



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA RESIDUAL EM CULTIVO SUCESSIVO DE
CEBOLINHA (*Allium fistulosum* L.) SOB CULTIVO PROTEGIDO**

Carlos Eduardo Lopes Oliveira

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Brasília-DF

2023

CARLOS EDUARDO LOPES OLIVEIRA

**EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA RESIDUAL EM CULTIVO SUCESSIVO DE
CEBOLINHA (*Allium fistulosum* L.) SOB CULTIVO PROTEGIDO**

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para conclusão do Curso de Agronomia, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília.

Orientadora: Profa. Ana Maria Resende Junqueira
Co-orientadora: Camila Cembrolla Telles

APROVADA POR:

**ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD
(ORIENTADORA)**

**JEAN KLEBER DE ABREU MATTOS, Dr
EXAMINADOR**

**ALEXANDRE CÉSAR PALERMO, Dr
EXAMINADOR**

BRASÍLIA/DF

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

0048ee OLIVEIRA, CARLOS EDUARDO LOPES.
Efeito da adubação orgânica residual em cultivo sucessivo de cebolinha (*Allium fistulosum* L.) sob cultivo protegido. / CARLOS EDUARDO LOPES OLIVEIRA; orientador Ana Maria Resende Junqueira; co-orientador Camila Cembrolla Telles. -- Brasília, 2024.
36 p.

Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2024.

1. *Allium fistulosum* L. 2. Cultivos sucessivos. 3. Adubação orgânica. 4. Produção. I. Junqueira, Ana Maria Resende, orient. II. Telles, Camila Cembrolla, co-orient. III. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Oliveira, C.E.L. Efeito da adubação orgânica residual em cultivo sucessivo de cebolinha (*Allium fistulosum* L.) sob cultivo protegido. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2024, 48 p. Monografia de conclusão de curso.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Carlos Eduardo Lopes Oliveira

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO: Efeito da adubação orgânica residual em cultivo sucessivo de cebolinha (*Allium fistulosum* L.) sob cultivo protegido.

ANO: 2024.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me guiar e fortalecer ao longo desta jornada, permitindo-me superar os desafios e alcançar esta importante conquista.

Aos meus pais, **Ozeni Caldeira de Oliveira** e **Selecina Francisco Lopes de Oliveira**, que, com seu amor, apoio incondicional e sacrifícios, tornaram possível minha formação. Vocês são a base de tudo que conquistei até aqui.

À minha irmã, **Karolyne Lopes Oliveira**, por sua constante presença e incentivo, sempre acreditando em mim e me motivando a continuar.

À minha namorada, **Samara de Sousa Silva**, que compartilhou comigo essa caminhada, sendo mais que uma companheira de curso, mas uma parceira fundamental na elaboração deste trabalho. Sua ajuda foi imprescindível.

Aos meus tios, **Eleni e Vanilson**, pela generosidade de me acolherem e me fornecerem moradia durante todo o período do curso, permitindo-me focar nos meus estudos.

À minha orientadora, **Profa. Ana Maria Resende Junqueira**, pela orientação, paciência e ensinamentos que tanto contribuíram para a realização deste trabalho, e à coorientadora, **Camila Cembrolla Telles**, pelas valiosas contribuições e apoio ao longo dessa jornada acadêmica.

Agradeço também a todos os profissionais da **Fazenda Água Limpa (FAL)**, que me auxiliaram durante as atividades de campo e experimentação, compartilhando seu conhecimento e me proporcionando um ambiente de aprendizado prático enriquecedor.

Aos colegas e demais envolvidos do **Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Agricultura Orgânica (CVTUnB)**, que participaram e contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, estiveram presentes neste percurso, meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito residual da adubação orgânica na produção de cebolinha, como cultura subsequente aos cultivos de morango e alface, nessa ordem, em estufa do tipo túnel alto. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília, durante o período de dezembro de 2023 a abril de 2024. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram diferentes doses de adubação orgânica, 0, 25, 50, 75 e 100% de esterco bovino, aplicados em cultivo anterior, sendo 100% igual a 3kg.m². Avaliou-se os seguintes parâmetros: massa fresca total, número de maços, massa fresca de cada maço e matéria seca. Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos em estudo. No entanto, constatou-se efeito residual da adubação orgânica, com esterco bovino, em cultivo sucessivo, dadas as observações na literatura. Verificou-se que 39% da resposta da cebolinha na produção de biomassa foi resultado da adubação orgânica. Os resultados desta pesquisa mostram-se satisfatórios e promissores, de modo a contribuir para a sustentabilidade de cultivos e no desenvolvimento de protocolos de produção orgânica de hortaliças, com a otimização do sistema produtivo e redução do uso de insumos.

Palavras-chave: *Allium fistulosum* L, cultivos sucessivos, adubação orgânica, produção.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Datas das três colheitas realizadas	25
Tabela 2. Massa fresca, número de maços, massa fresca do maço e matéria seca de plantas de cebolinha sob cultivo protegido, em sucessão às culturas de morango e alface. FAL-UnB, 2024.	28

Lista de Figuras

Figura 1. Maços de cebolinha separados FAL-UnB, 2024.....	22
Figura 2. Cultivo de cebolinha em estufa do tipo túnel baixo. FAL-UnB, 2024.....	23
Figura 3. Cultivo orgânico de cebolinha em ambiente protegido e mulching. FAL-UnB, 2024.	24
Figura 4. Croqui da área de plantio de cebolinha orgânica sob diferentes concentrações de esterco bovino, aplicadas em cultivos anteriores de morango e alface, nessa ordem. FAL-UnB, 2024.	25
Figura 5. Horta de cebolinha no primeiro dia de colheita, o material já coletado na segunda colheita, e a horta de cebolinha na terceira colheita, respectivamente, FAL-UnB, 2024.	26
Figura 7. Material separado para avaliar a matéria seca, em estufa a 60°C, até a massa constante FAL-UnB, 2024.	26
Figura 6. Separação do material para avaliar a matéria seca, FAL-UnB, 2024.	26
Figura 8. Relação entre massa fresca total (g) de cebolinha e doses de adubação orgânica (0, 25, 50, 75 e 100%), sendo 100% igual a 3 kg. m ²	30

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO GERAL	11
2.1. Objetivo específicos	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1. A cultura da cebolinha	12
3.1.1. Origem e Histórico da Cebolinha.....	12
3.1.2. Características da Cultura.....	12
3.1.3. Pragas da Cebolinha	13
3.1.4. Doenças da Cebolinha.....	14
3.2. Cultivo protegido	14
3.2.1. Definição	14
3.2.2. Histórico	15
3.2.3. Funções e Benefícios do Cultivo Protegido	16
3.2.4. Cultivo Protegido da Cebolinha	16
3.3. Adubação orgânica	17
3.3.1. Definição e Histórico	17
3.3.2. Esterco Bovino e Yoorin.....	18
3.3.3. Efeito residual da adubação orgânica em sucessivos cultivos	19
3.3.4. Adubação Orgânica da Cebolinha	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1. Caracterização da área experimental	21
4.2. Manejo cultural	22
4.3. Delineamento experimental	24
4.4. Colheita e avaliação	25
4.5. Análise estatística	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÃO	30
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1. INTRODUÇÃO

A cebolinha *Allium fistulosum L.*, é uma hortaliça pertencente à família Amaryllidaceae, originária da Ásia. As plantas assemelham-se à cebola, porém se caracterizam pelo intenso perfilhamento, formando uma touceira, que é a parte de interesse da cultura, formando os maços parte comercializada. As folhas são tubulares-alongadas, macias e aromáticas, de alto valor condimentar. Não se observa um bulbo diferenciado, podendo surgir uma pequena estrutura cônica (Filgueira, 2008).

