

## Formas de aplicação de cama-de-frango no crescimento e produção de capítulos florais de *Calendula officinalis* L.

SCALON FILHO, H.<sup>1\*</sup>; VIEIRA, M.C.<sup>2</sup>; SCALON, S.P.Q.<sup>2</sup>; HEREDIA, N.A.Z.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS, Dourados, MS. Rodovia Dourados Itahum, Km 12, Bairro Rural, CEP: 79804-970, Dourados-Brasil \* homero@uems.br <sup>2</sup>Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias, Rodovia Dourados Itahum, Km 12, Bairro Rural, CEP: 79804-970, Dourados-Brasil silvanascalon@ufgd.edu.br; vieiracm@terra.com.br; nahz@ufgd.edu.br

**RESUMO:** Este trabalho objetivou avaliar características fisiológicas, morfológicas e a produção de inflorescências em cultura de *Calendula officinalis* em função do fornecimento de cama-de-frango de corte semidecomposta. O experimento conduzido em Latossolo Vermelho distroférico contou com quatro tratamentos, a testemunha, cama incorporada, cama em cobertura e cama em cobertura (50%) mais incorporada (50%) na dose 20 t ha<sup>-1</sup>. Empregou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com seis repetições. Os valores de matéria fresca e seca dos capítulos florais decresceram com o tempo de cultivo. As formas de fornecimento da cama-de-frango não interferiram na síntese de clorofila (44,812 µg cm<sup>-2</sup>), no metabolismo fotossintético (20,938 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) e na transpiração das plantas (6,750 Mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), com valores mais elevados aos 112 dias após o transplântio. A maior produção total de capítulos foi observada sob cultivo com cama-de-frango 50% incorporada e 50% em cobertura (1361,16 kg ha<sup>-1</sup>) e a menor no tratamento testemunha (939,28 kg ha<sup>-1</sup>).

**Palavras-chave:** resíduo orgânico, plantas medicinais, Asteraceae, *Calendula*

**ABSTRACT: Chicken manure application forms on the growth and production of *Calendula officinalis* L. capitula.** This study aimed to evaluate physiological and morphological characteristics of inflorescences in culture of *Calendula officinalis* according to the supply of semi-decomposed poultry manure. The experiment was conducted in dystrophic Red Latosol and included four treatments: control, incorporate litter, cover litter and cover (50%) incorporated (50%) litter at the level 20 t ha<sup>-1</sup>. The randomized split-plot block design was adopted, with six replicates. The values of fresh and dry matter of capitula decreased with the cultivation time. The forms of chicken manure supply did not interfere with chlorophyll synthesis (44.812 µg cm<sup>2</sup>) and photosynthetic metabolism (20.938 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) and plant transpiration (6.750 Mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), with the highest values at 112 days after transplanting. At 126 days after transplanting, the highest production of capitula (16.0 capitula plant<sup>-1</sup>) was verified for the treatment cover (50%) incorporated (50%) litter, with the highest diameter (46 to 50mm) incorporated. The highest total production of capitula was observed for cultivation with 50% incorporated and 50% cover poultry manure (1362.16 kg ha<sup>-1</sup>) and the lowest production was noted for the control treatment (939.28 ha<sup>-1</sup>).

**Key words:** organic residue, medicinal plant, Asteraceae, *Calendula*

### INTRODUÇÃO

A calêndula (*Calendula officinallis*, Asteraceae) apresenta inflorescências de coloração amarela, alaranjada ou amarelas com o centro avermelhado, o que potencializa o uso como planta ornamental e produtora de corantes. A planta apresenta propriedades terapêuticas, sendo usada como cicatrizante e antisséptica (uso externo),

tonificante da pele (combate a acne), sudorífica, analgésica, antiinflamatória, antiviral e vasodilatadora (Venikar & Jandge, 1993; Della Loggia et al., 1994; Martins et al., 1998).

