e sob umidade relativa elevada, sua vida útil fica limitada pela rápida senescência (CALBO, 2012).

É uma planta herbácea, delicada, com pequeno caule no qual se prendem as folhas, que crescem em forma de roseta, fonte de vitaminas e sais minerais. Apresenta ciclo curto, grande área foliar e sistema radicular pouco profundo, exigindo solos arenos argilosos, ricos em matéria orgânica e com boa quantidade de nutrientes prontamente disponíveis. A evolução de cultivares, sistemas de manejo, tratamentos culturais, irrigação, espaçamentos, técnicas de colheita, conservação pós-colheita, além das mudanças nos hábitos de alimentação impulsionaram o cultivo e tornaram a alface a hortaliça folhosa preferida no país (FILGUEIRA, 2008).

O solo ideal para o cultivo dessa hortaliça é o de textura média, rico em matéria orgânica e com boa disponibilidade de nutrientes. Para se obter maior produtividade, é necessário o uso de insumos que melhorem as condições físicas, químicas e biológicas do

solo. As maiores produções podem ser obtidas a partir da melhoria das características químicas e físico-química do solo, o que pode ser obtida com o acréscimo de doses crescentes de compostos orgânicos (SOUZA *et al.*, 2005).

A alface americana, tipo repolhuda “Crisphead lettuce”, vem adquirindo importância crescente, principalmente, na região de Lavras. O plantio deste tipo de alface visa, principalmente, atender as redes “fast foods”, como a McDonald’s (RESENDE *et al.*, 2003).

Trata-se de um tipo de alface que apresenta o formato imbricado, semelhante a um repolho, com folhas externas escuras e internas mais claras ou amareladas. Apresenta uma textura mais crocante, muito indicado para ser utilizado em lanches. A alface americana tem como característica principal, sua grande capacidade de conservação pós-colheita e tolerância ao transporte a longas distâncias. Entretanto, essa característica pode ser afetada por alguns fatores tais como, condições climáticas, época de cultivo, cultivares e condições nutricionais das plantas (YURI *et al.*, 2006).

Para alface americana, a temperatura ideal para o desenvolvimento está na faixa de 15,5 a 28,3 °C, sendo que temperaturas muito elevadas podem provocar distúrbios fisiológicos e também contribuir para ocorrer deficiência de cálcio, conhecido como “tip-burn” (SOUZA *et al.*, 2013)

A produção de mudas vigorosas de alface é estratégica para obtenção de alto rendimento, 60% do sucesso de uma cultura está no plantio de mudas de boa qualidade. O sistema de bandejas multicelulares é o mais utilizado na produção de mudas de hortaliças. Mudas de tomate, alface, repolho, couve-flor, pimentão e berinjela são atualmente produzidas neste sistema, utilizando substratos comerciais ou elaboradas pelo próprio produtor, a partir de compostagem de resíduos orgânicos (SOUSA; RESENDE, 2003).

O tipo de substrato e o tamanho das células dos recipientes são aspectos importantes a serem estudados para a obtenção de mudas de qualidade, pois afetam diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular bem como o fornecimento de nutrientes às mudas (ECHER *et al.*, 2000).

Um dos fatores importantes para o sucesso da cultura da alface é a adubação. Trata-se de uma cultura bastante exigente em nutrientes e, em especial, o nitrogênio. Devido a cultura ser composta basicamente de folhas, a mesma responde bem ao fornecimento de nitrogênio, nutriente que requer um manejo especial quanto à adubação, por ser de fácil lixiviação e pelo fato da alface absorver maior quantidade na fase final do ciclo. A sua

deficiência retarda o crescimento da planta, induz à má formação da cabeça e ao amarelecimento das folhas mais velhas (ALMEIDA *et al.*, 2011).

O cultivo de olerícolas em ambiente protegido, fatores como a proximidade das linhas de cultivo com as laterais da estufa, a presença ou ausência de frutos colhidos, as múltiplas colheitas realizadas, o manejo cultural intensivo como adubações, irrigações controle de pragas, doenças e plantas daninhas e o maior fluxo de pessoas entre as linhas de cultivo são fontes de variabilidade e de não normalidade dos erros experimentais, que devem ser controladas na execução de experimentos nesses ambientes de cultivo (CARPES *et al.*, 2008).

Para que haja absorção eficiente das soluções aplicadas via foliar é desejável que a folha possua cutícula fina e estômatos abertos, para que em poucas horas o nutriente seja absorvido. A adubação foliar permite complementar de maneira equilibrada a fertilização do solo, ou mesmo, para situações de estresses quando se pretende uma resposta rápida da cultura, em caso de carência de nutrientes (FAGERIA *et al.*, 2009; FILGUEIRA, 2003).

Este tipo de adubação pode diminuir a ocorrência do distúrbio fisiológico em espécies de ciclo curto, melhorando a resistência mecânica das folhas, resultado do aumento da pectina insolúvel em água e teor de celulose, hemicelulose e lignina (SIQUEIRA *et al.*, 2006). Complementando as exigências das hortaliças, fornecendo uma pequena parcela de dosagem total dos macronutrientes necessários, ou mesmo, a dosagem total dos micronutrientes. Isto porque, tem sido provado, experimentalmente que varias hortaliças são capazes de absorver nutrientes pelas folhas (ALVES *et al.*, 2012).

A importância da adubação foliar está na suplementação da adubação no solo e na correção mais rápida de deficiências eventuais ou sistemáticas. A aplicação de fertilizantes foliares está sendo cada vez mais utilizada pelos produtores. Uma das alternativas que vem sendo usada por muitos agricultores é a aplicação de efluente, esterco de animais, materiais vegetais e sais minerais; pela transformação aeróbica ou anaeróbica, esse produto final é conhecido como organomineral ou biofertilizante (KIEHL, 1993).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido dentro da casa de vegetação e fora nas instalações do Campo Experimental do ILES/ULBRA localizado no município em Itumbiara-GO, com altitude média de 488 m, definido pelas coordenadas geográficas de 20°40'97'' latitude Sul e 49°19'19'' longitude Oeste, no período de março a junho de 2019.

Foi avaliado sementes da cultura do alface do cultivar Lucy Brown. Utilizando-se o delineamento inteiramente casualizados, com 8 tratamentos e 10 repetições, no esquema fatorial 2x4. O experimento foi conduzido em bandejas com 50 células, que foram preenchidas com substrato Tropstrato e foram semeadas 3 sementes por célula. O trabalho constou com um total de 8 bandejas, sendo 4 dentro da casa de vegetação e 4 em cultivo aberto. O plantio foi realizado no dia 24 de abril de 2019. A irrigação foi realizada com auxílio de um regador.

Os diferentes tratamentos constam de:

**Tabela 1-** Descrição do material utilizado no experimento da avaliação influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.) dentro e fora da casa de vegetação:

	Ambiente	Tratamentos	Dosagem
T1	Dentro da casa de vegetação	Vitan ®	2 mL
T2	Dentro da casa de vegetação	Sturdy ®	0,1 mL
T3	Dentro da casa de vegetação	Vitaphol ®	0,12 mL
T4	Dentro da casa de vegetação	Testemunha (água)	-
T5	Fora da casa de vegetação	Vitan ®	2 mL
T6	Fora da casa de vegetação	Sturdy ®	0,1 mL
T7	Fora da casa de vegetação	Vitaphol ®	0,12 mL
T8	<b>Fora da casa de vegetação</b>	<b>Testemunha (água)</b>	-

**Fonte:** Buso (2019).

Foram realizadas duas aplicações dos adubos foliares, sendo a primeira realizada 20 dias após a semeadura e a segunda com 30 dias após o plantio.

Foram avaliados os seguintes parâmetros agronômicos após 40 dias de desenvolvimento: altura de planta, número de folhas, peso da matéria verde, peso matéria seca e comprimento raiz.

Altura de planta (cm): foi determinada com uma régua graduada medindo-se o comprimento (cm) entre o colón da planta e o ápice da folha;

Número de folhas: foram contadas todas as folhas da planta;

Peso da matéria verde (g): para esse parâmetro as plantas foram retiradas e lavadas para a retirada de substâncias sólidas e posteriormente pesadas;

Peso da matéria seca (g): as plantas foram colocadas em sacos de papel previamente identificados e secadas em estufa onde permaneceram até atingirem peso constante e em sequencia, as plantas foram pesadas em balança digital de precisão;

Comprimento da raiz (mm): foi determinada com a utilização de paquímetro (mm), medindo-se do colón da planta até o ápice da raiz.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1 a 5% de probabilidade, utilizando o software AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância revelaram que houve diferença significativa ao nível de 1% para Ambiente no parâmetro altura de plantas (AP) e houve diferença significativa ao nível de 5% para Ambiente no parâmetro matéria seca (MS); para os demais parâmetros avaliados no Ambiente não houve diferença significativa. Para os Tratamentos todos os parâmetros tiveram diferença significativa ao nível de 1%. Para a interação Ambiente x Tratamentos os parâmetros altura de planta, massa verde e matéria seca houve diferença significativa ao nível de 1%, para os parâmetros número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) não houve diferença significativa.

Pelos os valores dos coeficientes de variação (CV%) observa se que houve alta precisão experimental para o parâmetro avaliado, altura de planta AP (cm), 8,40%, e para os demais parâmetros houve baixa precisão experimental para o número de folhas (NF), peso da matéria verde (MV), comprimento raiz (CR) e peso matéria seca (MS), 16,30%, 28,64%, 16, 86% e 31,04%, respectivamente, na Tabela 2 abaixo.

**Tabela 2.** Quadrados médios para os componentes da análise de variância: altura de planta (AP), número de folhas (NF), peso da matéria verde (MV), comprimento raiz (CR) e peso matéria seca (MS) na avaliação da influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Quadrados médios						
F.V.	G.L	AP (cm)	NF	MV (g)	CR (cm)	MS (g)
Ambiente	1	24,75**	0,050 NS	1,87 NS	0,52 NS	<b>0,02*</b>
Tratamentos	3	105,06* *	1,10**	36,33**	190,56***	<b>0,16**</b>
A x T	3	62,20**	0,48 NS	16,60**	6,92 NS	<b>0,06**</b>
Tratamentos	7	-	-	-	-	-
Erro	72	0,84	0,25	0,80	6,73	<b>0,00</b>

Médias		10,91	3,10	3,12	15,38	<b>0,22</b>
CV (%)		<b>8,40</b>	<b>16,30</b>	<b>28,64</b>	<b>16,86</b>	<b>31,04</b>

\*significativo a 5% de probabilidade; \*\*significativo a 1% de probabilidade; NS não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

As médias do ambiente podem ser observadas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Valores médios para ambiente: altura de planta (AP) e peso matéria seca (MS) na avaliação da influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Valores médios		
Ambiente	AP	MS
<b>Dentro da casa de vegetação</b>	11,47 a	<b>0,23 a</b>
<b>Fora da casa de vegetação</b>	<b>10,3 b</b>	<b>0,20 b</b>

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para o ambiente os parâmetros que obtiveram o melhor resultado foram as mudas que ficaram dentro da casa de vegetação. Blat *et al.* (2011) em que estudaram cultivares de alface crespa em casa de vegetação climatizada e não climatizada em sistema hidropônico e obtiveram média de massa fresca da parte aérea de 130,6 g.

De maneira geral os fertilizantes organominerais promoveram um maior desenvolvimento das mudas em relação ao tratamento testemunha com destaque para os produtos Vitan e Sturdy. Os tratamentos T1 com Vitan e T2 com Sturdy foram os que obtiveram os melhores resultados, se igualando estatisticamente entre si. Os tratamentos T3 com Vitaphol obteve estatisticamente o segundo melhor resultado. Assim, os resultados diferem de Melo (2006) analisando 14 produtos comerciais e experimentais não encontrou diferenças estatísticas entre os produtos avaliados e a testemunha, possivelmente, pela baixa dosagem aplicada no experimento e pelo fato dos produtos não terem sido aplicados desde a fase de mudas. Freire (2004), ao analisar 13 fertilizantes organominerais líquidos comerciais em mudas de alface, obteve resultados positivos para cinco destes produtos (Aminolom Foliar, Lombrico Mol 75, Vitam, Nobrico Star e Aminolom Floracion). Resultados semelhantes foram observadas no presente trabalho.

Conforme Luz *et al.* (2010) afirmam as alfaces com maior diâmetro e peso de cabeça, automaticamente promoveram ganhos de produtividade em relação às alfaces menores e mais leves. Portanto, os ganhos de produtividade são proporcionais ao diâmetro e peso da parte aérea. Diante do exposto e com base nos dados do presente trabalho pode-se inferir que os fertilizantes organominerais aumentaram a produtividade da alface em relação à testemunha.

Os desdobramentos das interações ocorridas para Ambiente x Tratamentos, estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, estão apresentados na Tabela 4.

Onde revelou que houve diferença significativa ao nível de 1% para altura de planta (AP), peso da matéria verde (MV) e peso de matéria seca (MS), como pode se ver na Tabela 4 abaixo.

**Tabela 4.** Desdobramento da interação ambiente x tratamento para os componentes da análise de variância: altura de planta (AP), peso da matéria verde (MV) e peso matéria seca (MS) na avaliação da influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Quadrados médios				
F.V.	G.L	AP (cm)	MV (g)	MS (g)
<b>Dentro da casa de vegetação</b>	3	75,74**	22,404**	<b>0,084**</b>
<b>Fora da casa de vegetação</b>	3	91,52**	30,53**	<b>0,14**</b>
Resíduo	<b>32</b>	<b>0,84</b>	<b>0,80</b>	<b>0,00</b>

\*significativo a 5% de probabilidade; \*\*significativo a 1% de probabilidade; NS não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Avaliando altura de plantas (AP), o tratamento T2 com Sturdy obteve o melhor resultado no ambiente dentro da casa de vegetação, e os tratamentos T1 com Vitan e T3 com Vitaphol foram o segundo melhor e se igualaram estatisticamente. Já no ambiente fora da casa de vegetação o tratamento T1 com Vitan obteve o melhor resultado, e o tratamento T3 com Vitaphol foi o segundo melhor, Tabela 5 abaixo.

