



EFEITO DO TIPO E DOSE DE ADUBO ORGÂNICO NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DA HORTELÃ (*Mentha piperita* L.)

Eliane da Silva Araújo¹, Erika Meyer¹, Lívia Jocieli Antunes¹, Eduardo Maia¹
Karine Zanolli¹, Lúcia Elaine Ranieri Cortez², Pêrsio Sandir D'oliveira²

RESUMO: Este trabalho foi realizado para avaliar o efeito do tipo e dose de adubos orgânicos sobre a produção de hortelã. O experimento seguiu um modelo fatorial $2 \times 4 + 1$, com dois tipos de resíduo orgânico (torta de mamona e esterco de galinha), quatro doses (0,5; 1; 2; e 4% em peso), mais uma testemunha (sem adubo). Não foi aplicada adubação de cobertura. O cultivo foi conduzido em estufa, em vasos plásticos com capacidade de 2 dm^3 . As mudas de hortelã foram produzidas por sementes, semeadas em bandejas contendo substratos e transferidas para os vasos no estágio de 8 folhas definitivas, sendo plantada uma muda por vaso. As plantas foram cortadas 120 dias após o plantio, e foram medidos os seguintes parâmetros: biomassa fresca da parte aérea, raiz e biomassa total. Os dados foram analisados pelo programa SAEG. Os resultados obtidos mostraram que plantas cultivadas com esterco de galinha tiveram maior produção de biomassa, num padrão linear. A torta de mamona apresentou resposta quadrática, e o ponto de máxima foi com a dose de 2%. O esterco de galinha pode ser usado em altas doses para a produção de hortelã, ao passo que a torta de mamona não deve ser aplicada em doses acima de 2% em peso.

PALAVRAS-CHAVE: adubação; resíduos orgânicos; plantas medicinais.

THE EFFECT OF TYPE AND DOSAGE OF ORGANIC FERTILIZER IN THE PRODUCTION OF MINT (*Mentha piperita* L.) BIOMASS

ABSTRACT: This work has been carried out to assess the effect of type and dosage of organic fertilizers on the production of mint. The experiment followed the factorial model $2 \times 4 + 1$, being two types of organic residue (castor seed tart and chicken manure), for dosage (0,5; 1; 2; and 4% of weight), and another control (no fertilizer). No cover fertilizer was applied. The cultivation was carried out in a green house, in plastic pots with 2 dm^3 capacity. The mint plants were produced from seeds, sowed in trays containing substrates and transferred to the pots in the 8 definitive leaves stage, one plant per pot. The plants were cut 120 days after planting, and the following parameters were measured: fresh biomass from the leaves, roots and total biomass. The data was analyzed by the use of SAEG program. The results obtained showed that plants cultivated with chicken manure had the greatest biomass production in a linear pattern. The castor seed tart presented a quadratic response; e the maximum point was with 2% dose. The chicken manure can be used in high dosages for the production of mint, whereas the castor seed tart cannot be applied in dosages above 2% in weight.

KEYWORDS: Fertilization; Organic Residues; Medicinal Plants.

¹Acadêmicos do curso de Farmácia, Centro Universitário de Maringá (CESUMAR)

²Orientadores e Docentes do curso de Farmácia, CESUMAR.



1. INTRODUÇÃO

A hortelã (*Mentha piperita* L.) é uma planta da família *Labiatae*, originária da Europa, e cultivada como planta medicinal em todo o Brasil (LORENZI; MATOS, 2002), sendo bem aceita pela população (MARCHESE *et al.*, 2004; ARNOUS *et al.*, 2005). Prefere clima subtropical, em condições de boa insolação (CORRÊA JR.; MING; SCHEFFER, 1994; CARDOSO *et al.*, 2000; CORRÊA; BATISTA; QUINTAS, 2003; UPNMOOR, 2003). Cresce melhor em solos de textura arenosa, bem drenados, ricos em matéria orgânica e pH na faixa de 6,0 a 7,0 (CORRÊA JR.; MING; SCHEFFER, 1994; CORRÊA; BATISTA; QUINTAS, 2003).

