

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LUCAS MARTINS RIBEIRO

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Tagetes erecta* EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO
COM BIOFERTILIZANTE**

DOIS VIZINHOS

2021

LUCAS MARTINS RIBEIRO

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Tagetes erecta* EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO
COM BIOFERTILIZANTE**

**PRODUCTION OF *Tagetes erecta* SEEDLINGS IN RESPONSE TO
FERTILIZATION WITH BIOFERTILIZER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Dois Vizinhos.

Orientadora: Profa. Dra. Anelise Tessari Perboni

DOIS VIZINHOS

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LUCAS MARTINS RIBEIRO

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Tagetes erecta* EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO
COM BIOFERTILIZANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo da
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná, campus Dois Vizinhos.

Data de aprovação: 06/12/2021

Anelise Tessari Perboni
Doutora em Fisiologia Vegetal
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Dois Vizinhos

Maristela Rey Borin
Doutora em Fitossanidade
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Dois Vizinhos

Juliane Mayara Casarim Machado
Engenheira Agrônoma
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Dois Vizinhos

DOIS VIZINHOS

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Dois Vizinhos e todos os seus professores, servidores, funcionários e terceirizados por proporcionar os estudos durante todos os anos de curso em que eu estive presente.

À minha orientadora Prof.^a. Dra. Anelise Tessari Perboni por ter aceitado o convite para me orientar nesse trabalho, por todo ensinamento e por toda a paciência comigo devido a todos os percalços que ocorreram durante esta trajetória.

Aos meus pais Luiz Carlos Ribeiro e Irene Martins Ribeiro por serem minha inspiração de vida e por sempre me apoiarem em todas as minhas decisões, além de permitir que eu pudesse realizar esse sonho de estudar em uma Universidade Federal.

Aos meus amigos Ailla, Carol, Igor, Larissa, Lucas por todo auxílio que me deram para que eu pudesse realizar esse trabalho.

Agradeço, por fim, à empresa 3G's Adubos Orgânicos, que forneceu o biofertilizante possibilitando a realização desse trabalho.

RESUMO

A tagetes é uma espécie bastante utilizada na floricultura devido ao seu poder ornamental, já que suas inflorescências de variadas cores são bem procuradas pelos consumidores. É uma planta ornamental que pode ser utilizada para corte, vaso ou paisagismo. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento e produção de inflorescências de mudas tagetes (*Tagetes erecta*), adubadas com diferentes doses de biofertilizante, indicando a dose mais recomendada para a cultura. O experimento ocorreu no Viveiro Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Dois Vizinhos, no período de julho a outubro de 2021. O experimento foi realizado em bandejas, nas quais as tagetes foram semeadas e mantidas em ambiente protegido com malha de sombreamento (50%), irrigado por aspersão duas vezes ao dia. Duas semanas após a semeadura, foi iniciada a aplicação das doses de biofertilizante (0 - testemunha, 5%, 10% e 20%) pulverizando-se as bandejas, sendo estas repetidas semanalmente até o final do experimento. Na 7ª semana após a semeadura, foi realizado o transplântio das mudas para sacos plásticos pretos e a aplicação das doses passou a ocorrer no substrato. Foram avaliados o número de folhas e altura das plantas, quinzenalmente. Na 14ª semana após o transplântio, foram avaliados o número de inflorescências e a massa seca das plantas. O biofertilizante influenciou positivamente no número de folhas, altura e biomassa acumulada nas plantas de tagetes, tanto na dose de 5 % como na de 10%. Dentre estas, a dose de 10% é a mais recomendada para a produção de mudas de tagetes, uma vez que promoveu maior número de folhas e biomassa da parte aérea e total, em comparação com a dose de 5%. Além disso, a pulverização do biofertilizante na dose de 20% ocasionou sintomas de fitotoxidez e morte das plantas, já na primeira aplicação. Sendo assim, o uso de tal dose não é recomendado para tagetes nesta condição.

Palavras-chave: cravo de defunto; adubação orgânica; floricultura.

ABSTRACT

Tagetes is a species widely used in floriculture due to its ornamental power, as its inflorescences of various colors are well sought after by consumers. It is an ornamental plant that can be used for cutting, vase or landscaping. The objective of this work was to evaluate the growth and production of inflorescences of marigold seedlings (*Tagetes erecta*), fertilized with different doses of biofertilizer, indicating the most recommended dose for the crop. The experiment took place in the Viveiro Florestal of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Dois Vizinhos, from July to October 2021. The experiment was carried out in trays, in which the marigolds were sown and kept in a protected environment with a shading mesh (50 %), sprinkled twice a day. Two weeks after sowing, the application of biofertilizer doses (0 - control, 5%, 10% and 20%) was started, spraying the trays, which were repeated weekly until the end of the experiment. In the 7th week after sowing, the seedlings were transplanted into black plastic bags, and the application of doses began to occur on the substrate. The number of leaves and plant height were evaluated every two weeks. In the 14th week after transplanting, the number of inflorescences and the dry mass of the plants were evaluated. The biofertilizer positively influenced the number of leaves, height and accumulated biomass in marigold plants, both at a dose of 5% and 10%. Among these, the 10% dose is the most recommended for the production of marigold seedlings, since it promoted a greater number of leaves and shoot and total biomass, compared to the 5% dose. In addition, spraying the biofertilizer at a dose of 20% caused phytotoxicity and plant death, already in the first application. Therefore, the use of such a dose is not recommended for marigolds in this condition.

