

ANÁLISE DE CRESCIMENTO E ALOCAÇÃO DE BIOMASSA EM *Tagetes erecta* SUBMETIDA A DOSES DE COMPOSTO ORGÂNICO¹

Fábia Giovanna Guimarães Rocha², Ítalo Gustavo Bomfim Ferreira², Maria Eduarda Santos Andrade², Lais Euzebio da Silva², Anita Nogueira de Souza², Hellen Costa Oliveira², Bruna Rafaela de Carvalho Silva Castro Nogueira³, Yanna Trindade Santos³, Daniela Deitos Fries⁴, Caroline Nery Jezler⁴

RESUMO

O cultivo de *Tagetes erecta* demanda substratos adequados para garantir o desenvolvimento das plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de composto orgânico (cama de frango) no crescimento de *T. erecta*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, avaliando-se altura, diâmetro, massa seca e volume radicular em plantas submetidas a cinco doses do composto (0, 25, 50, 75 e 100%) durante 30 dias. Os dados foram submetidos à ANOVA e regressão. Os resultados indicaram que a adição do composto orgânico promoveu um aumento altamente significativo ($p < 0,0001$) na altura, massa seca de raiz, caule e folhas, e no volume radicular. A altura, que não apresentou diferença na primeira semana ($Pr > F = 0,2285$), passou a responder de forma expressiva a partir da segunda avaliação ($Pr > F = 0,0002$), ajustando-se a um modelo quadrático que indica a existência de uma dose ótima de crescimento. Em contraste, o diâmetro do caule não foi influenciado pelos tratamentos em nenhuma das avaliações ($p > 0,96$), sugerindo baixa plasticidade fenotípica para esta característica. Aos 30 dias, o acúmulo de biomassa e o volume radicular seguiram um modelo de regressão linear. Conclui-se que o composto orgânico é eficaz para o desenvolvimento de *T. erecta*.

PALAVRAS-CHAVE: Altura, Cama de frango, Planta medicinal.

GROWTH ANALYSIS AND BIOMASS ALLOCATION IN *Tagetes erecta* SUBJECTED TO DOSES OF ORGANIC COMPOUND

ABSTRACT

The cultivation of *Tagetes erecta* requires suitable substrates to ensure the development of quality plants and flowers. The objective of this study was to evaluate the effect of different concentrations of organic compost (chicken litter) on the growth of *T. erecta*. The experiment was conducted in a greenhouse, assessing height, diameter, dry mass, and root volume in plants subjected to five doses of the compost (0, 25, 50, 75, and 100%) over 30 days. The data were submitted to ANOVA and regression analysis. The results indicated that the addition of organic compost promoted a highly significant increase ($p < 0.0001$) in height, dry mass of roots, stems, and leaves, and in root volume. Height, which showed no difference in the first week ($Pr > F = 0.2285$), began to respond significantly from the second evaluation ($Pr > F = 0.0002$), fitting a quadratic model that

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

² Graduando(a) em Ciências Biológicas (UESB), Campus Juvino Oliveira, Rod. BR 415, km 03 S/N, Itapetinga/BA, CEP: 45700-000

³ Graduando(a) em Zootecnia (UESB), Campus Juvino Oliveira, Rod. BR 415, km 03 S/N, Itapetinga/BA, CEP: 45700-000

⁴ Docente efetiva da UESB, Campus Juvino Oliveira, Rod. BR 415, km 03 S/N, Itapetinga/BA, CEP: 45700-000

indicates the existence of an optimal growth dose. In contrast, stem diameter was not influenced by the treatments in any of the evaluations ($p > 0.96$), suggesting low phenotypic plasticity for this trait. At 30 days, biomass accumulation and root volume followed a linear regression model. It is concluded that the organic compost is effective for the development of *T. erecta*.

KEYWORDS: Height, Chicken coop, Medicinal plant.

INTRODUÇÃO

A propagação e o cultivo de plantas ornamentais são etapas fundamentais para a produção em escala comercial, sendo influenciados por fatores como substrato, condições ambientais e fertilização (GRAZIANO et al., 1995; SANTOS; CAPELLARI, 2024).

