



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**CURSO AGRONOMIA**



**KELLYANE DA ROCHA MENDES**

**Avaliação do desenvolvimento da tagete- anão sob efeito de diferentes substratos formulados  
com materiais alternativos no estado do Maranhão**

**Chapadinha - MA**  
**2016**

**KELLYANE DA ROCHA MENDES**

**Avaliação do desenvolvimento da tagete- anão sob efeito de diferentes substratos formulados com materiais alternativos no estado do Maranhão**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, sob orientação da Prof. Dra. Márcia Maria de Souza Gondim.

**Chapadinha - MA  
2016**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Mendes, Kellyane da Rocha.

Avaliação do desenvolvimento da tagete-anão sob efeito de diferentes substratos formulados com materiais alternativos no estado do Maranhão / Kellyane da Rocha Mendes. - 2016.

21 f.

Orientador(a): Márcia Maria de Souza Gondim.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA, 2016.

1. Babaçu. 2. Casca de arroz carbonizada. 3. Esterco caprino. 4. Tagetes patula. I. Gondim, Márcia Maria de Souza. II. Título.

Aos meus pais, Paulino Mendes da Silva e Maria Judite da Rocha Mendes, por todo amor e por não medirem esforços, sempre me apoiando e incentivando meus estudos e minhas conquistas.

**DEDICO**

**KELLYANE DA ROCHA MENDES**

**Avaliação do desenvolvimento de tagete- anão sob efeito de diferentes substratos formulados com materiais alternativos no estado do Maranhão**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, sob orientação da Prof. Dra. Márcia Maria de Souza Gondim.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

APROVADO POR:

---

Profa. Dra. Márcia Maria de Souza Gondim (Orientadora)

Profa. / CCAA – Agronomia - UFMA

---

Prof. Dr. José Maria do Amaral Resende

Profa. / CCAA – Agronomia - UFMA

---

Prof. Me. Naélia da Silva de Moura

Prof. / CCAA – Agronomia – UFMA

**Chapadinha - MA**  
**2016**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, pela vida, saúde e todas as vezes que cuida de mim, protege e consola, a ele toda honra e glória sempre.

A minha família Paulino Mendes da Silva, M<sup>a</sup> Judite da Rocha Mendes, Mirian Kátia da Rocha Mendes, Helen Kássia da Rocha Mendes, Kézia da Rocha Mendes, Sheila da Rocha Mendes, Miguel Bento e Miguel Arcanjo por todo amor, apoio e incentivo.

A Universidade Federal do Maranhão, Campus IV/ Chapadinha por me oferecer a possibilidade de estudos e conclusão desse trabalho.

A minha orientadora, professora Dra. Márcia Maria de Souza Gondim pela oportunidade, ajuda, disponibilidade e contribuição na minha formação acadêmica, gostaria de externar todo meu carinho, gratidão e admiração.

Ao professor Dr. José Maria do Amaral Resende pelo apoio e incentivo no decorrer da minha vida acadêmica

Ao professor Dr. Gregori da Encarnação Ferrão pela disponibilidade do laboratório de fisiologia vegetal, estufa e equipamentos adicionais para realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Igor pela ajuda e disponibilidade.

A professora Me. Naélia da Silva de Moura por sua ajuda.

A professora Dra. Carliane Diniz e Silva, que me foi muito solidária no momento que mais precisei.

A todos os professores do curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Campus IV/ Chapadinha pela contribuição para minha formação acadêmica.

Ao Igreja da coordenação do curso de agronomia pela disponibilidade em ajudar sempre.

A Daniela Vieira dos Anjos Sena pelas contribuições.

A todos meus colegas de curso, em especial meus amigos Francisca Frenna, Francisca Gyslane, Isaías, Deoclécio, Matheus, Ivo e Henry

A Thaís Mascarenhas que superou status de amizade, sendo mais que uma irmã durante todo esse período de graduação, muito obrigada por toda irmandade, apoio e todos os momentos compartilhados.

A Mayara Lyra por toda amizade e apoio.

A todos que estiveram comigo durante essa caminhada,

**MEU MUITO OBRIGADA!!!**

“Àquele que está assentado no trono e ao cordeiro sejam o louvor, a honra, a glória e o poder, para todo o sempre”  
Apocalipse 5. 13

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Composição dos substratos formados estipe de palmeira babaçu, casca de arroz carbonizada e esterco caprino utilizados para produção de *Tagetes patula*. ..... 12
- Tabela 2-** Características químicas dos substratos, com diferentes concentrações estipe de palmeira babaçu (PB), casca de arroz carbonizada (CAC) e esterco caprino (EC) utilizados para produção de *Tagetes*. ..... 14
- Tabela 3-** Resumo da análise de variância para os caracteres: Altura da planta (AP); Número de folhas (NF); Diâmetro do colo (DC); Número de Botões Fechados (BF) e Número de Botões Abertos (BA) aos 20, 30, 40 e 50 dias após o transplântio (DAT) de *Tagetes patula*..... 15
- Tabela 4:** Médias para variáveis Altura planta (AP), N° de folhas (NF), N° de botões abertos (BA) nos diferentes tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5) e dias após transplântio (20, 30, 40 e 50). ..... 16
- Tabela 5-** Médias para variáveis diâmetro do colo (DC) e número de botões fechados (BF) nos diferentes tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5) e dias após transplântio. (20, 30, 40 e 50) ..... 17
- Tabela 6-** Médias para variáveis Comprimento das raízes (CR), massa fresca parte aérea (MFPA), massa fresca sistema radicular (MFSR), massa seca parte aérea (MSPA) massa seca sistema radicular (MSSR) nos diferentes tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 ..... 19