Keywords: marigold; organic fertilization; floriculture.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVO	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 Floricultura	10
3.2 Tagetes	11
3.3 Substrato e biofertilizante líquido	13
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1 Localização e condução do experimento	15
4.2 Avaliações	17
4.3 Análise estatística.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

A floricultura está crescendo a cada ano no Brasil, mesmo levando em consideração que a profissionalização dos agentes envolvidos e o seu dinamismo é algo recente. Nos últimos anos o setor alcançou considerável crescimento, mesmo com poucos recursos financeiros sendo destinados ao marketing e propaganda (SCHOENMAKER, 2021). O setor é importante para a economia brasileira pois é responsável por cerca de 210 mil empregos diretos e 800 mil de forma indireta, além de movimentar no ano de 2020 um total de quase 10 bilhões de reais (SCHOENMAKER, 2021).

A tagetes é uma planta oriunda da região do México e duas espécies são as mais cultivadas, a *Tagetes patula* e *Tagetes erecta*. É uma planta herbácea, anual, de fácil cultivo. Seu florescimento ocorre no verão e ela pode ser utilizada como flor de corte, envasada e no paisagismo em geral, sua principal utilização. É uma planta considerada baixa, com variação de altura entre 15 e 50 centímetros, tem um aroma bem característico e suas inflorescências são constituídas por capítulos pequenos, simples ou dobrados e solitários, com cores que variam, podendo ser amarela, laranja e marrom-avermelhado (KESSLER, 1998; LORENZI, 2008).

Os biofertilizantes vem crescendo em popularidade no mundo devido ao fato de serem um produto natural, que auxilia na produção agrícola. Podem ser obtidos a partir de várias matérias primas e garantir o fornecimento de macro e micronutrientes necessários para a produção vegetal. Além de fornecerem nutrientes, os biofertilizantes também podem ter efeito fito hormonal, fungicida, bacteriológico, nematicida, acaricida e de repelência contra insetos, além de serem menos poluente e nocivos à saúde humana (SILVA *et al.*, 2007). Trata-se de um produto que pode ser utilizado em cultivos convencionais ou orgânicos, perenes ou anuais, sendo muito utilizado atualmente em hortas e pomares (SILVA *et al.*, 2007).

Devido à escassez de informações sobre adubação orgânica da cultura, este trabalho visa contribuir para a elucidação do desempenho agrônômico de plantas de tagetes adubadas com biofertilizante e verificar qual a dose do composto é mais efetiva para a produção de mudas.

2 OBJETIVO

Avaliar o crescimento e produção de inflorescências de mudas tagetes (*Tagetes erecta*), adubadas com diferentes doses de biofertilizante, indicando a dose mais recomendada para a cultura.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Floricultura

A floricultura é um setor em constante crescimento, que tem sido fortalecido em virtude de investimentos e melhorias no sistema de distribuição dos produtos, além da expansão da cultura do consumo de flores e plantas, as quais são associadas a melhor qualidade da vida, bem-estar e proximidade com a natureza (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

O Brasil é um país que vem evoluindo muito na produção de flores e plantas ornamentais, tanto para corte como para paisagismo. Há, no país, cerca de 8 mil produtores neste nicho, que são responsáveis por cultivarem mais de 2500 espécies e cerca de 17.500 variedades. Devido a essa alta quantidade de produção, o mercado de flores no Brasil é muito importante para economia brasileira, sendo responsável por cerca de 209.000 empregos, distribuídos entre produção, distribuição, varejo e outras funções. Além disso o setor também gera cerca de 800.000 mil empregos indiretos (SCHOENMAKER, 2021).

O faturamento do setor cresce ano após ano desde 2012. Quando comparados os anos de 2019 e 2020, o aumento foi de 10% partindo de 8.700,00 bilhões para 9.570,00 bilhões. A expectativa para o ano de 2021 é de um aumento entre 2 e 5%, um valor mais baixo devido a pandemia (SCHOENMAKER, 2021).

A pandemia foi um fator de muita influência no ano de 2020 no setor da floricultura, o qual foi fortemente afetado já que diversos varejistas tiveram que manter seu comércio fechado, os eventos foram interrompidos e os consumidores diminuíram seu consumo de flores e plantas ornamentais para comprar somente o essencial. Com isso, vários produtores acabaram por abandonar a produção e as flores estavam sendo descartadas nas propriedades (ANACLETO *et al.*, 2020). Contudo, segundo o Ibraflor (2021), os efeitos negativo da pandemia no setor diminuíram no ano de 2021 e, com a volta dos eventos pequenos e médios, as flores utilizadas para decoração sofreram um aumento de procura, enquanto as plantas de jardim, que já vinham em alta desde o início do ano, continuam com procura alta.