O cravo-de-defunto, *Tagetes spp.*, popularmente cultivado em jardins, apresenta destaque tanto pela sua rusticidade quanto pelo potencial ornamental, medicinal e agrícola (SANTOS; CAPELLARI, 2024).

As espécies pertencem à família Asteraceae, uma das maiores entre as angiospermas, caracterizada pela presença de capítulos florais, grande diversidade morfológica e ampla distribuição geográfica (ROSSETTI; DE TUNES, 2014). Dentro desse grupo, o gênero *Tagetes* compreende espécies como *T. patula* e *T. erecta*, utilizadas na produção de flores ornamentais, extração de óleos essenciais e no controle de nematoides em sistemas agrícolas (BOUERI et al., 2010).

O cultivo de cravo-de-defunto demanda condições adequadas de luminosidade, irrigação e nutrição mineral, sendo o substrato um dos principais fatores que determinam a germinação e o desenvolvimento inicial das mudas (ARAÚJO, 2016).

No sistema de produção em recipientes, diversos fatores devem ser considerados, principalmente a fertilização e o volume de substrato, visto que as plantas se desenvolvem em espaços restritos e, portanto, a disponibilidade de água, ar e nutrientes torna-se mais crítica (GRAZIANO et al., 1995). A quantidade de substrato influencia diretamente no crescimento das mudas, no florescimento e até na frutificação das plantas, pois está relacionada à oferta de nutrientes e água no recipiente (TELLES et al., 2005; MENDES, 2016).

Dessa forma, compreender os aspectos relacionados à propagação e cultivo de *Tagetes* torna-se essencial para a obtenção de mudas de qualidade, favorecendo o uso ornamental e medicinal dessa espécie em diferentes contextos agrícolas e paisagísticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Itapetinga-BA, entre julho e novembro de 2024. Sementes de cravo-de-defunto (*Tagetes erecta* L.) foram coletadas em Vitória da Conquista-BA, às margens da rodovia BA-263. A semeadura ocorreu em 22 de julho, em sementeiras plásticas preenchidas com substrato. Após 26 dias, mudas com cerca de 3 cm e um par de folhas verdadeiras foram selecionadas para o transplântio em vasos de 12 litros preenchidos com os substratos dos tratamentos.

O delineamento experimental foi composto por cinco tratamentos, com seis repetições cada, totalizando 30 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental constituída por quatro plantas. Os tratamentos consistiram em diferentes proporções de composto orgânico (cama de frango): T1 (0% de cama de frango), T2 (25% de cama de frango), T3 (50% de cama de frango), T4 (75% de cama de frango) e T5 (100% de cama de frango).

A irrigação foi realizada diariamente até a saturação, de modo a manter o substrato em capacidade de campo, assegurando condições adequadas de umidade para o desenvolvimento das plantas. A escolha desse manejo foi fundamentada em estudos prévios que evidenciam a influência da composição e do volume do substrato sobre a disponibilidade de água e nutrientes, fatores diretamente relacionados ao crescimento vegetativo e à floração das espécies cultivadas (TELLES et al., 2005; MENDES, 2016; ARAÚJO, 2016).

As variáveis analisadas foram: altura da planta, diâmetro do caule, massa seca de raízes, caule e folhas, e volume radicular. A altura das plantas foi mensurada, durante 12 semanas, com o auxílio de régua milimetrada, do nível do substrato até o meristema apical. O diâmetro do caule foi medido, durante 6 semanas, com paquímetro digital, posicionado próximo à base do caule, junto à superfície do substrato. As massas secas foram obtidas 30 dias após o transplântio, por meio de pesagem dos órgãos vegetativos em balança de precisão, após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, até a obtenção de peso constante. O volume radicular foi determinado, também 30 dias após o transplântio, pelo método do deslocamento de água, utilizando proveta graduada para mensuração do volume deslocado após a imersão completa do sistema radicular em água.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) por meio do procedimento GLM (General Linear Model) do software SAS. Os tratamentos foram avaliados como variável quantitativa, utilizando-se a Soma de Quadrados Tipo I (SS Type I) para testar a significância sequencial dos coeficientes no modelo. A significância

estatística foi determinada com base no teste F, adotando-se o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de composto orgânico influenciou de forma positiva e significativa a maioria das variáveis de crescimento, notadamente a altura, o acúmulo de biomassa e o volume de raiz. Em contrapartida, o diâmetro do caule não foi afetado pelos tratamentos.