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>11</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>13</b>
Características químicas dos substratos .....	13
Características quantitativas da <i>Tagetes patula l.</i> ....	15
<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>20</b>

# Avaliação do desenvolvimento de tagete- anã sob efeito de diferentes substratos formulados com materiais alternativos no estado do Maranhão

Kellyane da Rocha Mendes<sup>(1)</sup>, Márcia Maria de Souza Gondim<sup>(2)</sup>

## Resumo

A *Tagetes patula* L., é uma espécie florífera anual bem adaptada a climas com altas temperaturas se mostrando uma planta com aptidões para ser introduzida na floricultura do estado maranhense. O substrato é um componente considerado determinante para germinação e crescimento das plantas. Objetivou-se com essa pesquisa avaliar o desenvolvimento da *Tagetes patula* L sob a influência de diferentes substratos, de alta disponibilidade e baixo custo. Os tratamentos foram: T1 – 80% estipe de babaçu + 10% de casca de arroz carbonizada e 10% esterco caprino; T2 – 70% estipe de babaçu + 20% de casca de arroz carbonizada e 10% esterco caprino; T3 – 80% estipe de babaçu + 0% de casca de arroz carbonizada e 20% esterco caprino; T4 – 70% estipe de babaçu + 10% de casca de arroz carbonizada e 20% esterco caprino; T5 80% estipe de babaçu + 20% de casca de arroz carbonizada e 0% esterco caprino, resultando em 5 tratamentos com 10 repetições. Foram avaliados parâmetros quantitativos: altura da planta, número de folhas, número de botões, diâmetro do colo, número de botões fechados e abertos, ciclo de produção, comprimento das raízes, massa fresca da parte aérea e sistema radicular, massa seca da parte aérea e sistema radicular. Os componentes se mostraram bons materiais para formulação de substratos, sendo importante balancear as proporções adequadas de cada elemento.

**Palavras chave:** *Tagetes patula*; esterco caprino; casca de arroz carbonizada; babaçu.

## Development assesment tagete-anã under the influenc of diferente substrates formulated eith material in the stat of Maranhão

### Abstract

The *Tagetes patula* L., is an annual floriferous species that can be grown throughout the summer in tropical regions and for being a well adapted plant climates with high temperatures shows a plant with skills to be introduced in the floriculture Maranhão state . In the production of seedlings the substrate is a component considered crucial for germination and plant growth. The objective of this research was to evaluate the development of *Tagetes patula* L under the influence of different substrates formulated with alternative materials, good availability and low cost in Maranhão savannah region. The treatments were: T1 - 80% stipe babassu + 10% carbonized rice husk and 10% goat manure; T2 - 70% stipe babassu + 20% carbonized rice husk and 10% goat manure; T3 - 80% stipe babassu + 0% carbonized rice husk and 20% goat manure; T4 - 70% stipe babassu + 10% carbonized rice husk and 20% goat manure; T5 80% stipe babassu + 20% carbonized rice husk and 0% goat manure, resulting in 5 treatments with 10 repetitions. The performances were evaluated by quantitative parameters: plant height, leaf number, number of buttons, stem diameter, number of closed and open buttons, production cycle, root length, fresh weight of shoot and root system , dry weight of shoot and root system. The components showed good materials for substrates formulation, it is important to balance the appropriate proportions of each element.

**Keywords:** *Tagetes patula*; goat manure; carbonized rice husk, babssu.

<sup>(1,2)</sup>Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA), BR 222 km 04 s/n, CEP 65500-000 Chapadinha, MA. E-mail: kellyane.mendes@hotmail.com, msouza@yahoo.com.br

## 38 INTRODUÇÃO

39 A agricultura é composta por vários ramos, dentre os quais a floricultura desempenha um papel  
40 importante no cenário econômico e social; como demonstra dados do Instituto Brasileiro de  
41 Floricultura, o mercado de flores no Brasil é responsável por 215.818 empregos diretos, sendo 78.485  
42 (36,37%) relativos à produção, 8.410 (3,9%) relacionados à distribuição, 120.574 (55,87%) no varejo,  
43 e 8.349 (3,8%) em outras funções relacionadas (IBRAFLOR, 2014).

