

## NÍVEIS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE CALÊNDULA E ARTRÓPODES ASSOCIADOS

**G.L.D. Leite, C.B.O. Araújo, C.A.D. Amorim, K.P. Pêgo, E.R. Martins, E.A.M. Santos**

Universidade Federal de Minas Gerais, Núcleo de Ciências Agrárias, Departamento de Agropecuária, CP 135, CEP 39404-006, Montes Claros, MG, Brasil. E-mail: gldleite@ufmg.br

### RESUMO

Avaliou-se o efeito de 4 níveis de adubação orgânica (0, 3, 6 e 9 kg/m<sup>2</sup>) na produção da calêndula (*Calendula officinalis* L.) e dos artrópodes associados em 2 cultivos no campus da Universidade Federal de Minas Gerais no Município de Montes Claros, MG. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 8 repetições. A dose de adubo orgânico, não residual, recomendada para produção quantitativa (número de capítulos/planta) e qualitativa (teor de flavonóides totais) de calêndula é de 6 kg/m<sup>2</sup>, contudo, deve-se atentar ao ataque de pulgões, já que esta dosagem o favorece, bem como de outros artrópodes, já que estes ocasionam perdas diretas e indiretas na produção de calêndula.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Calendula officinalis*, pulgão, tripses, níveis de fertilização, aleloquímicos.

### ABSTRACT

LEVELS OF ORGANIC FERTILIZATION IN THE PRODUCTION OF MARIGOLDS AND ASSOCIATED ARTHROPODS. The effect of 4 levels of organic fertilization (0, 3, 6 and 9 kg/m<sup>2</sup>) in the production to marigolds (*Calendula officinalis* L.), and associated arthropods were evaluated in 2 plantations in the campus of the Federal University of Minas Gerais of the municipality of Montes Claros, state of Minas Gerais. The experimental design was of randomized blocks with 8 replications. The dose of organic fertilization, not residual, recommended for quantity production (number of capitulum/plant) and quality (tenor of total flavonoids) of marigolds is 6 kg/m<sup>2</sup>, however one must be attentive the attack of aphids, as this dosage favors them, as well as other arthropods, as they cause direct and indirect losses in the production of marigolds.

**KEY WORD:** *Calendula officinalis*, aphids, thrips, fertilization levels, allelochemicals.

### INTRODUÇÃO

A *Calendula officinalis* L. (Asteraceae), conhecida como malmequer ou maravilha dos jardins, é uma planta anual, herbácea, com origem européia, possui flores coloridas, variando do amarelo ao alaranjado. Sua inflorescência é a parte da planta mais utilizada com fins terapêuticos com ação cicatrizante, antiinflamatória, emenagoga e antisséptica (MARTINS *et al.*, 1994; BRUNETON, 1995). Além do uso medicinal, é utilizada também no paisagismo e nas indústrias cosmética e alimentícia e, por isso, possui grande interesse comercial, sendo seu cultivo, economicamente viável na agricultura familiar. Como a flor é a parte mais utilizada é também a mais estudada, sendo detectados nestas flavonóides, óleos essenciais com derivados oxigenados de sesquiterpenóides e diversas saponinas (BRUNETON, 1995). As propriedades antiinflamatórias tem sido, em parte, atribuídas às saponinas (BRUNETON, 1995). Contudo, os flavonóides

tem papel mais importante na atividade farmacológica das flores de calêndula e também são marcadores para aferir a qualidade da matéria prima (BILIA *et al.*, 2002).

Para o cultivo de plantas medicinais, a exemplo da calêndula, é recomendado o uso da adubação orgânica, uma vez que esta melhora as propriedades físicas e biológicas do solo, além de corrigir possíveis deficiências de macro e micronutrientes no solo (PRIMAVESI, 1988; MARTINS *et al.*, 1994; SARTÓRIO *et al.*, 2000).

Diante deste interesse comercial, tornou-se relevante o estudo de artrópodes em calêndula sob condições de clima tropical. Há pouca informação sobre artrópodes associados à calêndula, o que dificulta a adoção de medidas de manejo integrado de pragas, cujo objetivo não é maximizar a produção, mas sim, otimizá-la, isto é, aumentar a produtividade a custos reduzidos (DENT, 1995). Para tanto, torna-se necessário o desenvolvimento de uma base ecológica por meio da compreensão da estrutura qualitativa (espécies

constituintes) e quantitativa (níveis populacionais) como também do hábito alimentar (espécies benéficas ou possíveis pragas) dos artrópodes (DENT, 1995).

