

Sandra S. S. Maia<sup>1</sup>José E. B. P. Pinto<sup>2</sup>Francisco N. da Silva<sup>3</sup>Cíntia de Oliveira<sup>4</sup>

# Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo do bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (*Lamiaceae*)

## RESUMO

A espécie *Hyptis suaveolens* (L.) Poit., é considerada planta de alto potencial terapêutico. A utilização medicinal dessa espécie é muito comum no Brasil mas poucas informações existem sobre o comportamento quando submetidas às técnicas de produção agrícola, pois vários fatores podem afetar sua produção de biomassa e de produtos metabólicos; assim, este trabalho propõe avaliar a influência da adubação orgânica e mineral no desenvolvimento de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. O experimento foi conduzido em casa de vegetação; o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos (testemunha sem adubação, adubação mineral, esterco bovino, esterco de aves, vermicomposto e composto orgânico) e quatro repetições, em que cada repetição era formada de quatro plantas. As características avaliadas foram: altura, diâmetro do caule, número de ramos, massa seca de folhas, ramos e raízes. Os resultados permitem concluir que as plantas de bamburral responderam bem às adubações mineral e orgânica aplicadas, com exceção do esterco bovino. O melhor desenvolvimento foi, entretanto, observado nas plantas adubadas com esterco de aves.

**Palavras-chave:** *Hyptis suaveolens*, fertilização, plantas medicinais

## Influence of the organic and mineral fertilization on the growth of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (*Lamiaceae*)

## ABSTRACT

The species *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. is considered to be a plant of high therapeutic potential. The use of this medicinal species is very common in Brazil, but little information exists about its behavior under cultivation for agricultural purposes, because several factors may affect biomass production and metabolic products of these plants. The objective of this work was to evaluate the influence of the organic and mineral fertilization on the growth of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. The experiment was conducted in greenhouse conditions. The experimental design was completely randomized, with six treatments (unfertilized control, mineral fertilization, cattle manure, chicken manure, vermicompost and organic compost), with four replicates and four plants for each repetition. Plant growth was evaluated by measurements of height, stem diameter, branches number and dry matter of leaves, branches and roots. The results showed that plants of *Hyptis suaveolens* presented good response to the applied mineral and organic fertilizers, except for cattle manure. The best development, however, was obtained by plants fertilized with chicken manure.

**Key words:** *Hyptis suaveolens*, fertilizers, medicinal plants

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) BR 110 Km 47, Mossoró, RN. sandrasm2003@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor Titular do Departamento de Agricultura/ UFLA, Caixa Postal 37, Lavras, MG.

<sup>3</sup> Professor Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais/UFERSA, Mossoró, RN fnildos@yahoo.com

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Lavras, UFLA, Caixa Postal 37, 37200-000, Lavras, MG

## INTRODUÇÃO

A espécie *Hyptis suaveolens* (L.) Poit., é considerada planta de alto potencial terapêutico. O gênero *Hyptis*, pertencente à tribo *Ocimae*, subtribo *Hyptidinae*, família *Lamiaceae*, possui cerca de 400 espécies com ampla distribuição no continente americano (Harley, 1988). Trata-se de plantas de grande diversidade na forma vegetativa, desde anual efêmera (*Hyptis nudicaulis* Benth), até árvores pequenas (*Hyptis arborea*), porém com predominância de subarbustos ou ervas perenes; ditas espécies são bastante aromáticas e frequentemente usadas no tratamento de infecções gastrointestinais, câimbras e dores e no tratamento de infecções de pele (Harley, 1988; Lorenzi & Mattos, 2002).

A espécie *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. pertence à família *Lamiaceae*, e é popularmente conhecida como bamburral, sambacoiaté, mentrasto-do-grande, cheirosa, alfavacão, alfavaca-de-caboclo, alfazema-de-caboclo, alfazema-brava, salva-limão, betônica-brava, metrasto-graçu, são-pedro-caá, melissa-de-pison, pataquera, betônia-branca e cha-de-frança (Lorenzi & Mattos, 2002), que são utilizadas na medicina popular como antitussígeno, sudoríferas, antiespasmódicas e úteis no tratamento de gotosos (Corrêa, 1981). É uma planta anual e ocorre, espontaneamente, em pastagens, culturas anuais e perenes (Lorenzi & Mattos, 2002).