A cebolinha é uma cultura que possui folhas ricas em vitamina A e C, além de possuírem certas propriedades antissépticas (Pereira; Santos, 2013). Geralmente, é comercializada em maços juntamente a salsa ou o coentro, conhecido como o cheiro-verde, se trata de uma cultura que se adapta a uma ampla faixa de temperaturas, amenas ou frias. Nas regiões Sul e Sudeste, recomenda-se o cultivo durante o ano todo; na região Nordeste, a época recomendada de plantio é de março a julho; na região Norte, de abril a outubro; e no Centro-Oeste, de abril a agosto (Vieira, 2010; Filgueira, 2008).

Atualmente, há uma maior demanda por alimentos isentos de insumos sintéticos e defensivos químicos devido à preocupação com a saúde e qualidade de vida de produtores e consumidores, além da preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Desse modo, deve ser estimulada, na produção de alimentos, a utilização de adubos orgânicos, como esterco bovino (Maia Filho et al., 2010).

Na produção de hortaliças, frequentemente, se faz a aplicação de adubos orgânicos originários da criação de animais, como bovinos, suínos e aves. De acordo com a relação C/N (Carbono/ Nitrogênio), o esterco animal poderá ter um período prolongado para sua mineralização, favorecendo assim a cultura subsequente à adubação (Bonela et al., 2017).

De acordo com Filgueira (2008), em cultivos sucessivos de hortaliças, é muito importante estimar o efeito residual das adubações anteriormente aplicadas, uma vez que fornecer os nutrientes na medida exata para atender, tão somente, à demanda da cultura visada, é uma tarefa muito complexa.

O cultivo protegido tem crescido muito no Brasil. Há diversos estudos sobre a temática em diversas culturas, como o tomate (Makishima; Carrijo, 1998) e alface (Queiroga et al., 2001). Entretanto, há poucos estudos sobre o cultivo protegido da cebolinha.

Ainda, o efeito residual de adubos orgânicos vem sendo estudado na produção de culturas subsequentes (Collares, 2014; Silva et al., 2001; Santos et al., 2011). Apesar disso, observa-se que, ainda, há uma escassez de pesquisas que tratam do efeito da adubação orgânica

em cultivos sucessivos, especialmente na produção da cebolinha. Nesse sentido, dada a importância do tema, este trabalho tem como objetivo de observar, avaliar e fornecer dados sobre o efeito da adubação orgânica residual na produção de cebolinha sob cultivo protegido, no Distrito Federal, e, assim, contribuir para a sustentabilidade da produção de olerícolas.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito residual da adubação orgânica na produção de cebolinha, como cultura subsequente, sob cultivo protegido, no Distrito Federal, com o intuito de apoiar a sustentabilidade dos cultivos, além de desenvolver novas técnicas e protocolos de produção orgânica de hortaliças.

2.1. Objetivo específicos

Avaliar a viabilidade técnica da produção cebolinha, sob cultivo protegido, como cultura subsequente às culturas de morango e alface, nessa ordem, sem adicionar qualquer tipo de adubação durante o ciclo produtivo.

Avaliar o efeito da adubação orgânica residual nas características agronômicas e produtividade da cebolinha sob cultivo protegido.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. A cultura da cebolinha

3.1.1. Origem e Histórico da Cebolinha

A cebolinha (*Allium fistulosum*) é uma planta herbácea, originária da Europa, pertencente à família das Amaryllidaceae, que inclui outros membros amplamente cultivados como o alho (*Allium sativum*), a cebola (*Allium cepa*) e o alho-poró (*Allium porrum*). Também há a variedade *Allium fistulosum*, originária da Ásia. É usada para adicionar aroma e sabor a uma variedade de pratos, como sopas, carnes, peixes e assados em geral. Pode ser congelada para uso posterior e, ainda, é frequentemente vendida em maços junto com salsa ou coentro, conhecido como cheiro verde. (Filgueira, 2008; Vieira, 2010).

Segundo dados do censo de 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de cebolinha, neste ano, foi 97.427 toneladas, cultivada em 87.263 unidades rurais, com valor total de 303.120 mil reais, com destaque para o estado do Ceará, maior produtor no Brasil, e para a região Sudeste. Ainda, sobre a produção, há uma grande participação da agricultura familiar, produziu 73.927 toneladas da cultura, ou seja, aproximadamente 76% da produção total (IBGE, 2017).

3.1.2. Características da Cultura

A cebolinha é uma planta pertencente à família das Amaryllidaceae, possuem destaque comercial como condimentos, sendo comercializadas predominantemente na forma de maços, associado ou a salsinha ou ao coentro, popularmente conhecidos como cheiro verde (Marra et al., 2023; Vieira, 2010). Podendo haver um cultivo consorciado se houver interesse assim como avaliado por (Marra et al., 2023).

Sua durabilidade é muito curta no período de pós colheita, pois, a cultura possui uma alta taxa metabólica e alto teor de água (FREDDO et al., 2014). A planta é considerada perene, possui folhas cilíndricas e fistulosas, com 0,3 a 0,5 m de altura, com coloração verde-escura, produz um pequeno bulbo cônico, envolvido por uma película rósea, com perfilamento e formação de touceira. A cultura possui poucas restrições quanto a época de plantio, e apesar da faixa de temperatura ideal ser entre 8°C a 22°C, existem cultivares que resistem bem ao calor (Zárate et al., 2003).

O modo de propagação da cultura se dá por meio da sementeira em sementeira e posterior transplante da muda para o canteiro definitivo, podendo também ser propagada utilizando-se da divisão da touceira e plantio das partes vegetativas. Na produção comercial, utiliza-se o método de propagação vegetativa, por meio de estruturas ou órgãos vegetativos, no qual os rizomas ocupam o lugar dos bulbos, como estrutura de armazenamento, e, então, são separados da touceira para a obtenção das "mudas" (Nick; Fontes, 2019; Filgueira, 2008).

A colheita da cebolinha é realizada quando a planta atinge cerca de 35 centímetros de altura, através do corte da parte aérea da planta (folhas). Desse modo, é possível efetuar vários cortes e colheitas sucessivas, devido à capacidade de rebrota da espécie. Ainda, a colheita pode ser conduzida através do arranque da cultura por completo (parte aérea e raízes), obtendo-se um produto com boas qualidades comerciais, sem a necessidade de que se proceda o aparo das raízes. Na propagação vegetativa, a colheita é realizada, aproximadamente aos 55 dias, do plantio das estruturas vegetativas, e na sementeira direta, 85 aos dias (Zárate; Vieira, 2018; Filgueira, 2008).

3.1.3. Pragas da Cebolinha

No cultivo da cebolinha, existem algumas pragas que afetam o desenvolvimento e a produção, causando reduções na produtividade, como, por exemplo, tripes, lagarta-rosca e mosca-minadoura. Portanto, além de conhecer quais as principais pragas, há a necessidade de conhecer os métodos de controle das mesmas (Fernandes et al., 2018).