**Tabela 5.** Desdobramento das interações para médias de altura de planta (AP) na avaliação da influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Valores médios		
	AP	
Tratamentos	Dentro da casa de vegetação	Fora da casa de vegetação
T1- Vitan ®	11,10 b	13,40 a
T2 - Sturdy ®	15,30 a	9,80 c
T3 - Vitaphol ®	10,75 b	11,85 b
T4 - Testemunha (água)	8,75 c	6,40 d

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliando peso da matéria verde (MV), no ambiente dentro da casa de vegetação o tratamento com T2 com Sturdy obteve o melhor resultado e o tratamento T3 com Vitaphol obteve numericamente o segundo melhor resultado. No ambiente fora da casa de vegetação o tratamento T1 com Vitan obteve o melhor resultado, e os tratamentos T2 com Sturdy e T3 com Vitaphol, obtiveram o segundo melhor resultado e se igualaram estatisticamente, Tabela 6 abaixo.

**Tabela 6.** Desdobramento das interações para médias de peso da matéria verde (MV) na avaliação da influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Valores médios		
	MV	
Tratamentos	Dentro da casa de vegetação	Fora da casa de vegetação
T1- Vitan ®	2,40 bc	5,28 a
T2 - Sturdy ®	5,05 a	3,71 b
T3 - Vitaphol ®	2,90 b	3,06 b
T4 - Testemunha (água)	1,54 c	1,06 c

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliando peso da matéria seca (MS), no ambiente dentro da casa de vegetação o tratamento com T2 com Sturdy obteve o melhor resultado, e o tratamento T3 com Vitaphol obteve numericamente o segundo melhor resultado, que igualou estatisticamente ao tratamento T1 com Vitan. No ambiente fora da casa de vegetação o tratamento T1 com Vitan obteve o melhor resultado, e os tratamentos T2 com Sturdy e T3 com Vitaphol, obtiveram o segundo melhor resultado e se igualaram estatisticamente, Tabela 7 abaixo. Moreira *et al.*(2001) relatam efeito positivo na área foliar e na massa seca da alface da adição de zinco associado ao fósforo em casa de vegetação. Resultados semelhantes foram observados no presente trabalho quando foi utilizado adubo foliares ricos nos componentes zinco e fosforo dentro de cultivo protegido.

**Tabela 7.** Desdobramento das interações para médias do peso da matéria seca (MS) na avaliação da influência da aplicação de diferentes adubos foliares na germinação e vigor de mudas de alface dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Valores médios		
	MS	
Tratamentos	Dentro da casa de vegetação	Fora da casa de vegetação
T1- Vitan ®	0,18 bc	<b>0,37 a</b>
T2 - Sturdy ®	0,33 a	<b>0,27 b</b>
T3 - Vitaphol ®	0,19 b	<b>0,21 b</b>
T4 - Testemunha (água)	<b>0,11</b> c	<b>0,09</b> c

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Foi possível concluir que o tratamento T2 com Sturdy foi melhor dentro da casa de vegetação quando avaliado altura de plantas, peso da matéria verde e peso da matéria seca. E T1 com Vitan foi melhor fora da casa de vegetação quando avaliado os mesmos parâmetros.

O ambiente dentro da casa de vegetação quando avaliado altura de plantas e peso da matéria seca foram os que obtiveram os melhores resultados. Podendo indicar então o uso do ambiente protegido para a cultura da alface, pois no campo a produção não foi favorecida por conta das condições climáticas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. B. F.; PRADO, R. M.; CORREIRA, M. A. R.; PUGA, A. P.; BARBOSA, J. C. 2011. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. **Biotemas**, Florianópolis, 24, n. 2, p. 27-36.
- ALVES, F. Q. G; VIEIRA, R. F.; OLIVEIRA, F. S.; BARBOSA, F. S.; PEGPRARO, R. F.; KONDO, M. K.; MOTA, W. F. Produção de alface em diferentes doses de adubo foliar e dois tipos de solos. **Horticultura Brasileira**, 30: S6612- S6619, 2012.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Software AgroEstat**: Sistema de análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Brasil, 2009.
- BLAT SF; SANCHEZ SV; ARAÚJO JAC; BOLONHEZI D. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p. 135-138. 2011.
- CALBO, A.G.; FERREIRA, M.D.; PESSOA, J.D.C. A leaf lamina compression method for estimating turgor pressure. **Hortscience**, 45, n.3, p.418-423, 2010.
- CARPES, R. H. *et al.* Ausência de frutos colhidos e suas interferências nas estimativas da fitomassa de frutos de abobrinha italiana cultivada em diferentes sistemas de irrigação. **Revista Ceres**, v. 55, n. 06, p. 590-595, 2008.
- COSTA, A. C.; RODRIGUES, M. de L.; VASCONCELOS, L. C.; GARCIA, R. V.; CARVALHO, A. H. de O.; LIMA, W. L. Biofertilizante de esterco bovino na produção de mudas de alface. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018.
- ECHER, M. M. et al. Efeito de três substratos e dois recipientes na produção de mudas de beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, suplemento, p.509-511, 2000.
- FAGERIA, N. K.; FILHOA, M. P. B.; MOREIRAB, A.; GUIMARESA, C. M.: Foliar fertilization of crop plants. **J. Plant Nutr.**, 32 (6), 1044 –1064, 2009.
- FERNÁNDEZ, V., SOTIRTOPOULOS, T., BROWN, P.: Foliar fertilization, Scientific Principles and Field Practice. International Fertilizer Industry Association (IFA), Paris, France. 144p., 2013.

- FREIRE, G. B. D. 2004. **Produção de alface, cultivar Vera, com produtos organominerais líquidos**. Uberlândia: UFU. 29p. (Monografia graduação).
- FILGUEIRA FAR. 2003. **Novo manual de agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 412 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliça**. 3. ed. Viçosa-MG: UFV, 2008, 421p.
- GRAZIANO NETO, F. **Almanaque do campo**. Disponível em:  
<<http://www.almanaquedocampo.com.br/verbete/111/>>. Acesso em: 16 de junho de 2019.
- GOMES, T. M. et al. Aplicação de CO<sub>2</sub> via água de irrigação na cultura da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 316-319, 2005.
- KAWAMOTO, E. K.; GUALBERTO, R.; TEIXEIRA, D. de B.; DALL’EVEDOVE, L. F.;. Associação do Alpha X 35 - O® e Biocontrol-O® na produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Unimar Ciências**, v. 27, n. 1-2 (2018)
- KIEHL E.J. **Fertilizantes organominerais**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1993. 189p.
- IZIDÓRIO, T. H. C.; LIMA, S. F.; VENDRUSCULO, E. P.; ÁVILA, J.; ALVAREZ, R. C. F. Bioestimulante via foliar em alface após o transplântio das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 2, p. 49-56, abr./jun. 2015.
- LUZ, J. M. Q.; OLIVEIRA, G.; QUEIROZ, A. A.; CARREON, R. 2010. Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. **Horticultura Brasileira**, 28: 373-377.
- MELO, C .S. 2006. **Eficiência agronômica de produtos organominerais líquidos comerciais e experimentais no cultivo da alface**. Uberlândia: UFU. 24p. (Monografia graduação).
- MOREIRA, M. M.; FONTES, P. C. R.; CAMARGOS, M. I. 2001. Interação entre zinco e fósforo em solução nutritiva influenciando o crescimento e a produtividade da alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36:903-909.
- RESENDE, G. M. de; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; FREITAS, S. A. C. de; RODRIGUES, J. C.; SOUZA, R. J. de; CARVALHO, J. G. de; OKADA, A. T. Adubação foliar de cobre em alface americana (*Lactuca sativa* L.). **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, julho, 2003.

- RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.;
- RODRIGUES JUNIOR, J. C. . Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira**, 21: 558- 563, 2003.
- RESENDE, F. V.; SAMINÉZ, T.C.; VIDAL, M.C.; SOUZA, R.B.; CLEMENTE, F.M.
- Cultivo de alface em sistema orgânico de produção**. Brasília: Embrapa Hortaliças, nov. 2007.
- SALA, F.C.; COSTA, C.P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura brasileira**, 2012 , 30, 2.
- SIQUEIRA, C. H.; BARBOSA, M. S.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONTES, P. C. R. Efeito da aplicação foliar de cálcio e tetracloreto de titânio sobre a ocorrência de “Tip burn” em plantas de alface. **Bioscience Journal**, v. 22, p. 17-23, 2006.
- SOUSA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil. 560p., 2003.
- SOUZA, P. A. Características químicas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 754-757, 2005.
- SOUZA, A. L.; SEABRA, J. S.; SILVIA, D. M.; CAMPOS DE SOUZA, L. H.; MOITINHO N. M. C. Comportamento de cultivares de alface americana sob clima tropical. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 4, p. 123-129, 2013.
- YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; MOTA, J. H.
- Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 229-232, 2002.

ANEXOS

ANEXO A- Sementes utilizadas no experimento



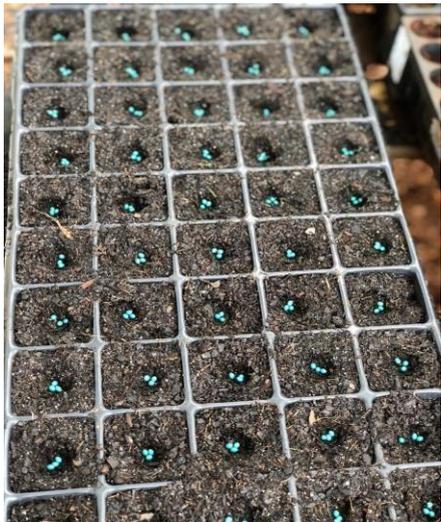
ANEXO B- Substrato Tropstrato.



ANEXO C- Bandejas utilizadas no experimento



ANEXO D- Realização do plantio.



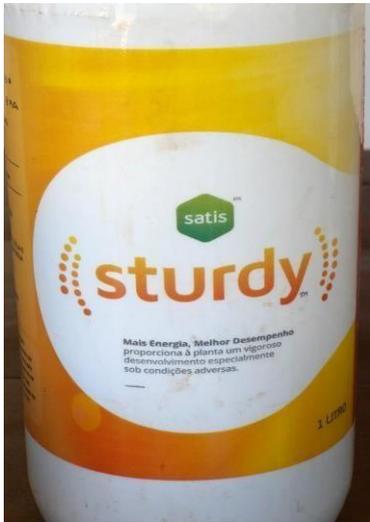
ANEXO E- Acompanhamento da germinação.



ANEXO F- Adubo foliar Vitan.



ANEXO G- Adubo foliar Sturdy.



## ANEXO H- Adubo foliar Vitaphol.



## ANEXO I- Acompanhamento do experimento.



ANEXO J- Acompanhamento do experimento.



ANEXO K- Bandejas dentro da casa de vegetação.



## ANEXO L- Bandejas fora da casa de vegetação



## ANEXO M- Limpeza das plantas para coleta de dados.



ANEXO N- Coleta de dados de plantas (dentro da casa de vegetação).



ANEXO O- Coleta de dados de plantas (fora da casa de vegetação).



### ANEXO P- Pesagem de mudas.



### ANEXO Q- Plantas na estufa.



ANEXO R- Coleta de dados de plantas para Peso da matéria seca.



ANEXO S- Pesagem de plantas da matéria seca.



---

# CAPÍTULO IV

---

## DESEMPENHO AGRONÔMICO DO ALMEIRÃO (*Cichorium intybus*) SOB DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA, EM CULTIVO PROTEGIDO E CONVENCIONAL

*João Vitor Stabile Moura*

**RESUMO:** O almeirão (*Cichorium intybus* L.) é uma hortaliça do tipo folhosa muito popular para consumo em salada. É uma planta herbácea. O trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do desempenho agronômico do almeirão sob diferentes tipos de adubação orgânica, em cultivo protegido e convencional. O experimento foi conduzido no Campus Experimental do ILES/ULBRA, que se encontra situado na divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás, no município de Itumbiara-GO. A condução da pesquisa ocorreu entre os meses de março a maio de 2019, utilizando a cultura do almeirão cultivar pão de açúcar, cultivado em ambiente protegido e em ambiente convencional, onde a adubação realizada ocorreu de forma orgânica. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial, com 2 ambientes X 4 substratos com 8 tratamentos, e 5 repetições totalizando 40 parcelas. Cada parcela foi constituída de 1 bandeja de (33 cm x 23 cm x 5 cm); as sementes foram semeadas em bandejas com 55 células, sendo colocadas três sementes em cada célula a uma profundidade de 1,5 cm de profundidade aproximadamente, e o transplântio ocorreram quando as mudas apresentavam duas a três folhas. A semeadura foi realizada dia 21 de março de 2019. T1: Esterco bovino solo + esterco T2: Cama de frango solo + cama de frango T3: Torta de filtro solo + torta T4: Testemunha solo argiloso. Foram avaliados emergência (E), massa verde (MV), altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR). Conclui-se que a adubação orgânica de esterco bovino apresentou melhores resultados aos demais tratamentos em todos os parâmetros analisados, em cultivo de sistema protegido.