Diversos fatores podem afetar a população de artrópodes em plantas, tais como adubação e teor de flavonóides. Um excesso de adubação nitrogenada e ou deficiência na adubação potássica pode acarretar em aumento de açúcares livres na seiva da planta, e, por conseguinte, na elevação de insetos sugadores (MARSCHNER, 1995; GALLO *et al.*, 2002; ALTIERI *et al.*, 2003). Já o teor de flavonóides tem função biológica na planta de atrair os insetos polinizadores e proteger contra os nocivos (MARTINS *et al.*, 1994; SIMÕES *et al.*, 2000).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de 4 níveis de adubação orgânica na produção de calêndula e artrópodes associados a esta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Núcleo de Ciências Agrárias (NCA)/UFMG em Montes Claros, Norte de Minas Gerais, em 2 cultivos. O primeiro cultivo ocorreu no período de março a setembro de 2001 e o segundo de março a setembro de 2002. As sementes de calêndula foram provenientes da coleção de germoplasma de Plantas Medicinais do NCA. A semeadura foi feita em bandejas plásticas contendo substrato apropriado (terra, composto orgânico e areia, na proporção 1: 1: 1) no primeiro cultivo. Já no segundo

cultivo, foi usado substrato agrícola (casca de pinus bioestabilizada, vermiculita, calcário dolomítico e fertilizante NPK), sendo que as mudas, de ambos cultivos, foram transplantadas quando atingiram 5 cm de altura. As plantas foram irrigadas sempre que necessário, sendo utilizado o sistema de microaspersão com mangueira perfurada a laser.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 8 repetições, sendo os tratamentos 4 doses de adubação com composto orgânico (0, 3, 6 e 9 kg/m<sup>2</sup>). A unidade experimental foi constituída por 4 plantas, no espaçamento de 30 x 50 cm, sendo a distância entre parcelas de 60 cm. O composto orgânico (esterco bovino curtido e resto de silagem) foi incorporado ao solo oito dias antes do plantio. No primeiro cultivo, foi incorporado ao solo 4 doses de adubo orgânico sendo que, no segundo cultivo, a adubação foi residual do primeiro. Foi realizado, no Laboratório de Análise de Solos do NCA/UFMG, 3 análises de solos, uma antes do primeiro cultivo, uma entre os 2 cultivos e uma no final do segundo cultivo bem como a análise do composto orgânico (Tabelas 1 e 2).

As avaliações de artrópodes foram quinzenais, sendo analisadas as faces abaxiais e adaxiais de 3 folhas/planta, uma em cada parte do dossel (apical, médio e basal) em 4 plantas/parcelas. Quando as plantas iniciaram o processo de emissão de inflorescências, avaliaram-se também o número de artrópodes nas hastes e nos capítulos. Os artrópodes foram coletados e armazenados em frasco com álcool 70%, para posterior identificação.

Tabela 1 - Atributos do solo em três épocas de determinação em calêndula cultivada em quatro doses de adubação orgânica. Montes Claros, MG. 2001/2002.

Dose de adubação orgânica	0 kg/m <sup>2</sup>			3 kg/m <sup>2</sup>		
Época de amostragem *	1	2	3	1	2	3
pH em água	5,7	6,7	6,8	5,7	6,9	7,4
P-Mehlich 1 (mg dm <sup>-3</sup> )	10,0	8,4	8,0	10,0	15,6	11,8
K (mg L <sup>-1</sup> )	67	81	92	67	120	114
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00	8,10	6,50	0,00	8,50	7,00
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,2	2,50	1,50	5,2	3,00	1,80
Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00
Matéria orgânica	3,23	1,66	1,55	3,23	2,50	2,50
Dose de adubação orgânica	6 kg/m <sup>2</sup>			9 kg/m <sup>2</sup>		
Época de amostragem *	1	2	3	1	2	3
pH em água	5,7	6,8	7,0	5,7	6,9	7,0
P-Mehlich 1 (mg dm <sup>-3</sup> )	10,0	13,2	15,1	10,0	20,0	17,7
K (mg L <sup>-1</sup> )	67	134	134	67	129	187
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00	8,00	7,50	0,00	8,90	7,20
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,2	2,50	2,30	5,2	2,30	1,50
Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00
Matéria orgânica	3,23	3,08	2,64	3,23	3,39	2,24

\*Época de amostragem: 1 = antes do primeiro cultivo, 2 = entre os dois cultivos e 3 = no final do segundo cultivo.