A utilização dessa espécie medicinal é muito comum no Brasil mas há poucas informações sobre o seu comportamento quando submetidas às técnicas de produção agrícola, visto que vários fatores podem afetar a produção de biomassa e de produtos metabólitos dessas plantas (Simões et al. 2003).

No cultivo de plantas medicinais deve-se dar preferência à utilização de adubos orgânicos, ao invés de fertilizantes químicos, visando preservar os princípios ativos. Em geral, os adubos orgânicos apresentam teores de macronutrientes muito menores que os adubos minerais e são empregados sobretudo como fonte de nitrogênio, além de micronutrientes; além disso, exercem efeito positivo nas propriedades biológicas e físicas do solo (Correa Júnior et al. 1994). É importante, entretanto, se estudar o efeito da adubação mineral pois nem sempre os adubos orgânicos estão disponíveis e, às vezes, seu custo pode ser elevado como, por exemplo, o húmus de minhoca e o esterco de aves.

Segundo Correa Júnior et al. (1991), os adubos químicos são, em poucos casos, prejudiciais aos teores de princípios ativos das plantas, desde que sejam utilizados dentro dos limites técnicos. Por outro lado, os aumentos de biomassa podem compensar uma redução do teor de fitofármacos mas dependem da análise econômica, que deve ser feita em cada situação. A adubação química em guaco (*Mikania glomerata*) foi benéfica quando a aplicação de nitrogênio mineral (60 g de sulfato de amônio por planta) resultou no aumento da produção de fitomassa em torno de seis vezes em relação à testemunha (Pereira et al., 1996).

A vantagem do adubo mineral é a rápida resposta das plantas, visto que apresentam desenvolvimento acelerado em razão de suas necessidades imediatas serem atendidas. Por outro lado, os fertilizantes minerais têm alto custo para o produtor devido ao gasto energético com a produção e trans-

porte até a propriedade rural, além de efeitos negativos sobre a vida microbiana do solo, sua degradação, salinização, acidificação e desertificação, quando utilizados de forma inadequada (Chaboussou, 1980).

Desta forma, a utilização do adubo orgânico em relação à aplicação de fertilizantes químicos é significativa, principalmente pela liberação gradual dos nutrientes medida em que são demandados para o crescimento da planta. Se os nutrientes forem imediatamente disponibilizados no solo, como ocorre com os fertilizantes químicos, podem ser perdidos por volatilização (em especial o nitrogênio), fixação (fósforo) ou lixiviação (principalmente o potássio) (Severino et al. 2004).

Segundo Noronha (2000), o uso de matéria orgânica no solo como fonte de nutrientes para as plantas tem aspectos positivos na qualidade do produto colhido, e do solo, uma vez que sua incorporação, em especial esterco, tem demonstrado tratar-se de prática viável no incremento da produtividade.

O adubo natural ou “orgânico”, termo utilizado para os adubos não minerais, é o fertilizante mais tradicional na história da agricultura (D’Andréa, 2001). Pode ser constituído por dejetos animais, palhadas, resíduos do processamento industrial, materiais fermentados aeróbica ou anaerobicamente e mesmo materiais carbonatados de origem fóssil, como as turfas e reunião de resíduos (compostagem) (Paschoal, 1994). A possibilidade de se produzir o adubo no próprio local a baixo custo com resultados satisfatórios, tem deixado grande parte dos produtores estimulados com os processos orgânicos de produção, além de ser benéfico ao processo produtivo, comparando-se aos adubos minerais, melhora o solo com o aumento do número de espécies de microrganismos e materiais orgânicos (Pereira Neto, 1996).