**Palavras-chave:** Manejo. Adubação. Nutrição. Hortaliças.

## INTRODUÇÃO

O almeirão (*Cichorium intybus* L.) é uma hortaliça do tipo folhosa muito popular para consumo em salada. É uma planta herbácea, de ciclo anual e o melhor período para seu plantio é de abril a junho (FILGUEIRA, 2013). Ainda, segundo o mesmo, com relação aos nutrientes, o almeirão é superior às outras hortaliças, como por exemplo, a alface por conter mais proteínas, fibras, vitamina A, amido, cálcio e ferro.

Na agricultura, um dos principais objetivos é a redução dos custos de produção, sem que ocorra alteração nas características e qualidade dos produtos e também na conservação do meio ambiente, promovendo a sustentabilidade do agrossistema. Na produção de hortaliças, a utilização da adubação mineral é considerada como a maior parte dos custos de produção. Assim sendo, a diminuição de seu uso substituindo uma parcela por adubos orgânicos pode ser viável (TURAZI et al., 2006).

Dentre os diversos tipos de cultivo enfatiza-se hoje sistemas protegido, que vem se consolidando no Brasil, principalmente nos grandes centros urbanos, onde há uma grande demanda por esse tipo de vegetal e nem sempre apresentam grandes áreas para produção (ARAUJO et al., 2009). Uma das principais vantagens apresentada nesta técnica consiste na possibilidade de produção, principalmente de produtos de hortaliças nos períodos de entre safras (RODRIGUES et al., 1997).

O uso de esterco de curral, cama de aviário, compostos orgânicos e diferentes tipos de tortas como fontes de matéria orgânica na produção de hortaliças é uma prática utilizada pelos produtores, com comprovada eficiência no aumento da produtividade das culturas olerícolas, aumentando o fornecimento de nutrientes essenciais às plantas, beneficiando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (KIEHL, 1985).

Para Melo Junior et al. (2012) agricultura orgânica é ainda pouco expressiva no Brasil, porém sua relevância é crescente. Uma das vantagens desse tipo de produção é o reaproveitamento de resíduos e pode propiciar maior sustentabilidade à produção agrícola, uma vez que, a cada dia que passa as fontes de fertilizantes minerais estão se esgotando. Os efeitos benéficos do material orgânico sobre as características físicas e químicas do solo, como aeração, densidade, estrutura, capacidade de troca catiônica, dentre outras têm influenciado no aumento da adoção da adubação orgânica no cultivo de hortaliças nos últimos anos (SANTANA et al., 2012).

O trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do desempenho agrônômico do almeirão (*Cichorium intybus*) sob diferentes tipos de adubação orgânica, em cultivo protegido e convencional.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### A cultura do Almeirão

O almeirão (*Cichorium intybus* L.) originário da Europa o almeirão é cultivado em todo o mundo, pertence a família Asteraceae, folhosa, anual, herbácea, possui pelos e sabor amargo pronunciado, e juntamente com a alface é uma das hortaliças folhosas mais consumidas em saladas. Possui baixo valor calórico, e rico em cálcio, fósforo, ferro, provitamina A vitaminas do Complexo B e vitamina C (ALMEIDA et al., 2013).

Segundo Coelho, (2002), o almeirão é uma espécie importante sob o ponto de vista econômico, uma vez que apresenta menor redução em seu valor comercial, dificilmente apresentando no período de inverno, redução maior que 50% em seu valor em relação ao verão. O consumo in natura permite a conservação de suas propriedades nutricionais, sendo suas folhas ricas em fibras, cálcio, potássio, fósforo e ferro, vitaminas A, B1, B2, B5 e C, e aminoácidos (LUENGO et al., 2000).

O solo ideal para o cultivo dessa hortaliça é o de textura média, rico em matéria orgânica e com boa disponibilidade de nutrientes. Para se obter maior produtividade, é necessário o uso de insumos que melhorem as condições físicas, químicas e biológicas do solo. As maiores produções podem ser obtidas a partir da melhoria das características químicas e físico-química do solo, o que pode ser obtida com o acréscimo de doses crescentes de compostos orgânicos (SOUSA et al., 2005).

Faveri et al., (2009), afirma que os menores espaçamentos, 0,10 m entre plantas e 0,15 m entrelinhas, resultaram maior produtividade, 85,81 e 79,99 t ha<sup>-1</sup>

### Produtos orgânicos

Nos últimos anos, a alimentação tem sido motivo de preocupação em todo mundo. Um dos maiores desafios é adequar a produção de alimentos com à demanda crescente populacional, já que somam aproximadamente cerca de 7,6 bilhões de habitantes ao redor do mundo. Assim a saúde humana está diretamente relacionada com a alimentação, estilo

de vida, ambiente, atividades físicas, entre outros fatores. No entanto, somente uma alimentação saudável pode ser capaz de fornecer todos os nutrientes necessários para a manutenção da saúde e um bom desenvolvimento físico, psíquico e social (FILGUEIRA, 2003).

De acordo com Silva et al. (2017) o emprego de técnicas agroecológicas e que não agredem o meio ambiente vem possibilitando os agricultores, principalmente os de base familiar a alcançar um mercado de produtos diferenciados, notadamente pela eliminação do uso de adubos e defensivos sintéticos ao passo que insumos localmente disponíveis assumem papel preponderante na formação desse agrossistema. A adubação orgânica contribui para o aumento da CTC (Capacidade de Troca Catiônica) do solo, regula a temperatura, além de estimular a atividade microbiana (OLIVEIRA et al., 2005).

Conforme Khatounian (2001), um produto orgânico é a consequência de um sistema de produção agrícola que procura manejar, de forma equilibrada, o solo e os demais recursos naturais, conservando-os em longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e os seres humanos.

Os sistemas de produção agroecológica caracterizam-se pelo uso de tecnologias que causem o menor dano possível à natureza; afim de manter o equilíbrio entre os organismos participantes no processo de produção. Com base na utilização destes princípios, foram desenvolvidas diferentes correntes de produção agrícola não industrial, com destaque principal para a agricultura orgânica (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

Os maiores mercados de produtos orgânicos encontram-se na Europa, Estados Unidos e no Japão. A IFOAM (INTERNATION FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVIMENTS) agrupa atualmente cerca de 750 associações localizadas em mais de 100 países, mostrando a expansão desse tipo de cultivo no mundo (SOUZA & RESENDE, 2006).

Segundo Mapa (2015) os produtos orgânicos agregam, em média, 30 % a mais no preço quando comparado aos produtos convencionais, de acordo com analistas do setor. Em 2015, havia 11.084 produtores no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, gerenciado pelo Mapa. O banco de dados é liderado pelos estados do Rio Grande do Sul (1.554), São Paulo (1.438), Paraná (1.414) e Santa (999).

## Cultivo em sistema protegido

Nas últimas décadas têm sido desenvolvidos e adotados sistemas de cultivo protegido, principalmente, por viabilizar a produção durante o ano todo, facilitar o manejo da cultura, maximizar o aproveitamento dos insumos, possibilitar o controle

parcial das condições ambientais adversas, além de maior praticidade ao consumidor na limpeza do produto final (LOPES et al., 2003).

O cultivo protegido consiste em uma técnica que possibilita certo controle de variáveis climáticas como temperatura, umidade do ar, radiação solar e vento, esse controle se traduz em ganho de eficiência produtiva, além do que o cultivo protegido reduz o efeito da sazonalidade, favorecendo a oferta mais equilibrada ao longo dos meses (SILVA, 2014).

De acordo com Filgueira (2007) o cultivo em ambiente protegido tem destacado uma série de vantagens, como aumento de produtividade; melhoria na qualidade dos produtos; diminuição na sazonalidade da oferta, conferindo maior competitividade pela possibilidade de oferecer produtos de qualidade o ano todo, inclusive na entressafra; melhor aproveitamento dos fatores de produção, principalmente adubos, defensivos e água; precocidade das colheitas; controle total ou parcial dos fatores climáticos; fixação do homem no campo, diminuindo o êxodo rural e gerando empregos; melhoria nas condições do ambiente de trabalho; e opção de aumento da rentabilidade da empresa agrícola. É uma ferramenta muito útil para aquisição de alta produção e de produtos de excelente qualidade, por manter um clima mais propício ao desenvolvimento dos cultivares de alface (SEGOVIA et al. 1997).

## Cultivo convencional

O sistema convencional é um dos sistemas de produção agrícola no país, cujo processo de produção está baseado no emprego de adubos químicos e agrotóxicos. De acordo com Gliessman (2000), o sistema de produção convencional está construído em torno de dois objetivos que se relacionam: a maximização da produção e a maximização do lucro. Assim, para atingir estas metas algumas práticas foram desenvolvidas sem que fossem consideradas suas consequências não intencionais em longo prazo, e sem considerar a dinâmica ecológica dos agro ecossistemas.

A diferença desse tipo de sistema para os demais tipos de cultivo é o local de plantio, e a forma como serão fornecidos os nutrientes. A forma de cultivo mais utilizada no mundo e o desenvolvimento da planta se dá diretamente na terra, desde pequenas hortas em casa até grandes produções (FILGUEIRA, 2007).

Qualquer recomendação de adubação ou de aplicação de corretivos deve ser feita com base em uma análise química do solo, a qual informa ao técnico a quantidade de nutrientes que o solo oferece. Após essa etapa, cria-se um plano de adubação para a cultura, desde o semeio até a colheita. A adubação pode ser realizada a base de fertilizantes mineralizados ou orgânicos (SEGOVIA et al., 1997).

## FONTE DE ADUBAÇÕES ORGÂNICAS

### Torta de filtro

O uso de fertilizantes alternativos na produção de hortaliças vem crescendo em todo o Brasil, e em diferentes formas de cultivo, com destaque aos subprodutos da agroindústria. Na busca por insumos menos agressivos ao ambiente e mais eficientes, produtos como a torta de filtro (BARROS et al., 2014).

A torta de filtro vem sendo utilizada para suprir a deficiência de nutrientes essenciais para uma planta (SOUZA BARROS et al., 2014) pois além de rica em matéria orgânica contém altos teores de nutrientes como fósforo, nitrogênio, cálcio e teores menores de magnésio, potássio e micronutriente. O aproveitamento de resíduos da agroindústria como componente de adubos orgânicos pode garantir a obtenção de um material alternativo, de baixo custo, de fácil disponibilidade e auxiliar na redução do seu acúmulo no ambiente (LIMA et al., 2007).

Sua utilização no solo também é relevante no aumento do carbono orgânico e na redução dos teores de alumínio trocáveis. A concentração da torta de filtro é constituída de cerca de 1,2 a 1,8 % de fósforo e cerca de 70 % de umidade. A torta também apresenta alto teor de cálcio e consideráveis quantidades de micronutrientes (PARANHOS, 1987).

Esse componente deve ser priorizado para os solos arenosos, com baixa matéria orgânica. Assim é importante salientar que a torta não contém todos os nutrientes necessários para certas culturas. Portanto, é importante avaliar uma complementação mineral. Sua utilização pode resultar em um melhor desenvolvimento da planta (VITTI; OLIVEIRA; QUINTINO, 2006).

## Esterco bovino

Uma das principais fontes de matéria orgânica, é o esterco bovino, é considerado um dos poucos com maior potencial como fertilizante. Contudo, ainda se tem uma deficiência na obtenção de dados no que diz respeito às quantidades que devem ser utilizadas para se obter rendimentos satisfatórios (NORONHA, 1987).

As recomendações de doses variam com o tipo de composto orgânico aplicado, com o solo, a cultura e as condições ambientais. Em geral, as taxas de aplicação estão entre 10 a 100 t ha<sup>-1</sup>, porém níveis mais elevados não são incomuns. Aumentos lineares no peso de “cabeça” de alface foram obtidos com doses de até 10,8 kg m<sup>2</sup> de esterco de curral, além de propiciar incrementos nos teores de nitrogênio e fósforo das plantas (SCHNEIDER, 1983).

O esterco bovino tem na sua composição de 30 a 58 % de matéria Orgânica; 0,3 a 2,9 % de N; 0,2 a 2,4 % de P; 0,1 a 4,2 % de K e relação C/N 18 a 32 %. É um ótimo meio de cultura para os organismos, aumentando a quantidade de bactérias do solo quando adicionado como fertilizante. Quando curtido, o esterco não causa deficiência de N, porém tem maior perda de N por volatilização, apresenta ainda efeito regulador sobre o pH e neutraliza os efeitos do alumínio trocável do solo, aumenta os teores de P, K e Ca (PRIMAVERSI, 1990; ARAÚJO et al., 1999).

Os teores de nutrientes de um esterco variam, entre outros fatores, com a fase de decomposição do material e com a alimentação e manejo fornecidos ao animal. A Tabela 1 apresenta os teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e potássio (K<sub>2</sub>O), conforme a espécie animal que o produz em um sistema extensivo.

**Tabela 1.** Quantidades percentuais\* de nutrientes em diferentes espécies de animais

Animal	MO (%)	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O
Esterco bovino	57	1,7	0,9	1,4
Torta de filtro	65	1,4	0,9	0,3
Esterco de galinha	55	2,29	1,6	2

Fonte: Ribeiro et al., 1999. \* % de nutrientes com base na matéria úmida

A incorporação de esterco bovino tem se revelado uma prática viável no incremento da produtividade dos solos, devido a sua atuação sobre as características químicas do solo e, estimulam a atividade biológica e favorecerem o condicionamento físico do solo (BALDISSERA & SCHERER, 1992). Quantidades adequadas podem suprir as necessidades das plantas em macronutrientes, sendo o potássio, o elemento cujo teor atinge valores mais elevados no solo pelo seu uso contínuo (CAMARGO, 1992; RAIJ, 1991). Porém, sua adição em quantidade excessiva pode trazer prejuízos às plantas em algumas situações de solos muito ácidos e argilosos, onde os benefícios da adubação orgânica não são muito evidentes. Neste caso, a necessidade de aplicação de altas doses de esterco bovino pode aumentar os teores de nitrogênio no tecido vegetal e água, salinização do solo pela possibilidade de elevação da condutividade elétrica, desbalanço nutricional e conseqüentemente, redução da produtividade das culturas (BRADY, 1979; SILVA et al., 2000).