Em relação aos diferentes segmentos no mercado de flores e plantas ornamentais, no ano de 2020, a produção de plantas em vaso representou 50%, de

flores de corte 29%, de flores em vaso 18% e outros representaram 3% (SCHOENMAKER, 2021). A produção de flores e plantas ornamentais no país é pulverizada, ou seja, dividida em muitos estados. Os principais polos de produção são os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Brasília e Ceará. O estado de São Paulo é o principal, devido a cidade de Holambra, forte produtora de flores e onde se localizam as principais empresas e cooperativas relacionadas ao comércio floral (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

O Paraná é um estado onde a agricultura é fortemente praticada, porém, o setor da floricultura é pouco explorado. Segundo Muraro (2016), a produção de flores e plantas ornamentais é uma boa oportunidade para diversificação agrícola no estado, devido as suas condições favoráveis de clima e solo. Entre os fatores que interferem negativamente no setor, no Paraná, estão a falta de conhecimento sobre os produtos da floricultura e as formas de produção, má administração e comercialização, e a falta de proatividade para buscar melhorias e investimentos para o setor. Ainda segundo Muraro (2016), para que o estado consiga evoluir no setor é necessário apoio governamental e de empresas do setor, através do cooperativismo e associativismo entre produtores, auxílio das instituições públicas e parcerias com setor público e privado.

3.2 Tagetes

A tagetes é uma planta originária do México e duas espécies são geralmente cultivadas a *Tagetes patula* (Marigold French) e a *Tagetes erecta* (Marigold African). A *T. patula* tem uma estatura menor que a *T. erecta* além de florescer mais tardiamente (KESSLER, 1998).

A tagetes também pode ser conhecida por outros nomes como o cravo-anão-de-jardim, cravo de defunto, cravo da Índia, entre outros. É uma planta herbácea e anual que floresce durante o verão e é uma espécie de fácil cultivo. Pode ser utilizada como flor de corte ou envasada, porém sua produção é em sua maioria visando utilizá-la no paisagismo. A sua altura varia conforme a cultivar escolhida, porém, pode ser considerada uma planta baixa já que sua altura varia entre 15 e 50 centímetros. Devido a sua estatura é considerada uma planta compacta de folhagem, além de ter

um aroma bem característico. As flores da tagetes são constituídas de capítulos pequenos, simples ou dobrados, solitários e suas cores variam podendo ser amarelo, laranja e marrom-avermelhado (KESSLER, 1998; LORENZI, 2008).

O cultivo de tagetes deve ser feito em canteiros de terra com alto teor de húmus e em solos bem drenados e que forneçam um alto teor de matéria orgânica. Pode-se utilizar bandejas para produção das mudas e depois transplantar ao local definitivo ou utilizar as próprias sementes no local definitivo (LORENZI E SOUZA, 2008).

As sementes têm germinação rápida, que ocorre em cerca de 7 dias. Além disso, recomenda-se que o espaçamento utilizado para o transplântio de tagetes a campo seja de 0,3 m x 0,3 m (GILMAN; HOWE, 1999).

A tagetes é uma planta que tolera o frio e pode ser cultivada em temperaturas amenas ou mais altas, por exemplo, no verão de regiões tropicais. Porém para se obter um bom resultado o ideal é que se tenha temperaturas entre 15°C e 18°C durante a noite e entre 18°C e 22°C durante o dia. A tagetes necessita de muita luz, então durante o plantio se deve buscar as áreas com elevada irradiância para ajudar no desenvolvimento da cultura (KESSLER, 1998).

Quanto aos fertilizantes, não é recomendado que se faça aplicação por 7 a 10 após o transplântio ou até que as raízes estejam bem estabelecidas. Após esse período a cultura tem grande necessidade de nitrogênio (KESSLER, 1998). As principais pragas que acometem a cultura são os ácaros-aranhas, pulgões, tripes e larvas minadoras. Lesmas e caracóis podem ser problemas em condições úmidas. As principais doenças da cultura são as manchas foliares de alternaria, damping-off, botrytis, o vírus da murcha-manchada transmitida pelos tripes, a murcha bacteriana que causa nanismo, murcha e morte e a mancha bacteriana que causa pequenas manchas pretas que se tornam necróticas (KESSLER, 1998).

Em relação as tagetes cultivadas para corte, a colheita da cultura é feita cerca de 90 dias após o plantio. Elas devem ser colhidas manualmente quando as plantas apresentarem entre duas ou três flores completamente desenvolvidas. As colheitas subsequentes podem ser realizadas mais duas vezes em um período de 3 a 5 semanas, porém essa frequência vai depender do vigor da planta (MEDINA; BEMILLER, 1993).

Além disso, as plantas de tagetes podem ser utilizadas em jardins, parques e outros espaços, em bordaduras ou como forração, sendo possível criar desenhos devido a folhagem maciça e compacta. Experimentos vem comprovando que a cultura também tem sido eficiente para ser utilizada de forma consorciada com hortaliças, pois a tagetes tem um efeito positivo no controle de nematoides que causam danos e perda da produção, sem que seja uma espécie competidora com a cultura de interesse (FERRAZ; FREITAS, 2004).

Outro uso para a cultura da tagetes que vem crescendo é a utilização de seus óleos essenciais, que podem apresentar efeito terapêutico em humanos. Além disso, estão sendo realizados testes para comprovar sua eficiência no combate de insetos de culturas agrícolas (RASTELO; MENEGATT; MOSSI, 2009).