A aplicação de matéria orgânica e nutrientes ao solo via restos agroindustriais e compostos orgânicos, é prática comum na agropecuária, trazendo

como ganhos o aumento dos teores de potássio, cálcio e magnésio quando o solo é do tipo argissolo (Simonete et al., 2003), fósforo (Rocha et al., 2004), nitrogênio e da CTC (Mantovani et al., 2005); além de proporcionar maior capacidade de retenção de água, melhor estrutura, aeração e capacidade de ativar os processos microbianos (Khiel, 1985; Silva Júnior & Siqueira, 1997). A matéria orgânica no solo auxilia também na regulação da temperatura, retarda a fixação do P mineral e fornece produtos da decomposição orgânica que favorecem o desenvolvimento da planta (Novais & Smith, 1999). Esses nutrientes são essenciais na atividade fotossintética, floração das plantas, síntese da clorofila e abertura estomática. No entanto, o efeito desses elementos no metabolismo das plantas é diferenciado em função da composição e cinética de decomposição desses materiais, influenciado pelo clima e solo regionais.

Assim, adubação orgânica é uma prática recomendada no cultivo de plantas medicinais e tem despertado a atenção de pesquisadores no Brasil, entretanto, os resultados são ainda contraditórios. O cultivo de calêndula com adubo orgânico aumentou linearmente a produção positiva de massa seca dos capítulos florais (Valadares et al., 2007).

Barboza et al. (2007) observaram que a maior produção de capítulos florais de calêndula (18.501,10 unidades ha<sup>-1</sup>) quando cultivada com cama-de-frango, entretanto a massa fresca e seca dos capítulos (11.477,8 kg ha<sup>-1</sup>) foi observada no tratamento com P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e cama-de-frango. De maneira semelhante, Cessa et al. (2006) observaram maior massa fresca (3,69 g), massa seca (0,84 g) e diâmetro do capítulo (5,07 mm) quando as plantas foram cultivadas com P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e cama-de-frango incorporados ao solo. Moreira et al. (2005) observaram máxima produção de massa fresca de capítulos (4,70 g planta<sup>-1</sup>) com o uso de fósforo e de massa seca de capítulos (0,52 g planta<sup>-1</sup>) com uso de nitrogênio.

São vários os trabalhos observados quanto à produção de calêndula; entretanto, informações sobre as formas de aplicação de resíduo orgânico não foram encontradas na literatura consultada.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar as características fisiológicas e morfológicas, bem como a produção de capítulos florais no cultivo da calêndula em função da incorporação de cama-de-frango de corte semi-decomposta ao solo.

## MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no período de junho a outubro de 2007, no Horto de Plantas Medicinais - HPM, da Universidade Federal da Grande Dourados, em Dourados-MS, cuja altitude média é de 452 m e o clima classificado pelo sistema internacional de Köppen como Cwa - Mesotérmico

Úmido. A precipitação média anual é de 1500 mm e a temperatura média anual é de 22°C. O solo, originalmente sob vegetação de Cerrado, é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, de textura argilosa e de topografia plana. Na área experimental, o solo apresentou a seguinte caracterização química de fertilidade: pH (H<sub>2</sub>O)=5,7; P (Melich) = 24,0 mg dm<sup>-3</sup>; K= 8,7 mmolc dm<sup>-3</sup>; Al+3 = 0,6 mmolc dm<sup>-3</sup>; Ca+2= 38,3 mmolc dm<sup>-3</sup>; Mg= 16,0 mmolc dm<sup>-3</sup>; H + Al= 62,0 mmolc dm<sup>-3</sup>; SB= 63,0 mmolc dm<sup>-3</sup>; CTC= 136,3 mmolc dm<sup>-3</sup>; V= 50,0 % e MO= 26,4 g kg<sup>-1</sup>. A composição da cama-de-frango foi de P(%)= 2,54; K(%)= 0,49; Ca(%)= 5,85; Mg(%)= 0,86; matéria orgânica(%)= 48,9 e relação C/N = 9,1.