A tripe ou piolho (*Thrips tabaci*) pertence à ordem *Thysanoptera* e à família *Thripidae*. Essa praga é uma das mais significativas na cultura da cebolinha. O inseto adulto tem corpo alongado, asas estreitas e franjadas, medindo cerca de 1 mm, com coloração amarelo-claro ou marrom, enquanto as ninfas são amarelo-esverdeadas e sem asas. Os danos incluem manchas que passam de brancas a prateadas, e em intensos ataques as plantas retorcem, amarelam e secam as folhas (COSTA, 2002)

A lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) é uma praga pertencente à ordem *Lepidoptera* e à família *Noctuidae*. Trata-se de uma mariposa, com asas anteriores marrons, com manchas pretas, e asas posteriores brancas, com bordas acinzentadas. A referida praga recebe esse nome pois se enrolam, cortam o colo da planta, causando redução da produção. Seu manejo envolve a destruição de restos culturais, revolvimento do solo com exposição ao sol, e práticas adequadas de adubação e irrigação, de acordo com o recomendado (Fernandes et al., 2018).

O bicho-mineiro ou mosca-minadora (*Liriomyza trifolii*) pertence à ordem Diptera e à família Agromyzidae. O inseto adulto, possui cerca de 1 mm, com corpo preto e manchas amarelas na cabeça e entre as asas. A praga produz minas nas folhas, reduzindo a capacidade fotossintética da planta. As medidas de controle incluem evitar o cultivo de plantas suscetíveis nos arredores e destruir os restos culturais (COSTA, 2002)

3.1.4. Doenças da Cebolinha

Ao lidar com doenças buscando um manejo eficaz, é fundamental identificar corretamente o agente causador da doença, compreender as condições ambientais que favorecem seu desenvolvimento e, sobretudo, conhecer as melhores práticas para sua prevenção e controle. E dentre as doenças que causam danos ao cultivo de cebolinha são míldio, ferrugem, marcha púrpura, queima das pontas (Pereira et al., 2014).

O míldio (*Peronospora destructor*) ocorre em condições de baixa temperatura e alta umidade, causando lesões elípticas cobertas por micélio acinzentado escuras nas folhas, que amarelam e morrem (Fernandes et al., 2018). O controle preventivo inclui uso de mudas saudáveis, viveiros bem drenados, inspeções regulares, eliminação de mudas infectadas e rotação de culturas (Pereira et al., 2014). A ferrugem (*Puccinia allii*) aparece como pústulas alaranjadas nas folhas, avançando para manchas com esporos amarelados. O controle envolve evitar solos compactados, eliminar plantas remanescentes e garantir adubação equilibrada, especialmente de nitrogênio. A mancha púrpura (*Alternaria porri*) provoca lesões elípticas que se tornam púrpuras e murcham as folhas. O controle inclui boa escolha da área de plantio, rotação de culturas, uso de mudas saudáveis e irrigação adequada, evitando acúmulo de umidade. A queima das pontas (*Botrytis squamosa*) forma pequenas manchas brancas nas pontas das folhas, sendo de difícil diagnóstico devido a infecções secundárias. O controle inclui rotação de culturas, evitar plantio de aliáceas por dois anos, manter baixa densidade de plantio e irrigar pela manhã para facilitar a secagem das folhas (Pereira et al., 2014; Fernandes et al., 2018).

3.2. Cultivo protegido

3.2.1. Definição

O cultivo protegido caracteriza-se pela construção de uma estrutura, a qual confere proteção às plantas contra os agentes meteorológicos e ainda, que permite a passagem da luz, essencial à realização da fotossíntese (Purquerio; Tivelli, 2006).

O termo plasticultura, que é o mais utilizado em nosso país, possui significado semelhante fora do Brasil, e pode ser definido como o uso de plástico na agricultura com a finalidade de criar ambientes melhorados e controláveis, propiciar maior desenvolvimento da cultura, potencializar a produção da cultura, e proteger as plantas de fatores adversos, limitantes ao crescimento e desenvolvimento (Filgueira, 2008).

Segundo Purquerio e Tivelli (2006), os tipos de estruturas mais utilizadas no cultivo protegido são: túnel alto e baixo, estruturas com e sem pé-direito (estufa agrícola) e casa de vegetação. A seleção das estruturas e materiais para cobertura e sustentação depende de fatores como: a força dos ventos, a intensidade das chuvas, a variação de temperatura, o tipo de cultura e sua forma de manejo, a luminosidade necessária e os recursos financeiros disponíveis. Os materiais utilizados na confecção das estufas são: vidro, acrílico, policarbonato, fibra de vidro, filme de cloreto de polivinil, polietileno e outros (Fontes; Nick, 2019).

Nas últimas quatro décadas, o filme plástico tornou-se o principal material empregado na cobertura de cultivos agrícolas protegidos no mundo (Filho et al., 2018). De acordo com Nick e Fontes (2019), o filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) é o mais utilizado, uma vez que possui propriedades mecânicas, radiométricas e comportamento diante das ondas eletromagnéticas que atingem a terra.

3.2.2. Histórico

Os registros de estruturas de proteção são reportados desde o século XVI, em diferentes regiões da Itália. Entre os séculos XVI e XVIII, surgiram os precursores dos abrigos para cultivo protegido, na Inglaterra, na França, no Japão e na China. Os primeiros relatos de casas de vegetação com coberturas de vidro, em duas águas, com finalidade comercial, datam do século XIX. Já no Brasil, as primeiras iniciativas no cultivo protegido, com finalidade comercial, datam do final da década de 70 (Filho et al., 2018).

Segundo Filgueira (2008), com a descoberta do plástico, na década de 1930, o uso desse material passou a fazer parte do cotidiano, principalmente na agricultura, uma grande consumidora do plástico produzido. A introdução do material no cultivo de hortaliças revolucionou a produção de diversos países como Japão, Estados Unidos da América, Israel, Espanha, Itália e China (Nick; Fontes 2019).

Na atualidade, de acordo com Fontes e Nick (2019), o Brasil apresenta uma pequena área com cultivo protegido destinada à produção de hortaliças, quando comparada à área total de produção dessas culturas. O cultivo protegido é bem desenvolvido no mundo todo, principalmente em países do hemisfério Norte, como EUA, Israel e Espanha. No Brasil, há grande potencial de crescimento do setor, o qual depende de investimentos em pesquisas e políticas educacionais (Filgueira, 2008).

3.2.3. Funções e Benefícios do Cultivo Protegido

O principal objetivo do ambiente protegido no cultivo de hortaliças é o estabelecimento de um ambiente interno favorável ao desenvolvimento das plantas, independentemente das condições ambientais externas. Atualmente, os abrigos para cultivo protegido estão difundidos por todas as regiões, cumprindo as mais diversas funções, como a de proteção contra ventos fortes e constantes, radiação excessiva, chuvas intensas e frequentes, em regiões tropicais e subtropicais, e condições de baixa umidade relativa, em regiões áridas. Portanto, o projeto deve considerar, principalmente, a espécie cultivada e as condições climáticas locais (Filho et al, 2018).

Dentre os benefícios do cultivo protegido, Fontes e Nick (2019) e Filgueira (2008) destacam os seguintes: redução da sazonalidade da oferta de produtos agrícolas, aumento da competitividade devido aproveitar os períodos de entressafra que geralmente atingem preços melhores, melhor aproveitamento dos recursos de produção como água, insumos e energia, redução da incidência de algumas doenças, diminuição do êxodo rural, melhores condições de trabalho no que diz respeito a mão de obra, evolução do desenvolvimento pessoal e avanço na mentalidade empresarial.

3.2.4. Cultivo Protegido da Cebolinha

Apesar da luz e da temperatura representarem os fatores climáticos que mais afetam a produção e limitam o cultivo, a cebolinha é, comumente, produzida em canteiros a pleno sol. Nesse contexto, os estudos sobre o uso do cultivo protegido são essenciais para atenuar tais limitações (Oliveira et al., 2019).