Tabela 2 - Análise química e física do composto orgânico. Montes Claros, MG. 2001/2002.

Atributos	
pH em água	6,6
P-Mehlich 1 (mg dm <sup>-3</sup> )	1.380,00
P-remanescente (mg L <sup>-1</sup> )	57,1
K (mg dm <sup>-3</sup> )	4.888
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	18,00
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	9,00
Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00
H + Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,74
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	39,53
t (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	39,53
m (%)	0
T (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	41,27
V (%)	96
Matéria Orgânica (dag kg <sup>-1</sup> )	20,94

Os capítulos foram coletados semanalmente, secos em estufa de circulação forçada à temperatura de 40° C. Após secos, os capítulos foram triturados e preparados para leitura de flavonóides totais em espectrofotômetro a 450 nm, conforme metodologia de SANTOS & BLATT (1998). Os dados foram submetidos a análise de variância e, posteriormente, ao teste de média de Tukey, correlação de Pearson ou a análise de regressão ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro e no segundo cultivo foram observados artrópodes nas folhas, nas hastes e nos capítulos da calêndula, que se distribuíram em duas classes, 10 ordens, 20 famílias, uma sub-família, 5 gêneros, 14 espécies e 9 morfoespécies (Tabela 3). Desses, destacaram-se duas espécies de pulgões [*Aphis spiraeicola* e *Uroleucon ambrosiae* forma *lizerianum* (Homoptera: Aphididae)] e o complexo de tripses [90,38% foram *Frankliniella schultzei*; 5,77% *F. oxyura*; 1,92% *F. brevicaulis* e 1,92% *F. insularis* (Thysanoptera: Thripidae)], pelas maiores densidades e relevância econômica destes grupos de pragas em diversas culturas, tais como Brassicaceae, Solanaceae, Liliaceae, Cucurbitaceae, entre outras (GALLO *et al.*, 2002) (Tabela 3). Observou-se também ataque de lagarta rosca *Agrotis* sp. (Lepidoptera: Noctuidae) no início do experimento, que eliminou plântulas (dados não apresentados), as quais foram substituídas. Alguns coleópteros foram observados nas plantas de calêndula, contudo *Sistena* sp. (Chrysomelidae) foi o mais notado nas folhas (Tabela 3), fazendo várias lesões (raspagens) em formas ovais. A

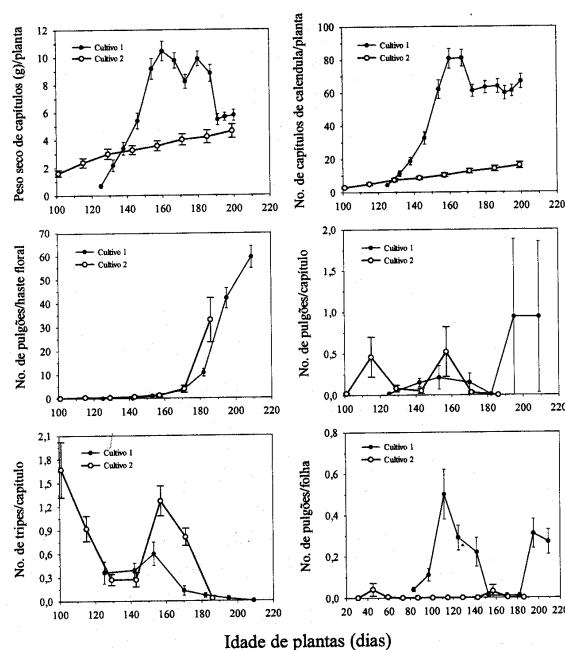


Fig. 1 - Peso seco e número de capítulos de calêndula/planta, número de pulgões *Aphis spiraeicola* e *Uroleucon ambrosiae* f. *lizerianum* em folhas, hastes e capítulos e número de tripses/capítulos em função da idade de plantas de calêndula. Montes Claros, MG, 2001-2002.