A formação das mudas constou de germinação de sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.) provenientes de plantas cultivadas no HPM-UFGD em bandejas de isopor de 128 células preenchidas com substrato Plantmax HA® para hortaliças, dispostas em casa de vegetação. Após 30 dias quando atingiram cerca de 0,10 m de altura, as mudas foram transplantadas para o local do experimento com área total de 112,5 m<sup>2</sup>. O controle de plantas daninhas foi feito manualmente e as irrigações, através de sistema de aspersão, a cada dois dias, de forma a manter o solo a 70% da capacidade de campo. Não foi utilizado nenhum pesticida para controle de pragas ou doenças.

Os tratamentos constaram de ausência da aplicação de cama-de-frango semi-decomposta (CFSD) [S], aplicação de CFSD incorporada [I], CFSD em cobertura [C] e CFSD 50% incorporada e 50% em cobertura [CI] na dose 20 t ha<sup>-1</sup>. Quando aplicada em cobertura, a CFSD foi distribuída a lanço e, quando incorporada ao solo numa profundidade de 0,20 m, 48 horas antes do transplantio das mudas, para tanto, fez-se uso de encanteirador mecânico acoplado a trator. Cada parcela, com área total de 2,25 m<sup>2</sup> e 1,485 m<sup>2</sup> de área útil, foi composta por um canteiro de 1,50 m de largura total e 0,99 m de largura útil e 1,50 m de comprimento, com três fileiras de plantas espaçadas de 0,33 m e 0,25 entre plantas.

Foram avaliadas as variáveis altura das plantas ao longo de 126 dias, teor de clorofila, taxa de transpiração e de fotossíntese das plantas em duas épocas; número, diâmetro e massa da matéria fresca e seca dos capítulos florais.

O experimento foi realizado em delineamento experimental de blocos casualizados em parcelas subdivididas, onde as quatro formas de aplicação da cama de frango semi-decomposta foram arranjadas nas parcelas e as épocas de avaliação nas subparcelas. Foram realizadas 16 avaliações para a característica altura e 12 para as características número, massa fresca e seca e diâmetro dos capítulos florais e duas para o teor de clorofila, fotossíntese, transpiração e condutância estomática da planta, com

seis repetições.

Durante o ciclo de cultivo, foi medida a altura de todas as plantas das parcelas a cada sete dias, com régua graduada, a partir de 20 até 126 dias após o transplântio (DAT). A colheita dos capítulos florais de todas as plantas foi executada manualmente, a partir dos 48 DAT, duas vezes por semana até 126 dias. Os capítulos frescos foram colhidos e avaliados quanto ao número, diâmetro tomado com paquímetro digital, a massa fresca e seca, esta após secagem em estufa com circulação forçada de ar a 36±2°C por dois dias até a obtenção de massa constante. A produção total foi obtida com a soma das massas quantificadas em cada colheita.

Aos 48 e 112 dias após o transplântio foram avaliados o teor de clorofila, quantificado com auxílio de clorofilômetro portátil SPAD 502 e as taxas de transpiração e fotossíntese e a condutância estomática, com auxílio do medidor de fotossíntese LCi portátil. Essas avaliações foram realizadas no período matutino,

entre 8:00 e 10:00 h avaliando-se quatro folhas totalmente expandidas de quatro plantas por parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial em função do DAT e teste de Tukey para as formas de aplicação da cama-de-frango, considerando-se 5% de probabilidade (Banzatto & Kronka, 1989).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da interação entre as formas de aplicação da cama-de-frango e épocas de avaliação para nenhuma das características avaliadas.

A taxa fotossintética, o teor de clorofila e a transpiração apresentaram os maiores valores aos 112 dias, entretanto a condutância estomática não variou no período avaliado (Tabela 1). Observou-se que as formas de aplicação de CFSD não influenciaram nenhuma dessas características.

**TABELA 1.** Taxa fotossintética, teor de clorofila, taxa de transpiração e condutância estomática de plantas de *Calendula officinalis* em função da época e de formas de aplicação de CFSD.