3.3 Substrato e biofertilizante líquido

Substrato é um termo muito utilizado na área agrária, principalmente na produção de mudas, para área florestal, horticultura, olericultura, floricultura, entre outras. Esse termo se refere a todo material sólido, natural, orgânico ou mineral, que quando posto em um recipiente permita que as sementes germinadas se tornem plântulas e possam fixar suas raízes (FONSECA, 2001).

Para se ter um bom substrato, que permita fornecer as melhores características para o desenvolvimento da planta, é muito importante que ele apresente facilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, nutrientes essenciais, pH adequado e boa textura e estrutura (SILVA *et al.*, 2001).

A aeração e a retenção de umidade são características físicas importantes para o substrato, que deve apresentar espaço poroso adequado para permitir a difusão do oxigênio para as raízes (SOUZA *et al.*, 1995). As características biológicas do substrato também são importantes, pois podem existir microrganismos causadores de doenças e outros que ajudam no estabelecimento e desenvolvimento das plantas (KLEIN, 2015).

O biofertilizante é um produto oriundo de substâncias orgânicas, sendo capaz de atuar direta ou indiretamente sobre as plantas e influenciar de forma positiva sua produção (MAPA, 2020). Os biofertilizantes são utilizados como adubo em culturas

em geral, por ser uma solução rica em matéria orgânica, que quando aplicada no solo o enriquece e fornece os nutrientes necessários para desenvolvimento das plantas. Uma outra qualidade do seu uso é o fator de ser um produto de baixo custo e que não gera problemas ao solo como acidez e degradação, diferente do que ocorre com os fertilizantes químicos (BARBOSA; LANGER, 2011).

Além das suas qualidades nutricionais para as plantas, o biofertilizante quando aplicado de forma correta também pode ter efeito fito hormonal, fungicida, bacteriológico, nematicida, acaricida e repelência contra insetos. Portanto ele é um protetor natural das culturas contra pragas e doenças, além de ser menos poluente ao meio ambiente e inócuo à saúde humana. O biofertilizante pode ser utilizado tanto na produção anual ou perene, em cultivos convencionais ou orgânicos, sendo em sua grande maioria utilizado em hortas e pomares (SILVA *et al.*, 2007).

Os biofertilizantes líquidos podem ser aplicados diretamente na folha, nas sementes, sobre o solo, via fertirrigação ou em forma de hidroponia, em dosagens diluídas. Devido a sua absorção muito rápida pelas plantas, ele normalmente é utilizado para corrigir rapidamente deficiências nutricionais ou é utilizado para culturas de ciclo curto que necessitam de adubação de forma mais constante (SILVA *et al.*, 2007).

As dosagens para aplicação do biofertilizante líquido devem ser seguidas conforme a recomendação para a cultura ou a recomendação da bula do produto. Na aplicação, deve-se evitar os períodos mais secos e as horas mais quentes do dia. Ainda, não se deve realizar a aplicação sob sol intenso para que não ocorra a queima das folhas (DE MEDEIROS, DA SILVA, 2006)

O biofertilizante é um insumo em ascensão no mercado, pois colabora na autossuficiência na propriedade, principalmente quando se trata do pequeno produtor. Levando em consideração a constante busca a alternativas aos problemas de rejeitos depositados diretamente no meio ambiente, a transformação dos rejeitos sólidos e líquidos em insumos de baixo custo e eficientes para as culturas contribui para a preservação do meio ambiente, além de melhorar a produção agrícola de forma sustentável (DE MEDEIROS, DA SILVA, 2006)

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e condução do experimento

O experimento foi realizado no Viveiro Florestal, localizado na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *campus* Dois Vizinhos. As mudas foram produzidas sob ambiente protegido com telado, com malha de sombreamento preta (50%) na cobertura e laterais, e sistema de irrigação por aspersão, acionado duas vezes ao dia, no início da manhã e no final da tarde. Em cada um desses momentos, a irrigação ficou ligada por cerca de quinze minutos.

O experimento iniciou-se no dia 24 de julho de 2021. Para a semeadura, foram utilizadas 4 bandejas de poliestireno com 128 células cada, onde cada célula foi preenchida com substrato Maxfértil, composto por casca de pinus, cinzas, vermiculita, turfa, serragem, calcário dolomítico, fertilizante NPK. As sementes de tagetes (*Tagetes erecta*) da empresa ISLA (83 % de germinação) foram distribuídas de modo que ficasse uma semente por célula da bandeja. No dia 07 de agosto de 2021 (duas semanas após a semeadura) iniciou-se a aplicação do biofertilizante obtido a partir da digestão anaeróbica de cama de aviário e esterco de aves, doado pela empresa 3G's Adubos Orgânicos. A aplicação foi repetida semanalmente até o final do experimento (30 de outubro de 2021, 14ª semana após a semeadura).