*Lagri villosa* (Lagriidae) foi observada, principalmente, junto aos detritos presente no solo e a *Diabrotica speciosa* (Chrysomelidae) foi encontrada principalmente nas inflorescências (Tabela 3), a qual destruiu as lígulas. Dos inimigos naturais observados, joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) e vespas parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) estiveram associadas aos pulgões ( $r = 0,22$ ;  $p = 0,0001$  e  $r = 0,35$ ;  $p = 0,0001$ , respectivamente) e, além disso, observou-se também protocooperação entre formigas (Hymenoptera: Formicidae) e estes homópteros ( $r = 0,10$ ;  $p = 0,0075$ ), sendo estes fatos observados por outros autores em diversas culturas (PICANÇO *et al.*, 1997; HOOKS *et al.*, 1998; MIRANDA *et al.*, 1998).

O ataque de pulgões iniciou-se nas folhas, concentrando mais na face abaxial (0,14 A) do que na adaxial (0,05 B), sendo que, no cultivo de 2001, o primeiro pico populacional de pulgões nas folhas foi em torno de 110 dias de transplantio (Fig. 1). Entretanto, após a emissão de hastes florais da calêndula, aos 120 dias, e no período de maior produção de capítulos, o que ocorreu aos 160-170 dias, os pulgões, principalmente, o *U. ambrosiae* f. *lizerianum*, preferiram colonizar esses órgãos em detrimento das folhas até o final do cultivo (Tabela 3 e Fig. 1). Após o declínio na produção de flores de calêndula, observou-se um segundo pico, menor que o primeiro, de pulgões nas folhas (Fig. 1), talvez devido à migração destes, das flores para as folhas.

Tabela 3 - Relação de artrópodes observados nas folhas, hastes florais e flores em dois cultivos de calendula. Montes Claros, MG. 2001/2002.

Artrópodes Ordem	Folha		Hastefloral		Flor	
	Média ± erro padrão		Média ± erro padrão		Média ± erro padrão	
	Cultivo 01	Cultivo 02	Cultivo 01	Cultivo 02	Cultivo 01	Cultivo 02
Coleoptera						
Sistena sp. (Chrysomelidae)	0,0106 ± 0,0012	0,0026 ± 0,0006	0,0026 ± 0,0026	0 ± 0	0,0078 ± 0,0041	0,0136 ± 0,0047
? Besouro marrom (Chrysomelidae)	0,0003 ± 0,0002	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
? Besouro dourado (Chrysomelidae)	0,0001 ± 0,0001	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
? Vaquinha (Chrysomelidae)	0,0008 ± 0,0008	0,0003 ± 0,0002	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Lagria villosa Fabr. (Lagriidae)	0,0019 ± 0,0005	0,0002 ± 0,0001	0 ± 0	0 ± 0	0,0013 ± 0,0013	0 ± 0
Diabrotica speciosa Germ. (Chrysomelidae)	0,0059 ± 0,0009	0,0009 ± 0,0003	0,0039 ± 0,0022	0,0017 ± 0,0017	0,0429 ± 0,0077	0,0204 ± 0,0067
Cycloneda sanguinea L. e Eriops connexa Germar (Coccinellidae)	0,0047 ± 0,0009	0,0001 ± 0,0001	0,0312 ± 0,0079	0 ± 0	0,0026 ± 0,0018	0 ± 0
Diptera						
Syrphus sp. (Syrphidae)	0,0006 ± 0,0002	0,0001 ± 0,0001	0 ± 0	0 ± 0	0,0104 ± 0,0036	0 ± 0
Homoptera						
Aphis spiraeola Patch (Aphididae)	0,1028 ± 0,0154	0,0037 ± 0,0025	0,1900 ± 0,1359	0,0583 ± 0,0297	0,1685 ± 0,1410	0,0568 ± 0,0295
Uroleucon ambrosiae (Thomas) forma lizerianum (E.E.Blanchard) (Aphididae)	0,0739 ± 0,0104	0,0003 ± 0,0002	17,7379 ± 0,3017	5,6384 ± 1,4351	0,2046 ± 0,1420	0,0918 ± 0,0466
Bemisia tabaci Genn (Aleyrodidae)	0,0050 ± 0,0029	0,0001 ± 0,0001	0 ± 0	0 ± 0	0,0026 ± 0,0026	0,0145 ± 0,0058
Empoasca sp. (Cicadellidae)	0,0048 ± 0,0007	0,0021 ± 0,0005	0,0013 ± 0,0013	0 ± 0	0,0039 ± 0,0022	0,0187 ± 0,0061
Alydinae (Alydidae)	0,0003 ± 0,0002	0,0009 ± 0,0003	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
Xestocephalus sp. (Cicadellidae)	0,0054 ± 0,0008	0,0156 ± 0,0015	0,0013 ± 0,0013	0 ± 0	0,0013 ± 0,0013	0,0255 ± 0,0065
Heteroptera						
? percevejo marrom	0 ± 0	0,0008 ± 0,0003	0 ± 0	0 ± 0	0,0013 ± 0,0013	0,0255 ± 0,0065
Hymenoptera						
? parasitóide de pulgão (Braconidae)	0,0001 ± 0,0001	0,0003 ± 0,0003	0,0026 ± 0,0018	0 ± 0	0 ± 0	0,0136 ± 0,0047
Camponotus sp., Cephalotes minutus (Fabr.), Crematogaster sp., Pseudomyrmex termitarius (Smith) (Formicidae)	0,0028 ± 0,0008	0,0043 ± 0,0013	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0,0546 ± 0,0202
Trigona spinipes Fabr. (Apidae)	0 ± 0	0 ± 0	0,0013 ± 0,0013	0 ± 0	0,0768 ± 0,0109	0 ± 0
Apis mellifera (L.) (Apidae)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0,0117 ± 0,0038	0 ± 0
? vespa (Vespidae)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0,0078 ± 0,0031	0 ± 0