A composição química é variável sendo influenciada por vários fatores, como a espécie animal, a raça, a idade, a alimentação, o material utilizado como cama, do índice de aproveitamento de nutrientes da ração pelos animais, dos produtos veterinários fornecidos aos animais, além de outros (TEDESCO et al., 1995).

### Cama de aviário

A utilização da cama de frango como adubo seja uma excelente forma de utilização deste recurso, devido especialmente à demanda por materiais alternativos que possam ser utilizados no campo, principalmente na agricultura familiar. Outra forma de aproveitamento deste material é para a manutenção da matéria orgânica do solo, já que a maior parte dos solos do Brasil apresentam baixa fertilidade natural e pouca matéria orgânica (GIROTTI; MIELI, 2004).

A cama de aviário é um resíduo oriundo da criação de aves, constituído de restos de ração, fezes, urina, penas e substrato absorvente usado para forrar o chão das granjas, tais como restos de rações, sabugo de milho, bagaço de cana e outros. Trata-se de material muito rico em nutrientes, podendo também ser aproveitado como adubo na agricultura (AQUINO et al., 2005). É um dos esterco mais ricos em elementos essenciais para o vegetal, como o nitrogênio sendo superior a os esterco de suínos e bovinos (SOUZA & REZENDE, 2003). O efeito do esterco de ave é semelhante ao da uréia porém são os que mais rápidos desaparecem na atmosfera (SOUZA & REZENDE, 2003).

No entanto, o uso agrícola de composto de cama de aviário tem diversas vantagens, em relação ao material in natura. O composto apresenta teores de nutrientes disponíveis para as plantas em maiores concentrações e composição microbiológica mais adequada ao seu uso como fertilizante, uma vez que a compostagem promove a eliminação de microrganismos patogênicos e ovos de parasitas (BENITES, 2013).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus Experimental do ILES/ULBRA, Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, que se encontra situado na divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás, no município de Itumbiara-GO, com coordenadas geográficas de latitude  $-18,419^\circ$ , longitude  $-49,215^\circ$  e 488 metros de altitude.

Para Köppen e Geiger a temperatura média anual em Itumbiara é  $24,6^\circ\text{C}$ , 1119 mm é o valor da pluviosidade média anual. O mês mais seco é agosto com previsões de 2 mm. Apresentando uma média de 227 mm, o mês de janeiro é o mês de maior precipitação. O mês mais quente do ano é outubro com uma temperatura média de  $26,0^\circ\text{C}$ , ao longo do ano Junho apresenta-se com temperaturas mais baixas com média de  $21,5^\circ\text{C}$ . E as características dos solos apresentam-se como latossolo vermelho distrófico argiloso.

A condução da pesquisa ocorreu entre os meses de março a maio de 2019, utilizando a cultura do almeirão cultivar pão de açúcar, cultivado em ambiente protegido e em ambiente convencional, onde a adubação realizada ocorreu de forma orgânica.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial, com 2 ambientes X 4 substratos com 8 tratamentos, e 5 repetições totalizando 40 parcelas. Cada parcela foi constituída de 1 bandeja de (33 cm x 23 cm x 5 cm); as sementes foram semeadas em bandejas com 55 células, sendo colocadas três sementes em cada célula a uma profundidade de 1,5 cm aproximadamente.

Os tratamentos foram 2 sementes para cada célula. Os tratamentos realizados estão descritos abaixo conforme tabela 1.

**Tabela 2:** Tratamentos e porcentagem de substratos (%) utilizados no experimento. desempenho agrônômico do almeirão (*Cichorium intybus*) sob diferentes tipos de adubação orgânica, em cultivo protegido e convencional. Itumbiara-GO, 2019.

<b>Tratamentos</b>	<b>Quantidade em (%)</b>
<b>de substratos</b>	
<b>T1: Esterco bovno</b>	solo + esterco 1:1
<b>T2: Cama de frango</b>	solo + cama de frango 1:1
<b>T3: Torta de filtro</b>	solo + torta 1:1
<b>T4: Testemunha</b>	solo argiloso 1:1

Para os tratamentos culturais o controle de plantas daninhas o método utilizado foi o de arraqueio manual, e as irrigações ocorreram através de um regador colocadas sobre as bandejas mantendo a terra úmida conforme a necessidade da planta. Para pragas, insetos e doença não houve a necessidade de controle.

Para o levantamento dos parâmetros usados na avaliação do experimento, foram retiradas de 4 plantas por parcela útil, usando o mesmo procedimento para todas as parcelas. Foram avaliados emergência (E), massa verde (MV), altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR), conforme já mencionado. Aos 45 dias após o plantio, foram avaliados todos os parâmetros proposto exceto emergência que foi avaliado aos 12 dias após plantio.

Inicialmente, foi feita avaliação da emergência através da contagem de plântulas emergidas e posteriormente anotada em um papel os vegetais germinados.

Para a medição do parâmetro altura as plantas, as mesmas foram retiradas das bandejas e devidamente lavadas em água corrente para retirada de substrato sólidos. E para medição da altura de plantas foram anotados os valores do coleto da planta até ápice das folhas.

Para a obtenção da massa verde, as plantas foram pesadas retirando-se as raízes com um estilete e posteriormente pesadas em balança digital de 0,3 grama a 5,0 quilos.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa AGROESTAT (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram coletados e avaliados os parâmetros de emergência (E), massa verde (MV), altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR), em diferentes ambientes convencional e protegido revelaram efeitos significativos na (Tabela 3).

**Tabela 3:** Resumo da análise de variância da emergência (E), massa verde (MV), Altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR), do ensaio desempenho agrônômico do almeirão (*Cichorium intybus*) sob diferentes tipos de adubação orgânica, em cultivo protegido e convencional.

Quadrados Médios

FV	GL	E (%)	PMV (g)	AP (cm)	CR (cm)
<b>Adubação</b>	3	2280,10**	5,42**	89,70**	7,23**
<b>Ambiente</b>	1	1684,16**	12,54**	35,20**	86,13**
<b>Adubação Ambiente</b>	X 3	23,37**	0,54**	2,38**	2,97**
<b>Bloco</b>	4	32,75**	0,02*	0,15NS	0,30 NS
<b>Resíduo</b>	28	4,56	0,8	0,7	0,46
<b>CV (%)</b>		4,52	4,99	3,77	6,87

Resultados representados na tabela com asteriscos (\*\*) apresentou diferenças significativas a 1 % de Probabilidade pelo teste F, (\*) significativo ao nível de 5 % de probabilidade, (ns) para tratamentos que não apresentaram diferenças significativas.

Observa-se os valores médios nas tabelas 4 e tabela 5 resultados significativos para os diferentes tipos de adubação orgânica em cultivo protegido mostrando-se significativos para os parâmetros da emergência, massa verde, altura de plantas e comprimento de raízes.

**TABELA 4.** Valores médios para emergência (E), massa verde (MV), Altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR), do ensaio desempenho agrônômico do almeirão (*Cichorium intybus*) sob diferentes tipos de adubação orgânica, em cultivo protegido.

Caracteres estufa

Tratamentos	E (%)	MV (g)	AP (cm)	CR (cm)
<b>T1- Esterco bovino</b>	70,20 a	3,60 a	10,16 a	12,89 a
<b>T2- Cama de frango</b>	49,00 c	1,42 c	7,20 b	9,38 c
<b>T3 - Torta de filtro</b>	62,20 b			
<b>T4- Testemunha</b>	37,80 d	3,02 b		
<b>0,75 d</b>	10,39 a			
<b>5,54 c</b>	11,96 a			
<b>7,17 d</b>				

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**TABELA 5.** Valores médios para emergência (E), massa verde (MV), Altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR), do ensaio desempenho agrônômico do almeirão (*Cichorium intybus*) sob diferentes tipos de adubação orgânica, em cultivo convencional

## Caracteres convencional

Tratamentos	E (%)	MV (g)	AP (cm)	CR (cm)
<b>T1- Esterco bovino</b>	52, 80 a	2, 45 a	6, 41 a	12, 86 a
<b>T2- Cama de frango</b>	33, 00 c	1, 01 c	4, 88 b	7, 00 c
<b>T3- Torta de filtro</b>	45, 80 b			
<b>T4- Testemunha</b>	27, 20 d	1, 91 b		
<b>0, 48 d</b>	10, 48 a			
<b>3, 54 c</b>	11, 85 a			
<b>6, 29 b</b>				

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observando os resultados coletados no desenvolvimento do almeirão em diferentes ambientes, observou-se efeitos positivos das variáveis no tratamento que recebeu a adubação orgânica composta de esterco bovino, tanto em cultivo protegido como em cultivo convencional. Evidenciando que o esterco bovino no cultivo protegido e convencional se mostrou superior aos demais. O tratamento composto de torta de filtro apresentou melhores resultado em relação de cama frango e quando comparado a testemunha.

Assim os resultados do presente trabalho mostram-se semelhantes quando foram observados o desenvolvimento de almeirão quando submetidos a adubação com esterco bovino. De acordo com Blat et al. (2011), analisando o desempenho de cinco cultivares de alface crespa cultivar verônica, obtiveram resultado superior utilizado o adubo esterco bovino.

Goto et al. (2002) ao avaliar a produção de alface crespa em ambiente protegido e a campo, observaram maior acúmulo de massa fresca total em plantas cultivadas em ambiente protegido.

Caron et al. (2004) a produção de massa fresca da alface está diretamente relacionada com a área foliar da planta, sobretudo em hortaliças folhosas. Assim diferentes tipos de adubação proporcionam maior desenvolvimento da área foliar, obtendo-se maior acúmulo de massa.

A característica do cultivo protegido pode contribuir para o aumento da produção em condições tropicais, já que alteram a intensidade luminosa no interior do ambiente e modificam outros parâmetros meteorológicos, como temperatura do ar, do solo, umidade relativa do ar possibilitando aumentos consideráveis na produtividade, além de maior precocidade, melhor qualidade e economia de insumos (SGANZERLA, 1997).

Lédo et al. (2000) constataram que o cultivo de alface não protegido sofre interferências negativas na produtividade, em razão das condições de alta precipitação em épocas do ano, bem como da temperatura e radiação solar principalmente pela ocorrência de fotoinibição, o que causa baixo rendimento da alface em períodos de altas temperaturas e luminosidade. Resultados semelhantes foram encontrados no presente trabalho conduzindo no campos experimental da ulbra.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a adubação orgânica de esterco bovino apresentou melhores resultados aos demais tratamentos em todos os parâmetros analisados, em cultivo de sistema protegido.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. B. F.; PRADO, R. M.; FLORES, R. A.; POLITI, L. S.; BARBOSA, J. C.; Avaliação nutricional do almeirão cultivado em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. *Scientia Agraria Paranaensis – SAP Mal. Cdo. Rondon*, v. 12, n. 3, jul./set., p.211-220, 2013.
- ANVISA. Amostras analisadas por cultura e resultados insatisfatórios. 2012.
- AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 10, n. 1, p. 137- 150, jan-jun. 2007.
- ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T. Rentabilidade da produção da orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos de solo e ambiente de cultivo. *Ciência Rural*, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, 2009.
- ARAÚJO, A. P.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F.; OLIVEIRA, M., OLIVEIRA, H. M. G. Características químicas de um solo adubado com esterco de bovinos e cultivado com repolho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39. 1999. Tubarão. Anais... .Tubarão: SOB, 1999
- 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.
- BALDISSERA, I.T., SCHERER, E.E. Correção da acidez do solo e adubação da cultura do feijão. In: EPAGRI. A cultura do feijão em Santa Catarina. Florianópolis: EPAGRI, 1992. Cap. 6. p.115-136.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. Software AgroEstat:Sistema de análises estatísticas de ensaios agronômicos. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Brasil, 2015.
- BARROS, P. C. S. et al. Torta de filtro como biofertilizante para produção de mudas de tomate industrial em diferentes substratos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 9, n. 1, p. 265-270, 2014.
- BENITES, V. Como fazer compostagem de cama-de-frango para uso em ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013.

- BRADY N. C. Matéria orgânica dos solos minerais. In: Natureza e propriedades dos solos. 5 ed. Rio de Janeiro, 1979.
- BLAT SF; SANCHEZ SV; ARAÚJO JAC; BOLONHEZI D. 2011. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. Horticultura Brasileira v. 29,p. 135-138.
- CARON, B. O.; POMMER, S.F.; SCHMIDT, D; MANFRON, P.A.; MEDEIROS, S. L.P. Crescimento da alface em diferentes substratos. Revista de Ciências Agroveterinárias, v.3, n.2, p. 97-104, 2004.
- CAMARGO, L. de S. A. As hortalças e seu cultivo. 3 ed. Campinas, Fundação Cargill, 1992.
- COELHO, R. L. 2002. Acúmulo de nitrato e produtividade de cultivares de almeirão em cultivo hidropônico-NFT. Jaboticabal: UNESP. 67p. (Tese mestrado).
- FAVERI, L.A.; CHARLO, H.C. de; CASTOLDI, R.; SOUZA, J. de O.; BRAZ, L.T. Características produtivas do almeirão em função do espaçamento. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 27, n. 2 (Suplemento – CD Rom), 2009.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, ed.3, p.421, 2013.
- FILGUEIRA, F. A. R. Solanáceas. Agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000, 653p.
- GIROTTO, A.F.; MIELI, M. Situação atual e tendências para a avicultura de corte nos próximos anos. Brasília, Embrapa, 2004.
- GOTO, R.; ECHER, M.M.; GUIMARÃES, V.F.; CARNEIRO JÚNIOR, A.G.;

BRANCO, R.B.F.; RODRIGUES, J.D. Crescimento e produção de três cultivares de alface sob condições de ambiente protegido e campo. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.2, julho, o. p. 151-157. 2002.