Ainda, sobre o tema, observa-se o uso de telas de sombreamento associada ao cultivo protegido. Essa técnica, abordada em várias pesquisas (Hirata et al., 2017; Oliveira et al., 2019), pode ser muito positiva, principalmente para cultivos agrícolas no Distrito Federal, o qual

possui clima, de acordo com a classificação de Köppen como Aw, com verões quentes e chuvosos e invernos secos (Cardoso et al., 2017).

3.3. Adubação orgânica

3.3.1. Definição e Histórico

O cultivo orgânico de hortaliças pode ter um custo de produção, aproximadamente, 25% menor em comparação aos métodos convencionais. Portanto, a produção orgânica combina custo de produção mais baixo com elevadas produtividades e preços de mercado mais altos, podendo resultar em uma lucratividade que supera a média do mercado (Souza et al, 2015).

A adubação orgânica consiste em utilizar de materiais de origem animal ou vegetal, alguns considerados resíduos ou rejeitos, com o objetivo de aumentar a fertilidade em solos considerados “pobres”, contribuindo para o aumento da produtividade e da qualidade da cultura. Além das características químicas do solo, a adubação orgânica promove a elevação da atividade biológica, melhorando, assim, a saúde da planta e a estrutura do solo (Weinärtner et al., 2006).

Segundo Bonela et al, (2017), adubos orgânicos originários da criação de animais, como bovinos, suínos e aves, dando origem a adubos como o esterco, mais comumente utilizado, e a cama de frango resíduo proveniente da criação de frangos de corte. É gerado quando a cama do aviário é trocada para limpeza dos barracões (Araujo et al., 2017)

O uso da adubação orgânica vem crescendo de forma acelerada no Brasil. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal (ABISOLO), houve um crescimento de 12 vezes na comercialização de fertilizantes orgânicos, de 100.000 toneladas para 1.200.000 toneladas, no período de 2001 a 2009. Ainda, a comercialização dos fertilizantes organominerais praticamente dobrou no mesmo período, de 1.800.000 toneladas para 3.400.000 toneladas. Nesse contexto, a fruticultura e a olericultura são os principais consumidores desse mercado, sendo destinado 48% para a fruticultura e 26% para a olericultura. Vale ressaltar que, os fertilizantes orgânicos e organominerais são muitas vezes produzidos pelos próprios produtores rurais (Trani et al. 2013).

Os principais efeitos dos adubos orgânicos no solo são: melhoria nas propriedades físicas, ao aprimorar sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e drenagem, e promoção da estabilidade da temperatura do solos; melhoria nas propriedades químicas, com aumento gradual do teor de macro e matéria orgânica, maior a adsorção de nutrientes, reduzindo a lixiviação ocasionada, principalmente, pela água das chuvas e da irrigação e aumento da

capacidade de troca de cátions (CTC), aumentando a fertilidade do solo; e melhoria das propriedades biológicas, com o aumento da diversidade de microorganismos úteis, que atuam na solubilização e disponibilização dos nutrientes e, também, auxiliam no controle de microorganismos maléficos, como os nematoides, que atacam as raízes das plantas (Trani et al. 2013).

3.3.2. Esterco Bovino e Yoorin

Dentre os tipos de adubos orgânicos, o esterco bovino é um dos mais utilizados, tanto por apresentar-se como uma excelente forma de fornecimento de nutrientes para a cultura, tanto pela possibilidade de ser produzido na própria unidade rural. Podem ser utilizados, como adubo orgânico, esterco bovino fresco ou curtido. Entretanto, recomenda-se a aplicação do esterco bovino curtido, uma vez que possui maior teor de fibras e auxilia no aumento de microorganismos antagonistas no solo, os quais atuam no controle de fungos e outras doenças (Weinärtner et al., 2006). Outro fator que pode ser considerado, é a disponibilidade dos esterco bovinos. Uma vaca produz cerca de 15 toneladas de esterco fresco por ano, o que corresponde a aproximadamente a 78 kg de nitrogênio (N), 20 kg de fósforo (P), 93 kg de potássio (K) e 35 kg de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (Trani et al., 2013).

A composição dos adubos orgânicos varia conforme sua origem, características físico-químicas e biológicas, temperatura, teor de umidade e processamento. A decomposição e a mineralização dos resíduos orgânicos dependem da relação carbono/nitrogênio (C/N). Compostos com C/N abaixo de 25 e C/P abaixo de 200 liberam a maior parte do nitrogênio e fósforo no primeiro ano. Em geral, sob as mesmas condições de temperatura e umidade, os adubos de origem animal mineralizam mais rapidamente do que os de origem vegetal. Além desses fatores, outras características podem influenciar o processo de decomposição desses resíduos. O esterco bovino, por exemplo, apresenta relação C/N maior que o esterco de caprinos e ovinos (Petersen et al., 1998; Weinärtner et al., 2006).

Em relação aos teores de umidade, C, e de N, P₂O₅, K₂O e Ca (% de matéria seca) temos que para o esterco bovino fresco tem 62% de umidade 26% de C, 1,6% e N, 1,6% de P₂O₅, 1,8% de K₂O e 0,5% de Ca, e o esterco bovino seco possui os valores de 34% de umidade 48% de C, 2,3% de N, 4,1% de P₂O₅, 3,8% de K₂O e 3,0% de Ca (Trani et al., 2013).

O Yoorin é um tipo de fertilizante fosfatado natural, amplamente utilizado na agricultura com a finalidade de melhorar a fertilidade do solo, especialmente em solos ácidos ou de baixa disponibilidade de fósforo. Trata-se de um termofosfato enriquecido com silício, de alta

eficiência agrônômica, ação rápida e com efeito duradouro após aplicação. Ainda, é uma fonte não ácida (pH 8,0~8,5), atuando como corretivo de acidez do solo, além de reduzir a incidência de pragas e doenças. O silicato presente no Yoorin tem preferência pelos sítios de adsorção do solo, diminuindo, assim, a fixação do fósforo, tornando-o mais disponível para as plantas, mantém o balanço hídrico e, também, aumenta a atividade fotossintética (Yoorin Fertilizantes, 2019).

3.3.3. Efeito residual da adubação orgânica em sucessivos cultivos

O efeito residual da adubação orgânica em sucessivos cultivos vem sendo estudado (Collares, 2014; Silva et al., 2001; Santos et al., 2011), mas a informações ainda são escassas. São necessárias mais pesquisas nesse sentido, pois há uma lacuna sobre como a adubação orgânica, realizada em cultivos anteriores, pode afetar plantios sucessivos, tanto no crescimento, desenvolvimento e produção das culturas.

Na prática, os nutrientes residuais presentes no solo de cultivos anteriores podem não ser suficientes no fornecimento de quantidades adequadas para o crescimento e desenvolvimento da cultura atual, assim necessário realizar uma complementação da adubação nitrogenada e potássica em cobertura. Apesar disso, observa-se que há um efeito residual da adubação no solo, com resultados no crescimento e produção, como maior acúmulo de massa fresca, a qual cresce linearmente com o incremento de doses de adubação (Santos et al., 2001).

Santos et al. (2001), avaliaram o efeito residual da adubação orgânica e mineral na cultura da alface. As plantas que receberam composto orgânico ($91,1 \text{ mg}\cdot\text{ha}^{-1}$) na adubação do primeiro ciclo, no segundo ciclo, apresentaram maiores produções. O mesmo fato não pôde ser observado nas plantas que receberam adubação mineral, não ocorrendo, portanto, efeito residual. Os autores concluíram que, de acordo com o grau de decomposição dos resíduos, eles podem ter efeito imediato no solo ou efeito residual, por até três ciclos produtivos.