O uso medicinal da hortelã é recomendado para o tratamento de náuseas, cólicas gastrointestinais, flatulência, cálculos biliares, icterícia, ansiedade, expectoração e expulsão de vermes intestinais, entre outros. As propriedades medicinais da planta estão relacionadas com o óleo essencial, extraído das folhas frescas (CARDOSO *et al.*, 2000; LORENZI; MATOS, 2002; CORRÊA; BATISTA; QUINTAS, 2003).

O óleo essencial da hortelã apresenta, em sua composição química, os seguintes constituintes: óleo essencial (mentol, mentona, limoneno, α -pineno, cariofileno, felandreno, azuleno, citral, citronelal, pulegon), flavonóides, ácidos fenólicos, carotenóides, betaína, tocoferol e taninos (CARDOSO *et al.*, 2000; LORENZI; MATOS, 2002). Os teores de mentona estão entre 14 e 32%, e os de mentol na faixa de 30 a 50% (CARDOSO *et al.*, 2000).

Diversos fatores influenciam a produção de óleo essencial: fotoperíodo, temperatura, umidade relativa do ar, altitude e fertilidade do solo (CORRÊA JR.; MING; SCHEFFER, 1994; CHECHETTO; ZANATA, 1999/2000). Em condições de dias longos e termoperíodo (diferença de temperatura entre o dia e a noite) acima de 7°C, a produção de óleo essencial é estimulada (CHECHETTO; ZANATA, 1999/2000).

No Brasil, existem poucas pesquisas agrônomicas sobre a adubação e tratos culturais das plantas medicinais (FURLAN, 1996; CHECHETTO; ZANATA, 1999/2000). Entretanto, é preferível utilizar adubos orgânicos em vez de minerais, no cultivo de plantas medicinais, para preservar suas propriedades. Estes adubos, de origem animal ou vegetal, além fornecerem nutrientes para as plantas, melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (KIEHL, 1985).

A exigência nutricional da hortelã para o máximo teor de óleo essencial observa a seqüência: N>K>Ca>P>Mg>P>Fe>Mn>B>Zn>Cu (RODRIGUES *et al.*, 2004). Os resíduos da avicultura, como o esterco de galinha e cama de frango, são muito usados no cultivo de hortaliças e plantas medicinais, como alface (SANTOS *et al.*, 2001), camomila (RAMOS *et al.*, 2004), capuchinha (SANGALLI; VIEIRA; ZÁRATE, 2004) e erva-cidreira-brasileira (SANTOS; INNECCO, 2004). Na implantação da lavoura de hortelã, recomenda-se a aplicação de esterco de galinha na dose de 3kg/m² (CORREA JR.; MING; SCHEFFER, 1994). A torta de mamona é o principal subproduto da extração de óleo, e é utilizada principalmente como adubo orgânico (AZEVEDO; LIMA, 2001). O plantio de mamona deve aumentar, pois seu óleo é muito versátil e de

grande utilização, comparado apenas ao petróleo. Assim, é necessário encontrar alternativas adequadas para o destino final deste resíduo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de dois adubos orgânicos (torta de mamona e esterco de galinha) em quatro doses na produção de biomassa de hortelã.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na estufa do Horto de Plantas Medicinais, no campus-sede do Centro Universitário de Maringá (Cesumar), situado no município de Maringá, Paraná, entre abril e agosto de 2005. Amostras de solo foram coletadas no Horto, na profundidade de 20cm, embaladas em sacos de papel com identificação e enviadas ao laboratório para análise química. Os resultados foram: pH (H₂O) 5,2; H⁺+Al³⁺ (cmol_c/dm³): 2,75; Al³⁺ (cmol_c/dm³):0,80; macronutrientes (cmol_c/dm³): Ca²⁺: 0,68; Mg²⁺: 0,30; K⁺: 0,10; P (mg/dm³): 1,66; C (g/dm³): 2,33; micronutrientes (mg/dm³): Cu: 3,31; Fe: 129,40; Mn: 0,60; Zn: 1,08. V% calculado: 28,2%.

