

Crescimento e Produção de Capítulos de (*Calendula officinalis* L.), em Função de Cama-de-Aviário Semi-Decomposta e de Fósforo

Vieira, Maria C.²; Heredia Z., Néstor A.²; Ramos, Marisa B. M.³

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Departamento de Ciências Agrárias, Caixa Postal 533, 79804-970 Dourados-MS, E-mail: mcvieira@ceud.ufms.br, ³ Curso de Mestrado em Agronomia-UFMS.

RESUMO: A calêndula (*Calendula officinalis* L.), de acordo com a literatura e o conhecimento popular, pode ser usada como cicatrizante e antisséptica (uso externo), sudorífica, analgésica, colagoga, antiinflamatória, antiviral, antiemética, vasodilatadora e tonificante da pele (contra acne). Além disso, as plantas são usadas como ornamentais e como corantes na indústria. O trabalho teve como objetivo avaliar a influência da cama-de-aviário semi-decomposta e do fósforo sobre o crescimento de plantas e a produção de capítulos de *Calendula officinalis* L. O trabalho foi desenvolvido no horto de plantas medicinais do Núcleo Experimental de Ciências Agrárias – NCA, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, em Dourados-MS, no período de agosto de 1997 a janeiro de 1998, em Latossolo Roxo distrófico corrigido, textura argilosa pesada. Os tratamentos corresponderam à combinação dos fatores cama-de-aviário semi-decomposta (0, 7 e 14 t/ha) e fósforo (0, 50 e 100 kg/ha de P_2O_5), na forma de superfosfato simples. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em fatorial 3 x 3, com quatro repetições. O espaçamento entre plantas foi de 0,3 m; entre fileiras simples, de 0,6 m e entre fileiras duplas, de 0,9 m. Observou-se que as alturas das plantas de calêndula foram maiores e alcançadas mais rapidamente, em plantas cultivadas com 7 t/ha + 100 kg/ha e 14 t/ha + 0 kg/ha de cama-de-aviário e P_2O_5 , respectivamente. Para as produções de capítulos, houve efeitos significativos da interação fósforo e cama-de-aviário, sendo as maiores produções de matérias frescas e secas (1.794,67 e 240,96 kg/ha) obtidas com o uso de 14 t/ha de cama-de-aviário e 0 kg/ha de P_2O_5 . Os pesos médios e números de capítulos por planta foram influenciados pelos teores de fósforo, sendo que 50 kg/ha de P_2O_5 induziu o maior peso médio (0,18 g) e o menor número (9,63 capítulos/planta).

Palavras Chave – Calêndula, *Calendula officinalis* L., resíduo orgânico, planta medicinal, fósforo.

ABSTRACT: Marigold (*Calendula officinalis* L.) Growth and Flowerheads Yield as a Function of Semidecomposed Poultry House Litter and of Phosphorus Fertilization. Marigold (*Calendula officinalis* L.) has a distinguished healing reputation and has been used in many countries as a traditional medicine. The objective of our research was to evaluate the influence of semidecomposed poultry house litter and of phosphorus on plant growth and yield of *C. officinalis* L. flowerheads. The trial was established at the medicinal plant garden of the Federal University of Mato Grosso do Sul, Dourados, MS, Brazil, from August 1997, to January 1998, on a clayed Dusky Red Latosol (typical haplorthox). The treatments consisted of the use of semidecomposed poultry house litter (0, 7 and 14 t/ha) and phosphorus (0, 50 and 100 kg/ha of P_2O_5), in simple superphosphate form. The experimental design was a randomized complete block with four replications. Plants were spaced 0.3 m from each other; 0.6 m between simple rows and 0.9 m between double rows. Plant height was greater and it was reached faster with 7 t/ha + 100 kg/ha and 14 t/ha + 0 kg/ha of poultry house litter and P_2O_5 , respectively. Significant interaction between phosphorus and poultry house litter was detected in relation to flowerhead production. The highest fresh and dry matter flowerhead productions (1,794.67 e 240.96 kg/ha) were obtained with 14 t/ha of poultry house litter and 0 kg/ha of P_2O_5 . Number and weight of flowerheads were influenced by phosphorus levels considering that 50 kg/ha of P_2O_5 resulted in greatest average weight (0.18 g) and the lowest number (9.63 flowerheads/plant).