Para Hoffman (2001), os benefícios no uso de esterco animal podem ser assim elencados: melhorias nas propriedades físicas do solo e no fornecimento de nutrientes; aumento no teor de matéria orgânica, melhorando a infiltração da água e aumentando a capacidade de troca de cátions.

A maior parte dos estudos com plantas medicinais relaciona-se à identificação dos compostos químicos e à farmacologia, sendo escassos os estudos agrônômicos nesta área; além disso, o cultivo racional de uma espécie medicinal selvagem é um processo contínuo, caminhos esses direcionados em função das descobertas de pesquisas realizadas em áreas afins embora com objetivos distintos (Magalhães, 1997).

Nos aspectos agrônômicos há, na literatura, poucas informações em relação à fertilização e exigências nutricionais dessas plantas, principalmente no Brasil.

Para a espécie *Hyptis suaveolens* ainda não existem recomendações nem tampouco, informações sobre seu requerimento nutricional; portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adubação química e orgânica no desenvolvimento de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em casa de vegetação do Laboratório de Cultura de Tecidos e Plantas Medicinais/DAG

da Universidade Federal de Lavras. A produção de biomassa de *Hyptis* foi realizada no período de 2 de abril a 09 de junho de 2003.

O material vegetal utilizado se compunha de plantas propagadas por sementes coletadas no município de Mossoró, RN. A exsiccata está depositada no herbário da Universidade Federal de Lavras, sob o código ESAL 20475.

O solo utilizado como substrato foi coletado da camada de 0-20 cm de profundidade, de um Latossolo Vermelho-amarelo distroférico (LVAd) (EMBRAPA, 2006), do município de Lavras, MG. Realizaram-se as análises do solo e dos substratos no Laboratório de Análises Química e Física do Solo do Departamento de Ciência do Solo da UFLA. A caracterização química e física das amostras de solo (profundidade de 0 a 20 cm) foi realizada conforme EMBRAPA (1997) e a caracterização química dos substratos utilizados como adubos foi realizada segundo metodologia de Silva (1999). Os resultados das análises do solo e dos substratos utilizados no experimento estão nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

A recomendação da adubação foi baseada na feita para a cultura da camomila, a partir do Boletim 100 (Raij et al., 1996), constando de 125 g dm<sup>-3</sup> de esterco de curral curtido, 50 g dm<sup>-3</sup> de esterco de aves, 125 g dm<sup>-3</sup> de composto orgânico e 125 g dm<sup>-3</sup> de vermicomposto. A adubação mineral foi composta de 0,333 g dm<sup>-3</sup> de uréia, 1 g dm<sup>-3</sup> de cloreto de potássio, 3,33 g dm<sup>-3</sup> de super fosfato simples, 5 mg dm<sup>-3</sup> de sulfato de zinco e 1 mg dm<sup>-3</sup> de ácido bórico e testemunha sem adubação.

As mudas foram produzidas em bandejas de isopor preenchidas com substrato PLANTIMAX®, a partir de sementes; decorridos 14 dias da sementeira, as mudas com 3 pares de folhas foram transplantadas para vasos com capacidade de 5 L, plantada uma muda por vaso e a irrigação feita diariamente, através de regadores.

Os adubos e o calcário foram misturados ao solo de cada vaso. O calcário utilizado foi do tipo “filler” somente para suprimento de cálcio; utilizou-se a dosagem de 0,383 g dm<sup>-3</sup>.

As características avaliadas foram: altura das plantas (medidas com auxílio de uma régua milimetrada, do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas), diâmetro do caule (medido com o auxílio de um paquímetro) e número de ramos (contados aqueles maiores ou iguais a 5 cm). Na obtenção da biomassa seca as partes foram separadas (folhas, ramos e raízes) e colocadas em sacos de papel, pesadas e secadas a temperatura ambiente (aproximadamente 30° C) em uma sala sem iluminação, com auxílio de um desumidificador, até atingir peso constante.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e quatro plantas por parcela. Os tratamentos foram tipos de adubação: testemunha sem adubação, adubação mineral, esterco bovino, esterco de aves, vermicomposto e composto orgânico. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, aplicou-se o teste agrupamento de médias pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; enfim, realizaram-se as análises com auxílio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As adubações mineral e orgânica afetaram significativamente todas as variáveis, a nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott (Tabelas 3 e 4).