KHATOUNIAN, C. A. A Reconstrução Ecológica da Agricultura. Livraria e Editora Agroecológica, São Paulo, 2001.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: Ceres, 1985, 492 p

LÉDO, F.J.S.; SOUZA, J.A.; SILVA, M.R. Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, n.2, p.138-140, 2000.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; SILVA, M. I. L.;

ALBUQUERQUE, R. C. ; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento da mamoneira em solo com alto teor de alumínio na presença e ausência de matéria orgânica. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras*, v. 11, p. 15-21, 2007.

LOPES, M. C; FREIER M; MATTE JD; GARTNER M; FRANZENER G;

CASIMIRO ELN; SEVIGNANI A. 2003. Acúmulo de nutrientes por cultivares de alface em cultivo hidropônico no inverno. *Horticultura Brasileira* 21: 211- 215.

LUENG O, R. F. A ; Parmagna, N I R M ; Parente, M.R; Lima M.F,B,F. 2000. Tabela de composição nutricional das hortaliças. Brasília: EMBRAPA Hortaliças.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Número de produtores orgânicos cresce 51,7% em um ano. 2015.

NORONHA, J. F. Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

OLIVEIRA, M. L. de; RUIZ, H. A.; COSTA, L. M. da; SCHAEFER, C. E. G. R.

Flutuações de temperatura e umidade do solo em resposta à cobertura vegetal. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 535- 539, 2005.

PARANHOS, S. B. (Coord.). Cana-de-açúcar: cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill, 1987.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: Agricultura em regiões tropicais. 9ª ed. São Paulo: Nobel. 1990.

- RAIJ, B. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres/Potafos, 1991. 343p
- RODRIGUES, V. O et al. Cultivo de hortaliças em ambiente protegido exige capacitação técnica do produtor. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.20, n.200/201 p.1-2 set, 1999.
- SANTANA, C. T. C. de; SANTI, A.; DALLACORT, R.; SANTOS, M. L.; MENEZES, C. B. DE. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 1, p. 22-29, 2012.
- SEGOVIA, J. F. O.; ANDRIOLO, J. L; BURIOL, G.A.; SCHNEIDER, F.M. Comparação do crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) no interior e no exterior de uma estufa de polietileno em Santa Maria, RS. Ciência Rural, Santa Maria, v.27, n.1, p. 37-41, 1997.
- SILVA, A. F. A.; SOUZA, E. G. F.; BARROS JÚNIOR, A.P. et al. Desempenho agrônomico do rabanete adubado com *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. em duas épocas de cultivo. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.48, n.2, p.328-336, 2017.
- SILVA, F. N.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, M. Doses de matéria orgânica na produtividade da cultura da alface em solo eutrófico na região de Mossoró. 57 CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41., 2000, São Pedro. Resumos... São Pedro: SOB, 2000.
- SILVA, B. A.; SILVA, A. R; PAGIUCA, L. G. Cultivo Protegido. Em busca de mais eficiência produtiva. Hortifrutibrasil, 2014.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa, Aprenda Fácil. 2003.
- SOUZA, P.A.; NEGREIROS, M.Z.; MENEZES, J.B.; BEZERRA NETO, F.; SOUZA, G.L.F.M.; CARNEIRO, C.R; QUEIROGA, R.C.F. Características químicas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, n.3, p. 754-757, jul set.2005.
- SOUZA BARROS, P. C.; COSTA, A. R.; SILVA, P. C.; COSTA, R. A. Torta de filtro

como biofertilizante para produção de mudas de tomate industrial em diferentes substratos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 9, n. 1, p. 265-270, 2014.

SCHNEIDER, L. Rendimento e qualidade de alface em função de adubação nitrogenada orgânica e mineral. Porto Alegre: UFRGS, 1983.

SGANZERLA, E. (1997) - Nova agricultura, a fascinante arte de cultivar com os plásticos. Porto Alegre: Plasticultura Gaúcha. 297p

TEDESCO, J. M. et al. Análise de solo, plantas e outros materiais, Porto Alegre, 1995.

TURAZI, C. M. et al. Acúmulo de nitrato em alface em função da adubação, horário de colheita e tempo de armazenamento. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 1, p. 65-70, 2006. Disponível em: . Acesso em: 29 mar 2019.

VITTI, G. C.; OLIVEIRA, D. B. de; QUINTINO, T. A. Micronutrientes na cultura da cana-de-açúcar, 2006.

---

# CAPÍTULO V

---

## USO DE DIFERENTES ADUBOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE COENTRO (*Coriandrum sativum* L.) DENTRO E FORA DA CASA DE VEGETAÇÃO

*Luís Fernando Marques Mendonça*

**RESUMO:** O coentro é uma hortaliça muito consumida no Brasil como tempero, e desempenha um papel importante na horticultura dos estados que compõem o Norte e o Nordeste brasileiro. O experimento foi conduzido em cultivo protegido e convencional no Campo Experimental do ILES/ULBRA localizado no município em Itumbiara-GO, no período de abril a junho de 2019. Foi avaliado sementes da cultura do coentro (*Coriandrum sativum* L.). Utilizando-se o delineamento inteiramente casualizados, com 8 tratamentos e 5 repetições, no esquema fatorial 2x4. Foi avaliado sementes da cultura do coentro (*Coriandrum sativum* L.). Utilizando-se o delineamento inteiramente casualizados, com 8 tratamentos e 5 repetições, no esquema fatorial 2x4. O experimento foi conduzido em bandejas de polietileno, que foram preenchidas com solo e adubo orgânico. O solo utilizado foi coletado em uma camada de 0-20 cm, o mesmo possui textura argilosa é classificado como Latossolo Vermelho distrófico. A torta de filtro utilizada foi do Campo Experimental do ILES/ULBRA, e a cama de frango e o esterco bovino foram da fazenda Boa Vista, localizada no município de Panamá-GO. O trabalho constou com um total de 8 bandejas, sendo 4 dentro da casa de vegetação e 4 fora da casa de vegetação. O plantio foi realizado no dia 18 de abril de 2019. Os diferentes tratamentos: T1 – 50% Esterco bovino + 50% Solo; T2 – 50% Cama de Frango + 50% Solo; T3 – 50% Torta de Filtro + 50% Solo; T4 – Testemunha (somente solo). A irrigação foi realizada com auxílio de regador, diariamente. Foram avaliados os seguintes parâmetros agrônômicos após 30 dias de emergência: altura de planta, peso da matéria verde, comprimento da raiz. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância. Nos casos de significância do teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa AgroEstat. Foi possível concluir que o tratamento T2 com 50% Cama de Frango + 50% Solo sobressaiu sobre os demais tratamentos avaliados. O ambiente avaliado quando dentro da casa de vegetação, foi o que se sobressaiu estatisticamente. Os desdobramentos das interações ocorridas para Ambiente x Tratamentos, estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, o tratamento que se sobressaiu foi o tratamento T2 com 50% Cama de Frango + 50% Solo, para todos os parâmetros avaliados e para os dois ambientes.

**Palavras-chave:** *Coriandrum sativum* L.; Adubação Orgânica; Altura de Planta; Peso Matéria Verde; Comprimento Raiz.

## INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum L.*) é uma hortaliça que é bastante utilizada no Brasil como tempero, e desempenha um papel importante na horticultura dos estados que compõem o Norte e o Nordeste brasileiro. Seu cultivo é tipicamente praticado por pequenos produtores, em hortas domésticas, escolares e comunitárias, em monocultura ou consorciada com outras hortaliças, de preferência cebolinha e alface, sendo utilizada para irrigação, água proveniente de pequenas fontes e de qualidade inferior (ALVES et al., 2005; GRANGEIRO et al., 2008 ).

O seu cultivo é realizado quase na maioria pela agricultura familiar de forma rústica, sem a utilização de tecnologias que contribuem para o aumento da produtividade. É extensivamente explorado no semiárido brasileiro, porém é pouco pesquisado, e quase não tem pesquisas que enfatizam a melhoria produtiva da cultura. E essa falta de informação faz com que os produtores da cultura, adotem práticas de manejo, com diferentes densidades de semeadura, o que possibilita irregularidades no padrão de qualidade (ALMEIDA et al., 2019).

Embora essa cultura tenha um destaque comercial, são poucos os estudos que visam a melhoria de técnicas de produção. Grande parte dos plantios são efetuados nas hortas domésticas, as quais são realizadas por pequenos produtores, que utilizam mão-de-obra familiar, de forma prática e com tecnologia básica, contribuindo assim para um baixo rendimento, causando assim um desestímulo à produção (FILGUEIRA, 2000 apud LIMA et al., 2007).

Para que não haja contaminação nos alimentos por produtos químicos, os agricultores precisam usar adubos ou fertilizantes orgânicos nas suas plantações, uma vez que contribuem para o crescimento da produtividade e qualidade das culturas devido o poder de enriquecimento do solo através do aumento gradativo da capacidade de troca de cátions (CTC), fazendo com que ocorra uma procura muito acentuada por estes adubos pelos agricultores (AGUIAR et al., 2015).

Segundo Maurya et al. (1985) apud Bezerra et al. (2018) as aplicações de adubos provenientes de fontes naturais de nutrientes, como os adubos orgânicos, reduzem os impactos gerados pelos adubos químicos que já estão solúveis, beneficiando a qualidade

dos alimentos em sua constituição como teor de proteína, minerais e vitaminas e influenciando positivamente na produtividade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de coentro dentro e fora da casa de vegetação.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O coentro (*Coriandrum sativum L.*), pertence à Família *Umbelliferae*, é originário da Região do Mediterrâneo, é muito utilizado na culinária brasileira, especialmente na Região Nordeste. Suas folhas frescas temperam peixes, saladas, sopas e carnes, enquanto seus frutos aromatizam molhos, linguiças, salsichas e licores. Uma grande quantidade de produtores está envolvida com o seu cultivo durante todo o ano, fazendo assim com que a cultura tenha grande importância social e econômica. São poucas as cultivares de coentro que são conhecidas entre os produtores. Na maioria das regiões produtoras cultivam-se materiais locais, cuja procedência é, em geral, desconhecida (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; PEDROSA et al., 1984).

O cultivo do coentro visa principalmente à produção de folhas, uma vez que, são utilizadas na composição e decoração de diversos pratos regionais e seus frutos podem ser utilizados em pastelarias, confeitarias etc (BERTINI et al., 2010).

É uma cultura de clima quente e intolerante a baixas temperaturas, e pode ser semeada ao longo do ano em localidades baixas tendo um ciclo precoce de 45-60 dias. É pouco exigente em relação ao solo e tolerante à acidez. Apesar de ser uma cultura de grande relevância, poucos são os estudos que visam melhorar as técnicas de produção dessa olerícola (FILGUEIRA, 2000). A maioria das hortaliças que apresentam ciclo de produção curto, a fase mais crítica é o período entre a semeadura e a emergência das plântulas, assim, a uniformidade e a velocidade de emergência assumem grande importância no rendimento e na qualidade do produto final (PEREIRA et al., 2005).

Dentre as mais importantes práticas de manejo que devem ser consideradas no cultivo das hortaliças estão: semeadura na época recomendada para a região de produção; escolha das cultivares mais adaptadas a essa região; uso de espaçamentos e densidades adequadas a essas cultivares; monitoramento e controle de plantas daninhas, pragas e doenças; e redução ao mínimo das possíveis perdas na colheita (RITCHIE et al., 1994 apud LIMA et al., 2007).

A alta qualidade de sementes de hortaliças é de grande importância, principalmente quanto à germinação uniforme, necessária para garantir um estande ideal de plantas. Neste caso, sementes de alto vigor se constituem em elemento básico e fundamental (MENDONÇA et al., 2003).

O coentro e a rúcula apresentam ciclos curtos, quando cultivadas em condições semi-áridas, sendo assim o conhecimento sobre a nutrição e o comportamento durante o crescimento e o desenvolvimento das culturas nos ambientes de cultivo, tem grande importância para que então, possam disponibilizar os nutrientes de forma prontamente assimilável a fim de atingir sua máxima capacidade produtiva. Mais, o conhecimento da quantidade de nutrientes acumulados na planta, em cada estágio de desenvolvimento, fornece informações importantes que podem auxiliar no programa de adubação (GRANGEIRO et al., 2011).

O coentro é caracterizado como uma cultura que é pouco exigente quanto ao solo e nutrientes, podendo obter produção razoável apenas com o uso de adubos orgânicos (CERQUEIRA et al., 2016). Porém, conforme Filgueira (2008), a utilização de adubos minerais no cultivo de coentro contribui com a elevação do potencial produtivo, além de favorecer o desenvolvimento vegetativo e o volume de folhas.

Segundo Kaneko (2006) há a necessidade de verificar cientificamente qual substrato ou combinações de substratos que possibilita obter mudas de melhor qualidade para determinada espécie vegetal.

A quantidade de nutrientes disponível para as plantas interfere na sua produção e qualidade, afetando a formação do embrião e dos órgãos de reserva, assim como a composição química e, conseqüentemente, o metabolismo e o vigor das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Entre os nutrientes minerais que devem ser usados, o nitrogênio (N) destaca-se por ter participação na síntese de vários componentes celulares que serão utilizados na fase de crescimento das plantas, promovendo assim melhor desenvolvimento da cultura nessa fase (CERQUEIRA et al., 2016).