Key words – Marigold, *Calendula officinalis* L., organic residue, medicinal plant, and phosphorus.

INTRODUÇÃO

O uso das plantas medicinais não está livre de preconceitos e muitos ainda ligam as ervas ao curandeirismo. Essa forma de pensar, no entanto, está mudando e segundo Rabello (1997), pesquisa

do Gallup em 1997 mostrou que 30% da população americana é atraída pelo mercado de ervas, na busca de alternativas naturais a medicamentos convencionais. Talvez seja por isso que alguns

cientistas se empenham em provar os efeitos de cada uma delas no organismo humano, chegando em alguns casos a conclusões positivas e em outros não podendo confirmar o poder curativo, em especial, quando se aplica a doenças mais graves (Guia Rural, 1989).

A calêndula (*Calendula officinalis* L.), também conhecida como malmequer, maravilha, malmequer-dos-jardins e margarida-dourada é originária da Europa. Pertence à família Asteraceae e as partes usadas como terapêuticas podem ser as folhas ou as inflorescências (flores), que apresentam coloração amarela, alaranjada, esverdeada ou amarelas com o centro avermelhado. A calêndula pode ser usada como cicatrizante e antisséptica (uso externo), sudorífica, analgésica, colagoga, antiinflamatória, antiviral, antiemética, vasodilatadora e tonificante da pele (contra acne). Além disso, as plantas são usadas como ornamentais e como corantes na indústria (Hoehne, 1978; Guia Rural, 1989; Venikar & Jandge, 1993; Caribé & Campos, 1994; Martins et al., 1994; Della Loggia et al., 1994; Balbach, s.d.).

A planta de calêndula é anual, desenvolve-se bem sob luz plena e foi constatado ser planta de dia longo facultativa (Zimmer, 1989). A propagação de calêndula é feita exclusivamente por sementes, mas elas podem necessitar de tratamento para superar a dormência e dentre os que deram bom resultado encontram-se: KNO_3 à 0,2% e pré-refrigeração a 5°C. Recomenda-se usar 4 kg/ha de sementes e semeá-las a uma profundidade de 1 a 2 cm (Pedrosa et al., 1996). Martins et al. (1994) citam que o espaçamento adequado é de 25 x 50 cm, no entanto, Churata-Masca et al. (1996) estudaram espaçamentos e constataram que as maiores produções (100,2 a 92,7 g/m²) de capítulos secos foram obtidas com o uso de 10 a 30 cm entre plantas e 40 cm entre fileiras, comparadas com as menores (66,8 e 60,1 g/m²), sob 40 e 50 cm entre plantas.

A colheita de calêndula inicia-se cerca de dois meses após o semeio e prolonga-se por mais dois ou três meses, podendo produzir 720 kg/ha de inflorescências secas (Martins et al., 1994).

Embora sendo pouco exigente a solos, a calêndula necessita de matéria orgânica e de boa drenagem (Martins et al., 1994).

Quanto à adubação, Nordestgaard (1988) constatou que o uso de 40 kg/ha de nitrogênio, em relação à testemunha, propiciou aumento significativo da produção de sementes de calêndula, mas com o aumento para 60 kg/ha, não houve ganhos significativos. Estudando as doses 10, 20 e 40 g/m² de N (uréia) e 15 e 30 g/m² de P_2O_5 (superfosfato) mais 10 kg/m² K_2O e 5 kg/m² de esterco de curral -, Barman & Pal (1994) observaram que a altura de plantas, o número de folhas, a produção de sementes e o peso de 1.000 sementes de calêndula