44 Dentre as espécies cultivadas destaca-se a *Tagetes patula* L., conhecida popularmente como  
45 tagetes-anão, cravo, ou cravo-de-defunto, se mostra uma planta com aptidões para ser introduzida na  
46 floricultura da região do cerrado maranhense, por ser uma planta bem adaptada a climas com altas  
47 temperaturas. Segundo Lorenzi e Souza (2008), é uma espécie florífera anual que pode ser cultivada  
48 durante todo o verão em regiões de clima tropical, e com alta insolação anual, sem ter seu  
49 desenvolvimento afetado pelo clima. Planta considerada de cultivo fácil e ciclo curto, apresenta além  
50 de suas características botânicas que permitem ser utilizada em jardins, paisagismos, comercializadas  
51 como flores de cortes e envasadas; possui ainda propriedades farmacêuticas e é citada por autores  
52 como repelente e inseticida natural, sendo muitas vezes cultivadas em consórcio para livrar culturas  
53 mais sensíveis da ocorrência de pragas e doenças (MUNHOZ et al., 2012; PREVIERO et al., 2012;  
54 CARVALHO et al., 2013)

55 Segundo Oliveira et al. (2012); a composição do substrato é determinante para germinação e  
56 crescimento das plantas, e o mesmo deve ser adequado para proporcionar as melhores condições de  
57 desenvolvimento, garantindo resultados satisfatórios na produção. O substrato adequado deve ter  
58 decomposição lenta e oferecer uma boa relação de macro e micro poros, mantendo ao mesmo tempo  
59 boa aeração que permita respiração das raízes e a retenção e drenagem da água de forma eficaz para  
60 o bom desenvolvimento da cultura (LUDWIG et al. 2010). Um dos principais impasses do processo  
61 produtivo de flores de vaso é a necessidade de avaliação de formulações para substratos que ofereçam  
62 baixo custo de produção e características físicas e químicas que permitam o pleno desenvolvimento  
63 da espécie (SOUZA et al. 2010). Nesse contexto, é importante utilizar substratos formulados com  
64 materiais alternativos com alta disponibilidade e baixo custo na região, acarretando em menor custo  
65 de produção.

66 A casca de arroz carbonizada tem sido amplamente utilizada como substrato, por suas  
67 características de apresentar estabilidade física e química, o que torna sua decomposição lenta. Isso  
68 traz ao produtor a vantagem de o substrato poder ser usado em mais de um ciclo de produção. Por  
69 outro lado, apresenta alta porosidade, que deve ser equilibrada com a adição de outros componentes  
70 na mistura (KRATZ et al., 2015).

71 O esterco caprino é tido como um adubo muito ativo e concentrado. Alves (2008), verificou  
72 que 250 kg de esterco de cabra - deixados em terrenos frios - produzem o mesmo efeito que 500 kg  
73 de esterco de vaca. Uma cabra adulta produz por ano, em média, 600 kg de esterco; contendo um  
74 valor fertilizante equivalente a 36 kg de nitrato de sódio, 22 kg de superfosfato e 10 kg de cloreto de  
75 potássio, além do aporte de nitrogênio, fósforo e potássio (N-P-K) oriundos da urina.

76 O babaçu (*Orbignya speciosa*) é uma planta da família Palmae, originária da região amazônica  
77 e mata atlântica do Brasil. Presente em maiores quantidades no Norte e Nordeste do Brasil, o babaçu  
78 cresce com os desmatamentos periódicos e queimadas sucessivas, especialmente na região Nordeste.  
79 O estipe do babaçu em boas condições é usado em marcenaria rústica e quando decomposto, serve de  
80 adubo (SLUSZZ & MACHADO, 2006). Silva et al. (2013) utilizou como substrato a estipe da  
81 palmeira do babaçu para avaliar o crescimento de plântulas de quiabeiro e bons resultados atribuindo  
82 a menor densidade, maior porosidade e maior teor de umidade no substrato, o que garante um fácil  
83 desenvolvimento das raízes por fornecer baixa resistência ao seu crescimento.

84 Existem poucos estudos que identifique cultivares floríferas com adaptação adequada ao clima  
85 regional do estado do Maranhão, expressando a necessidade de mais estudos que venham possibilitar  
86 a expansão da floricultura na região. Diante do exposto, objetivou-se com a presente pesquisa avaliar  
87 a eficiência de diferentes substratos na produção da *Tagetes patula* L.

## 88 MATERIAL E MÉTODOS

89 A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação telada na Universidade Federal do  
90 Maranhão, do centro de Ciências Agrárias e Ambientais (Campus IV), município de Chapadinha,  
91 cujas coordenadas são 3° 44' 30'' S, 43° 21' 37'' W e 105 m de altitude.

92 As mudas foram produzidas em bandejas de polietileno, compostas de 288 células utilizando-  
93 se sementes comerciais da ISLA e substrato comercial Tropstrato. Após 14 dias, ao atingirem 2 pares  
94 de folhas, foram transplantadas para recipientes plásticos de 7,8 cm de altura, com diâmetro superior  
95 de 10,2 cm e inferior de 7,8 cm e capacidade de 415ml preenchidos com os substratos testados.

96 Os substratos utilizados foram obtidos pela combinação de diferentes proporções de estipe de  
97 palmeira babaçu (PB), casca de arroz carbonizada (CA) e esterco caprino (EC), resultando em 5  
98 tratamentos, descritos abaixo (Tabela 1). As misturas formuladas foram submetidas a análise química.

99

100

101

102

103

104 **Tabela 1-** Composição dos substratos formados estipe de palmeira babaçu, casca de arroz carbonizada e esterco caprino  
 105 utilizados para produção de *Tagetes patula*.