Os adubos orgânicos foram adquiridos em casa agropecuária, em sacos plásticos de 25kg. Amostras foram coletadas e submetidas à análise química completa (KIEHL, 1985). A umidade foi determinada por diferença de peso, na estufa de ventilação forçada, a 65 e a 105°C; o carbono (C) e a matéria orgânica foram determinados por incineração na mufla, a 550°C; O N total foi determinado pelo método Kjeldahl; o Ca, Mg, P, K, Cu, Fe, Mn e Zn foram dissolvidos com ácido clorídrico e analisados por espectrofotometria (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química da torta de mamona e do esterco de galinha.

Parâmetro	Torta de mamona	Esterco de galinha
pH (H ₂ O)	5,3	8,1
U 65°C (%)	6,3	18,3
U 105°C (%)	7,2	22,1
C (%)	34,0	38,6
N total (%)	3,3	2,6
Relação C:N	10,3:1	14,8:1
CaO (%)	7,2	5,0
MgO (%)	1,6	1,9
K ₂ O (%)	2,1	7,8
P ₂ O ₅ (%)	0,02	0,03
Cu (mg/kg)	38,01	360,01
Fe (mg/kg)	13.452,00	75.712,00
Mn (mg/kg)	82,10	979,74
Zn (mg/kg)	107,05	473,96

As sementes de hortelã foram adquiridas de fornecedor idôneo, em envelopes de papel. As mudas de hortelã foram produzidas por semeadura indireta, em bandejas de isopor contendo substrato hortícola. Três semanas após a germinação foi feito o desbaste das mudas, deixando-se apenas uma por favo. Quando as mudas atingiram o estágio de 8 folhas, foram transplantadas para vasos plásticos com 2dm³ de capacidade, sendo uma muda de hortelã por vaso. Empregou-se o delineamento fatorial 2X4+1, com dois adubos orgânicos (torta de mamona e esterco de galinha) e quatro doses (0,5; 1; 2; e 4% em peso), mais uma testemunha (sem adubo), com três repetições por tratamento. A necessidade de irrigação foi monitorada através da pesagem de vasos, escolhidos ao acaso (NOVAIS; NEVES; BARROS, 1991).

As plantas foram observadas diariamente para monitorar o aparecimento de pragas e doenças, bem como sintomas de deficiência nutricional. Os vasos foram mudados de lugar, semanalmente, para manter a casualização e evitar efeitos indesejáveis.

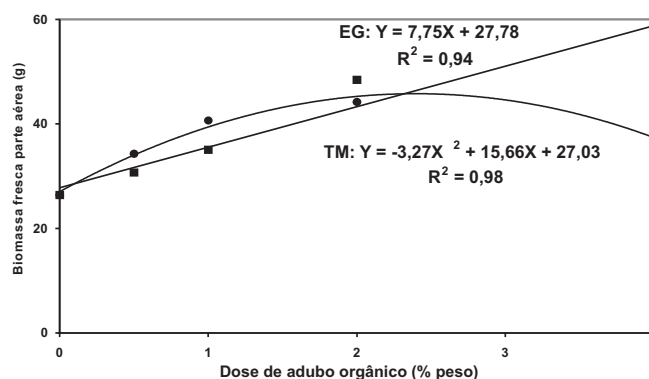
Aos 120 dias após o plantio, as plantas foram cortadas a um centímetro do solo, e foram determinadas a produção de biomassa da parte aérea, raízes e total. A biomassa da parte aérea foi determinada pela pesagem do material vegetal colhido, acondicionado em sacos de papel de peso conhecido e pesagem em balança semi-analítica. A biomassa das raízes foi determinada pela recuperação das raízes: os vasos foram virados sobre peneira plástica, e o conteúdo foi lavado cuidadosamente com água corrente, para separar as raízes do solo. As raízes foram colocadas sobre papel-toalha, para remover o excesso de água, acondicionadas em sacos de papel de peso conhecido e pesagem em balança semi-analítica. A biomassa total foi calculada pela somatória da biomassa da parte aérea e das raízes.