A altura foi influenciada pela aplicação dos adubos: mineral, vermicomposto, esterco de aves e composto orgânico, que se mostraram superiores ao esterco bovino e à testemunha (Tabela 3). Observa-se, ainda na Tabela 3, que o tratamento testemunha sem adubação, apresentou os menores valores médios para altura (34,00 cm).

Segundo Kiehl (1985), a eficiência dos adubos orgânicos depende de sua composição química, da taxa de mineralização e do teor de nitrogênio os quais, por sua vez, sofrem influências das condições climáticas. Por outro lado, a suscetibilidade do material orgânico à decomposição está ligada

**Tabela 1.** Caracterização química e física do solo utilizado no experimento\*

**Table 1.** Chemical and Physical characterization of the soil in used in the experiment\*

pH	K	P	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	S	Zn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	B	Mn <sup>2+</sup>
H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			mg dm <sup>-3</sup>					
6,1	9,0	0,1	0,4	0,2	0,0	13,3	0,1	40,0	5,0	0,1	5,0
V(%)	CTC (T)	CTC (T)	SB	H + AL	P - rem	M.O	AREIA	SILTE	ARGILA		
%	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>		mg L <sup>-1</sup>			dag kg <sup>-1</sup>					
26,7	0,6	2,3	0,6	17	0,7	0,4	16	11	73		

CTC (I) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; P-rem - Fósforo remanescente; CTC (T) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva a pH 7,0; H + Al - Extrator: SMP; SB - Soma de Bases Trocáveis; V - Índice de Saturação de Alumínio

\* Análises realizadas pelo Laboratório de Análises Química e Física do Solo, do Departamento de Solos da Universidade Federal de Lavras

**Tabela 2.** Caracterização química dos substratos utilizados como adubo em *Hyptis suaveolens* em Lavras, MG\*

**Table 2.** Chemical analysis of substrates utilized as organic fertilizers in *Hyptis suaveolens* in Lavras, MG\*

Substratos	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	
	g kg <sup>-1</sup>					mg kg <sup>-1</sup>					
Esterco de aves	28,30	13,68	8,21	66,27	7,58	4,09	67,19	56,13	21,85	22,63	
Esterco bovino	16,47	2,25	9,68	8,38	3,84	2,32	20,62	78,68	18,67	4,19	
Composto orgânico	14,20	3,21	3,81	15,98	2,38	3,99	49,41	267,26	11,40	4,33	
Vermicomposto	12,73	2,96	6,45	11,76	3,84	2,29	19,89	54,56	17,05	3,93	

\* Análises realizadas pelo Laboratório de Análises Química e Física do Solo, do Departamento de Solos da Universidade Federal de Lavras

**Tabela 3.** Valores médios\* de altura, diâmetro de caule e números de ramos de plantas de *Hyptis suaveolens* em função de adubação

**Table 3.** Mean values\* of height, stem diameter, number of branches of *Hyptis suaveolens* plants in relation to fertilization

Adubação	Altura (cm)	Diâmetro de caule (cm)	Número de ramos
Testemunha	34,00 c	2,83 d	1,00 c
E. bovino	67,53 b	3,91 c	2,00 c
A. mineral	86,71 a	5,45 b	13,75 b
Vermicomposto	90,37 a	5,83 b	12,50 b
E. aves	92,06 a	6,56 a	16,00 a
C. orgânico	92,75 a	5,87 b	13,75 b

\* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade

**Tabela 4.** Valores médios\* de biomassa seca de folhas, ramos e raízes de plantas de *Hyptis suaveolens*

**Table 4.** Mean values\* of dry matter of leaf, branch and root of *Hyptis suaveolens* plants in relation to fertilization