Tratamentos	Componentes do substrato		
	Estipe de palmeira babaçu PB (%)	Casca de arroz CA (%)	Esterco caprino EC (%)
1	80	10	10
2	70	20	10
3	80	0	20
4	70	10	20
5	80	20	0

106 Utilizou-se duas regas diárias na irrigação dos vasos. Após 15 dias do transplântio, realizou-se  
 107 o “pinch”, prática de despona necessária para estimular as brotações laterais.

108 Foram feitas avaliações para determinar o desenvolvimento da planta sob os diferentes  
 109 tratamentos; aos 20, 30, 40 e 50 dias após o transplântio. Os parâmetros avaliados foram: Altura da  
 110 planta (AP); Número de folhas (NF); Diâmetro do colo (DC); Número de Botões Fechados (BF) e  
 111 Número de Botões Abertos (BA). Quando as plantas atingiram o ponto de colheita foram avaliados:  
 112 ciclo de produção (CP), comprimento das raízes (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa  
 113 fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA) massa seca do sistema  
 114 radicular (MSSR).

- 115 – Altura da planta: para essa avaliação utilizou-se régua graduada, considerando ponto zero  
 116 coincidindo com a superfície do substrato até o ponto mais alto da haste;
- 117 – Número de folhas: expresso pela contagem de todas as folhas por vaso;
- 118 – Diâmetro do colo: foram realizadas as medições dos diâmetros na base, que corresponde à  
 119 parte mais próxima ao solo, utilizando-se paquímetro;
- 120 – Número de botões fechados: expresso pela contagem dos botões fechados;
- 121 – Número de botões abertos: expresso pela contagem dos botões abertos;
- 122 – Ciclo de produção: período, em dias, desde o plantio até o ponto de comercialização;
- 123 – Comprimento das raízes- Utilizando uma amostra de 4 plantas por tratamento, medidas feitas  
 124 através de régua graduada;
- 125 – Massa fresca parte aérea- Utilizando uma amostra de 4 plantas por tratamento, determinadas  
 126 através de pesagem da parte aérea, em balança de precisão.
- 127 – Massa fresca sistema radicular- Utilizando uma amostra de 4 plantas por tratamento,  
 128 determinadas através de pesagem das raízes, em balança de precisão.
- 129 – Massa seca parte aérea- Utilizando uma amostra de 4 plantas por tratamento, determinadas  
 130 através de pesagem em balança de precisão, após secagem em estufa.

131 – Massa seca sistema radicular- Utilizando uma amostra de 4 plantas por tratamento,  
132 determinadas através de pesagem em balança de precisão, após secagem em estufa.

133 O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, e analisados  
134 estatisticamente em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os tratamentos e nas subparcelas os dias  
135 após transplântio. Composto por 5 tratamentos sendo cada tratamento constituído de 10 repetições,  
136 totalizando 50 parcelas experimentais. As análises estatísticas foram realizadas com a utilização do  
137 programa estatístico computacional *Assistat*, versão 7.7.

## 138 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### 139 **Características químicas dos substratos**

140 As propriedades químicas mais importantes dos substratos referem-se ao valor de pH, a CTC e  
141 o teor de matéria orgânica (MO) sendo essas características importantes, especialmente, em relação  
142 à disponibilidade de nutrientes para as plantas (KAMPF, 2005).

143 A faixa de pH ideal para a maioria das culturas é 5,5 a 6,5. Em meios com pH abaixo de 5,0  
144 pode limitar a disponibilidade de N, K, Ca e Mg e acima de 6,5 são esperados problemas de  
145 disponibilidade de P e micronutrientes (TAIZ & ZEIGER, 2009). Todos os tratamentos apresentaram  
146 valor de pH maior que a faixa média indicada, exceto o T5 que se mostra dentro da faixa com pH 6,3.  
147 (Tabela 2).

148 A caracterização química dos substratos permitiu verificar que o menor teor de matéria orgânica  
149 foi 113,66 g.kg no T3, que não apresenta casca de arroz carbonizada em sua composição. A adição  
150 de casca de arroz aumentou a matéria orgânica nos substratos, provavelmente por apresentarem teores  
151 elevados de carbono em sua composição (GONDIM, 2014). A matéria orgânica atua nos substratos  
152 melhorando várias propriedades físicas e químicas. Os principais benefícios proporcionados pela sua  
153 adição em substratos são: aumento da capacidade de retenção de água, da porosidade total e do espaço  
154 de aeração e diminuição da densidade, além de servir como fonte e reservatório de nutrientes  
155 (MENEZES JÚNIOR et al., 2000).

156 Quanto à CTC (Capacidade de troca de cátions), verificou-se que apenas o substrato 5  
157 apresentou valor abaixo do considerado ideal (superior a  $12 \text{ cmolc L}^{-1}$ ), para o cultivo de plantas em  
158 recipiente (STEFFEN, 2008). Substratos com alto valor de CTC, tais como, dos tratamentos 1, 3 e 4,  
159 apresentam maior poder tampão, e capacidade de suas partículas sólidas adsorverem e trocarem  
160 cátions, tais como:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  e  $\text{NH}_4^+$  (KAMPF, 2006). O valor mais alto de CTC foi para  
161 o tratamento 4 com maior valor também de soma de bases (SB) e pH. A capacidade de troca de cátions  
162 pode ser definida como a quantidade de cátions existentes na superfície das partículas do substrato  
163 que pode ser trocada com a dos cátions da solução nutritiva (GONDIM, 2014).