A resposta da altura aos tratamentos progrediu ao longo do tempo. Na primeira avaliação (em 23/08), não foi detectada diferença estatística ($Pr > F = 0,2285$). No entanto, já na semana seguinte (28/08), o efeito dos tratamentos foi significativo ($Pr > F = 0,0002$), padrão que se consolidou em todas as medições subsequentes (TABELA 1). Tal resultado alinha-se com Telles et al. (2005), que destacam a importância dos nutrientes e do volume de substrato para o crescimento da espécie *T. patula*.

A análise de regressão revelou efeitos linear e quadrático significativos ($p < 0,05$) para a altura a partir da segunda semana. Enquanto o efeito linear confirma que doses maiores de composto resultaram em plantas mais altas, a significância do efeito quadrático demonstra que o ganho de altura diminui em concentrações elevadas, indicando a existência de uma dose ótima para o máximo crescimento (TABELA 1).

Diferentemente da altura e da biomassa, o diâmetro do caule não apresentou variação estatística significativa ($p > 0,05$) em resposta aos tratamentos. Os resultados da ANOVA foram consistentemente não significativos ($Pr > F = 0,9998$ e $0,9603$), indicando que o composto orgânico não afetou o crescimento em diâmetro.

A ausência de resposta do diâmetro do caule à fertilidade do substrato sugere que nem todas as variáveis morfológicas respondem de maneira uniforme às alterações nutricionais, corroborando o observado por Mendes (2016), que aponta para diferentes sensibilidades entre os parâmetros de crescimento. É plausível que o diâmetro do caule em *T. erecta* seja uma característica de baixa plasticidade, ou seja, mais condicionada por fatores genéticos do que ambientais, especialmente nos estágios iniciais de desenvolvimento avaliados. Enquanto a altura e a produção de biomassa foliar e radicular são altamente plásticas, respondendo rapidamente ao incremento de nutrientes, o diâmetro pode ser uma característica mais conservadora para a espécie.

Essa dissociação entre crescimento vertical e radial também foi verificada por Berndt et al. (2025) em *Euterpe oleracea*, que, mesmo apresentando maior altura com a adubação NPK, não exibiu variação significativa no diâmetro do caule após 120 dias. Os autores sugerem que o crescimento em diâmetro é um processo mais lento e que os

efeitos da adubação podem se manifestar apenas em fases posteriores do desenvolvimento. Essa hipótese reforça a ideia de que a duração do presente estudo pode não ter sido suficiente para identificar diferenças no crescimento secundário do caule, sendo uma variável que demandaria um ciclo de avaliação mais longo.

A biomassa seca da planta, avaliada aos 30 dias, aumentou significativamente com as doses de composto orgânico. O crescimento de raiz, caule e folhas ajustou-se a um modelo de regressão linear, com coeficientes de determinação (R^2) elevados, como 0,97 para as folhas. Este resultado evidencia uma relação direta entre a disponibilidade de nutrientes e o ganho de biomassa em *T. erecta*.

O volume de raiz também diferiu estatisticamente em função das doses de composto orgânico. Os altos valores de R^2 ($>0,96$) indicam que quase toda a variação no crescimento foi explicada pelas doses de cama de frango, reforçando que o adubo orgânico favorece a expansão do sistema radicular de *T. erecta* (TABELA 1). Esse resultado é reforçado por observações de Araújo (2016) sobre o potencial de substratos orgânicos na produção de *Tagetes*.

TABELA 1: Análise estatística das variáveis analisadas: altura da planta, diâmetro do caule, massa seca de raiz, caule e folha, e volume de raiz.