Adubação	Biomassa seca de folhas (g)	Biomassa seca de ramos (g)	Biomassa seca de raízes (g)
Testemunha	3,13 d	1,38 c	1,33 d
Esterco bovino	9,38 c	5,18 c	5,23 d
Adubação mineral	24,30 b	14,78 b	10,38 c
Composto orgânico	28,00 b	19,13 a	11,38 c
Vermicomposto	28,88 b	16,35 b	15,73 b
Esterco de aves	45,80 a	21,90 a	25,08 a

\* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade

aos teores de lignina e polifenóis e às relações entre os seus constituintes, como C/N, C/P, lignina/N, polifenóis/N e lignina + polifenóis/N (Palm & Sanchez, 1991).

Em tanchagem (*Plantago major* L.), Blanco (1998) observou diferenças na altura da planta quando adubou um Latossolo vermelho-escuro com esterco de curral curtido (ECC) (28,36 cm) e ECC+NPK (32,97 cm), atribuindo a superioridade da adubação organomineral ao fato do adubo orgânico aumentar a disponibilidade de nutrientes aplicados por meio de fertilizantes minerais.

Em relação ao diâmetro de caule e número de ramos, o esterco de aves gerou os maiores valores médios (Tabela 3); esses resultados podem ser devidos ao fato de que o esterco de aves possibilitou maior disponibilidade e teor de nutrientes à cultura, já que é bastante rico em nitrogênio, fósforo e outros nutrientes (Tabela 2). Normalmente, o N é o nutriente mais exigido pelas culturas, por ser um elemento químico da estrutura das moléculas dos aminoácidos, proteínas, enzimas, pigmentos e produtos secundários (Malavolta et al. 1997), que desempenham funções ligadas ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Segundo Kiehl (1985), costuma-se dizer, na prática, que o esterco de aves vale o dobro dos esterco de outros animais devido à concentração de nutrientes. Os adubos minerais, vermicomposto e composto orgânico foram superiores ao esterco bovino e à testemunha, em todas as variáveis de respostas analisadas (Tabela 3).

Pelos dados da Tabela 4, verifica-se que as variáveis biomassa seca de folhas, ramos e raízes foram influenciadas pela adubação, havendo efeito principalmente do esterco de aves.

Obtiveram-se os maiores acúmulos de biomassa seca de folhas com a aplicação de esterco de aves (45,80 g), e os menores valores foram da testemunha (3,13 g). Na biomassa seca de ramos não houve diferença significativa entre esterco de aves e composto orgânico mas esses tratamentos foram superiores aos demais; o pior desempenho foi do esterco bovino e da testemunha (5,18 e 1,18 g, respectivamente). Para a biomassa seca de raízes, os maiores acúmulos foram obtidos com aplicação de esterco de aves (25,08 g), enquanto os menores acúmulos foram apresentados pelo esterco bovino e pela testemunha (5,23 e 1,33 g, respectivamente).

Os adubos minerais, vermicomposto e composto orgânico, foram superiores ao esterco bovino e à testemunha em todas as variáveis de respostas analisadas (Tabela 3 e 4). De acordo com esses resultados, as plantas de *Hyptis* respondem bem à adubação orgânica e mineral, com exceção do esterco bovino, o que pode ter ocorrido devido ao esterco que, apesar de bem curtido, ainda não estava completamente mineralizado ou humificado e, assim, não disponibilizou os nutrientes para a cultura ou, ainda, a quantidade de esterco não foi suficiente para proporcionar ganhos na biomassa da espécie; apesar disso, é importante verificar também a qualidade da composição química de vez que, de acordo com Kiehl (1985), a eficiência dos adubos orgânicos depende de sua composição química, da taxa de mineralização e do teor de nitrogênio os quais, por sua vez, podem sofrer influência das condições do ambiente.