No mesmo sentido, Almeida et al. (2017) avaliaram a produtividade da alface sob efeito residual de diferentes tipos e doses de biofertilizantes, aplicados em cultivo anterior de abobrinha. Os autores concluíram que houve efeito residual da adubação orgânica no solo, e o biofertilizante misto, a base de esterco bovino, foi o que proporcionou os melhores resultados.

Desse modo, pode-se constatar que o efeito residual da adubação orgânica assegura um fluxo contínuo de nutrientes no solo, que é dependente das taxas de mineralização (Damatto Júnior et al., 2006).

3.3.4. Adubação Orgânica da Cebolinha

O crescimento populacional e o aumento do consumo de alimentos resultam na expansão das áreas agrícolas, elevando a demanda por fertilizantes. Desse modo, é necessário que surjam melhorias na eficiência dos ciclos biogeoquímicos e busca por novas técnicas viáveis na reposição de nutrientes retirados pela colheita, por meio de métodos de adubação alternativos. O objetivo é aumentar a fertilidade do solo e reduzir os custos de produção. Nesse contexto, a agricultura orgânica surge como uma solução viável para reduzir o uso de insumos industrializados, especialmente para pequenos agricultores e no cultivo de hortaliças de ciclo curto (Murata; Rodakoski, 2019).

Portanto, na busca por modos de produção que reduzam os impactos ambientais, o cultivo protegido de hortaliças surge como alternativa, o qual atua na proteção das plantas contra condições climáticas adversas, como na redução da incidência de raios solares, e, também, na redução da incidência de pragas e doenças (Murata; Rodakoski, 2019).

Segundo Trani et al. (2013), a recomendação de aplicação de esterco bovino para a cultura da cebolinha é de 3 a 5 kg/m². Tal recomendação, para hortaliças, denotam valores médios obtidos de resultados de pesquisa agrícola realizadas pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Além desse existem outros trabalhos que avaliam a produção de cebolinha a diferentes doses de esterco e assim ajuda a compreender qual melhor dose a ser utilizada como (Santos et al., 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido no período de dezembro de 2023 a abril de 2024, na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília (FAL-UnB), localizada no Park Way, Núcleo Bandeirante – DF. As coordenadas da propriedade são 15°56'59.90"S, 47°56'0.24"O. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o Distrito Federal apresentou um tipo de clima Aw, que caracteriza essa região como Tropical com estação seca no inverno (Cardoso et al., 2014).

O solo da área de produção de hortaliças da FAL-UnB é classificado como latossolo vermelho amarelo, de textura argilosa, predominante nas chapadas do Planalto Central.

Antes da montagem do experimento, o espaço foi utilizado para o cultivo sucessivo de morango, no período de agosto a dezembro de 2022, e subsequente cultivo da alface, no período de setembro a novembro de 2023, nessa ordem. Portanto, a cebolinha (Figura 1) representa a terceira espécie em sucessão, na mesma área.

Em momento anterior ao cultivo de morango, foi realizada a análise de solo, na camada de 0 a 20 centímetros de profundidade, a qual revelou as seguintes características químicas: pH=6,0; matéria orgânica= 46,8 g/kg ; fósforo = 46,9 mg/dm³; potássio = 0,91 mE/100ml; cálcio = 8,0 mE/100ml; magnésio = 3,9 mE/100ml; enxofre disponível= 3,6 mg/dm³; acidez (H + Al) = 2,0 mE/100ml; soma de bases = 12,8 mE/100ml; capacidade de troca de cátions = 14,8 mE/100ml, e saturação por bases = 87%.



Figura 1. Maços de cebolinha separados FAL-UnB, 2024.

4.2. Manejo cultural

O local destinado ao experimento possui um histórico de cultivo, por 16 anos, sob o sistema de produção agrícola orgânico. O cultivo protegido da cebolinha foi realizado em uma estufa, do tipo túnel baixo (Figura 2), coberta por filme plástico transparente. A área total possui 15 metros de comprimento e 8 m de largura. Os canteiros foram em 5 blocos, de 3 metros de comprimento e 0,9 metros de largura cada, nos quais foram dispostos os diferentes tratamentos de adubação orgânica.



Figura 2. Cultivo de cebolinha em estufa do tipo túnel baixo. FAL-UnB, 2024.

Antes da implementação do morango, a primeira espécie cultivada na referida área, aplicou-se calcário (150 g.m^{-2}) e termofosfato (Yoorin®, 200 g.m^{-2}) em toda a área. Após esta operação, realizou-se a adubação de plantio com esterco bovino curtido. O cálculo da adubação foi efetuado com base em porcentagens escalonadas (0, 25%, 50%, 75% e 100%), aplicadas sobre o valor, recomendado na literatura, de 3 kg.m^{-2} para adubação orgânica de cebolinha (Trani et al., 2013).

As mudas de cebolinha foram produzidas na FAL-UnB, mudas propagadas vegetativamente, Cebolinha grupo Todo Ano. O transplante das mudas, na estufa, foi realizado no espaçamento de 20 cm entre linhas e 10 cm entre plantas, conforme recomendado por Filgueira (2008). Cada parcela experimental foi composta por 60 plantas. A área da parcela experimental é de $2,7 \text{ m}^2$ (3,0 m x 0,9 m).

Todos os canteiros receberam cobertura plástica por *mulching* (Figura 3). Essa prática foi empregada com a finalidade de manter a temperatura do solo, controlar a umidade e as ações do tempo, além de evitar o crescimento de plantas espontâneas.

No manejo da irrigação, empregou-se o sistema de gotejamento, o qual foi instalado sobre o solo e sob o plástico do *mulching*.



Figura 3. Cultivo orgânico de cebolinha em ambiente protegido e *mulching*. FAL-UnB, 2024.

4.3. Delineamento experimental

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando, 25 parcelas experimentais. Os tratamentos foram compostos por diferentes concentrações de esterco bovino, aplicados durante o plantio da primeira cultura em sucessão, o morango, aproximadamente 24 meses antes. Os tratamentos foram os seguintes (Figura 4):

- Esterco bovino 1 (EB 1): 25% ($0,75 \text{ kg.m}^{-2}$);
- Esterco bovino 2 (EB 2): 50% ($1,5 \text{ kg.m}^{-2}$);
- Esterco bovino 3 (EB 3): 75% ($2,25 \text{ kg.m}^{-2}$);
- Esterco bovino 4 (EB 4): 100% ($3,0 \text{ kg.m}^{-2}$); e
- Controle: sem adição de esterco bovino.