164 **Tabela 2-** Características químicas dos substratos, com diferentes concentrações estipe de palmeira babaçu (PB), casca de arroz carbonizada (CAC) e esterco caprino (EC)  
 165 utilizados para produção de Tagetes.

Componentes do Substrato				Características químicas										
Trat	PB (%)	CAC (%)	EC (%)	pH	P	K+	Na+	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC	M.O.
-----% -----			---- mg dm <sup>-3</sup> ---			----- cmolc dm <sup>-3</sup> -----					g kg <sup>-1</sup>			
1	80	10	10	6,9	118,70	1855,35	1,29	3,30	0	2,39	4,47	12,91	16,21	194,42
2	70	20	10	6,6	113,29	1296,16	0,87	3,14	0	2,57	2,94	9,70	12,84	123,63
3	80	0	20	6,6	153,50	1558,36	1,12	4,54	0	3,56	3,70	12,38	16,92	113,66
4	70	10	20	7,0	144,99	3419,46	1,09	3,22	0	2,91	3,67	16,43	19,65	372,88
5	80	20	0	6,3	37,01	1232,76	0,81	3,80	0	1,10	2,23	7,53	11,32	328,02

166  
 167  
 168

P, K, Na: Extrator Mehlich 1  
 H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0  
 Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M M.O.:

SB: Soma de Bases Trocáveis.  
 CTC: Capacidade de Troca Catiônica  
 Matéria Orgânica – Walkley-Blac

169

170 Maiores valores de Na foi observado nos tratamentos T1 e T3, e menor para o T5 que pode ser explicado pela ausência do esterco caprino.  
 171 Morais et al., (2012) ressalta que a composição química de cada esterco é dependente da alimentação dos animais e a elevação do conteúdo de  
 172 sódio pode ser provocada pelo pastejo em regiões salinas ou pelo consumo de sais minerais.

173 Menores teores de P, K, Ca e Mg foram observados no T5 (80% estipe de babaçu +  
 174 20% de casca de arroz carbonizada e 0% esterco caprino). Coelho et al., (2011) avaliando  
 175 desenvolvimento de *Tagetes patula* L. sob deficiências nutricionais, quando omitidos P,  
 176 K e Ca as plantas apresentaram crescimento retardado, além de atrasos na formação das  
 177 inflorescências, quando comparadas às do tratamento de nutrição completa; indicando a  
 178 relação desses nutrientes com o bom desenvolvimento da planta.

### 179 Características quantitativas da *Tagetes patula* L.

180 Os tratamentos ocasionaram efeito significativo ( $p < 0,01$ ) sobre todas as  
 181 características avaliadas: AP, NF, DC, e BA, exceto para BF que não houve diferença  
 182 significativa entre os tratamentos. Avaliando quanto à época (dias após transplântio),  
 183 houve efeito significativo sobre todas as características avaliadas. Para interação entre  
 184 tratamento e DAT houve efeito significativo para as características AP, NF e BA e não  
 185 significativo para as variáveis DC e BF. (Tabela 3).

186 **Tabela 3-** Resumo da análise de variância para os caracteres: Altura da planta (AP); Número de folhas  
 187 (NF); Diâmetro do colo (DC); Número de Botões Fechados (BF) e Número de Botões Abertos  
 188 (BA) aos 20, 30, 40 e 50 dias após o transplântio (DAT) de *Tagetes patula*.

FV	GL	-----Quadrado médio-----				
		AP	NF	DC	BF	BA
DAT	3	2504.38470**	1179.25833**	0.02787**	36.85833**	17.08667**
Resíduo	36	9.44043	14.13278	0.00270	0.27833	0.15333
Tratamento (T)	4	175.17654**	247.53250**	0.03508**	0.41750 <sup>ns</sup>	1.88250**
T x DAT	12	10.14888**	22.36250**	0.00108 <sup>ns</sup>	0.30417 <sup>ns</sup>	0.84917**
Resíduo	144	8.86635	9.56611	0.00213	0.39361	0.15194
CV (E) (%)		19.69	22.90	24.28	26.99	27.77
CV (T) (%)		19.08	18.84	21.57	32.09	27.65

189 (1)FV – Fonte de Variação; GL – Grau de liberdade; C.V. – Coeficiente de variação; \* - Significativo ao  
 190 nível de 5% de probabilidade; \*\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns– Não Significativo.

191 Os resultados avaliados por tratamentos estão expressos nas tabelas de médias  
 192 (Tabelas 4 e 5). As variáveis diâmetro do colo (DC) e número de botões fechados não

193 apresentaram interação significativa entre dias após transplântio (DAT) e os substratos.  
 194 Sendo analisado separadamente os efeitos do substrato (Tabela 5)

195 **Tabela 4:** Médias para variáveis Altura planta (AP), N° de folhas (NF), N° de botões abertos (BA) nos  
 196 diferentes tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5) e dias após transplântio (20, 30, 40 e 50).