No momento do corte, foram coletadas amostras do solo para análise química. O pH foi determinado em água e em CaCl₂, com o uso de pH-metro, em suspensão 1:2; o P foi determinado por colorimetria e o C na mufla, a 550°C. Os elementos trocáveis foram determinados com extrator Mehlich-1 (Tabela 2).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação com torta de mamona (TM) resultou em aumento da biomassa da parte aérea até a dose de 2%; com 4% de TM, a produção da biomassa diminuiu para 37,57g (Figura 1). O esterco de galinha (EG) resultou em aumento linear da biomassa da parte aérea (Figura 1), sendo que à dose de 4% a biomassa atingiu 56,45g. O comportamento das plantas adubadas com EG foi semelhante aos experimentos descritos na literatura com outras espécies de plantas medicinais: aumento da produção de biomassa com o aumento da dose de adubo orgânico (RAMOS *et al.*, 2004; SANGALLI; VIEIRA; ZÁRATE, 2004; SANTOS; INNECCO, 2004). Isto pode ser explicado pelo aumento da fertilidade de solo, em função das doses crescentes de EG. Na dose mais alta, 4%, o pH em água atingiu 6,8, e os teores de macronutrientes também aumentaram (Tabela 2).

Figura 1. Produção de biomassa fresca da parte aérea de hortelã.



O aumento do pH pode ser atribuído ao CaOH encontrado no esterco, presente em desinfetantes aplicados em aviários por ocasião do vazio sanitário (ERNANI; GIANELLO, 1983; ANDREOLA *et al.*, 2000). Como a faixa de pH ótima para a cultura da hortelã está entre 6,0 e 7,0, este aumento de pH é um fator positivo do EG, além de ser fonte de nutrientes importantes, como N, Ca e K (Tabela 1). Da mesma forma, o teor de N nos dois adubos orgânicos indica que este importante nutriente foi fornecido em quantidades adequadas para as plantas. Além disso, não foram observados sintomas visuais de deficiência de N.

Os resultados desfavoráveis na TM deveram-se, provavelmente, à menor capacidade desse resíduo em corrigir o pH do solo; embora o teor de N nos dois adubos seja muito próximo (Tabela 1) e o teor de CaO seja maior na TM, o pH inicial era muito ácido, 5,3. Provavelmente, o Ca presente na TM era de baixa disponibilidade para as plantas: no organismo vegetal, entre outras funções, esse elemento é componente da parede celular, sendo pouco móvel na planta (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001). Já no EG, boa parte do Ca veio do CaOH, sendo prontamente solúvel, e mais disponível tanto para reação com o solo como para absorção pelo sistema radicular das plantas.

O maior teor de K, em função das doses de EG, também ajuda a explicar o desempenho da produção de biomassa, pois este elemento estava presente no EG num teor quase quatro vezes maior que na TM (Tabela 1). O N, Ca e K estão entre os nutrientes mais exigidos pela hortelã (RODRIGUES *et al.*, 2004).

O aumento do teor de C indica que houve aumento do teor de matéria orgânica do solo, propriedade muito importante, pois a matéria orgânica aumenta a capacidade de retenção de água, a porosidade total e a capacidade de troca catiônica, além de favorecer o desenvolvimento das raízes (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001).

A produção de biomassa fresca da raiz apresentou um comportamento semelhante, com uma resposta linear para as doses de EG e uma curva decrescente para as doses de TM (Figura 2). Embora o pH final dos solos adubados tanto com EG como TM tenha aumentado, em comparação com a testemunha (Tabela 2), é possível que este aumento do pH não tenha ocorrido com a mesma intensidade ou velocidade: o pH do solo adubado com 4% de EG foi maior do que o obtido com TM, e foi, respectivamente, 6,8 e 6,5. A

menor produção de biomassa fresca da raiz observada na testemunha é explicada pela baixa fertilidade do solo, pelo pH ácido e pela presença de alumínio livre (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001).

Figura 2. Produção de biomassa fresca da raiz de hortelã.