Data de Avaliação	Altura da Planta	Diâm Caule	MSCaule	MSRaiz	MSFolha	VolRaiz
23/08/2024	$y = 4,22$	-	-	-	-	-
28/08/2024	$y = -0,0005x^2 + 0,0708x + 5,3096$ $R^2 = 0,9979$	-	-	-	-	-
02/09/2024	$y = -0,0008x^2 + 0,104x + 7,6313$ $R^2 = 0,9053$	-	-	-	-	-
06/09/2024	$y = -0,0008x^2 + 0,1558x + 8,6133$ $R^2 = 0,9826$	-	-	-	-	-
11/09/2024	$y = -0,0019x^2 + 0,292x + 12,207$ $R^2 = 0,9315$	-	-	-	-	-
17/09/2024	$y = -0,0025x^2 + 0,4477x + 14,933$ $R^2 = 0,9596$	-	-	-	-	-
26/09/2024	$y = -0,0042x^2 + 0,7134x + 21,335$ $R^2 = 0,9753$	$y = 6,16$	-	-	-	-
03/10/2024	$y = -0,0062x^2 + 1,0165x + 25,945$ $R^2 = 0,9914$	$y = 6,97$	-	-	-	-
10/10/2024	$y = -0,0067x^2 + 1,1045x + 30,932$ $R^2 = 0,9989$	$y = 7,95$	-	-	-	-
17/10/2024	$y = -0,0071x^2 + 1,1539x + 33,841$ $R^2 = 0,9940$	$y = 8,38$	-	-	-	-

25/10/2024	$y = -0,0079x^2 + 1,2153x + 39,865$ $R^2 = 0,9805$	$y = 9,09$	-	-	-	-
31/10/2024	$y = -0,0077x^2 + 1,1849x + 44,086$ $R^2 = 0,9641$	$y = 9,79$	$y = 0,0123x + 0,3647,$ $R^2 = 0,9665$	$y = 0,0041x + 0,1252$ $R^2 = 0,9935$	$y = 0,0209x + 0,5813,$ $R^2 = 0,9706$	$y = 0,0333x + 1,4333$ $R^2 = 0,9645$

Fonte: Dados da pesquisa.

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

Os resultados indicam que o composto orgânico (cama de frango) é um substrato eficaz para promover o crescimento de *T. erecta*. Houve um efeito dose-resposta positivo e significativo para altura, massa seca (raiz, caule e folhas) e volume radicular. A resposta quadrática significativa para a altura sugere a existência de uma dose ótima que maximiza o crescimento. Em contraste, o diâmetro do caule não foi afetado pela variação de nutrientes no substrato, sugerindo que essa característica de crescimento pode ser menos plástica ou influenciada por outros fatores não avaliados no experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, Daniel Barbosa. *Utilização de substratos alternativos na produção de Tagetes patula em vaso*. 2016.
2. BERNDT, H. DE M., MANGINI, T. DE S., MARIA, D. DE M. B., SKITTBERG, B. T., & CANTARELLI, E. B. (2025). CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea* Mart.) EM RESPOSTA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO. *Journal of Education Science and Health*, 5(1), 1–11.
3. BOUERI, M. A.; MARTINEZ, R. A.; LUNARDI, D. M. C. Avaliação de parâmetros de crescimento na cultura do *Tagetes patula* em ambiente protegido e a campo. *Ornamental Horticulture*, v. 16, n. 2, 2010.
4. GRAZIANO, Taís Tostes et al. Interação entre substratos e fertirrigação na germinação e na produção de mudas de *Tagetes patula* L. (Compositae). *Ornamental Horticulture*, v. 1, n. 2, p. 78-85, 1995.
5. MENDES, Kellyane da Rocha. *Avaliação do desenvolvimento da tagete-anão sob efeito de diferentes substratos formulados com materiais alternativos no estado do Maranhão*. 2016.
6. ROSSETTI, Cristina; DE TUNES, Lilian Vanussa Madruga. *Caracterização biométrica em sementes de ornamentais*. [s.d.].
7. SANTOS, Lais D.; CAPELLARI JÚNIOR, Lindolpho. *Plantas medicinais: cravos-de-defunto*. 2024.
8. TELLES, Charles Allan et al. Diferentes volumes de substrato no desenvolvimento de plantas de cravo-de-defunto (*Tagetes patula* L.). *Ornamental Horticulture*, v. 11, n. 1, 2005.