Para o experimento, foram utilizadas três doses de biofertilizante, além da testemunha. Essas doses consistiram em 5%, 10% e 20% de biofertilizante (líquido) diluído em água e em cada bandeja foi aplicada uma das doses. A aplicação foi feita com auxílio de um borrifador, já que as plantas eram pequenas no início do experimento, pulverizando-se 300 mL de cada dose do biofertilizante por bandeja. Todas as plantas presentes na bandeja receberam o tratamento, porém foram selecionadas e marcadas de forma aleatória dez plantas nas quais ocorreram as avaliações.

Figura 1: Bandeja com as mudas de tagetes identificadas.



Fonte: Aatoria própria (2021)

Durante a condução do experimento, devido ao aparecimento de algumas folhas cortadas e algumas plantas tombadas, foi feita a aplicação de óleo de Neem 1% em todas as bandejas para a eliminação de formigas ou outros insetos que estavam atacando as plantas. No dia 09 de setembro (7 semanas após a semeadura), foi realizado o transplântio das mudas para sacos plásticos pretos (13x13 cm), contendo o mesmo substrato usado na semeadura (Figura 2). A partir do transplântio foram aplicados, semanalmente, 50 mL do biofertilizante por planta, depositados no substrato. As avaliações continuaram ocorrendo nas 10 plantas marcadas.

Figura 2: Mudanças de tagetes na 12ª semana após a semeadura. Tratamentos da esquerda para a direita: controle, 5% e 10% do biofertilizante.



Fonte: Lucas Gabriel da Silva (2021)

4.2 Avaliações

As avaliações do número de folhas e altura das plantas foram realizadas quinzenalmente, após o início da aplicação do biofertilizante. Para a medição da altura da planta foi utilizada uma régua milimetrada, sendo feita a medida da base da planta até seu ápice. A contagem de folhas foi feita a partir do primeiro par de folhas verdadeiras. No estágio reprodutivo foi avaliado, além dessas variáveis, o número de inflorescências por planta.

Na 14^a semana após o início da aplicação dos tratamentos realizou-se a avaliação da massa seca das plantas. Foram selecionadas 7 plantas, separando-se as raízes, parte aérea (folhas + pecíolos + caule) e inflorescências (abertas + fechadas) (Figura 3). As raízes foram lavadas e secas com papel toalha. Posteriormente, as partes das plantas foram secas em estufa a 65°C por um período de 5 dias. A massa foi obtida por meio de pesagem em balança analítica.

Figura 3: Partes da planta de tagetes preparadas para secagem em estufa



Fonte: Lucas Gabriel da Silva (2021)

4.3 Análise estatística

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado. A análise estatística foi realizada utilizando-se o Rbio software. Os dados de número de folhas e altura da planta foram analisados em esquema bifatorial (doses de biofertilizante x tempo). Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro Wilk, sendo necessário transformá-los por raiz quadrada (\sqrt{x}) por não atenderem os pressupostos de normalidade. Realizou-se análise de variância, regressão (número de folhas) e comparação de médias por teste Tukey a 5% de probabilidade de erro (altura da planta).

Em relação às variáveis número de inflorescências e massa seca, os dados foram submetidos ao teste de Shapiro Wilk, sendo necessário transformar os dados de massa seca da parte aérea por raiz quadrada (\sqrt{x}) para atender os pressupostos de normalidade. Posteriormente, realizou-se análise de variância seguida de comparação de médias por teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento iniciou com a aplicação de 4 doses, sendo uma delas a testemunha (sem biofertilizante) e as outras as doses de 5%, 10% e 20% de biofertilizante. Porém, nos resultados que serão apresentados e discutidos, haverá apenas 3 doses devido ao fato de que, após a primeira aplicação, a dose de 20% ocasionou sintomas de fitotoxidez nas folhas e grande parte das mudas morreram nos dias subsequentes.

Após análise estatística dos dados se obteve a tabela 1, que mostra a análise de variância do número de folhas e altura das plantas nas diferentes doses de biofertilizante utilizadas.

Na tabela podemos observar que os dois fatores analisados, a dose e o tempo, exerceram influência sobre o número de folhas e sobre a altura das plantas. Porém, quando analisada a interação entre os fatores, se observa significância estatística apenas para o número de folhas.

Tabela 1. Análise de variância do número de folhas (NF) e altura (A) das plantas de *Tagetes erecta* cultivadas sob diferentes doses de biofertilizante.