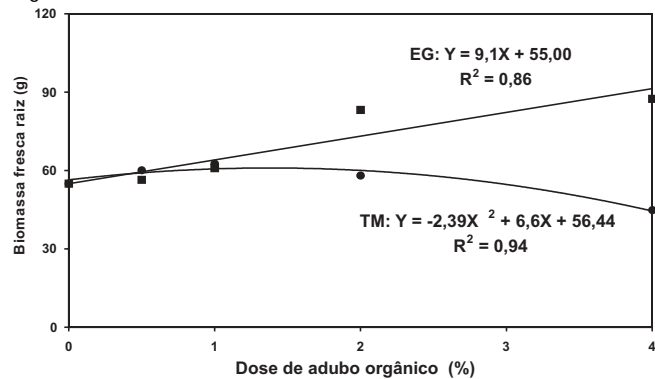
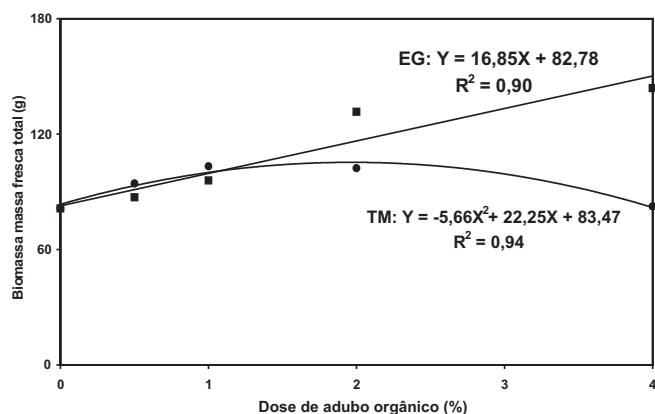


Figura 3. Produção de biomassa fresca total de hortelã.



A produção de biomassa fresca total também exibiu uma resposta linear para as doses de EG e uma curva decrescente para as doses de TM (Figura 3). Pelos mesmos motivos já explicados, a TM não deve ser aplicada em doses acima de 2%, pois ocorre prejuízo à produção de biomassa da planta. As propriedades químicas do solo, modificadas pela adição dos adubos orgânicos, exercem grande influência na produção de plantas medicinais; *Mentha arvensis* L. respondeu muito bem ao suprimento maior de N e P (LIMA; KAPLAN; CRUZ, 2003).

Resultados semelhantes foram descritos na literatura para outras espécies de *Mentha*: em *Mentha arvensis* L., a produção máxima foi obtida com 6kg/m² de adubo orgânico (MATTOS, 2000 *apud* SANTOS; INNECCO, 2004). O mesmo foi relatado para *Mentha x villosa* Huds. (CRUZ, 1999 *apud* SANTOS; INNECCO, 2004). A cama de frango proporcionou aumento na produção de biomassa da capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) (SANGALLI; VIEIRA; ZÁRATE, 2004).

CONCLUSÃO

A adição de torta de mamona e esterco de galinha elevou o pH do solo, além dos teores de carbono e macronutrientes. A produção de biomassa da parte aérea, raiz e total foi alcançada pelas plantas que receberam esterco de galinha. Plantas que receberam altas doses de torta de mamona tiveram redução na produção de biomassa. Ambos os adubos orgânicos podem ser utilizados na produção de hortelã, desde que a torta de mamona não seja aplicada em doses acima de 2% em peso.

Tabela 2. Propriedades químicas do solo cultivado com hortelã ao final do experimento (120 dias de cultivo)

Parâmetro	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
pH H ₂ O	5,7	6,0	6,2	6,3	6,5	6,0	6,6	6,6	6,8
pH CaCl ₂	5,1	5,3	5,5	5,6	5,8	5,3	5,9	5,9	6,1
H ⁺ +Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	3,26	2,68	1,85	2,01	1,91	2,12	1,97	1,90	1,89
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,30	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,80	1,20	1,80	2,00	2,80	1,95	2,50	2,80	2,90
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,38	0,67	1,13	1,20	1,90	0,93	1,00	1,32	1,79
K ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,08	0,10	0,12	0,19	0,19	0,20	0,26	0,47	0,56
P (mg dm ⁻³)	3,63	3,08	3,19	3,00	17,30	2,05	3,15	4,60	17,80
C (g dm ⁻³)	1,94	4,67	6,23	6,23	6,62	4,67	5,06	7,01	7,79
Cu (mg dm ⁻³)	4,02	4,29	4,58	4,67	5,21	2,47	3,50	3,22	3,97
Fe (mg dm ⁻³)	109,20	140,40	120,60	114,20	76,20	99,90	94,90	89,60	68,40
Mn (mg dm ⁻³)	4,90	15,00	19,50	23,10	37,50	15,40	16,50	24,70	25,50
Zn (mg dm ⁻³)	1,06	1,69	2,74	2,71	2,90	5,80	7,29	9,00	13,01