Fatores	Taxa fotossintética ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	Teor de clorofila ( $\mu\text{g cm}^{-2}$ )	Taxa de transpiração ( $\text{Mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	Condutância estomática ( $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )
48 DAT	10,19 b	38,00 b	5,56 b	4,34 a
112 DAT	20,94 a*	44,81 a	6,75 a	4,23 a
CI	15,25 a	41,12 a	6,75 a	4,76 a
I	15,50 a	42,62 a	6,38 a	4,16 a
S	16,12 a	43,75 a	6,12 a	4,05 a
C	15,38 a	39,12 a	5,38 a	4,16 a
CV %	15,43	9,19	17,06	18,35

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas não diferem entre si pelo teste F para dias após o transplante - DAT e pelo teste Tukey, para cobertura do solo com cama, ambos a 5% de probabilidade. (CI=cama 50% cobertura + 50% incorporada; I=incorporada; C=cobertura; S=sem cama)

A resposta verificada na concentração de clorofila pode estar associada à taxa transpiratória. Considerando a importância da transpiração para a translocação de N na planta (Marschner, 1997; Kerbauy, 2004), e como o fluxo transpiratório não variou em função das formas de aplicação de CFSD, a distribuição de nitrogênio na planta pode também não ter variado não interferindo desta forma na produção de clorofila, conforme o verificado.

O número e o diâmetro dos capítulos florais e a altura das plantas foram maiores nas parcelas onde a cama-de-frango foi incorporada ou metade incorporada e metade em cobertura, com médias que não variaram entre si. As massas fresca e seca dos

capítulos não variaram entre as formas de aplicação da cama-de-frango. As plantas que não receberam CFSD apresentaram menor altura e menor número de capítulos (Tabela 2).

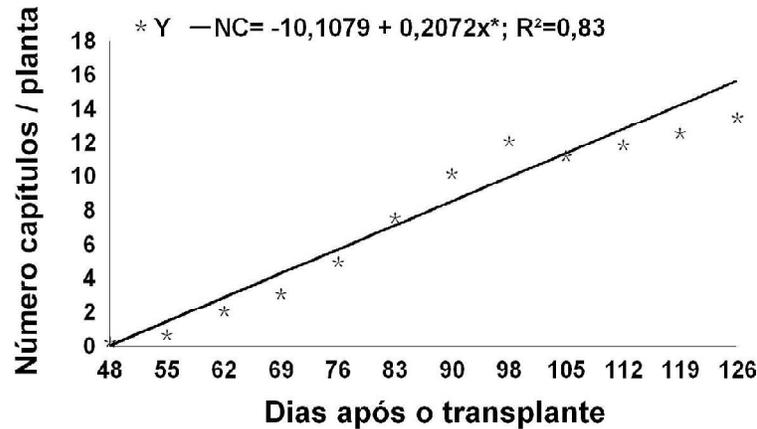
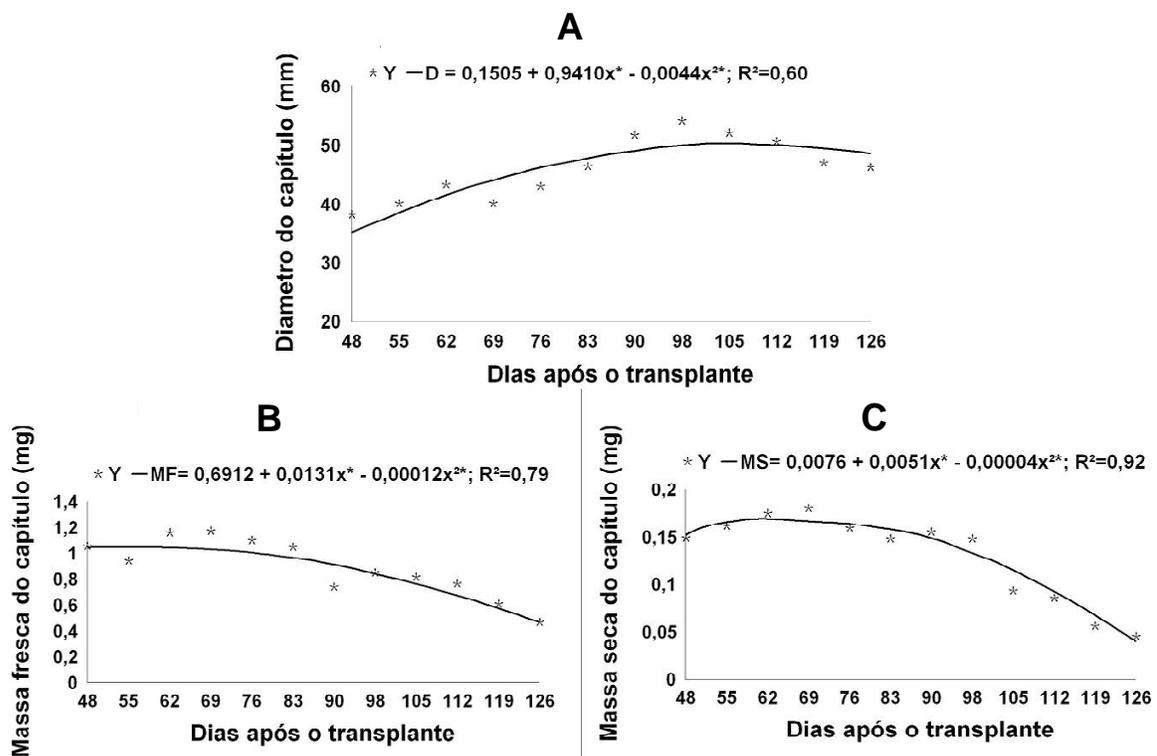
Ao longo das avaliações o número de capítulos florais aumentou e quando as avaliações foram encerradas aos 126 DAT, as plantas ainda não haviam atingido o ponto de máxima produção (Figura 1).