Lepidoptera									
? lagarta verde	0 ± 0	0,0003 ± 0,0002	0,0013 ± 0,0013	0 ± 0	0,0013 ± 0,0013	0,0013 ± 0,0013	0,0034 ± 0,0024		
Neuroptera									
Chrysoperla sp. (Chrysopidae)	0,0004 ± 0,0002	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0,0085 ± 0,0038		
Orthoptera									
? Acrididae	0 ± 0	0,0009 ± 0,0003	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0		
Thysanoptera									
Frankliniella schultzei (Trybom), F. oxysura	0,0085 ± 0,0025	0 ± 0	0,0013 ± 0,0013	0 ± 0	0,0013 ± 0,0013	0,2154 ± 0,0319	0,7507 ± 0,0668		
Bagnall, F. brevicaulis Hood e F. insularis (Franklin) (Thripidae)									
Arachnida									
Argiope sp. (Araneidae), Peucetia rubrolimeata (Oxyopidae), Salticidae, Theridiidae e Thomisidae	0,0040 ± 0,0007	0,0058 ± 0,0009	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0,0065 ± 0,0029	0,0699 ± 0,0105		

? = espécie não identificada em nível de gênero.

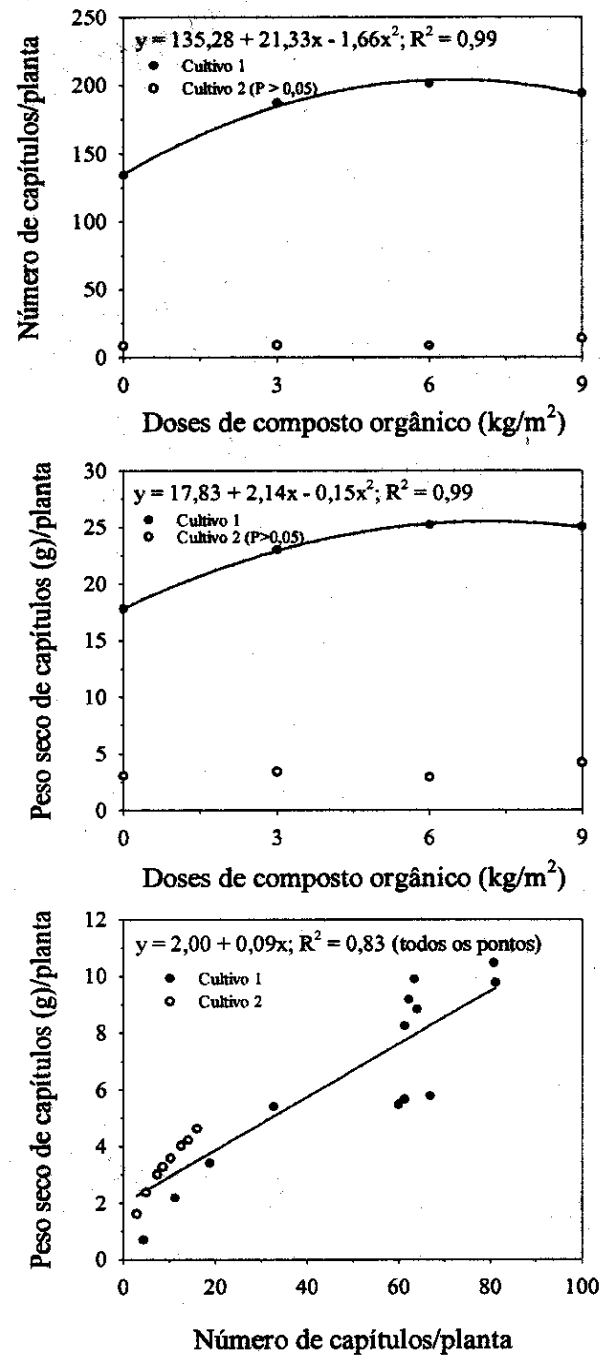


Fig. 2 - Número peso seco de capitulos/planta em função de doses de composto orgânico ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e peso seco de capitulos/planta em função de número de capitulos/planta em função de número de capitulos/planta de calêndula. Montes Claros, MG, 2001-200

Os trips foram observados em maior quantidade, principalmente, entre as lígulas das inflorescências, sendo verificado maior número aos 150 dias no primeiro cultivo e, aos 100 e aos 160 dias, no segundo cultivo (Tabela 3 e Fig. 1). O ataque

de pulgões e de tripses nas inflorescências pode ter favorecido a queda da produção de capítulos por planta (perda quantitativa), uma vez que ambas as pragas concorriam juntos com as inflorescências pelos mesmos fotoassimilados produzido pela planta e, além disto, os tripses podem alterar alguns constituintes químicos produzidos pela planta e de importância medicinal (perda qualitativa) (MING, 1994). A farmacopéia brasileira (1996), citada por BRANDÃO *et al.