aumentaram com a taxa de N. O maior número de folhas por planta (146,10) foi obtido sob 40 g/m² de N e 30 g/m² de P_2O_5 e o menor (32,37), na ausência de N e de P. Também, a maior produção de sementes (180 g/parcela, comparada com 73,3 g na testemunha) e o peso de 1.000 sementes (8,54 g) foram obtidos com o uso das maiores doses de N e de P. Mouat (1983) observou que as deficiências de N e de P induziram redução da CTC e aumento do crescimento relativo das raízes de calêndula. Usando 25 e 50 kg/ha P_2O_5 ; 50 e 100 kg/ha de N, Sigedat et al. (1991) obtiveram, com 100 kg/ha de N, o maior número de folhas, de ramos e de inflorescências, além do maior peso de inflorescências de calêndula; com 100 kg/ha de N e 50 kg/ha de P_2O_5 houve aumento do número e peso de inflorescências. A resposta a N e P foi linear. Em relação ao uso de resíduos orgânicos na cultura, não foram encontrados relatos na bibliografia consultada.

Para outras espécies de plantas medicinais, tem sido observado efeito positivo do uso de resíduos orgânicos. Em quebra-pedra (*Phyllanthus stipulatus*), 10 kg/m² de composto orgânico resultou no aumento de 43% de biomassa total das plantas - raízes, caules, galhos e folhas (Silva Filho et al., 1996). Para hortelã-japonesa (*Mentha arvensis* L. var. piperacens Moor), o uso de 6 kg/m² de esterco bovino resultou na maior produção de matéria seca de parte aérea (4,74 t/ha) das plantas, em relação à testemunha (3,55 t/ha); no entanto, o uso de 8 kg/m² resultou em produções semelhantes às de 0, 2 e 4 kg/m² (Chaves et al., 1997). Resultado semelhante foi constatado para *Lippia alba*, ou seja, não houve diferença estatística significativa entre as doses 2, 4 e 8 kg/m² da mistura de esterco bovino com silagem na produção de folhas + inflorescências. Apesar disso, houve os seguintes aumentos de produção de biomassa total das plantas, nos tratamentos com a utilização do esterco, em relação à testemunha: 30,0; 60,9; 91,3 e 106,0%, respectivamente, para 1, 2, 4 e 8 kg/m² (Ming, 1994). Em *Achillea millefolium*, Sheffer et al. (1989/91), estudando o uso de composto de esterco de gado mais palha (1, 2, 3 e 4 kg/m²), verificaram que a maior produção de biomassa da parte aérea das plantas (133,60 g/planta) foi obtida com 3 kg/m², sem diferir de 4 kg/m² (113,80 g/planta). O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de cama-de-aviário semi-decomposta e de fósforo sobre o crescimento de plantas e a produção de capítulos de *Calendula officinalis* L.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no horto de plantas medicinais do Núcleo Experimental de Ciências Agrárias - NCA, da Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul - UFMS, em Dourados-MS, no período de agosto de 1997 a janeiro de 1998. O solo é do tipo Latossolo Roxo distrófico corrigido, textura argilosa pesada, originalmente sob vegetação de cerrado. As coordenadas de Dourados, cidade localizada ao sul de MS, são 22° 14' de latitude sul e 54° 49' de longitude oeste e altitude de 452 m. A temperatura média no período do estudo variou de 20,2 °C (agosto/97) a 28,4 °C (dezembro/97). A precipitação média mensal foi de 0,7; 0,8; 6,9; 9,0; 6,4 e 5,0 mm, respectivamente, nos meses de agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 1997. Foi estudada a calêndula (*Calendula officinalis* L.), da família Asteraceae, identificada por Maria do Carmo Vieira, estando a exsiccata depositada no herbário CG-MS.

Os tratamentos corresponderam à combinação dos fatores cama-de-aviário (0, 7 e 14 t/ha, com base na matéria fresca) e fósforo (0, 50 e 100 kg/ha de P₂O₅), na forma de superfosfato simples, como fatorial 3 x 3, no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela tinha 1,35 m², com 6 plantas arranjadas em fileira dupla. Os espaçamentos foram de 0,3 m entre plantas; 0,6 m entre fileiras simples e 0,9 m entre fileiras duplas.