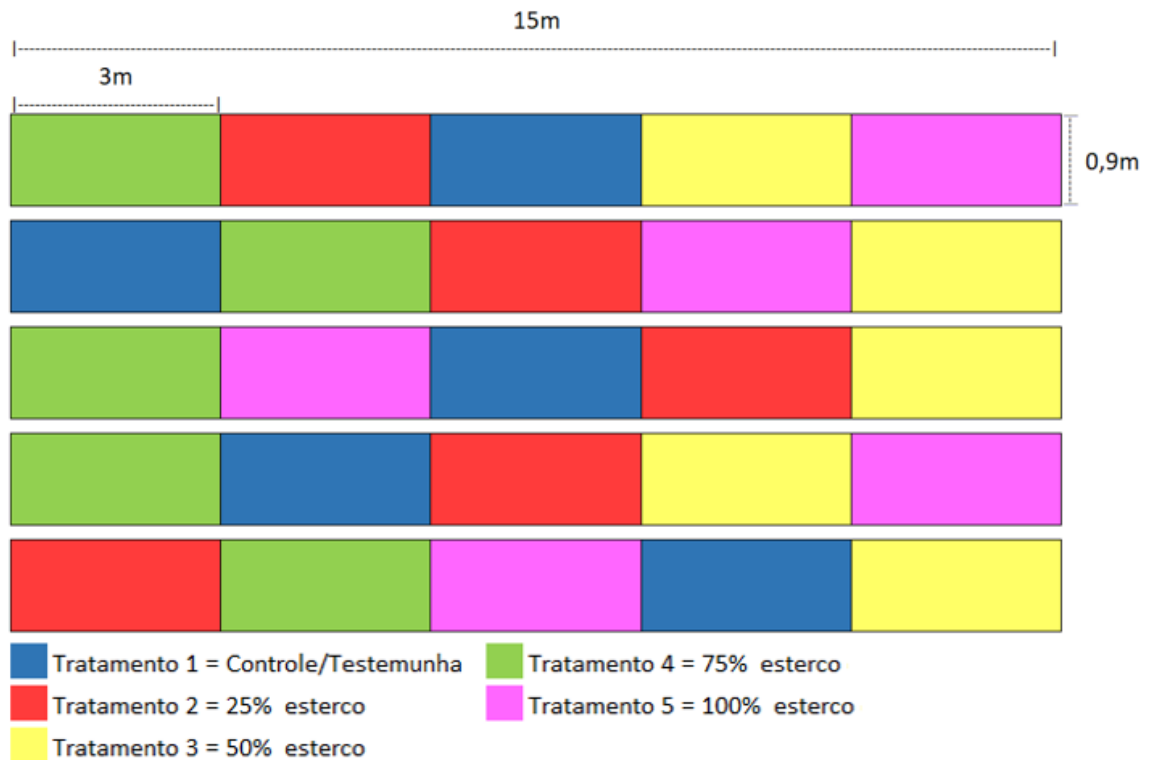


Figura 4. Croqui da área de plantio de cebolinha orgânica sob diferentes concentrações de esterco bovino, aplicadas em cultivos anteriores de morango e alface, nessa ordem. FAL-UnB, 2024.

4.4. Colheita e avaliação

Durante o experimento, foi possível realizar 3 colheitas de cebolinha (Figura 5) (Tabela 1). A unidade experimental foi composta de sete plantas, das quais uma planta foi utilizada para avaliação da matéria seca, e seis plantas para avaliação dos seguintes parâmetros: massa fresca total, em gramas, com o auxílio de uma balança de precisão; número de maçãs; massa fresca de cada maçã, com o auxílio de uma balança de precisão. A matéria seca, em porcentagem, foi obtida com o auxílio de balança de precisão (Figura 6), após as amostras serem colocadas em estufa a 60°C, até a massa constante (Figura 7).

Tabela 1. Datas das três colheitas de cebolinha.

1ª Colheita	31 de janeiro de 2024
2ª Colheita	28 de fevereiro de 2024
3ª Colheita	9 de abril de 2024



Figura 5. Canteiros de cebolinha no primeiro dia de colheita, o material já coletado na segunda colheita, e canteiros de cebolinha na terceira colheita, respectivamente, FAL-UnB, 2024.



Figura 6. Separação do material para avaliar a matéria seca, FAL-UnB, 2024.



Figura 7. Material separado para avaliar a matéria seca, em estufa a 60°C, até a massa constante FAL-UnB, 2024.

4.5. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, no programa SISVAR versão 5.8, da Universidade Federal de Lavras, acesso aberto.

Foram realizadas análises de correlação entre os parâmetros dose de esterco bovino e massa fresca total. Foi determinado o valor da correlação de Pearson, bem como o coeficiente de determinação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1). Apesar disso, foi observado efeito residual da adubação orgânica aplicada no solo, uma vez que a cebolinha, o terceiro cultivo em sucessão, apresentou médias de 272,55 gramas de massa fresca (obtida a partir de 6 plantas), 7,59 maços, com massa fresca de 34,72 gramas, cada maço, e 9,75% de matéria seca.

Esses resultados estão de acordo com os observados por Santos et al. (2005), no que diz respeito à matéria seca, e, também, de acordo com os resultados observados por Marra et al. (2023), Oliveira et al. (2019) e Araujo et al. (2017), no que diz respeito a massa fresca.

Tabela 2. Massa fresca, número de maços, massa fresca do maço e matéria seca de plantas de cebolinha sob cultivo protegido, em sucessão às culturas de morango e alface. FAL-UnB, 2024.

Tratamentos	Massa fresca (g)	Número de maços	Massa fresca/maço (g)	Matéria seca (%)
Controle	260,60	7,27	34,05	10,07
EB1 - 25%	232,60	6,67	34,14	9,71
EB2 - 50%	265,60	7,47	34,94	11,19
EB3 - 75%	322,60	8,60	35,14	8,14
EB4 - 100%	281,34	7,93	35,32	9,63
CV (%)	31,83	24,75	12,54	28,19

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Esterco bovino 1 (EB 1): 0,75 kg.m⁻²; Esterco bovino 2 (EB 2): 1,5 kg.m⁻²; Esterco bovino 3 (EB 3): 2,25 kg.m⁻²; Esterco bovino 4 (EB 4): 3,0 kg.m⁻²; e Controle: sem adição de esterco bovino. CV: coeficiente de variação.

Ainda, os valores obtidos estão de acordo com os observados por Santos et al. (2005): testemunha com 8,17% de matéria seca e demais tratamentos com esterco bovino sendo aplicados 2,5L com 9,79%, 5L com 9,43%, 10L com 7,28% e 15L com 8,85%, observado tais valores se evidencia que os resultados obtidos quanto a matéria seca foram bem satisfatórios, sendo o controle/testemunha com 10,07% de matéria seca, de 25% (0,75 kg.m⁻²) com 9,71%, de 50% (1,5 kg.m⁻²) com 11,19%, de 75% (2,25 kg.m⁻²) com 8,14% e de 100% (3,0 kg.m⁻²), logo, observa-se valores de matéria seca satisfatórios.

Em relação à produção de massa fresca, observou-se médias semelhantes às obtidas por Marra et al. (2023), Oliveira et al. (2019), Araujo et al. (2017), Carvalho (2022) e Sallin et al., (2017). Marra et al. (2023), avaliou a viabilidade da produção de cebolinha em consórcio com outras hortaliças e observou massa fresca de 35 gramas da cebolinha, quando em monocultivo. Oliveira et al. (2019), em estudo sobre o cultivo de cebolinha sob telas de sombreamento,

observaram que a cebolinha apresentou 40,57 g de massa fresca no tratamento com TCV (tela chromatinet® vermelha) e 34,43g de massa fresca no tratamento com a TTR (tela termo refletora).

Araujo et al. (2017) avaliaram o efeito da adubação com cama de frango, em diferentes dosagens (5,10, 15, 20 ton.ha⁻¹), na produção de cebolinha. Os autores observaram peso total de cada planta de 21,76g no tratamento com 5 ton.ha⁻¹ de cama de frango, 14,72g em 10 ton.ha⁻¹, 16,46g em 15 ton.ha⁻¹, 9,75g em 20 ton.ha⁻¹ e a testemunha com 10,81g.

Carvalho (2022) analisou e comparou a produção de olerícolas em diferentes condições de adubação. No tocante à cebolinha, o tratamento com adubação orgânica apresentou média de massa fresca, em 3 ciclos de produção, de aproximadamente 30g por planta.