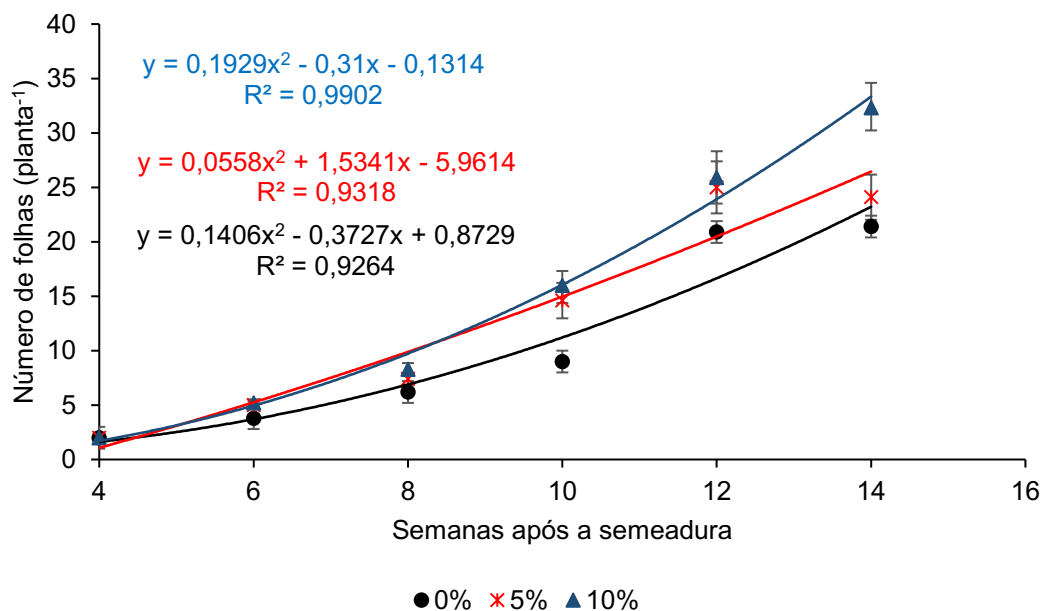
Fontes de Variação	GL	Quadrado médio	
		NF	A
Doses (F1)	2	4,52**	1,56**
Tempo (F2)	5	64,64**	44,39**
Int. F1xF2	10	0,53*	0,09 ^{ns}
Resíduo	162	0,23	0,07
CV (%)		14,50	9,01

GL - graus de liberdade; CV - coeficiente de variação; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$). Os dados das variáveis foram transformados por raiz quadrada (\sqrt{x}).

Fonte: Autoria própria (2021)

A figura 4 mostra o número de folhas por planta em resposta ao biofertilizante e ao tempo de cultivo (semanas após sementeira).

Figura 4. Número de folhas por plantas de *Tagetes erecta* cultivadas sob diferentes doses de biofertilizante.



Fonte: Autoria própria (2021)

Como podemos observar na figura 4, desde o início do plantio até a semana 8, as 3 doses não resultam em diferença significativa no número de folhas. Porém, nas semanas 10 e 12, o biofertilizante nas duas doses promoveu diferença significativa na

variável quando comparado com a testemunha, não diferindo entre si. Na última semana de análise (14^a), podemos observar que o número de folhas da testemunha e do tratamento de 5% são similares, sem diferença significativa entre si. Porém, a dose de 10% de biofertilizante resultou em maior número de folhas, ou seja, 32,3 folhas por planta, enquanto a dose de 5% e a testemunha resultaram em 24,10 e 21,4 folhas, respectivamente.

Cabe destacar que na 10^a semana após a semeadura, ocorreu o início do estágio reprodutivo, quando mais de 50% das plantas emitiram a primeira inflorescência. Sendo assim, observa-se que o aumento no número de folhas pelo biofertilizante ocorreu neste estágio, caracterizado pelo desenvolvimento dos drenos reprodutivos.

Em um experimento com a utilização de copo-de-leite, Figueiredo *et al.* (2014) testaram cinco diferentes doses de biofertilizante durante o desenvolvimento da cultura e o mesmo não influenciou no número de folhas, quando comparado a testemunha.

Segundo o trabalho de Medeiros *et al.* (2007) que utilizou biofertilizantes e substratos para produção de mudas de alface, o resultado obtido pelo uso do biofertilizante foi de mudas que apresentavam maior número de folhas quando comparadas à testemunha.

A tabela 2 apresenta os dados da variável altura da planta em função das diferentes doses de biofertilizante.

Tabela 2. Altura das plantas de *Tagetes erecta* cultivadas sob diferentes doses de biofertilizante.

Doses do biofertilizante (%)	Altura (cm planta ⁻¹)
0	9,12 b
5	10,88 a
10	10,98 a

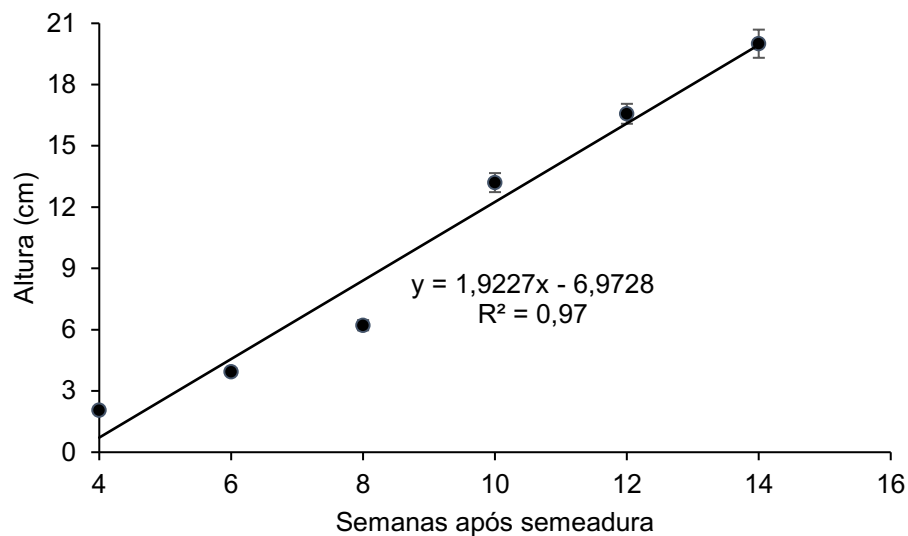
***Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, na coluna, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Fonte: Autoria própria (2021)**

Pode-se notar que o biofertilizante teve importância significativa na altura das plantas quando comparado com a testemunha, que apresentou menor altura. Porém, quando comparadas as dosagens de 5% e 10%, essa diferença não foi significativa, mostrando que o aumento da dose não resultou em plantas maiores.