O solo foi preparado com aração, gradagem e levantamento dos canteiros com rotocanteirador. Os resultados das análises químicas de amostras de materiais do solo, feitas no Laboratório de Análises Químicas e Físicas da UFMS, foram: pH em água (1:2,5) = 5,4; P (mg/dm³) = 15; K, Al, Ca, Mg, H+Al, SB e T (m mol(c)/dm³) = 4,09; 2,6; 32,8; 14,9; 74; 51,79 e 125,79, respectivamente, V(%) = 41 e matéria orgânica (mg/dm³) = 25. A composição (g/kg) da cama-de-aviário, que teve como base casca de arroz, foi: matéria seca = 41,3; C - orgânico = 337,0 (Kiehl, 1985); N - total = 47,1 (Baethgen, 1989); P - solúvel em ácido cítrico a 2% = 11,3 (Alcarde, 1982) e relação C/N = 7,2. A cama-de-aviário e o superfosfato simples foram aplicados à lanço, nos canteiros e incorporados com enxada, um dia antes do semeio. O semeio foi feito diretamente no local definitivo, colocando-se três sementes por cova. Quando as plântulas apresentavam cerca de 5 cm de altura, fez-se o desbaste, deixando-se uma planta por cova.

O controle de plantas infestantes foi feito com auxílio de enxada. As irrigações foram feitas utilizando o sistema de aspersão, sempre que necessárias. Não foram usados agrotóxicos.

A colheita foi iniciada aos 60 dias após o semeio e estendeu-se por 60 dias. Os capítulos eram colhidos sempre que as flores tubulosas estavam na antese e as flores liguladas estavam na horizontal, o que ocorria a intervalos de dois a três dias.

Caracteres avaliados:

Durante o ciclo da cultura foram medidas as alturas das plantas a cada 30 dias, a partir de 30 dias após o semeio.

Nas colheitas, determinaram-se o número e o peso de matéria fresca dos capítulos por parcela. Depois, os capítulos foram acondicionados em sacos de papel e colocados em estufa com circulação de ar forçada a 36 ± 2°C até obter peso constante, para posterior pesagem e quantificação da matéria seca.

Análise estatística

Os dados médios de altura de plantas foram usados para representar o crescimento, na forma de figuras, e os dados de produção foram submetidos à análise de variância. A comparação entre médias foi feita por meio do teste de Tukey, até o nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O padrão de crescimento em altura das plantas de calêndula (Figura 1) variou pouco em função dos tratamentos, o que demonstra que prevaleceu o padrão característico da espécie (Zhukova et al., 1996). Na fase inicial, observou-se predominância do crescimento vegetativo e início da formação de capítulos, com pendões florais curtos. O acréscimo acelerado na altura das plantas, entre 60 e 90 dias, foi consequência do aumento linear da altura dos pendões, na medida que aumentava a floração. Isso porque, segundo Ferri (1986), em muitos casos, como o que ocorre com alface e repolho, a morfologia de uma planta em forma de roseta muda subitamente durante a floração, pois os caules, inicialmente com entrenós curtos, passam a ter entrenós longos e com flores, os escapos florais. A redução das taxas de crescimento dos pendões, determinantes da altura das plantas, entre 90 e 120 dias, deve ter relação com o esgotamento final do ciclo da planta devido à não emissão de novos órgãos foliares em consequência da maior concentração de hormônios de senescência nas plantas, que devem ter-se

acumulado na fase de floração (Ferri, 1986) e que traduziu-se em produção de poucos e pequenos capítulos, e na apresentação de sinais de senescência na planta toda. A altura média final das plantas variou de 29,9 a 39,9 cm, nos tratamentos 0 t/ha de cama-de-aviário + 50 kg/ha de P_2O_5 e 7 t/ha de cama-de-aviário + 100 kg/ha de P_2O_5 , respectivamente. Esses valores são coerentes com aqueles obtidos por Sigedat *et al.* (1991) e citados por Martins *et al.* (1994), de que as plantas de calêndula alcançam até 45 cm de altura. Em *Chamomilla recutita* L., Corrêa Jr. (1994) também não verificou efeito de resíduo orgânico (esterco de curral, na dose de 40 t/ha) sobre a altura de plantas, em 10 estádios de desenvolvimento.