Médias interação significativa (T x DAT)					
Altura da Planta (cm)					
Tratamentos	Dias após transplântio				
	20	30	40	50	
1	9,090 aD	14,420 aC	22,820 aB	26,130 aA	
2	7,860 aD	12,550 abC	20,740 abB	25,400 aA	
3	7,610 aD	11,910 abC	19,870 abB	23,280 aA	
4	7,190 aD	11,570 abC	18,900 bcB	23,140 aA	
5	6,151 aD	9,810 bC	15,720 cB	18,050 bA	
N° de folhas					
Tratamentos	Dias após transplântio				
	20	30	40	50	
1	13,300 aC	17,500 aB	18,600 aB	26,200 aA	
2	9,900 abD	13,800 abC	17,700 abB	22,300 aA	
3	12,000 abC	16,000 abB	20,600 aA	22,900 aA	
4	10,600 abD	13,800 abC	19,000 aB	24,400 aA	
5	8,200 bC	12,200 bB	14,000 bAB	15,300 bA	
N° de botões abertos					
Tratamentos	Dias após transplântio				
	20	30	40	50	
1	1,000 aC	1,000 aC	1,700 aB	2,700 aA	
2	1,000 aB	1,000 aB	1,200 bcB	2,300 aA	
3	1,000 aC	1,000 aC	1,600 abB	2,500 aA	
4	1,000 aC	1,000 aC	1,500 abB	2,500 aA	
5	1,000 aA	1,000 aA	1,000 cA	1,200 bA	

197 <sup>(1)</sup>Classific.c/letras minúsculas entre colunas; Classific.c/letras maiúsculas entre linhas. <sup>(2)</sup>Médias seguidas  
 198 pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5%de probabilidade. <sup>(2)</sup>**T1** – 80% PB + 10%  
 199 CAC e 10% EC; **T2** – 70% PB + 20% CAC e 10% EC; **T3** – 80% PB + 0% CAC e 20% EC; **T4** – 70% PB  
 200 + 10% CAC e 20% EC; **T5** 80% PB + 20% CAC e 0% EC.

201

202 **Tabela 5-** Médias para variáveis diâmetro do colo (DC) e número de botões fechados (BF) nos diferentes  
 203 tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5) e dias após transplântio. (20, 30, 40 e 50)

Médias (Sem interação Tratamento x Dias após transplântio)		
Dias após transplântio	Diâmetro do Colo	Botões Fechados
20	0,194 b	1,000 c
30	0,194 b	1,460 b
40	0,228 a	2,640 a
50	0,24 a	2,720 a
Tratamentos		
1	0.25250 a	2,075 a
2	0.22250 b	1,875 a
3	0.21500 b	2,000 a
4	0.21000 b	2,000 a
5	0.17000 c	1,825 a

204 <sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo Teste de Tukey ao 5% de probabilidade. **T1** – 80%  
 205 estipe de babaçu + 10% de casca de arroz carbonizada e 10% esterco caprino; **T2** – 70% estipe de babaçu  
 206 + 20% de casca de arroz carbonizada e 10% esterco caprino; **T3** – 80% estipe de babaçu + 0% de casca  
 207 de arroz carbonizada e 20% esterco caprino; **T4** – 70% estipe de babaçu + 10% de casca de arroz  
 208 carbonizada e 20% esterco caprino; **T5** 80% estipe de babaçu + 20% de casca de arroz carbonizada e  
 209 0% esterco caprino

210 Para a variável altura da planta os resultados observados demonstram que aos 20  
 211 dias, todos os tratamentos não apresentam diferença estatística significativa, aos 30 dias,  
 212 T1 se mostrou superior ao T5 que não diferiu dos demais (T2, T3 e T4), aos 40 dias após  
 213 transplântio o T1, T2 e T3 obteve resultados superior ao T5; aos 50 dias após transplântio  
 214 os tratamentos T1, T2, T3 e T4 não diferiram estatisticamente entre si, obtendo resultados  
 215 superiores ao T5. Todos os tratamentos avaliando em função de dias após transplântio,  
 216 apresentaram valores maiores significativamente aos 50 DAT, como esperado, por ser  
 217 última avaliação e observa-se assim crescimento satisfatório da planta ao longo do tempo.

218 Os resultados apresentados para altura da planta são satisfatórios nos tratamentos  
 219 T1, T2, T3 e T4 que atingiram o ponto de colheita (50 DAT) com altura média entre  
 220 23,140 e 26, 130 cm, dentro do determinado pela empresa fornecedora das sementes  
 221 utilizadas ISLA, que descreve satisfatória uma altura comercial entre 20 – 35 cm. Telles  
 222 et al. (2005), avaliando desenvolvimento da mesma cultura em substrato comercial,  
 223 observou aos 43 DAT o maior resultado de seus dados experimentais altura de 22,58 cm.

224 A partir desses resultados, observa-se que os substratos aqui testados, com exceção do T5  
225 são uma boa alternativa para substituir substratos comerciais sem comprometer a altura  
226 da planta.

227 Número de folhas (NF) aos 20 e 30 dias T1 foi superior ao T5, aos 40 DAT o T1,  
228 T3 e T4 foram superiores ao T5 que se mostrou inferior a estes e não diferiu  
229 estatisticamente do T2, aos 50 DAT o T5 foi inferior a todos os outros tratamentos.