A produção de mudas de qualidade é uma das etapas mais importantes no cultivo de hortaliças, pois delas depende o desempenho final das plantas nos canteiros de produção. Outro fator importante, é a utilização de substrato em substituição ao uso de solo, na formação de mudas, que proporciona aumentos substanciais na qualidade das mesmas. Além disso, destaca-se a utilização de bandejas, que proporciona alto índice de

pegamento após o transplante e economia de substrato, água e espaço útil dentro do viveiro (CAÑIZARES et al., 2002).

Aumentos substanciais de produtividade obtidos nos sistemas de produção de mudas devem-se em grande parte pelo uso de substratos artificiais, que influenciam principalmente na germinação e emergência e com isso deve-se atentar quanto a escolha do substrato, cujas características físicas, químicas e biológicas devem oferecer as melhores condições para que haja uma excelente germinação e se favoreça o desenvolvimento das mudas (ANDRIOLO, 2001).

A torta de filtro é um subproduto da indústria canavieira resultante da purificação do caldo sulfitado e baixíssimo custo. A sua utilização como fertilizante orgânico após a compostagem é bastante difundida entre os produtores, e seu uso como substrato está sendo bem aceito, como observado nos resultados satisfatórios encontrados na produção de mudas de banana; eucalipto, cana-de-açúcar e goiaba (SANTOS et al., 2005).

A utilização de esterco bovino é recomendada tanto para agricultores familiares como para grandes produtores desde que seja disponível e tenha mão-de-obra na sua aplicação. Portanto, a produção de mudas é uma prática bastante difundida no cultivo de hortaliças, pois permite ao produtor controle da população, proporciona plantas uniformes e facilita o controle de ervas daninhas (LIMA JUNIOR et al., 2015).

O emprego de fertilizante orgânico, como o obtido a partir de cama de frango, pode contribuir para a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. Isso faz com que a utilização da cama de frango como adubo seja uma excelente forma de utilização deste recurso, devido especialmente à demanda por materiais alternativos que possam ser utilizados no campo, principalmente na agricultura familiar. Outra forma de aproveitamento deste material é para a manutenção da matéria orgânica do solo, já que a maior parte dos solos do Brasil apresentam baixa fertilidade natural e pouca matéria orgânica (LEMOS et al., 2014).

Considera-se como cama de frango o material de origem vegetal, com espessura variável entre 0,05 a 0,10 m de altura com 0,6 a 1,2 cm à espessura de partícula, a qual receberá restos de ração, excrementos, penas e descamações da pele (ROSA, 2008).

O cultivo de hortaliças atualmente em ambiente protegido, assume a cada dia mais importância, porque permite a produção em diferentes épocas, alcançando melhores preços no mercado. Em ambiente protegido como medida preventiva na degradação do

solo, se tem utilizado o cultivo em substratos, promovendo, incrementos na produtividade e na qualidade dos frutos. Neste sistema, são fornecidas às plantas quantidades de nutrientes adequadas para cada estágio fenológico (CHARLO et al., 2009).

Os recipientes proporcionam melhor utilização do espaço na estufa, facilitando os trabalhos de semeadura e tratos culturais (desbaste, irrigação, controle fitossanitário, manuseio, dentre outros), além de exigirem pequenas quantidades de substratos. Os mais usados atualmente na produção de mudas de hortaliças são bandejas multicelulares com diversos tamanhos de células, que vão determinar o volume de substrato disponível para as raízes. O tamanho do recipiente deve permitir um bom desenvolvimento do sistema radicular da muda durante a sua permanência no viveiro, para proporcionar um bom desempenho da futura planta (BEZERRA, 2003).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido dentro da casa de vegetação e fora nas instalações do Campo Experimental do ILES/ULBRA localizado no município em Itumbiara-GO, com altitude média de 488 m, definido pelas coordenadas geográficas de 20°40'97'' latitude Sul e 49°19'19'' longitude Oeste, no período de abril a junho de 2019.

Foi avaliado sementes da cultura do coentro (*Coriandrum sativum L.*). Utilizando-se o delineamento inteiramente casualizados, com 8 tratamentos e 5 repetições, no esquema fatorial 2x4. O experimento foi conduzido em bandejas de polietileno, que foram preenchidas com solo e adubo orgânico. O solo utilizado foi coletado em uma camada de 0-20 cm, o mesmo possui textura argilosa é classificado como Latossolo Vermelho distrófico. A torta de filtro utilizada foi do Campo Experimental do ILES/ULBRA, e a cama de frango e o esterco bovino foram da fazenda Boa Vista, localizada no município de Panamá-GO. O trabalho constou com um total de 8 bandejas, sendo 4 dentro da casa de vegetação e 4 fora da casa de vegetação. O plantio foi realizado no dia 18 de abril de 2019.

Os tratamentos estão descritos na Tabela 1, abaixo.

Tabela 1- Descrição dos tratamentos utilizados no experimento de avaliação de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de coentro dentro e fora da casa de vegetação:

Ambiente	Tratamentos	Substratos
Dentro da casa de vegetação	T1	50% Esterco bovino + 50% Solo
Dentro da casa de vegetação	T2	50% Cama de Frango + 50% Solo
Dentro da casa de vegetação	T3	50% Torta de Filtro + 50% Solo
Dentro da casa de vegetação	T4	Testemunha (somente solo)
Fora da casa de vegetação	T5	50% Esterco bovino + 50% Solo
Fora da casa de vegetação	T6	50% Cama de Frango + 50% Solo
Fora da casa de vegetação	T7	50% Torta de Filtro + 50% Solo
Fora da casa de vegetação	T8	Testemunha (somente solo)

Fonte: MENDONÇA, 2019.

Foram avaliados os seguintes parâmetros agronômicos após 30 dias de emergência: altura de planta, peso da matéria verde, comprimento da raiz. Antes de analisar todas as medições as mesmas foram lavadas em água corrente para retirada de resíduos sólidos.

Para a altura de planta (cm), foi utilizada uma fita métrica, medindo-se do cólon da planta até o ápice da folha, assim foram realizadas as medições das plantas.

Para o peso da matéria verde (g), foi utilizada uma balança digital, pesando-se planta por planta do colón da planta e todas as folhas verdes.

Para o comprimento da raiz (cm), foi utilizada uma fita métrica, medindo-se do cólon até o ápice da raiz.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância. Nos casos de significância do teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância revelaram que houve diferença significativa ao nível de 1% para Ambiente, Tratamentos e interação Ambiente x Tratamentos, como pode se ver na Tabela 2.

Pelos os valores dos coeficientes de variação (CV%) observa se que houve alta precisão experimental para todos os parâmetros avaliados, altura de planta AP (cm), peso da matéria verde PMV (g), comprimento da raiz CR (cm), 2,39%, 4,61% e 5,04%, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Quadrados médios para os componentes da análise de variância: altura de planta AP (cm), peso da matéria verde PMV (g), comprimento da raiz CR (cm) na avaliação de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de coentro dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

F.V.	Quadrados médios			
	G.L	AP (cm)	PMV (g)	CR (cm)
Ambiente	1	47,69**	1,01**	43,01**
Tratamentos	3	258,85**	0,85**	99,81**
Ambiente x Tratamentos	3	3,32**	0,024**	5,12**
Tratamentos	7	-	-	-
Erro	34	0,15	0,00	0,18
Médias		16,57	0,61	8,56
CV (%)		2,39	4,61	5,04

\*significativo a 5% de probabilidade; \*\*significativo a 1% de probabilidade; NS não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

As médias do ambiente podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios para ambiente: altura de planta AP (cm), peso da matéria verde PMV (g), comprimento da raiz CR (cm) na avaliação de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de coentro dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Ambiente	Valores médios		
	AP (cm)	PMV (g)	CR (cm)
Dentro da casa de vegetação	17,66 a	0,77 a	9,60 a
Fora da casa de vegetação	15,47 b	0,45 b	7,53 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliando o ambiente que obteve o melhor resultado para todos os parâmetros avaliados foi o que as mudas ficaram dentro da casa de vegetação. Segundo Filgueira (2003), algumas hortaliças que tem o seu desenvolvimento acelerado quando sujeitado a temperaturas acima do recomendado para a cultura, Ledo; Sousa (1997) afirmam em seu trabalho que para o coentro a temperatura ótima, está entre 18° C a 25° C.

Beckmann et al. (2006) citaram que as variáveis como radiação solar, temperatura do ar e umidade relativa do ar, são alteradas com o uso de estufas plásticas (casa de vegetação), afetando diretamente o crescimento, o desenvolvimento e a produção das plantas. Pereira et al. (2007), relatam que sob condições fora de estufas, as plantas apresentam, entre outros efeitos: redução no crescimento e atraso no desenvolvimento, menor número de folhas e menor número de estômatos por área foliar. Concordando assim com este trabalho, onde os melhores resultados obtidos foram das plantas que estavam dentro da casa de vegetação.

As interações ocorridas para Ambiente x Tratamentos, estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, estão apresentados na Tabela 4. Onde revelou que houve diferença significativa ao nível de 1% para altura de planta AP (cm), peso da matéria verde PMV (g), comprimento da raiz CR (cm), como pode se ver na Tabela 4.

Tabela 4. Desdobramento da interação ambiente x tratamento para os componentes da análise de variância: altura de planta AP (cm), peso da matéria verde PMV (g), comprimento da raiz CR (cm) na avaliação de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de coentro dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO.

F.V.		Quadrados médios			
		G.L	AP (cm)	PMV (g)	CR (cm)
Dentro da casa de vegetação		3	124,30**	0,50**	71,66**
Fora da casa de vegetação		3	137,86**	0,37**	33,28**
Resíduo		32	0,15	0,00	0,18

\*significativo a 5% de probabilidade; \*\*significativo a 1% de probabilidade; NS não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

De acordo com Filgueira, (2003); EMBRAPA, (2006) o esterco de aves é um fertilizante muito rico em nitrogênio e fósforo. O nitrogênio proporciona o crescimento vegetativo

das plantas herbáceas, desse modo o uso de fertilizantes com teores adequados desse nutriente proporcionam incrementos no cultivo de hortaliças, principalmente no coentro.

Todas as interações para médias estão apresentados nas Tabelas 5, 6 e 7.

Para todos os desdobramentos das interações para médias estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, o tratamento que se sobressaiu foi o tratamento T2 com 50% Cama de Frango + 50% Solo, para todos os parâmetros avaliados e para os dois ambientes.

Tabela 5. Desdobramento das interações para médias de altura de planta AP (cm), na avaliação de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de coentro dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Tratamentos	Valores médios	
	AP (cm)	
	Dentro da casa de vegetação	Fora da casa de vegetação
T1- 50% Esterco bovino + 50% Solo	18,93 b	18,05 b
T2- 50% Cama de Frango + 50% Solo	22,80 a	19,53 a
T3- 50% Torta de Filtro + 50% Solo	18,06 c	16,50 c
T4- Testemunha (somente solo)	10,85 d	7,82 d

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Desdobramento das interações para médias de peso da matéria verde PMV (g), na avaliação de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de coentro dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Tratamentos	Valores médios	
	PMV (g)	
	Dentro da casa de vegetação	Fora da casa de vegetação
T1- 50% Esterco bovino + 50% Solo	0,85 b	0,52 b
T2- 50% Cama de Frango + 50% Solo	1,10 a	0,79 a
T3- 50% Torta de Filtro + 50% Solo	0,80 b	0,36 c
T4- Testemunha (somente solo)	0,34 c	0,14 d

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 7. Desdobramento das interações para médias de comprimento da raiz CR (cm), na avaliação de diferentes adubos orgânicos no desenvolvimento de mudas de coentro dentro e fora da casa de vegetação. Itumbiara-GO, 2019.

Valores médios		
Tratamentos	CR (cm)	
	Dentro da casa de vegetação	Fora da casa de vegetação
T1- 50% Esterco bovino + 50% Solo	11,67 b	8,56 b
T2- 50% Cama de Frango + 50% Solo	12,81 a	10,37 a
T3- 50% Torta de Filtro + 50% Solo	9,65 c	6,87 c
T4- Testemunha (somente solo)	4,27 d	4,31 d

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O esterco de aves, como relatado acima, possui um alto teor de N quando confrontado aos demais fertilizantes orgânicos, comprovando o que Filgueira, (2003); EMBRAPA, (2006), que afirma que o esterco de aves apresenta teores de N elevado sendo superior ao esterco bovino. Concordando assim com os resultados obtidos neste trabalho, onde o tratamento com a utilização da cama de frango obteve melhor resultado que o tratamento com esterco bovino.

Em seu experimento Santos (2009) avaliando o desempenho agrônomico do coentro submetido a diferentes adubações, concluiu que a utilização de esterco bovino propiciou um menor incremento na produção de massa verde e conseqüentemente a produtividade do coentro. E mesmo que a utilização do esterco bovino seja a alternativa de adubação adotada mais utilizada, segundo Oliveira Junior (2007), não incrementa a produtividade do coentro quando comparado com as adubações com esterco de aves, NPK e composto. Souza; Rezende, (2003) afirma que o baixo desempenho das parcelas com esterco bovino estão relacionadas provavelmente com o nitrogênio cuja composição depende da alimentação dos animais.

Teixeira (2002) em análises realizadas em camas de aviário, esterco bovino e composto de lixo urbano, o último foi estatisticamente superior aos encontrados na cama de frango

de corte e no esterco de bovinos. Mas a função de fornecedor de nutrientes como afirma Botelho et al. (2007), depende basicamente do material empregado no preparo, onde se for um material pobre o composto terá um valor baixo, mas o efeito condicionador do solo talvez seja mais importante que o seu efeito fertilizante.

## CONCLUSÃO

Foi possível concluir que o tratamento T2 com 50% Cama de Frango + 50% Solo sobressaiu sobre os demais tratamentos avaliados.

O ambiente avaliado dentro da casa de vegetação foi o que se sobressaiu em todos os tratamentos quando comparado aos demais.