As maiores produções de matérias frescas (1.794,67 kg/ha) e secas (240,96 kg/ha) de capítulos foram obtidas com 14 t/ha de cama-de-aviário, sem uso de fósforo (Quadro 1). Isso pode estar relacionado com o equilíbrio que as adições de resíduo orgânico estariam exercendo sobre a mobilidade e a disponibilidade do P do solo (Epstein, 1975), chegando a suprir as necessidades das plantas, tal como foi observado para mandioquinha-salsa (Vieira *et al.*, 1996/97) e para alface (Rodrigues, 1995). Os efeitos benéficos da adição de resíduos orgânicos ao solo resultam, dentre outros, da melhoria das propriedades físicas, favorecendo a aeração e a capacidade de infiltração e armazenamento de água, permitindo maior penetração e distribuição do sistema radicular (Kiehl, 1985). A diferença de 292,5% entre as menores produções de matéria fresca (457,19 kg/ha) de capítulos obtidas nas parcelas sem adição de fósforo e de cama-de-aviário, comparadas com as maiores produções do tratamento com 14 t/ha de cama-de-aviário + 0 kg/ha de fósforo, que induziu a maior produção (1.794,67 kg/ha), pode dever-se ao maior gasto dos fotossintatos para o alongamento dos pendões florais, que chegaram à altura média de 38,1 cm e que foram inferiores em apenas 4,7% em relação à maior altura; com isso, as outras partes da planta devem ter sido supridas com pouco mais que o necessário para se manter (Larcher, 1986). Estudando o uso de esterco de curral (40 t/ha) em *Chamomilla recutita* L., Corrêa Jr. (1994) não observou aumento da produção de capítulos, cuja matéria seca média foi de 885,90 kg/ha. O autor atribuiu esse resultado à alta fertilidade do solo e ao fato de a produção de capítulos de camomila ser mais influenciada por fatores ambientais e genéticos do que pela fertilidade do solo, mesmo quando se consideram adubações nitrogenadas. Em geral, a produtividade de capítulos foi baixa, comparada àquela obtida por Churata Masca *et al.* (1996), o que pode ter sido devido ao fato de o cultivo ter sido feito em época de entressafra da cultura e por ter sido usado espaçamento grande entre plantas e fileiras, o que foi acentuado pelo sistema de canteiros, onde há

necessidade de maior espaçamento entre fileiras duplas. Os resultados obtidos quanto a fósforo são contrários àqueles de Sigedat *et al.* (1991), nos quais os pesos de capítulos de calêndula por planta aumentaram linearmente (34,22; 38,55 e 42,27 g/planta) com o uso de 0, 25 e 50 kg/ha de P_2O_5 , respectivamente.

A ausência de resposta a fósforo para algumas características avaliadas das plantas de calêndula, para o solo utilizado e nas condições ambientes em que foi desenvolvido o experimento, pode dever-se, segundo Vieira *et al.* (1996), ao fato de ter sido utilizado um solo corrigido e que vem sendo usado, por vários anos, para implantação de experimentos com hortaliças. Daí, as 15 mg/kg de P, detectadas pela análise do solo, podem ser consideradas elevadas para a maioria de solos sob vegetação de cerrado, como os utilizados por Vieira (1995), e por isso, devem ter sido pequenas as probabilidades de ocorrência de respostas positivas às adubações fosfatadas pela calêndula (Mesquita Filho *et al.*, 1996). No entanto, os números e pesos médios dos capítulos foram influenciados pelos teores de fósforo (Quadro 2). O maior número de capítulos (23,78 por planta) foi obtido com 100 kg/ha de P_2O_5 , que foi superior em 11,75 e 175,94% em relação à testemunha e 50 kg/ha de P_2O_5 , respectivamente. Também, Sigedat *et al.* (1991) constataram aumento do número de capítulos de calêndula por planta, passando de 28,52 na testemunha, para 32,13 e 35,23, respectivamente, com o uso de 25 e 50 kg/ha de P_2O_5 . O maior peso médio dos capítulos foi obtido com 50 kg/ha de P_2O_5 , indicando que o maior número de capítulos obtido com 100 kg/ha de P_2O_5 significou que eles eram menores. Daí, a opção pelo uso de uma ou outra dose depender do que se pretende, isto é, maior produção ou capítulos maiores. Os resultados para número e peso de capítulos indicam a necessidade de novos estudos com fósforo na cultura de calêndula, especialmente por ser um nutriente essencial como regulador de fósforo inorgânico - Pi na fotossíntese, no metabolismo e na partição de assimilados nas folhas, e por isso se constitui num dos principais fatores limitantes do crescimento (Marschner, 1986).