* (1998), admite, no máximo, 5% de matéria orgânica estranha (pedúnculo, folhas e insetos) no comércio de plantas medicinais e fitoterápicos. Contudo, em estudo realizado para avaliar a qualidade da camomila (*Matricariarecutita*) comercializada, verificou-se que, das 27 amostras analisadas, todas apresentaram contaminantes por matéria orgânica, sendo que 63% das amostras comercializadas em farmácias continham insetos, o que resulta em perda qualitativa do produto (BRANDÃO *et al.*, 1998).

Observou-se maior número de pulgões nas folhas, nas hastes florais e nos capítulos; maior número e peso de capítulos por planta e do teor de flavonóides totais na matéria seca floral no primeiro cultivo comparado ao segundo (Tabelas 3 e 4 e Fig. 2). No primeiro cultivo, observou-se maior número e peso de capítulos por planta e de flavonóides totais na dose de composto orgânico de 6 kg/m<sup>2</sup> e de *U. ambrosiae* f. *lizerianum* por folha nas doses de 6 e 9 kg/m<sup>2</sup> do que nas demais doses (Tabela 4 e Fig. 2). Não se detectou efeito significativo de doses de composto orgânico sobre os demais artrópodes bem como no segundo cultivo sobre as características botânicas e de artrópodes avaliados (Tabelas 3 e 4 e Fig. 2). Esses fatos, provavelmente, são devidos a maior disponibilidade de nitrogênio do composto orgânico no cultivo de 2001 (Tabela 1), já que o de 2002 foi residual, bem como na dose 6 kg/m<sup>2</sup> para as plantas e 6 e 9 kg/m<sup>2</sup> para *U. ambrosiae* f. *lizerianum* no primeiro cultivo, propiciando melhor balanço nutricional para as plantas de calêndula e para o pulgão, respectivamente. Os flavonóides são sinte-