Os desdobramentos das interações ocorridas para Ambiente x Tratamentos, estudando os efeitos dos tratamentos dentro dos ambientes, o tratamento que se sobressaiu foi o tratamento T2 com 50% Cama de Frango + 50% Solo, para todos os parâmetros avaliados e para os dois ambientes.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. M. de; SOUZA, J. A. E. de; SOUZA, R. F. de; CARVALHO, C. A. S. de; FERREIRA, C. P. Produção de coentro (*Coriandrum sativum* L.) cultivado com composto orgânico em Irituia – Pará. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 10, Nº 3 de 2015
- ALMEIDA, B. C. de; LEMOS NETO, H. de S.; GUIMARÃES, M. de A.; SAMPAIO, I. M. G.; SILVA, L. S. da. Desempenho agroeconômico do coentro em diferentes densidades de semeadura. Rev. Cienc. Agrar., v. 62, 2019
- ALVES, E.U.; OLIVEIRA, A.P.; BRUNO, R. DE L.A.; SADER, R.; ALVES, A.U. 2005. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.27, n.1, p.132-137.
- ANDRIOLO, J. L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, suplemento, p.26-32, 2000.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. (2009) AgroEstat versão 1.0 – Sistema de análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, SP.
- BECKMANN, M. Z.; DUARTE, G. R. B.; PAULA, V. A.; MENDEZ, M. E. G.; PEIL, R. M. N. Radiação solar em ambiente protegido cultivado com tomateiro nas estações verão-outono do Rio Grande do Sul. Ciência Rural, v. 36, n. 1, p. 86-92, 2006.
- BERTINI, C. H. M. et al. Desempenho agrônômico e divergência genética de genótipos de coentro. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 409-416, 2010.
- BEZERRA, F. C. Produção de Mudanças de Hortaliças em Ambiente Protegido. Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 72. Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 22 p.
- BEZERRA, C. V. de C.; GONÇALVES, S. B.; SILVA, V. F.; BEZERRA, A. C.; TAVARES JUNIOR, J. B. SOARES, C. S. Cultivo de coentro em diferentes fontes de adubação orgânica. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Anais do VICLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018.

- BOTELHO, S. M.; RODRIGUES, J. E. L. F.; VELOSO, C. A. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 262 p.
- Cañizares, K. A.; COSTA, P. C.; GOTO, R.; VIEIRA, A.R.M. Desenvolvimento de mudas de pepino em diferentes substratos com e sem uso de solução nutritiva. Horticultura Brasileira, Brasília, v.20, n.2, p.227-229, 2002.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; FERNANDES, C.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. 2009. Cultivo de híbridos de pimentão amarelo em fibra da casca de coco. Horticultura Brasileira, v. 27, p. 155-159, maio 2009.
- CERQUEIRA, F. B.; SANTANA, S. C.; SANTOS, W. F.; FREITAS, G. A.; NUNES, T. V.; SIEBENEICHLER, S. C. Doses de nitrogênio nas respostas morfológicas de coentro. Global Science and technology, Rio verde, v. 09, n. 01, p. 15-21, 2016.
- EMBRAPA, 2006. Práticas agroecológicas: adubação orgânica. Disponível em: <[www.cnph.embrapa.br/bib/saibaque/coentro](http://www.cnph.embrapa.br/bib/saibaque/coentro)>. Acesso em 11 de junho de 2019.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª edição. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. 2ª Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 650p. 2000.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa: UFV, 2008.
- GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z. de; SANTOS, A. P. dos; COSTA, L. M.; SILVA, A. R. de C.; LUCENA, R. R. M. de. Crescimento e produtividade de coentro e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. Revista de Ciência e Agrotecnologia. v.32 (1): 55-60, 2008.
- GRANGEIRO, L. C.; FREITAS, F. C. L. de; NEGREIROS, M. Z. de; MARROCOS, S. de T. P.; LUCENA, R. R. M.; OLIVEIRA, R. A. de. Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.1, p.11-16, jan.-mar., 2011. Recife, PE.

KANEKO, M. G. Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (paú). Dissertação de mestrado em ciências agrárias. Brasília/DF, 2006.

LEDO, F. J. S.; SOUZA, J. A. Coentro (*Coriandrum sativum* L.). In: CARDOSO, M. O. coord. Hortaliças não-convencionais da Amazônia. Brasília: EMBRAPA, p. 127, 1997.

LEMOS, M. S.; MAIA, E.; FERREIRA, E. STACHIW, R. Uso da cama de frango como adubo na agricultura. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia, v. 3, n. 1, p. 57-68, 2014.

LIMA, J. S. S. de; BEZERRA NETO, F. ; NEGREIROS, M. Z. de; FREITAS, K. K. C. de; BARROS JUNIOR, A. P. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. Rev. Ciên. Agron., Fortaleza, v.38, n.4, p.407-413, Out.- Dez., 2007.

LIMA JUNIOR, A. R. de; AGUIAR, R. L.; SILVA, R. C.; BEZERRA, A. C.; SOARES, C. S. Produção de mudas de quiabeiro sob diferentes doses de esterco bovino. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 10, Nº 3 de 2015.

MAURYA, K.R.; DHAR, N.R. Effect of nitrogen, phosphorus and crude organic matter on the yiel and composition of potato and chilli. Soils and Fertilizers. v.48, n.11, p.1348, 1985.

MENDONÇA, E.A.F.; RAMOS, N.P.; FESSEL, S.A. Adequação da metodologia do teste de deterioração controlada para sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. - Var.(Itálica). Revista Brasileira de Sementes, v.25, p.18-24, 2003

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. S. Coentro: a hortaliça de mil e uma utilidades. Revista de Horticultura Brasileira, v.23 (3): nota de capa, 2005.

OLIVEIRA JUNIOR, C. B. de. Agricultura Urbana: um estudo socioeconômico e ambiental das hortas comerciais na cidade de Altamira. 2007. Altamira, 2009.

Monografia

(TCC de Agronomia). UFPA, 47 p. 2007.

- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P. C. Meteorologia Agrícola. Edição Revista e Ampliada. Universidade de São Paulo – ESALQ, 2007.
- PEREIRA R.S.; MUNIZ, M.F.B.; NASCIMENTO, W.M. 2005. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.3, p.703-706.
- PEDROSA, F. S.; NEGREIROS, M. Z.; NOGUEIRA, I. C. C. Aspectos da cultura do coentro. Informe Agropecuário, v. 10, n. 120, p. 75-78, 1984.
- RITCHIE, S. W.; et al. How a soybean plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Thechnology, Cooperative Extension Service, 1994. 20p. (Special Report, 53).
- ROSA, J. V.; PRATES, D. F.; WÜRFEL, S. F. R.; CAMACHO, N. N.; COLVARA, J. G.; LIMA, A. S.; SILVA, W. P. Avaliação de Salmonella spp. em carcaças de frango resfriadas no sul do Rio Grande do Sul após implementação do programa de redução de patógenos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. Anais... Gramado: COMBRAVET, 2008.
- SANTOS, A. C. P.; BALDOTTO, P. V.; MARQUES, P. A. A.; DOMINGUES, W. L. PEREIRA, H. L. Utilização de torta de filtro como substrato para a produção de mudas de hortaliças. Colloquium Agrariae, v. 1, n.2, dez. 2005, p. 1-5. DOI: 10.5747/ca.2005.v01.n2.a007.
- SANTOS, K. P. dos. Desempenho agrônômico do coentro submetido a diferentes adubações, Altamira-Pará. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira. Altamira-Pará, Agosto – 2009.
- SOUZA, J. L. de; REZENDE, P. 2003. Manual de Horticultura Orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 546p: II. ISBN; 85-88216-38-8.
- TEIXEIRA, L. B.; OLIVEIRA, R. F.; FULAN-JUNIOR, J.; CHENG, S. S. Comparação de composto orgânico de Barcarena com adubos orgânicos tradicionais quanto às propriedades químicas. Comunicado Técnico nº 70. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 3 p. 2002.

---

# CAPÍTULO VI

---

## DIFERENTES TIPOS DE CONTROLE ALTERNATIVO PARA LAGARTA CURUQUERÊ-DA-COUVE (*Ascia monuste orseis*) NA CULTURA DA COUVE

*Alisson Luis Ferreira*

*Bruna Garcia Castilho*

*Deysner Santos Ribeiro*

*Vitor Trindade da Silva*

*Wenis Alves Vieira*

**RESUMO:** O consumo da couve vem aumentando de maneira gradativa devido às novas maneiras de utilização na culinária e às recentes descobertas da ciência quanto às suas propriedades nutricionais e medicinais. Produtos extraídos de plantas são fonte de substâncias que podem ser utilizados no controle de pragas, onde são compatíveis com o manejo integrado de pragas e vem adquirindo grande importância no manejo alternativo para insetos, reduzindo os efeitos negativos causado pela intensa aplicação de inseticidas. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência do controle alternativo de forma preventiva no controle da lagarta curuquerê-da-couve. O experimento foi conduzido em condições de campo, no Campus Experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior ILES - ULBRA Itumbiara-GO. Para os tratamentos foram aplicados 2 tipos de controle alternativo, sendo um deles o óleo de neem Neenmax® na dosagem de 1% do volume de calda, e uma emulsão de sabão com querosene (4 litros de querosene com 3 litros de água e uma barra de sabão neutro 200g) após feita a diluição foi utilizado uma parte do produto para oito partes de água, aplicados ambos via jato dirigido diretamente sobre a planta na face adaxial e abaxial da folha. Com base na pesquisa realizada, observamos que não foram identificados resultados significativos no experimento pelos tratamentos aplicados. As avaliações do número de lagartas não diferenciaram entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância, pela aplicação do óleo de neem e emulsão quando avaliados o controle da infestação, assim os tratamentos utilizados apresentaram médias semelhantes.

**Palavras-chave:** Couve, controle alternativo, *Ascia monuste orseis*.

## INTRODUÇÃO

A couve de folha (*Brassica oleracea L. var. acephala*), uma hortaliça anual ou bienal, da família *Brassicaceae*, também conhecida como couve comum e couve manteiga, é originária do continente Europeu. Seu consumo vem aumentando de maneira gradativa devido às novas maneiras de utilização na culinária e às recentes descobertas da ciência quanto às suas propriedades nutricionais e medicinais (TRANI et al., 2015).

A couve tem estado presente na agricultura familiar brasileira principalmente pela sua facilidade de propagação e tem sido classificada pela população pela diversidade de aparência, cor e textura da folha. Observa-se que a característica “tipo manteiga”, se refere à maciez da folha ao tato e ao tempo de cozimento, podendo ocorrer tanto em variedades de folhas de cor verde-clara até àquelas de coloração verde-escura. Pode ser propagada por sementes ou por mudas, dependendo do cultivar. No Brasil, o método mais utilizado pelos agricultores é a propagação vegetativa, com a formação de mudas a partir de brotos que surgem nas axilas das folhas, na maioria das cultivares. As couves híbridas não produzem brotos, sendo a propagação desta feita via sementes (TRANI et al., 2015).

Existem diversos sistemas que podem ser realizados o cultivo da couve, os quais a escolha deve ser conforme necessidade e disponibilidade de insumos, tamanho da área, mão de obra disponível em cada propriedade. Dentre os sistemas de cultivo mais utilizados destaca-se o convencional (campo), orgânico, hidropônico, slabs, mulching, entre outros (MOURA, 2018).

Segundo SANTOS (2006) a cultura é típica de outono-inverno, sendo bem adaptada ao frio intenso, resistente à geada e possui certa tolerância ao calor.

Entre as principais pragas da couve destacam-se o pulgão (*Brevicoryne brassicae*), a lagarta curuquerê (*Ascia monuste orseis*) e a lagarta mede-palmo (*Trichoplusia ni*). Quando a incidência é pequena ou inicial, os insetos podem ser controlados por catação manual, quando a uma grande incidência, o controle é feito com a aplicação de inseticidas sintéticos, porém, podem ser utilizados inseticidas naturais. São indicados dentre os produtos naturais, o Nim, extratos de alho e pimenta, as caldas de fumo e o sabão de coco para o controle (TRANI et al., 2015).

As plantas possuem substâncias que, quando bem administradas, têm a propriedade de controlar pragas e organismos causadores de doenças nas culturas (FREITAS, 2011).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência do controle alternativo de forma preventiva no controle da lagarta curuquerê-da-couve.

## REVISÃO DE LITERATURA

A couve-de-folhas tem caule ereto e emite nove folhas continuamente. Há também emissões de vários rebentos laterais. É uma planta rústica, inclusive quanto as exigências nutricionais. É uma cultura que pode exigir muita água, irrigações frequentes melhoram a produtividade da planta e a qualidade das folhas, podendo também auxiliar no controle de algumas pragas, como pulgões e lagartas (SANTOS, 2011).

A cultura é típica de outono-inverno e tem melhor desenvolvimento em temperaturas mais amenas (16 a 22 °C), porém apresenta tolerância ao calor, podendo ser plantada o ano todo e permanecer produtiva por vários meses, e considerada uma planta bastante exigente em água (MOURA, 2018).

O espaçamento recomendado em plantios comerciais da couve é de 80 a 100 cm entrelinhas por 50 a 70 cm entre plantas. Apesar de haver preferência dos produtores para o cultivo em linhas simples, em algumas regiões podemos encontrar o sistema de cultivo em linhas duplas, com espaçamento de 80 a 100 cm entrelinhas duplas e 40 a 50 cm entrelinhas simples. O espaçamento entre plantas, normalmente, é de 50 cm. O tipo de solo, a declividade do terreno, o porte do cultivar da couve e o manejo da cultura determinam a escolha do espaçamento entrelinhas e entre plantas (TRANI et al., 2015).