230 Para diâmetro do colo (DC), T1 obteve os melhores resultados e T5 os menores  
231 diâmetros. Resultados corroboram com o encontrado por Coelho et al. (2011), que  
232 verificou os menores valores de diâmetro de colo em tratamentos sob omissões de K, e P,  
233 como ocorre com o T5 que apresenta menores concentrações desses nutrientes. O  
234 diâmetro do colo é um fator importante, pois, o maior diâmetro confere à haste maior  
235 rigidez, menor tendência ao tombamento e também maior resistência a danos mecânicos  
236 durante a colheita e transporte (NERI, 2006).

237 Quanto a inflorescência, avaliando aos 50 DAT, ou ponto de colheita, o número de  
238 botões fechados (BF) não diferiu significativamente entre os tratamentos, porém o número  
239 de botões abertos (BA) foi inferior para o T5, além deste não apresentar aumento  
240 significativo desde a primeira avaliação aos 20 DAT até a última aos 50 DAT, o que  
241 ocorreu com os outros 4 tratamentos que pode ser observado um aumento crescente para  
242 essa variável. Acredita-se que o retardo no florescimento pode ser explicado pelo  
243 conteúdo de nutrientes disponíveis no substrato. Plantas sob deficiência de P apresentam  
244 retardo no florescimento (MALAVOLTA, 2006). O T5 apresentou bom teor de matéria  
245 orgânica, porém os menores valores para os nutrientes P, K, Ca e Mg, além de menor  
246 CTC e SB, como demonstra a análise química dos substratos.

247 Os parâmetros avaliados no período de pós-produção, foram realizados em uma  
248 única medição, separadamente dos anteriores realizados em 4 épocas. Esses parâmetros  
249 foram: ciclo de produção (CP), comprimento das raízes (CR), massa fresca da parte aérea  
250 (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA)  
251 massa seca do sistema radicular (MSSR).

252 O ciclo de produção, em todos os tratamentos, exceto para o T5 foi de 64 dias,  
 253 encontrando-se de acordo com o ciclo indicado pela fabricante das sementes ISLA, de 60-  
 254 70 dias, o que indica desenvolvimento adequado da *Tagetes patula* sob influência desses  
 255 substratos. Os demais parâmetros foram analisados estatisticamente, e os principais  
 256 resultados estão nas Tabelas 6.

257 Todas as variáveis mostraram resultados com diferenças significativas entre si, em  
 258 função dos tratamentos avaliados. Para o Comprimento das raízes (CR), o maior valor  
 259 médio foi de 41,95 cm para o observado no T1 que foi superior estatisticamente ao T4, e  
 260 os demais tratamentos não diferiram entre si. Essa variável não é esclarecedora quanto ao  
 261 desenvolvimento das raízes. Coelho et al. (2011) avaliando o desenvolvimento das raízes  
 262 de *Tagetes patula*, observou que raízes mesmo apresentando maior comprimento  
 263 aparentemente, apresentaram volume menor.

264 Para massa fresca da parte aérea T1 apresentou maior resultado, sem diferir  
 265 estatisticamente do T2 e T3. O T5 apresentou o menor valor não diferindo estatisticamente  
 266 do T2 e T4. Para Massa fresca do sistema radicular T1 apresentou melhor resultado sendo  
 267 estatisticamente diferente dos demais.

268 **Tabela 6-** Médias para variáveis Comprimento das raízes (CR), massa fresca parte aérea (MFPA), massa  
 269 fresca sistema radicular (MFSR), massa seca parte aérea (MSPA) massa seca sistema radicular  
 270 (MSSR) nos diferentes tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5

Médias					
	CR (cm)	MFPA (g)	MFSR (g)	MSPA (g)	MSSR (g)
Tratamento 1	41,9500 a	26,2853 a	14,1182 a	5,2589 a	1,5584 a
Tratamento 2	32,800 ab	18,1854 abc	6,5907 c	3,5993 bc	0,8867 bc
Tratamento 3	37,1500 ab	20,3747 ab	9,0414 b	3,9391 ab	0,8121 bc
Tratamento 4	29,2250 b	17,9982 bc	6,3546 c	3,3869 bc	1,0934 b
Tratamento 5	40,4000 ab	10,9446 c	6,9205 c	2,2825 c	0,5344 c
CV (%)	15,92	20,45	16,44	10,93	18,42

271 <sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de  
 272 probabilidade. <sup>(2)</sup>CV = Coeficiente de variação.

273 Avaliando a massa seca da parte aérea e sistema radicular observou relação esperada  
274 para o T1 que apresentou os maiores valores nas duas variáveis, demonstrando relação  
275 entre o crescimento aéreo e sistema radicular. Telles et al. (2005) avaliando  
276 desenvolvimento da *Tagetes patula*. verificou que as plantas que tiveram crescimento  
277 radicular limitado pelo volume do substrato apresentaram ramos laterais e expansão foliar  
278 suprimidos em função da restrição radicular e, em situação contrária, tiveram crescimento  
279 acelerado devido à maior taxa de área foliar.