CONCLUSÕES

- . As maiores produções de matérias frescas (1.794,67 kg/ha) e de matérias secas (240,96 kg/ha) de capítulos de calêndula foram obtidas com o uso de 14 t/ha de cama-de-aviário e 0 g/ha de P_2O_5 .
- . Os capítulos de calêndula com maior peso unitário (0,18 g), embora em menor número (9,63 por planta) resultaram do uso de 50 kg/ha de P_2O_5 .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCARDE, J.C. **Métodos simplificados de análise de fertilizantes minerais (N, P e K)**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1982. 49 p.
- BAETHGEN, W.E. A manual colorimetric procedure for measuring ammonium nitrogen in soil and plant kjeldahl digests. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, v. 20, n. 9/10, p. 961-9, 1989.
- BALBACH, A. **A flora nacional na medicina natural**. São Paulo: Vida Plena. S.d. v.2, 919 p.
- BARMAN, D., PAL, P. Effect of nitrogen and phosphorus on seed yield in calendula (*Calendula officinalis* L.). **Orissa Journal of Agricultural Research**, v.7, n.1-2, p.17-21, 1994.
- CARIBÉ, J., CAMPOS, J.M. **Plantas que ajudam o homem**. São Paulo: Cultrix/Pensamento, 1994. 328p.
- CHAVES, F.C.M., MATTOS, S.H., VASCONCENLOS, G.S., FREITAS, J.B.S., INNECCO, R., MATOS, F.J.A. Adubação orgânica em hortelã-japonesa (*Mentha arvensis* L. var. *piperacens* Moor). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37, 1997. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997. Resumo 71.
- CHURATA-MASCA, M.G.C., RODRIGUES, T.J.D., FREITAS, A.P., PINTO, A.C.R., CARREGARI, S.M.R. Efeito de densidades de população no crescimento e na produção de sementes de calêndula. **Horticultura Brasileira**, v.14, n.1, p.82, 1996. (Resumo 86).
- CORRÊA JR., C. **Influência das adubações orgânica e química na produção de camomila [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] e do seu óleo essencial**. Jaboticabal: 1994. 96 p. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista.
- DELLA LOGIA, R., TUBARO, A., SOSA, S., BECKER, H., SAAR, S., ISSAC, O. The role of triterpenoides in the topical inflammatory activity of *Calendula officinalis* flowers. **Planta Medica**, v.60, n.6, p. 516-20, 1994.
- EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas**. São Paulo: EDUSP. 1975. 341 p.
- FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Pedagógica e Universitária. 1986. v.2. 401p.
- GUIA RURAL. **Plante, cultive e colha saúde**. São Paulo: Ed. Abril, v.3, n.1, 1989. p. 52-7.
- HOEHNE, F.C. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais**. 2.ed. São Paulo: Novo Horizonte, 1978. 355 p.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986. 319 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1986. 674 p.
- MARTINS, E.R., CASTRO, D.M., CASTELLANI, D.C., DIAS, J.E. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV- Imprensa Universitária, 1994. 220p.
- MESQUITA FILHO, M.V., SOUZA, A. F., SILVA, H.R., SANTOS, F.F., OLIVEIRA, S.A. Adubação nitrogenada e fosfatada para produção comercializável de mandioquinha-salsa em latossolo vermelho-amarelo. **Horticultura Brasileira**, v.14, n.2, p.211-5, 1996.
- MING, L.C. Influência da adubação orgânica na produção de biomassa e teor de óleos essenciais de *Lippia alba*. **Horticultura Brasileira**, v.12, n.1, p.49-52. 1994.
- MOUAT, M.C.H. Competitive adaptation by plants to nutrient shortage through modification of root growth and surface change. **New Zealand Journal of Agriculture Research**, v.26, n.3, p. 327-32, 1983.
- NORDESTGAARD, A. Trials with calendulas for seed production. **Tidsskrift for Planteavl**, v. 92, n.3, p. 1719-21, 1988.
- PEDROSA, M.W., CASTELLANI, D.C., FIGUEIREDO, L.S., ALVARENGA, E.M., DIAS, D.C.F.S. Estudo da propagação de calêndula (*Calendula officinalis* L.). **Horticultura Brasileira**, v.14, n.1, p. 106, 1996. (Resumo 231).
- RABELLO, T. UNICAMP investe na pesquisa de planta medicinal. **Jornal o Estado de São Paulo**, São Paulo, 8 out. 1997. Agrícola, p. G12.
- RODRIGUES, E.T. **Seleção de cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) para cultivo com composto orgânico**. Viçosa, 1995. 164p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.
- SHEFFER, M.C., JÚNIOR, P.R., KOEHLER, H.S. Influência da adubação orgânica sobre a biomassa, o rendimento e a composição do óleo essencial de mil-folhas (*Achillea millefolium* L.). Parte I: Influência na biomassa e no rendimento de óleo essencial. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v.1, n.1-2, 1989/91.
- SIGEDAR, P.D., ANSERWADEKAR, K.W., RODGE, B.M. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potassium on growth and yield of *Calendula officinalis* Linn. **South Indian Horticulture**, v.39, n.4, p. 308-11, 1991.