Segundo o experimento realizado por Gomes *et al.* (2020), onde foram utilizadas diversas doses de biofertilizante e avaliados os parâmetros de crescimento de plantas de melão, todas as dosagens afetaram de forma significativa e positiva o crescimento da cultura quando comparada a testemunha (sem biofertilizante).

Observou-se que as plantas de tagetes cresceram em altura de forma linear ao longo do ciclo, inclusive no estágio reprodutivo (Figura 5)

Figura 5. Altura das plantas de *Tagetes erecta* ao longo do ciclo da cultura.



Fonte: Autoria própria (2021)

Na tabela 3, é apresentada a análise de variância da massa seca e o do número de inflorescências das plantas de tagetes.

Tabela 3. Análise de variância da massa seca (MS) de parte aérea (folhas, pecíolos e caule), raiz, inflorescências, total e número de inflorescências de plantas de *Tagetes erecta* cultivadas sob diferentes doses de biofertilizante.

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio (QM)				GL	QM
		MS parte aérea	MS raiz	MS inflorescências	MS total		
Tratamentos	2	0,26*	0,02 ^{ns}	0,11*	1,76*	2	3,90 ^{ns}
Resíduo	18	0,02	0,01	0,01	0,14	27	2,63
CV (%)		15,05	38,15	26,80	30,7		31,18

GL - graus de liberdade; CV - coeficiente de variação; * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 \leq p < 0.05$); ^{ns} não significativo ($p \geq 0.05$). Os dados de massa seca da parte aérea (folhas + pecíolos + caule) foram transformados por raiz quadrada (\sqrt{x}). O número de inflorescências foi avaliado 14 semanas após a semeadura. Fonte: Autoria própria (2021).

O uso de biofertilizante apresentou influência sobre a massa seca da parte aérea (folhas + pecíolos + caule) e massa seca das inflorescências. Contudo, a massa seca da raiz e o número de inflorescências não foram afetados pelos tratamentos, apresentando média de 0,23 g e 5,2 inflorescências por planta.

A aplicação do biofertilizante (5 e 10%) promoveu maior acúmulo de fotoassimilados na parte aérea, inflorescências e na planta inteira em comparação com a testemunha (sem biofertilizante) (Tabela 4).

Tabela 4. Massa seca de partes de plantas de *Tagetes erecta* cultivadas sob diferentes doses de biofertilizante.

Doses do biofertilizante (%)	Massa seca (g planta ⁻¹)		
	Parte aérea	Inflorescências	Total
0	0,64 c	0,07 b	0,68 b
5	0,84 b	0,23 a	1,15 b
10	1,02 a	0,33 a	1,68 a

***Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, na coluna, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A parte aérea corresponde às folhas, pecíolos e caule. Autoria própria (2021).**

Em experimento em que foi analisada a utilização de biofertilizante para a produção de feijoeiro, Galbiatti *et al.* (2011) verificaram que a massa seca tanto das folhas como dos pecíolos e caule foram superiores nas plantas cultivadas com tal fertilizantes, em relação a testemunha.

Em outro experimento no qual utilizou-se doses de biofertilizantes obtido a partir de esterco de codorna, Gomes *et al.* (2020) observaram que a massa fresca da cultura do melão aumentou com as doses do biofertilizante, quando comparado a testemunha.

De forma geral, o uso do biofertilizante influenciou positivamente no crescimento das mudas de tagetes, tanto no que diz respeito às folhas produzidas por muda quanto a altura que as mesmas atingiram. Embora as concentrações de 5 e 10 % de biofertilizante não tenham resultado em mudas com maior número de inflorescências, tais estruturas foram visualmente maiores nas plantas biofertilizadas, o que foi comprovado pela maior massa seca das inflorescências. Essas respostas são importantes para a produção de mudas de plantas floríferas ornamentais de maior qualidade e, conseqüentemente, maior aceitação pelo consumidor.

6 CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho pode-se concluir que o biofertilizante influenciou positivamente no crescimento e desenvolvimento das plantas de tagetes, tanto na dose de 5 % como na de 10%. Dentre estas, a dose de 10% é a mais recomendada para a produção de mudas de tagetes, por ter se destacado da dose de 5% na promoção de maior número de folhas e maior acúmulo de biomassa de parte área e total.