Sallin et al. (2017) avaliaram o efeito de combinações de diferentes materiais orgânicos e formas de aplicação de microrganismos eficazes no desenvolvimento vegetativo do cultivo de cebolinha verde. Os tratamentos que receberam esterco apresentaram as seguintes dosagens: 34,7 g (sem EM-1®), 59,2 g (EM-1® no solo) e 66,7g (EM-1®foliar), sendo o EM-1® uma tecnologia probiótica composta de organismos benéficos. Tais resultados mostraram-se semelhantes aos aqui constatados, porém, com apenas o efeito residual do esterco bovino, com as seguintes médias de massa fresca: controle 260,60 g (43,43 g/planta), EB1 232,60 g (38,77g/planta), EB2 265,60 g (44,27g/planta), EB3 322,60 g (53,77g/planta), EB4 281,34 g (46,89g/planta). Desse modo, o cultivo da cebolinha com apenas o efeito da adubação residual foi positivo e apresentou bons resultados de produção de massa fresca quando comparados à produção de cebolinha com adubação orgânica.

Quanto à análise de regressão, observou-se que no cálculo da correlação de Pearson, entre os parâmetros analisados, (correlação x:y), valor de 0,63, o que corresponde a uma relação fraca positiva entre as doses de esterco bovino aplicadas da adubação anterior e a massa fresca total de cebolinha.

Nesta mesma avaliação, procedeu-se o cálculo do coeficiente de determinação (R^2), o qual pode variar de 0 a 1. Obteve-se $R^2 = 0,39$, demonstrando que 39% da massa fresca total de cebolinha pode ser explicada pelas diferentes doses de esterco bovino aplicadas.

Esses dados refletem a análise de comparação de médias, na qual não foi observada diferença significativa entre os tratamentos de adubação em estudo nas médias da produção de massa fresca.

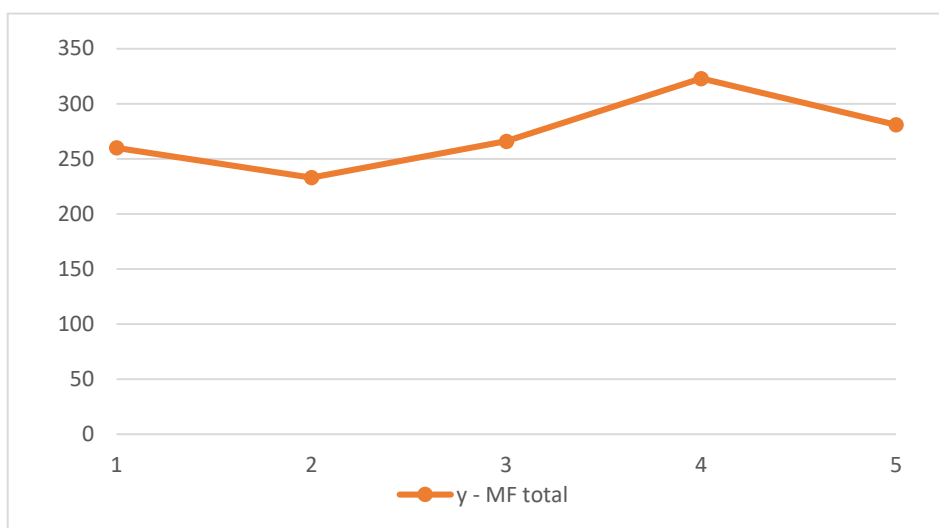


Figura 8. Relação entre massa fresca total (g) de cebolinha e doses de adubação orgânica (0, 25, 50, 75 e 100%), sendo 100% igual a 3 kg. m². UnB – FAL, 2024.

6. CONCLUSÃO

Foi observado efeito residual da adubação orgânica na produção de cebolinha em cultivo sucessivo ao morango e à alface, nessa ordem, em função dos resultados alcançados nas variáveis analisadas.

Vale ressaltar que, o tratamento EB3 (75%) apresentou maior média de massa fresca e o tratamento EB2 (50%) resultados melhores de matéria seca, em números absolutos.

Ao comparar com resultados observados na literatura, verificou-se que a cebolinha, em sucessão ao morango e alface, e se desenvolvendo em adubação orgânica residual, apresentou resultados satisfatórios, contribuindo para o manejo cultural sustentável sob produção orgânica.

A partir dos resultados alcançados, importante dar sequência a esse tipo de estudo sobre efeito da adubação orgânica residual em cultivos sucessivos, na produção de cebolinha e outras hortaliças, visto o grande potencial de contribuição na redução dos custos e sustentabilidade ambiental e econômica deste tipo de proposta.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Vanderlei Ferreira et al. Utilização do resíduo de cama de frango em diferentes dosagens na produção de cebolinha. **Revista Campo Digital**, v. 12, n. 1, 2017. Disponível em: <https://periodicos.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital/article/view/2042/935>
Data de acesso 23/09/2024

BONELA, Giovani Donizete et al. Produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes residuais de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 66-74, 2017. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/p7urkxm35bbwze5q3grswpahv4/access/wayback/https://www.rbas.ufv.br/index.php/rbas/article/download/413/pdf>. Data de acesso 17/09/2024

BRANDÃO FILHO, José Usan Torres et al. (Ed.). **Hortaliças-fruto**. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, 2018.

CATÁLOGO brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças: SEBRAE, 2010. 59 p. il. color. Pesquisa e conteúdo: Débora de Faria Albernaz Vieira, Embrapa Hortaliças. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/887213/1/Catalogohortalicas.pdf>. Data de acesso 04/08/2024

CARVALHO, Lucinere de Souza Quintanilha. Custo operacional de produção de olerícolas cultivadas em diferentes fontes de adubação em horta escolar. 2022. Disponível em: <http://www.migracaosites.uff.br/pgta/images/stories/dissertacoes/pgta%20036.lucinere%20de%20souza%20quintanilha%20carvalho.pdf> Data de acesso 22/09/2024

COLLARES, Eliana Antônia Valente Silveira. Cultivo de alface sob adubação orgânica e seu efeito residual em ambiente protegido. 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufpel.edu.br/handle/prefix/2995>. Data de acesso 17/09/2024

COSTA, N. D. A Cultura da Cebola. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica (Coleção Plantar: 45), p. 59-72. 2002. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/108708>. Data de acesso 17/09/2024

DAMATTO JUNIOR, E. R.; VILLAS BÔAS, R. L.; LEONEL, S.; FERNANDES, D. M. Alterações em propriedades de solo adubado com doses de composto orgânico sob cultivo de bananeira. **Rev. Bras. Fruticult.**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 546-549, 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/J6NB88nsXLfHGwVYdr5pDsF/?format=pdf&lang=pt>. Data de acesso 17/09/2024

DA SILVA, Ernani Clarete; DA SILVA FILHO, Ademar Virgolino; ALVARENGA, Marco Antônio Rezende. Efeito residual da adubação da batata sobre a produção do milho-verde em cultivo sucessivo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, n. 11, p. 2151-2155, 2000. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/6006/3110>. Data de acesso 17/09/2024

DE ALMEIDA, Ivan Isidório et al. Produtividade da alface sob o efeito residual de doses e tipos de biofertilizantes, 2017. Disponível em: <http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2017/trabalhos/pdf/congestas2017-et-03-027.pdf>. Data de acesso 17/09/2024

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa: Ed. UFV, 2008.