O diâmetro dos capítulos aumentou até os 105 dias de avaliação decrescendo em seguida, entretanto, a massa fresca e seca dos capítulos iniciou o decréscimo nas primeiras avaliações (Figuras 2A, B e C). Observou-se que a massa seca manteve-se elevada até os 76 DAT declinando em seguida.

**TABELA 2.** Altura, número de capítulos, diâmetro, massa fresca e massa seca de capítulos florais de calêndula.

Cama	N <sup>o</sup> de capítulos (mil ha <sup>-1</sup> )	Diâmetro (mm)	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Altura (cm)
I	8,688 a	47,430 a	0,933 a	0,140 a	29,386 a
CI	8,265 a	46,335 a	0,882 a	0,140 a	27,556 ab
C	7,316 ab	45,566 a	0,921 a	0,133 a	27,165 ab
S	5,963 b	44,083 ab	0,805 a	0,127 a	24,158 b
CV%	23,8	12,6	15,9	17,4	14,26

Médias seguidas de mesma letra nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância. (CI=cama 50% cobertura + 50% incorporada; I=incorporada; C=cobertura; S=sem cama)

**FIGURA 1.** Número de capítulos florais de calêndula por planta até 126 dias após o transplante.**FIGURA 2.** Diâmetro (A), massas fresca (B) e seca (C) de capítulos florais de calêndula até 126 dias após o transplante.

A taxa fotossintética das plantas aos 112 dias duplicou em relação à taxa aos 48 dias. Esses resultados sugerem que a força dos drenos exercida pelos capítulos florais nessa época (Figura 1) estimulou a produção de fotoassimilados pela fonte (folhas) conforme observado em outras culturas (Fancelli, 2000; Sangoi et al., 2002; Queiroga et al., 2008; Taiz & Zeiger, 2008). Acredita-se que a grande quantidade de capítulos florais produzida nessa época seja a explicação para o aumento na taxa transpiratória e que a quantidade de fotoassimilados produzida durante a floração pode não ter sido suficiente para suprir a demanda dos drenos, representado pelo grande número de capítulos florais, produzindo assim capítulos com menor massa fresca e seca (Figuras 1, 2B e 2C).