tizados primariamente de produtos derivados da rota do ácido shikímico, estando o nitrogênio envolvido neste processo (TAIZ & ZEIGER, 1991). Altos níveis de nitrogênio, principalmente via formulações químicas, tem sido associado com ataque de pulgões em diversas culturas, tais como alface, tomate e algodão, devido ao excesso de aminoácidos livres na seiva das plantas (KENNEDY, 1958; MARSCHNER, 1985; CHABOUSSOU, 1987; SARTÓRIO *et al.*, 2000; CISNEROS & GODFREY, 2001; NEVO & COLL, 2001; GALLO *et al.*, 2002; ALTIERI *et al.*, 2003), como observado neste trabalho. Por outro lado, recomenda-se o uso de adubação orgânica em detrimento dos insumos químicos devido ao primeiro liberar mais lentamente os nutrientes, o que não desequilibraria a planta fisiologicamente, reduzindo a incidência de pragas (SARTÓRIO *et al.*, 2000; GALLO *et al.*, 2002; ALTIERI *et al.*, 2003). Já o número de tripses, por capítulo, foi maior no segundo cultivo do que no primeiro (Tabela 3), fato este que pode ser devido à calêndula ter produzido menor número de capítulos no cultivo de 2002 (Fig. 1), resultando em “efeito de concentração” de tripses nas inflorescências, como observado por CANERDAY *et al.* (1969), com *Helicoverpa zea* (Bod.) (Lepidoptera: Noctuidae), e por LEITE *et al.* (2003) com o fungo *Alternaria solani*, ambos na cultura do tomateiro. O efeito não significativo de adubação, tanto no primeiro como no segundo cultivo, sobre os demais artrópodes, talvez se deva a sua baixa densidade e, por conseguinte, não sendo possível detectar o referido efeito. A rotação de culturas e o policultivo são práticas que devem ser adotadas para reduzir a população de pragas específicas e mesmos as gerais, pois estas reduzem o foco inicial de ataque, dificultam a localização das culturas pelas pragas e incrementa o controle biológico natural (ALTIERI *et al.*, 2003).

Não se detectou efeito de flavonóides sobre os artrópodes em calêndula, fato contrário relatado por MARTINS *et al.* (1994) e SIMÕES *et al.* (2000), nos quais estes são responsáveis pela atração de insetos polinizadores e de proteger contra os nocivos.

Tabela 4 - Efeito de adubação orgânica sobre *Uroleucon ambrosiae* f. *lizerianum* (Homoptera: Aphididae)/folha e sobre o teor de flavonoides totais (% na matéria seca) em dois cultivos de calêndula. Montes Claros, MG. 2001/2002.

Adubação orgânica	Número de <i>U. ambrosiae</i> f. <i>lizerianum</i> /folha		Teor de flavonóides totais (% na M.S.)	
	Cultivo 01	Cultivo 02 (n.s.)	Cultivo 01	Cultivo 02 (n.s.)
0 kg/m <sup>2</sup>	0,03 B	0,00	0,44 B	0,32
3 kg/m <sup>2</sup>	0,05 B	0,00	0,44 B	0,28
6 kg/m <sup>2</sup>	0,09 A	0,00	0,52 A	0,29
9 kg/m <sup>2</sup>	0,12 A	0,00	0,46 B	0,37

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de média de Tukey ( $P < 0,05$ ). n.s. = não significativo pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

Em resumo, a dose de adubo orgânico, não residual, recomendada para produção quantitativa (número de capítulos/planta) e qualitativa (teor de flavonóides totais) de calêndula é de 6 kg/m<sup>2</sup>. As doses crescentes de adubo orgânico favoreceram significativamente somente o pulgão *U. ambrosiae* f. *lizerianum*, não afetando as demais pragas.