Segundo Filgueira (2008) destacou que a colheita das folhas deve ser realizada com periodicidade de sete a dez dias, escolhendo-se as folhas bem desenvolvidas com tamanho em torno de 20 a 30 cm de comprimento, porém há mercados mais exigentes que preferem folhas de 25 a 30 cm comprimento.

Entre as principais pragas da cultura da couve, se destaca a curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis*, podendo trazer um grande prejuízo na produção desta olerícola nas diversas regiões do país (TRANI et al., 2015).

A curuquerê-da-couve ou lagarta da couve é especializada na família *Brassicaceae*, sendo um dos principais herbívoros dessa família. O seu ataque se inicia logo após a eclosão, devorando as folhas em todo o seu período larval. Em caso de intensa desfolha, pode ocorrer o comprometimento da produção, resultando em um alto prejuízo (CARDOSO; PAMPLONA; FILHO, 2010)

O manejo de pragas e doenças na agricultura orgânica é baseado em medidas preventivas e curativas. Sendo assim, tanto o planejamento como o manejo das culturas devem ser feitos levando em consideração as práticas que contribuem para o crescimento vigoroso das plantas e que, ao mesmo tempo não venham a favorecer o aparecimento e desenvolvimento de insetos-pragas e agentes de doenças. O controle de pragas e doenças em áreas sob manejo orgânico é feito de forma integrada, utilizando diversas práticas culturais (FREITAS, 2011).

Segundo MEDEIROS e BOIÇA JÚNIOR (2005) produtos extraídos de plantas são fonte de substâncias que podem ser utilizados no controle de pragas, onde são compatíveis com o manejo integrado de pragas e vem adquirindo grande importância no manejo alternativo para insetos, reduzindo os efeitos negativos causado pela intensa aplicação de inseticidas.

Algumas plantas por terem determinadas características, vêm sendo utilizadas como medicinais, inseticidas, repelentes e antimicrobianas, podendo repelir e intoxicar os insetos, protegendo as plantas dos ataques de pragas (BIERMANN, 2015).

Ainda em relação ao mesmo autor, as substâncias extraídas das plantas têm inúmeras vantagens quando comparado com os sintéticos. Os inseticidas naturais são obtidos de recursos renováveis e são rapidamente degradáveis, o desenvolvimento da resistência dos insetos a essas substâncias é um processo lento, podem ser obtidos facilmente pelos agricultando e possuem um baixo custo (BIERMANN, 2015).

Variadas substâncias de produtos intermediários extraídos do metabolismo secundário dessas plantas, podendo ser encontradas nas raízes, folhas e sementes, entre eles, rotenóides, piretróides alcalóides e terpenóides, interferem severamente no metabolismo de outros organismos, como os insetos, causando impactos variáveis, como repelência, deterrência alimentar, oviposição, redução na fecundidade, no processo de crescimento, esterilização, bloqueio do metabolismo e interferência no desenvolvimento, sem necessariamente causar a morte. Essas substâncias extraídas, atuam nos insetos por ingestão, contato e fumigação, podendo ser utilizados como extratos, pós, óleos essenciais e óleos emulsionáveis. Normalmente são biodegradáveis e de baixa toxicidade para vertebrados, apresentando seletividade para os inimigos naturais (MACHADO et al., 2007 e ANDRADE et al., 2013).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, no Campus Experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior ILES - ULBRA Itumbiara-GO, situado a uma altitude de 491 metros, latitude de 18° 40' 97" sul e a longitude de 49° 20' 61" oeste. O município apresenta clima tropical, do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen – Geiger, temperaturas que variam ente 10°C a 39°C. O índice pluviométrico médio é de 1119 mm/ano, considerado satisfatório para a maioria das culturas (INMET, 2016).

Os meses de condução foram de abril e junho de 2019, e as plantas foram obtidas por meio de semeadura direta em bandeja de plástico, utilizando-se substrato comercial para a semeadura, as sementes utilizadas foram de couve manteiga (*Brassica oleracea L.*), e o transplântio das mudas ocorreu 30 dias após sua emergência.

Para os tratamentos foram aplicados 2 tipos de controle alternativo, sendo um deles o óleo de neem Neenmax® na dosagem de 1% do volume de calda, e uma emulsão de sabão com querosene (4 litros de querosene com 3 litros de água e uma barra de sabão neutro 200g) após feita a diluição foi utilizado uma parte do produto para oito partes de água, aplicados ambos via jato dirigido diretamente sobre a planta na face adaxial e abaxial da folha visando uma cobertura homogênea da área foliar, com um volume de calda de 100 ml/m<sup>2</sup> as aplicações foram feitas partir da primeira infestação da lagarta curuquerê-da-couve e aplicações posteriores com o intervalo de 7 dias.

Utilizou-se delineamento em blocos casualizado (DBC), com quatro tratamentos e cinco repetições, conforme observamos na tabela abaixo (tabela 1) cada parcela é constituída por uma área de 1 m<sup>2</sup>. Cada parcela possui 2 plantas utilizando espaçamento recomendado de 0,50 m entre plantas e 1 m entre linhas, na figura 1 observa-se como foi feita a distribuição dos tratamentos no experimento.

Tabela 1 – Representação dos tratamentos utilizado no experimento, diferentes tipos de controle alternativo para lagarta curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* na cultura da couve.

TRATAMENTOS	
T1	Testemunha
T2	Óleo de Neem

T3	Emulsão
T4	Óleo de Neem + Emulsão

Figura 1 - Distribuição dos tratamentos do experimento, diferentes tipos de controle alternativo para lagarta curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* na cultura da couve.

	BLOCO 1				BLOCO 2				BLOCO 3				BLOCO 4				BLOCO 5			
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
2	1	3	4	3	4	2	1	2	4	1	3	3	2	1	4	1	3	4	2	2
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5

As Avaliações dos controles alternativos foram realizados durante um período de 60 dias, onde foi avaliado sua influência no controle da lagarta curuquerê-da-couve.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na pesquisa realizada, observamos que não foram identificados resultados significativos no experimento pelos tratamentos aplicados conforme observa-se na tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância do experimento, diferentes tipos de controle alternativo para lagarta curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* na cultura da couve.

FV	GL	QM N° DE LAGARTA		
		1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO	3ª AVALIAÇÃO
TRATS	3	0.38	0.38	0.66
BLOCOS	4	0.43	0.43	0.99
ERRO	12	0.13	0.13	0.80
TOTAL	19	--	--	--
CV %	--	21.26	26.91	46.92

As avaliações do número de lagartas não diferenciaram entre si estatisticamente pelo teste de tukey a 5% de significância, pela aplicação do óleo de neem e emulsão quando avaliados o controle da infestação, assim os tratamentos utilizados apresentaram médias semelhantes como observado na tabela 3.

Tabela 3 - Resultados dos testes de médias na avaliação do número de lagartas por planta do experimento, diferentes tipos de controle alternativo para lagarta curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* na cultura da couve.

TRATAMENTOS	1ª AVALIAÇÃO	2ª AVALIAÇÃO	3ª AVALIAÇÃO
T1	1.73 a	1.45 a	2.12 a
T2	1,08 a	1.14 a	2.12 a
T3	1,29 a	1,00 a	2.04 a
T4	1,42 a	1.08 a	1.37 a

\*As médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os efeitos dos inseticidas derivados de plantas são uma alternativa, devido a vasta diversidade de espécies vegetais com substâncias em sua composição que auxiliam no controle de pragas, os quais possuem efeitos de repelência, inibição na alimentação e oviposição, deformações e alteração no sistema hormonal, infertilidade e mortalidade dos insetos, seja por ingestão ou contato, sendo os efeitos ideais redução na oviposição e na alimentação dos insetos. Porém existem algumas limitações quanto ao seu uso, devido à ausência de dados principalmente em relação aos seus efeitos em organismos benéficos, sua persistência e com relação a fitotoxicidade causada (HOLTZ, 2015).

As avaliações do número de lagartas foram feitas a partir da primeira infestação na cultura, onde foram feitas a contagem e retirada dos insetos que não tinham sido controlado, no presente experimento foram feitas 3 aplicações e 3 avaliações no período, a primeira aplicação se deu no dia 11/05/2019 onde foi feita a retirada dos insetos (sem contagem) e feita a primeira aplicação dos tratamentos, 7 dias após (18/05/2019) foi feita a primeira contagem dos insetos presente e feita a segunda aplicação dos tratamentos, da mesma forma 7 dias após (25/05/2019) foi feita a segunda avaliação e feita a terceira e última aplicação dos tratamentos, e por fim no dia 01/06/2019 foi feita a última avaliação do número de lagartas existentes na cultura. Os dados coletados foram submetidos ao teste de tukey a 5% de significância em que os tratamentos implantados não apresentaram diferença significativa pelo mesmo, na figura abaixo (figura 2) temos as médias de cada tratamento implantado no experimento em suas devidas avaliações.

Figura 2 - Relação dos tratamentos aplicados em avaliação do experimento, diferentes tipos de controle alternativo para lagarta curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* na cultura da couve.

Segundo Sailer et al. (2014) utilizando produtos à base de Neem sendo aplicados em diversas culturas, para controle de insetos e mediante pulverização de extratos aquosos ou de soluções com óleo emulsionável para controle de pragas foliares, seu uso como inseticida orgânico vem sendo expandido no Brasil como uma alternativa para o cultivo de alimentos mais saudáveis e livres de agrotóxicos.

Andrade et al. (2013) aponta que o efeito repelente de óleos essenciais atua de forma bem significativa no controle de insetos, evitando sua infestação, perdas em sua produtividade e injúrias no produto, trazendo inúmeros benefícios principalmente econômicos ao produtor.

De acordo com Medeiros et al. (2007) em experimento similar, observou-se que com a utilização de extratos aquosos na cultura da couve submetidas a imersão de extrato de *azadirachta indica*, esses extratos afetam no desenvolvimento larval da *ascia monuste orseis*, assim as lagartas apresentaram um prolongamento da fase larval, esse prolongamento ocorre ocasionando uma menor ingestão de folhas devido conter em sua composição substância que favorecem o desequilíbrio nutricional do inseto, em que obteve um controle significativo na mortalidade dos insetos chegando a 41% de mortalidade em fase larval.

Biermann (2015), exemplifica a presença de uma substância na planta do neem, que possivelmente interfere nos quimiorreceptores com consequência da estimulação de células situadas nos maxilares da larva, a lagarta *ascia monuste orseis* sendo sensíveis a substância *azadirachta* sofre interferência com o bloqueio das células de fagoestimulantes assim tendo inibição na alimentação do inseto.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados da pesquisa realizada, concluímos que os resultados com o uso de produtos alternativo sendo o óleo de neem e emulsão não apresentaram resultados significativo no controle da lagarta curuquerê-da-couve, abrindo espaço para novos estudos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. H. de. et al. Efeito repelente de azadiractina e óleos essenciais sobre *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro. Revista ciência agronômica, 2013.

BIERMANN, A. C. S.; Bioatividade de inseticidas botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (LEPIDOPTERA: PIERIDAE) Tese de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, centro de ciências rurais. Programa de pós-graduação em agronomia. Santa Maria, RS, Brasil (2009).

CARDOSO, M. O.; PAMPLONA, A. M. S. R.; MICHEREFF FILHO, M. Recomendações técnicas para o controle de lepidópteros-pragas em couve e repolho no Amazonas. Embrapa Amazônia Ocidental-Circular Técnica 35 (INFOTECA-E) Manaus, 2010.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 421 p.

FREITAS, G. B. et al. Agricultura orgânica: Preparo e aplicação de caldas espalhantes adesivos e defensivos alternativos. 3. ed. Brasília: Senar, 2011. 8 p. (Coleção Senar – 106).

FREITAS, G. B. et al. Agricultura orgânica: Preparo e aplicação biofertilizantes e extratos de plantas. 3. ed. Brasília: Senar, 2011. 8 p. (Coleção Senar – 107).

INMET, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática. 2019. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesautomaticas> Acesso em: 23 jun. 2019.

HOLTZ, A. M.; RONDELLI, V. M.; CELESTINO, F. N. et al. Pragas das brássicas. 1ª ed. Instituto Federal do Espírito Santo, Colatina – ES. 2015 p. 130-131.

MACHADO, L.A. et al. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. Biológico, v.69, n.2, p.103-106, 2007.

MEDEIROS, C. A. M.; BOIÇA JR, A. L.; ANGELINI, M. R. Efeito sub-letal de extratos vegetais aquosos de *Azadirachta indica* A. juss. E *sapindus saponária* L. sobre aspectos biológicos de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) em couve. Departamentos de fitosanidade. FCAV/UNESP- Jaboticabal, SP. Brasil, 2007.

MEDEIROS, C. A. M.; BOIÇA JUNIOR, A. L. Efeito da aplicação de extratos aquosos em couve na alimentação de lagartas de *Ascia monuste orseis*. *Bragantia*, Campinas, v. 64, n. 4, p. 633-641, 2005.

MOURA, K. S. A. Crescimento e produtividade da couve de folhas em sistema slab com diferentes substratos. Rio Branco – AC, 2018.

SAITER, O. et. al. Uso de biofertilizante agrobio e óleo de nim no controle de pulgão em produção de mudas de brassicas (couve-flor, couve manteiga e brócolis) na microbacia de vieira – Teresopolis – RJ, 2014.

SANTOS, R. H. S. et al. Hortaliças orgânicas: Produção orgânica de hortaliças folhosas. 3. ed. Brasília: Senar, 2011. 38 p. (Coleção Senar – 118).

TRANI, P. E.; TIVELLI, S. W.; BLAT, S. F. et al. Couve de folhas: do plantio à colheita. Campinas: IAC, 2015. 36 p. (Série Tecnológica Apta. Boletim técnico IAC, 214).