As respostas de produção de massa seca de capítulos florais de calêndula em resposta à adubação parecem ser variáveis, Araújo et al. (2009) observaram que não houve diferença entre os tratamentos de adubação com e sem cobertura morta quanto à produção de matéria seca e a produção de flavonóides totais, entretanto essas características aumentaram com o aumento da dose de matéria orgânica aplicada ao solo.

Em relação à época de colheita, observou-se que houve relação inversa entre o número (Figura 1) e a massa seca dos capítulos (Figura 2C) sendo os valores obtidos aos 126 dias após o transplante (16,00 e 0,015 mg capítulo<sup>-1</sup>, respectivamente) 12,40 maior e 11,40 vezes menor, respectivamente, em relação aos obtidos aos 55 dias (1,29 e 0,167 mg capítulo<sup>-1</sup>, respectivamente). Essas diferenças de número e de massas devem ter relação com a distância entre o coleto e a posição dos capítulos dentro das plantas e que tem relação com cada florada e com a translocação de fotossintatos dos locais de produção (folhas) para os de armazenamento. Fato que concorda com a hipótese levantada por Larcher (2000) quando cita que

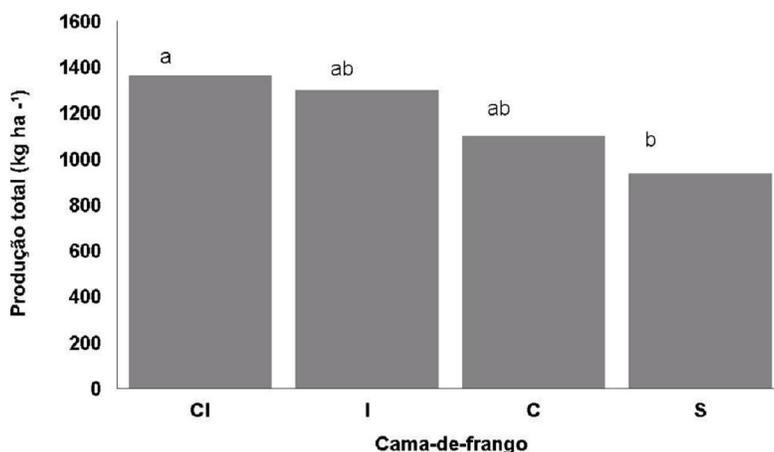
o índice de fotossíntese líquida de uma planta, nas fases de crescimento vegetativo e reprodutivo, tem relação com o genótipo ao qual pertence.

O menor número de capítulos florais no tratamento sem aplicação de cama-de-frango refletiu na produção total de capítulos (Figura 3). Esse resultado pode ser explicado pelo fato desse composto orgânico ser fonte de fósforo, elemento que pode interferir na formação dos órgãos reprodutivos; caso ele esteja em baixa disponibilidade, ocasiona atraso na iniciação floral e decréscimo no número de capítulos florais e restrição na formação de sementes (Kerbauy, 2004). Assim, a maior disponibilidade de cama-de-frango pode suprir a necessidade de fósforo para o desenvolvimento da calêndula.

As plantas apresentaram crescimento linear da altura até os 126 DAT, sugerindo que as mesmas não haviam atingido ainda a senescência (Figura 4). O crescimento das plantas de calêndula é medido em função do crescimento do pendão floral, assim, na fase inicial os pendões eram curtos e ao longo das avaliações estes foram crescendo, e até os 126 dias, o crescimento ainda prevalecia.

As plantas apresentaram, ao final das avaliações, maior crescimento em altura quando comparadas àquelas estudadas por Vieira et al. (1999), as quais alcançaram valores médios de 29,9 a 39,9 cm, com idades semelhantes. Esses autores inclusive observaram que as plantas apresentaram redução do crescimento em altura entre 90 e 119 dias após o semeio e, baseado na literatura, sugerem que esse fato pode ser devido à paralisação na emissão de folhas em consequência da maior concentração de hormônios de senescência, levando a produção de capítulos em menor número e tamanho.