Além disso, constatou-se que o contato do biofertilizante na dose de 20% com as plântulas, quando o mesmo foi pulverizado sob a bandeja, ocasiona fitotoxidez e morte das mesmas. Sendo assim, o uso de tal dose não é recomendado para tagetes nesta condição.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO, Adilson; BORNACIN, Anna Paula de Araújo; MENDES, Silas Hallel Camilo; SCHEUER, Luciane. Entre flores e temores: a pandemia do novo coronavírus (COVID-19) e o comércio varejista de flores. **Ornamental Horticulture**, v. 27, p. 26-32, 2020.
- BARBOSA, G.; LANGER, M. Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental. **Unoesc & Ciência – ACSA**, v. 2, n. 1, p. 87-96, jan./jun. 2011.
- DE MEDEIROS, Marcos Barros; DA SILVA LOPES, Juliano. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola. Salvador**, v. 7, 2006.
- DE SOUZA, Marília Maia; FONTES, Luiz Eduardo F.; LOPES, Luiz Carlos. Avaliação de substratos para cultivo de crisântemo (*Crysanthemum morifolium* Ramat.-Compositae) 'White Polaris' em vasos. **Ornamental Horticulture**, v. 1, n. 2, p. 71-77, 1995.
- FERRAZ, Silamar; FREITAS, Leandro Grassi de. **O controle de fitonematóides por plantas antagonistas e produtos naturais**. 2004. Disponível em: <http://www.ifc-camboriu.edu.br/~wilson/LPPO-Agroecologia/Artigocontroledenematoidespor%20plantas.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.
- FIGUEIREDO, Júnia Rafael Mendonça; ALMEIDA, Elka Fabiana Aparecida; FREITAS, Gustavo de Faria; REIS, Simone Novaes; LESSA, Marília Andrade; CARVALHO, Livia Mendes de Carvalho. Desenvolvimento de copo de leite em função da adubação com biofertilizante. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.4, n.2, p.1-5, 2014.
- FONSECA, Taysa Guimarães. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO₂ na água de irrigação**. 2001. 85f. Dissertação (Mestrado em agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001
- GALBIATTI, João A.; DA SILVA, Flávia G.; FRANCO, Claudenir F.; CAMELO, Anaira D; Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. **Engenharia Agrícola**, v. 31, p. 167-177, 2011.

GILMAN, Edward; HOWE, Teresa. **Tagetes erecta**. 1999. Disponível em: <http://hort.ufl.edu/shrubs/tagsppa.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

GOMES, Krishna Ribeiro et al. Biofertilizante de codorna nos parâmetros de crescimento de plantas de melão. **REVISTA BRASILEIRA DE AGRICULTURA IRRIGADA-RBAI**, v. 14, n. 5, p. 4248–4257, 2021.

IBRAFLOR. **Boletim Informativo**. 2021. Disponível em: https://www.ibraflor.com.br/_files/ugd/b3d028_7aca3b2c87354a378c03c16671d40ead.pdf. Acesso em: 07 dez. 2021.

KESSLER Jr, J.R. Greenhouse production of marigolds. **Extension Horticulturist**, Auburn University, 1998.

KLEIN, Claudia. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 4, p. 43-63, 2015.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 1088p.

MAPA. Instrução normativa nº 61, de 8 de julho de 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-61-de-8-de-julho-de2020-266802148>>. Acesso em: 27 nov. 2021.

MEDEIROS, Damiana Cleuma; LIMA, Bruno Afonso Bezerra de; BARBOSA; Marcos Romualdo; ANJOS, Regina Sheila Barros dos; BORGES, Rafaela Duarte; CAVALCANTE NETO, José Galdino; MARQUES, Luciano Façanha. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 433-436, 2007.

MEDINA, A.L.; BEMILLER, J.N. Marigold flower as a source of an emulsifying gum. **New Crops**, p. 389-393, 1993.

MURARO, Daniel. **CADEIA DE VALOR DA FLORICULTURA NO PARANÁ**: subsídios para o desenvolvimento. 2016. 96 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

OLIVEIRA, Cláudia Brum; NASCIMENTO, Thais da Rosa; SILVA, Rudinei Gabriel Rosa; LOPES, Izabel Cristine. A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no

Brasil: uma revisão sobre o segmento. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 6, p. 180-200, 30 abr. 2021.

RESTELLO, Rozane Maria; MENEGATT, Cristiane; MOSSI, Altemir José. **Efeito do óleo essencial de *Tagetes patula* L. (Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae)**. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbent/a/zPTkQ4V7hMQzKn49MLqGQ4G/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 ago. 2021.

SCHOENMAKER, Kees. **O MERCADO DE FLORES NO BRASIL**. 2021. Disponível em: https://354d6537-ca5e-4df4-8c1b-3fa4f2dbe678.filesusr.com/ugd/b3d028_e002f96eeb81495ea3e08362b49881a3.pdf. Acesso em: 09 ago. 2021.

SILVA, Aline Aurea Florentino; PINTO, José Maria; FRANÇA, Carla Regine Reges Silva; FERNANDES, Sabrina Cordeiro; GOMES, Tâmara Cláudia de Araújo; SILVA, Maria Sonia Lopes da. Preparo e uso de biofertilizantes líquidos. **Embrapa Semiárido**: Comunicado Técnico 130 (INFOTECA-E), Petrolina, PE, 2007.

SILVA, Rogério Pereira da; PEIXOTO, José Ricardo; JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, p. 377-381, 2001.