FERNANDES, Carlos Henrique dos Santos et al. Pragas e doenças que acarretam danos na cultura da cebolinha. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia Da FAEF*, v. 33, n. 1, p. 45-49, 2018. Disponível em: http://www.faeff.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Cus9WiLEwf5Xm9w_2018-11-6-12-33-29.pdf. Data de acesso 17/09/2024

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: A COMPUTER ANALYSIS SYSTEM TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS. *REVISTA BRASILEIRA DE BIOMETRIA*, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823.. Disponível em: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Data de acesso: 17/09/2024. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

FREDDO, Álvaro Rodrigo; CECHIM, Flávio Endrigo; MAZARO, Sérgio Miguel. Conservation of post-harvest leaves of green onion (*Allium fistulosum* L.) with the use of salicylic acid solution. *Applied Research & Agrotechnology*, v. 6, n. 3, p. 87-94, 2013. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/view/2605>. Data de acesso 17/09/2024

HIRATA, Andréia C. S.; HIRATA, Edson K.; MONQUERO, Patrícia A. Manejos do solo associados a telas de sombreamento no cultivo da cebolinha no verão. *Horticultura Brasileira*, v. 35, n. 2, p. 298-304, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/54sq6FR65J5bjX44FS5G6Cy/?lang=pt>. Data de acesso 17/09/2024

MAIA FILHO, F. C. F.; MESQUITA, E. F.; MELO, D. S. et al. Desenvolvimento fisiológico do gergelim BRS seda sob cultivo orgânico. Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 616-621. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/855581/1/FER13.pdf>. Data de acesso 17/09/2024

MAKISHIMA, N.; CARRIJO, O. A. Cultivo protegido do tomateiro. Circular Técnica da EMBRAPA Hortaliças, no. 13, 1998. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/765429>. Data de acesso 10/09/2024

MARRA, Gessé Gabriel Oliveira et al. Avaliação do consórcio de alface com condimentares. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 21, n. 1, p. 1-7, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/6271/v21n1p1-7-AGR-MARRA-6271>. Data de acesso 17/09/2024. DOI: <https://doi.org/10.30681/rcaa.v21i1.6271>

MURATA, Afonso Takao; RODAKOSKI, André Alves Batista. Agroecologia e adubação orgânica no desenvolvimento de hortaliças em cultivo protegido. **Habitats Urbanos e Rurais**, p. 30, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Beldson-Ramos/publication/342065146_diagnostico_do_gerenciamento_dos_residuos_solidos_em_uma_instituicao_federal_de_ensino_publico_no_ano_de_2017/links/5ee04a7545851516e665900a/diagnostico-do-gerenciamento-dos-residuos-solidos-em-uma-instituicao-federal-de-ensino-publico-no-ano-de-2017.pdf#page=30. Data de acesso 17/09/2024

MURATE, Robson Eiji; FERTILIZANTES, Yoorin. Produtos com a qualidade YOORIN. **CEP**, v. 37718, p. 003. 2017 Disponível em: <http://www.yoorin.com.br/admin/media/uploads/publicacoesInformativosTecnicos/boletim-tecnico-yoorin-1a-edicao2.pdf>. Data de acesso 17/09/2024

OLIVEIRA, Altacis et al. Produção de cebolinha cultivada sob telas de sombreamento em Cázeres-MT. Enciclopédia Biosfera, v. 16, n. 29, 2019. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/272>. Data de acesso 17/09/2024

PEREIRA, R. B.; OLIVEIRA, V. R.; PINHEIRO, J. B. Diagnose e manejo de doenças fúngicas na cultura da cebola. Brasília: Embrapa (Circular Técnica 133), p. 2-16, 2014. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1007653>. Data de acesso 17/09/2024

PEREIRA, R.; DOS SANTOS, O. G. Plantas condimentares: cultivo e utilização. 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/981610>. Data de acesso 17/09/2024

PETERSEN, P.; TARDIN, J. M.; MAROCHI, F. Participatory development of no-tillage systems without herbicides for family farming: the experience of the center-south region of Paraná. *Environment, Development and Sustainability*, Dordrecht, v. 1, n. 3/4, p. 235-252, 1998. Disponível em: https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect_uri=https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010091208938&casa_token=Qfm0jPfpBEcAAAAA:zXEuT-YnhFyGfBJ5ucVBs7YP5IvddnA4crpTmOoc2k4bQ40JNshZ7LIyXclAjuIGhpCLYkn7nClsafpk. Data de acesso 17/09/2024

PURQUERIO, Luís Felipe Villani; TIVELLI, Sebastião Wilson. Manejo do ambiente em cultivo protegido. Manual técnico de orientação: projeto Hortalimento. São Paulo: Codeagro, 2006. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/artigos/MANEJO%20DO%20AMBIENTE%20EM%20CULTIVO%20PROTEGIDO.pdf>. Data de acesso 17/09/2024

QUEIROGA, Roberto Cleiton F. et al. Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. *Horticultura Brasileira*, v. 19, p. 324-328, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/Wgvk6DVK4gvT33SSTwZZPTQ/?lang=pt>. Data de acesso 17/09/2024

SALLIN, Valéria Pancieri et al. Desenvolvimento vegetativo de cebolinha em matéria orgânica e aplicações de microrganismos eficientes. **Anais da Semana Acadêmica de Agronomia da Ufes-Campus de Alegre**, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/seagro/article/view/17545> Data de acesso 23/09/2024

SANTOS, Emanuel Ernesto Fernandes et al. Desenvolvimento de cebolinha sob diferentes doses de esterco de curral associado à adubação mineral. 2005. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/156125>. Data de acesso 17/09/2024

SANTOS, Marlei Rosa dos et al. Produção de milho-verde em resposta ao efeito residual da adubação orgânica do quiabeiro em cultivo subsequente. *Revista Ceres*, v. 58, p. 77-83, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rceres/a/T8w85zttTRg4sXkV5ZHBGBb/?lang=pt&format=html>. Data de acesso 17/09/2024

SANTOS, Ricardo Henrique Silva et al. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, p. 1395-1398, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/CWSnwzxP68thmjvWhFzgVbS/>. Data de acesso 17/09/2024

SILVA, Ernani Clarete; SILVA FILHO, Ademar Virgolino; ALVARENGA, Marco Antônio Rezende. Efeito residual da adubação efetuada no cultivo da batata sobre a produção do feijão-de-vagem. *Horticultura Brasileira*, v. 19, p. 312-315, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/mPGXzpdznHZL8fRPsX39JWm/>. Data de acesso 17/09/2024

SOUZA, Bruna et al. Produtividade e rentabilidade de cebolinha orgânica sob diferentes densidades de plantio e métodos de colheita. *Enciclopédia Biosfera*, v. 11, n. 21, 2015. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/1884>. Data de acesso 17/09/2024

TRANI, Paulo E. et al. Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas. **Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas**, 2013. Disponível em: . Data de acesso 17/09/2024

WEINÄRTNER, M. A. et al. Adubação Orgânica. 2006. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/adubacao/ADUBACAO%20ORGANICA%20ODE%20HORTALICAS%20E%20FRUTIFERAS.pdf>. Data de acesso 17/09/2024

ZÁRATE, Néstor Antonio Heredia; DO CARMO VIEIRA, Maria; BRATTI, Rafael. Efeitos da cama-de-frangos e da época de produção e a renda bruta da cebolinha "todo ano". *Pesquisa Agropecuária Tropical*, p. 73-78, 2003. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/2350>. Data de acesso 17/09/2024

ZÁRATE, Néstor Antonio Heredia; VIEIRA, Maria do Carmo (orgs.). Hortas: conhecimentos básicos. Dourados, MS: Seriema, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/mPGXzpdznHZL8fRPsX39JWm/>. . Data de acesso 17/09/2024