Observou-se que a altura das plantas foi menor com a aplicação de cama-de-frango em cobertura (Figura 4) alcançando ao final das avaliações em torno de 44 cm em comparação com



**FIGURA 3.** Produção total de capítulos florais de calêndula em função da aplicação de cama-de-frango (CI=cama 50%cobertura+50%incorporada; I=incorporada; C=cobertura; S=sem cama) durante 126 dias de cultivo.

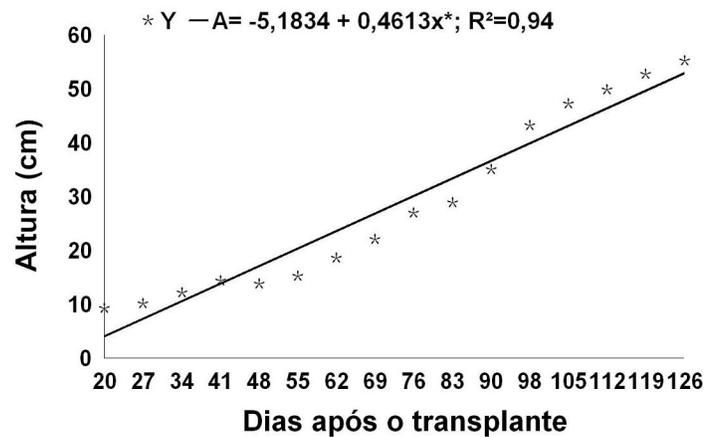


FIGURA 4. Altura das plantas de calêndula até 126 dias após o transplante.

as demais formas de aplicação onde as plantas alcançaram em média 52 cm. Torales et al. (2010) em revisão observaram que o uso de resíduos orgânicos deverá estimular, especialmente no início do ciclo da cultura, o desenvolvimento adequado da parte aérea, em termos de altura e área foliar.

Vieira et al. (1999) não observaram interação significativa entre adubação com cama-de-frango e aplicação de  $P_2O_5$  para número e massa de capítulos de calêndula. As maiores produções de massa seca de capítulos de calêndula foram observadas quando utilizaram  $14 t ha^{-1}$  de cama-de-frango, sem o uso de fósforo, sendo que os capítulos apresentaram maior massa unitária (0,18 g), embora em menor número (9,63 por planta), quando foram aplicados  $50 kg ha^{-1}$  de  $P_2O_5$ . Observaram também que a maior altura das plantas (média de 35 cm) foi alcançada mais rapidamente (em torno de 90 dias) quando cultivadas com  $14 t ha^{-1}$  de cama-de-frango semidecomposta, incorporada ao solo um dia antes da semeadura. Nesse mesmo tratamento, as plantas apresentaram maior produção de massa fresca ( $1.794,67 kg ha^{-1}$ ) e seca ( $240,96 kg ha^{-1}$ ) de capítulos.

Resultados semelhantes foram observados por Vieira et al. (2002) que não observaram diferença significativa na produção de massa fresca de parte aérea de calêndula (343,3 a 423,7 g planta), de capítulos florais (37,0 a 52,5 g planta), de frutos verdes (25,6 a 34,9 g planta) e de frutos maduros (1,3 a 2,2 g planta) quando as plantas foram tratadas com e sem cama-de-frango na dose de  $5 t ha^{-1}$ ; entretanto, a maior altura (40 cm) foi observada aos 90 dias de ciclo com uso de cama-de-frango.

Entretanto, Leite et al. (2005) recomendaram a aplicação de  $6 kg m^{-2}$  de adubo orgânico para a produção de maior número de capítulos por planta (203,5), maior massa seca de capítulos por planta (21,27g) e maior teor de flavonóides (0,52%).

## CONCLUSÃO

As formas de fornecimento da cama-de-frango semidecomposta não interferiram na síntese de clorofila, metabolismo fotossintético, transpiração e condutância estomática e nem na produção de capítulos florais das plantas de calêndula.