- SILVA FILHO, P.V., LACA-BUENDIA, J.P., OLIVEIRA, L.M.S. Ciclo biológico de duas espécies do gênero *Plantago* L. ocorrentes no Estado de Minas Gerais. *Daphne*, v.4, n.1, p. 39-45, 1994.
- SILVA FILHO, D.F., NODA, H., CLAMENT, C.R., MACHADO, F.M. O efeito da adubação orgânica na produção de biomassa em quebra-pedra em Manaus, Amazonas. *Horticultura Brasileira*, v.14, n. 1, p. 119, 1996. (Resumo 310).
- 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. **Absorção, translocação e metabolismo de fósforo em plantas superiores.** Viçosa: UFV, 1992. 65 p.
- VIEIRA, M.C. **Avaliação do crescimento e da produção de clones e efeito de resíduo orgânico e de fósforo em mandioquinha-salsa no Estado de Mato Grosso do Sul.** 1995, 146 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.
- VIEIRA, M.C., HEREDIA Z., N.A., CASALI, V.W.D. Efeito de cama-de-aviário e de fósforo sobre a produção de mandioquinha-salsa, clone BGH 6313. *SOBInforma*, v.15, n.2, v.16, n.1, p.15-7, 1996/1997.
- ZHUKOVA, L.A., VOSRESENSKAYA, L., GROSHEVA, N.P. Morphological and physiological characteristics of ontogenesis in pot marigold (*Calendula officinalis* L.) plants grown at various densities. *Russian Journal of Ecology*, v.27, n.2, p.100-6, 1996.
- ZIMMER, K. Photoperiodic reactions of summer cut flowers. *Deutscher Gartenbau*, v.43, n.28, p. 1719-21, 1989.

TABELA 1. Médias das produções totais (kg/ha) de matérias frescas e secas de capítulos de *Calendula officinalis* L., em função do uso de cama-de-aviário e de fósforo. UFMS, Dourados - MS, 1998

Fósforo (kg/ha de P ₂ O ₅)	Matéria fresca		
	Cama-de-aviário (t/ha)		
	0	7	14
0	457,19 B ^{1/} a	728,30 B a	1.794,67 A a ^{2/}
50	486,37 A a	644,22 A a	508,67 A b
100	864,30 A a	1.095,55 A a	754,44 A b
C.V. (%)	53,56		
Fósforo (kg/ha de P ₂ O ₅)	Matéria seca		
	Cama-de-aviário (t/ha)		
	0	7	14
0	61,19 B a	100,89 B a	240,96 A a
50	69,48 A a	88,59 A a	66,67 A b
100	122,07 A a	153,70 A a	105,93 A b
C.V. (%)	54,35		