T1: Testemunha, T2: 0,5% torta de mamona, T3 1% torta de mamona, T4: 2% torta de mamona, T5: 4% torta de mamona, T6: esterco de galinha, T7: 1% esterco de galinha, T8: 2% esterco de galinha, T9: 4% esterco de galinha.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLA, F. et al. Propriedades químicas de uma Terra roxa estruturada influenciadas pela cobertura vegetal de inverno e pela adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n.2, p.609-620, 2000.
- ARNOUS, A.H.; SANTOS, A.S.; BEINNER, R.P.C. Plantas medicinais de uso caseiro – conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v.6, n.2, p1-6, jun. 2005. Disponível em: <<http://www.ccs.uel.br/espacoparasaude>> Acesso em: 22 ago. 2005.
- AZEVEDO, D.M.P; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2001. 350p.
- CARDOSO, M.G. et al. Óleos Essenciais. **Boletim Técnico – Série Extensão**, Lavras, v.8, n.58, p.1-42, 2000.
- CHECHETTO, F.; ZANATA, E. Aspectos agronômicos sobre plantas medicinais: singularidades. **Episteme**, Tubarão, n.19/20, p.41-49, nov./jun., 1999/2000.
- CORRÊA, A.D.; BATISTA, R.S.; QUINTAS, L.E.M. **Plantas medicinais: do cultivo à terapêutica**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2003. 247p.
- CORRÊA JR., C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162p.
- ERNANI, P. R; GIANELLO, C. Diminuição do alumínio trocável do solo pela incorporação de esterco de bovinos e camas de aviário. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.7, p.161-165, 1983.
- FURLAN, M.R. Aspectos agronômicos em plantas medicinais. In: DI STASI, L. C. (org.) **Plantas medicinais: arte e ciência**. São Paulo: UNESP, 1996. p.157-167.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 492p.
- LIMA, H.R.P.; KAPLAN, M.A.C.; CRUZ, A.V.M. Influência dos fatores abióticos na produção e variabilidade de terpenóides em plantas. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p.71-77, ago./dez. 2003.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 512p.
- MARCHESE, J.A. et al. Perfil dos consumidores de plantas medicinais e condimentares do município de Pato Branco (PR). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, abr./jun. 2004.
- NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J. (Coord.) **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1991. p.189-253.
- RAMOS, M.B.M. et al. Produção de capítulos florais da camomila em função de populações de plantas e da incorporação ao solo de cama-de-aviário. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.566-572, jul./set. 2004.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2001, 6. ed. 906p.
- RODRIGUES, C.R. et al. Nutrição mineral, crescimento e teor de óleo essencial da menta em solução nutritiva sob diferentes concentrações de fósforo e épocas de coleta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.573-578, jul./set. 2004.
- SANGALLI, A.; VIEIRA, M.C.; ZÁRATE, N.A.H. Resíduos orgânicos e nitrogênio na produção de biomassa da capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) 'Jewel'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.4, p.831-839, jul./ago., 2004.
- SANTOS, M.R.A.; INNECCO, R. Adubação orgânica e altura de corte da erva-cidreira-brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.182-185, abr./jun. 2004.
- SANTOS, R.H.S. et al. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.6, n.11, p.1395-1398, nov. 2001.
- UPNMOOR, I. (coord.) **Características das plantas medicinais, aromáticas e condimentares**. Guaíba: Agropecuária, 2003. v. 1. 64p.