#### AGRADECIMENTO

Aos taxonomistas Drs. Antônio Domingos Brescovit (Instituto Butantã) (Aracnidae), Ayr de Moura Bello (Coleoptera), Carlos Roberto Souza e Silva (UFSCAR) (Aphididae), Ivan Cardoso (UFV) (Formicidae), Renata Cônsoli Monteiro (ESALQ/USP) (Thripidae), Vinalto Graf (UFPR) (Homoptera) pelas identificações dos espécimes coletados e à Pró-Reitoria de Pesquisa da UFMG pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. *O papel da biodiversidade no manejo de pragas*. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.
- BILIA, A.R.; BERGONZI, M.C.; GALLORI, S.; MAZZI, G.; VINCIERI, F.F. Stability of the constituents of calendula, milk-thistle and passionflower tinctures by LC-DAD and LC-MS. *J. Pharm. Biomed. Anal.*, v.30, p.613-624, 2002.
- BRANDÃO, M.G.; FREIRE, N.; VIANNA-SOARES, C.D.V. Vigilância de fitoterápicos em Minas Gerais. Verificação da qualidade de diferentes amostras comerciais de camomila. *Caderno de Saúde Pública*, v.14, p.613-616, 1998.
- BRUNETON, J. *Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants*. Paris: Lavoisier Publishing, 1995. 915p.
- CANERDAY, T.D.; TODD, J.W.; DILBECK, J.D. Evaluation of tomatoes for fruitworm resistance. *J. Georgia Entomol. Soc.*, v.4, p.51-54, 1969.
- CHABOUSSOU, F. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose*. Porto Alegre: L & M, 1987. 256p.
- CISNEROS, J.J. & GODFREY, L.D. Midseason pest status of the cotton aphid (Homoptera: Aphididae) in California cotton: is nitrogen a key factor? *Environ. Entomol.*, v.30, p.501-510, 2001.
- DENT, D.R. *Integrated pest management*. London: Chapman & Hall, 1995. 356p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Manual de entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- HOOKE, C.R.R.; VALENZUELA, H.R.; DEFRANK, J. Incidence of pests and arthropod natural enemies in zucchini grown with living mulches. *Agric. Ecosyst. & Environ.*, v.69, p.217-231, 1998.
- KENNEDY, J.S. Physiological conditions of the host plant and susceptibility to aphid attack. *Entomol. Exp. App.*, v.2, p.50-65, 1958.
- LEITE, G.L.D.; COSTA, C.A.; ALMEIDA, C.I.M.; PICAÑO, M. Efeito da adubação sobre a incidência de traça-do-tomateiro e alternaria em plantas de tomate. *Hortic. Bras.*, v.21, p.448-451, 2003.
- MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. London: Academic Press, 1995. 889 p.
- MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. *Plantas medicinais*. Viçosa: UFV, 1994. 220p.
- MING, L.C. Estudo e pesquisa de plantas medicinais na agronomia. *Hortic. Bras.*, v.12, p.3-8, 1994.
- MIRANDA, M.M.M.; PICAÑO, M.; MATIOLI, A.L.; PALLINI-FILHO, A. Distribuição na planta e controle biológico natural de pulgões (Homoptera: Aphididae) em tomateiros. *Rev. Bras. Entomol.*, v.42, p.13-16, 1998.
- NEVO, E. & COLL, M. Effect of nitrogen fertilization on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae): variation in size, color and reproduction. *J. Econ. Entomol.*, v.94, p.27-32, 2001.
- PICAÑO, M.; CASALI, V.W.D.; OLIVEIRA, I.R.; LEITE, G.L.D. Homópteros associados ao jiloeiro. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, v.32, p. 451-456, 1997.
- PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente*. São Paulo: Nobel, 1988. 137p.
- SANTOS, M.D. & BLATT, C.T.T. Teor de flavonóides e fenóis totais em folhas de *Pyrostegia venusta* Miers. de mata e de cerrado. *Rev. Bras. Bot.*, v.21, p.1-9, 1998.
- SARTÓRIO, M.L.; TRINDADE, C.; RESENDE, P.; MACHADO, J.R. *Cultivo orgânico de plantas medicinais*. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2000. 260p.
- SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. *Parmacognosia: da planta ao medicamento*. Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universitária/UFRGS/Ed. da UFSC, 2000. 821p.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. *Plant physiology*. Redwood City: The Benjamin/Cummings, 1991. 593p.

Recebido em 20/12/04

Aceito em 15/6/05