## 280 CONCLUSÕES

- 281 1. Os materiais alternativos estudados: Estipe de palmeira babaçu (PB), Casca de  
282 arroz carbonizada (CAC) e Esterco Caprino se mostraram eficientes e uma boa  
283 alternativa para composições de substratos.
- 284 2. O T1 (80% estipe de babaçu + 10% de casca de arroz carbonizada e 10% esterco  
285 caprino), apresentou melhor resultado para diâmetro do colo, massa fresca e seca  
286 do sistema radicular.
- 287 3. Para altura de planta, número de folhas e número de botões abertos, os tratamentos  
288 T1, T2, T3 e T4 obtiveram resultados, que não diferiram estatisticamente entre si.
- 289 4. O ciclo de produção foi atingido dentro do esperado 64 dias, exceto para o T5 que  
290 apresentou retardo no florescimento, causado pelos baixos teores de nutrientes no  
291 substrato.

## 293 REFERÊNCIAS

- 294 ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. O esterco caprino e ovino como fonte de renda.  
295 Brasília: **Embrapa**, 2008.
- 296 CARVALHO, L. M. et al. Efeito do uso de *Tagetes erecta* e *Calopogonium mucunoides*  
297 na ocorrência de pragas e inimigos naturais em cultivo de roseira. **Cadernos de**  
298 **Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – v.1 8, n. 2, 2013.
- 299 COELHO, L. C. et al. Caracterização de sintomas visuais, parâmetros de crescimento e  
300 desenvolvimento de *Tagetes erecta* sob deficiências nutricionais. **Revista Agrarian** v.4,  
301 n.12, p.113-122, 2011.

- 302 GONDIM, M. M. S. **Qualidade de lisianthus (*Eustoma grandiflorum shinn.*) de vasos**  
303 **produzidos com diferentes substratos e tratados pós-colheita com indutores de**  
304 **resistência e 1-metilciclopropeno.** Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade  
305 Federal da Paraíba, Areias, 2014.
- 306 INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. **O mercado de flores no Brasil:**  
307 São Paulo, 2014.
- 308 MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; et al. Caracterização de diferentes substratos e seu  
309 desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura**  
310 **Brasileira**, v. 18, n. 3., 2000.
- 311 KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais.** 2ª. ed., Editora Instituto  
312 Campineiro, 254 p, 2005.
- 313 KRATZ, D. et al. **substratos renováveis para produção de mudas de Mimosa**  
314 **scabrella.** EMBRAPA FLORESTAS, v. 45, n. 2, p. 393-408, 2015.
- 315 LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas  
316 e trepadeiras. 4. ed. Nova Odessa: **Instituto Plantarum**, 1088 p., 2008.
- 317 LUDWIG F; GUERRERO AC; FERNANDES DM; VILLAS BOAS RL. Análise de  
318 crescimento de gérbera de vaso conduzida em diferentes substratos. **Horticultura**  
319 **Brasileira** v.28, n.1, p.70-74, 2010.
- 320 MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. **Agronômica Ceres**, 2006.
- 321 MUNHOZ, V. M. et al. Estudo Farmacognóstico de Flores de *Tagetes patula* L.  
322 (*Asteraceae*) **Revista Fitos**, v. 7, n. 04 2012.
- 323 NERI, F. C. S. **Características morfo-agronômicas e deterioração controlada em**  
324 **sementes de Tagetes.** 79f. Tese (Doutorado profissional) - Universidade Federal de  
325 Lavras., 2006.
- 326 OLIVEIRA, K.S.; ALOUFA, M.A.I. Influência de substratos na germinação de  
327 sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan em condições de casa de  
328 vegetação. **Revista Árvore**, v.36, n.6, p.1073-1078, 2012.
- 329 PREVIERO, C. A., et al. **Receita de plantas com propriedades inseticidas no**  
330 **controle de pragas.** Palmas: CEULP/ULBRA, 2012
- 331 SILVA L. R. A. et al. Avaliação de crescimento de plântulas de quiabeiro em diferentes  
332 substratos. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.24, n.2, p.63-68,  
333 dez., 2013.

- 334 SLUSZZ, T; MACHADO, J. A. D. Características das potenciais culturas matérias-  
335 primas do biodiesel e sua adoção pela agricultura familiar. Proceedings of the **6.**  
336 **Encontro de Energia no Meio Rural**, 2006.
- 337 SOUZA, A. R. C. et al. Atributos físicos de misturas entre casca de arroz carbonizada e  
338 solo da unidade são pedro. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Substratos para**  
339 **Plantas - VII ENSub**, 2010.
- 340 SOUZA, A. R. C. et al. Consumo hídrico e desempenho de Kalanchoe cultivado em  
341 substratos alternativos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.3, p.534-540, 2010.
- 342 STEFFEN, G. P. K. **Substratos a base de casca de arroz e esterco bovino para a**  
343 **multiplicação de minhocas e produção de mudas de alface, tomateiro e boca-de-**  
344 **leão**. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa  
345 Maria, Santa Maria, 2008
- 346 TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 848p 2009.
- 347 TELLES, C. A. et al. Diferentes volumes de substrato no desenvolvimento de plantas de  
348 cravo-de-defunto (*Tagetes patula* l.). **Ornamental**