## REFERÊNCIA

- ARAÚJO, C.B.O. et al. Uso da adubação orgânica e cobertura morta na cultura da calêndula (*Calendula officinalis* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.11, n.2, p.117-23, 2009
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 247p.
- BARBOZA, V.C. et al. Fósforo e cama-de-frango na produção de biomassa de *Calendula officinalis* L. **Horticultura Brasileira**, 2007. CD ROM
- CESSA, R.M.A. et al. Produção de capítulos florais e caracterização anatômica da nervura central de folhas de calêndula fertilizadas com fósforo e cama de frango. **Horticultura Brasileira**, 2006. CD ROM.
- DELLA LOGIA, R. et al. The role of triterpenoides in the tropical inflammatory activity of *Calendula officinalis* flowers. **Planta Medica**, v.60, n.6, p.516-20, 1994.
- FANCELLI, A.L. Fisiologia da produção e aspectos básicos de manejo para alto rendimento. In: SANDINI, I.; FANCELLI, A.L. (Eds.). **Milho: estratégias de manejo para a região Sul**. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2000. p.103-16.
- KERBAUY, G.B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2004. 452p.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531p.
- LEITE, G.L.D. et al. Níveis de adubação orgânica na produção de calêndula e artrópodes associados. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.2, p.227-33, 2005.
- MANTOVANI, J.R. et al. Alterações nos atributos de

fertilidade em solo adubado com composto de lixo urbano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, n.5, p.817-24, 2005.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. San Diego: Academic, 1997. 889p.

MARTINS, E.R. et al. **Plantas medicinais**. 2.ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1998. 220p.

MOREIRA, P.A. et al. Desenvolvimento vegetativo e teor foliar de macronutrientes da calêndula (*Calendula officinalis* L.) adubada com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.8, n.1, p.18-23, 2005.

NOVAIS, R.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1999. 339p.

QUEIROGA, R.C.F. et al. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.209-15, 2008.

ROCHA, G.N.; GONÇALVES, J.L.M.; MOURA, I.M. Mudanças da fertilidade do solo e crescimento de um povoamento de *Eucalyptus grandis* fertilizado com biossólido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, n.4, p.623-39, 2004.

SILVA JUNIOR, J.P.; SIQUEIRA, J.O. Aplicação de formononetina sintética ao solo como estimulante da formação de micorriza no milho e na soja. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.9, n.1, p.35-41, 1997.

SIMONETE, M.A. et al. Efeito do lodo de esgoto em um

Argissolo e no crescimento e nutrição de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.10, p.1187-95, 2003.

SANGOI, L. et al. Acúmulo de matéria seca em híbridos de milho sobre diferentes relações entre fonte e dreno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.259-67, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2008. 820p.

TORALES, E.P. et al. Doses de cama-de-frango e densidade de plantio na produção de mandioquinha-salsa "Amarela de Carandaí". **Semina**, v.31, supl.1, p.1165-76, 2010.

VALADARES, S.V. et al. Influência da adubação orgânica em calêndula produzida sobre grama batatais. **Horticultura Brasileira**, v.25, supl., p.s127, 2007.

VENIKAR, A.D.; JANDGE, C.R. Antimicrobial activity of *Calendula officinalis*. **Indian Journal of Indigenous Medicines**, v.9, n.1-2, p.41-4, 1993.

VIEIRA, M.C.; HEREDIA, N.A.Z.; RAMOS, M.B.M. Crescimento e produção de capítulos de (*Calendula officinalis* L.), em função de cama-de-aviário semidecomposta e de fósforo. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.1, n.2, p.45-52, 1999.

VIEIRA, M.C.; HEREDIA, N.A.Z.; AMORIM, P.Q. Produção de biomassa de *Calendula officinalis* L. em função de tipos de diásporos e de cama-de-aviário. **Acta Horticulturae**, n.569, p.149-54, 2002.