^{1/} Tukey, 5% (nas linhas)

^{2/} Tukey, 5% (nas colunas)

TABELA 2. Números médios por planta e pesos médios (g) de matéria seca por capítulo de *Calendula officinalis* L., em função do uso de fósforo. UFMS, Dourados - MS, 1998

Fósforo (kg/ha de P ₂ O ₅)	Número	Peso
0	23,78 ab ^{1/}	0,14 b
50	9,63 b	0,18 a
100	26,57 a	0,11 b
C.V. (%)	58,82	18,48

^{1/} Tukey, 5% (nas colunas)

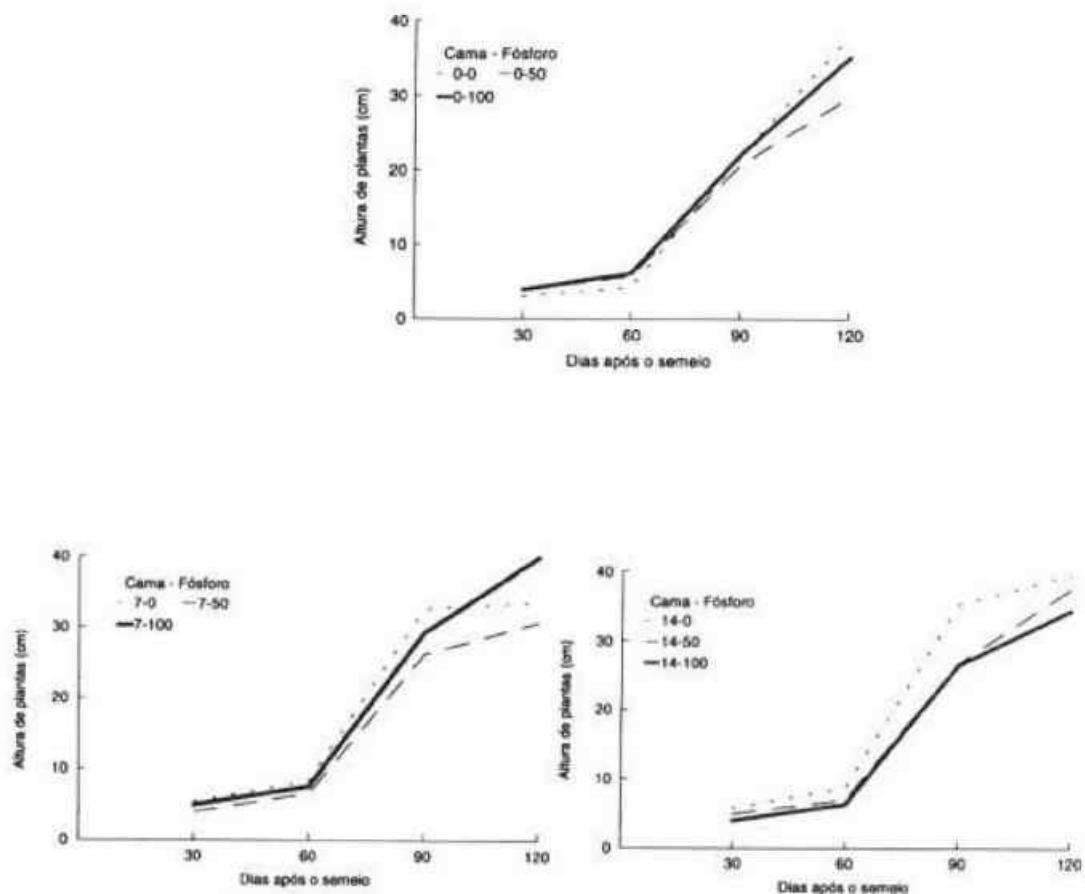


Figura 1 – Altura mensal de plantas de *Calendula officinalis* L., em função de dias após o semeio e de doses de cama-de-aviário (t/ha) e de fósforo (kg/ha P₂O₅). Dourados - MS, UFMS, 1998.