Portanto, com a incorporação do esterco de aves ao solo, a planta de *Hyptis suaveolens* extraiu mais nutriente que as plantas cultivadas com os outros adubos; conseqüentemente, foi maior o ganho de produção para todas as variáveis analisadas em comparação com os demais. Ressalta-se que a aplicação de fertilizantes induziu a um significativo incremento no crescimento desta espécie e a testemunha sem adubação apresentou desenvolvimento inferior aos tratamentos com adubação mineral ou orgânica.

Oliveira et al. (2002), estudando o efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produção de biomassa de *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf, com aplicação de adubo orgânico (2 kg cova<sup>-1</sup>), adubo químico (N P K 4-14-8) com 37 g cova<sup>-1</sup>, adubo químico + orgânico e a testemunha (sem adubo), observaram que as melhores produções foram obtidas nos tratamentos adubação orgânica + química e adubação orgânica e que apenas a adubação orgânica foi suficiente para ofertar altas produtividades sem a necessidade da adubação química.

Este efeito positivo da matéria orgânica no crescimento de plantas tem sido relacionado ao aumento na absorção de nutrientes e relatado, na literatura, efeito no crescimento, tanto das raízes quanto da parte aérea (Silva, 1997).

## CONCLUSÕES

As plantas de bamburral responderam bem à adubação orgânica e mineral, com exceção do esterco bovino.

Os adubos orgânicos tiveram os melhores desempenhos em todas as variáveis observadas, com exceção do esterco bovino.

O esterco de aves influenciou positivamente todas as variáveis relacionadas ao crescimento de plantas de bamburral.

## LITERATURA CITADA

- Blanco, M. C. S. G. Biomassa e mucilagem da tanchagem (*Plantago major* L.), em função das adubações orgânica, mineral e mista e da supressão das inflorescências. In: Ming, L. C. (coord.). Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica. Botucatu: UNESP, 1998. v.2, p.139-154.
- Brasil, E.C. Níveis de nitrogênio, fósforo e potássio na produção de mudas de jaborandi. Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 22. Anais ... Manaus: SBCS. 1996. p. 666-667.
- Chaboussou, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos. A teoria da trofobiose. Porto Alegre: Editora LPM, 1980. 253p.
- Correa Júnior C; Ming LC; Scheffer M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. Curitiba: EMATER-PR. 1991. 151p.
- Correa Júnior, C.; Ming, L.C.; Scheffer, M.C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162 p.
- Correa, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1981. 6v.
- D' Andréa, P.A. Biofertilizantes biodinâmicos na nutrição e proteção de hortaliças. HORTOBIO, Piracicaba: Agroecológica, 2001.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS 1997. 212 p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Brasília: Embrapa CNPS 2006. 306p.
- Ferreira, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4. 0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- Harley, R. M. Evolution and distribution of Eriope (Labiatae) and its relatives in Brazil. In: Vanzolini, P. E.; Heyer, W. R. (ed.). Proceedings patterns. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1988. p.71-80.
- Hoffmann, I.; Gerling, D.; Kyiogwom, U.B. & Mané-Biefeldt, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. Agriculture, Ecosystems & Environment, v. 86, p.263-275, 2001.
- Kiehl, E.J. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: Ceres, 1985. 492p.
- Lorenzi, H.; Matos, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil – Nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 520 p.
- Magalhães, P. M. O caminho medicinal das plantas: aspectos sobre o cultivo. Campinas: UNICAMP, 1997. 119 p.
- Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1997. 319p.
- Noronha, M. A. S. Níveis de água disponível e doses de esterco bovino sobre o rendimento e qualidade do feijão-vagem. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2000. 76p. Dissertação Mestrado
- Oliveira, V.A., Lunkes, J.A., Argenta J.A., Oliveira, J.A., Dias D.R. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produção de biomassa e óleo essencial de capim-limão. Pro Homine, v. 1, n. 1, p. 24-27, 2002.
- Palm, C.A.; Sanchez, P.A. Nitrogen release from the leaves of some tropical legumes as affected by their lignin and polyphenolic contents. Soil Biology Biochemical, v.23, p. 83-88, 1991.
- Paschoal, A. D. Produção orgânica de alimentos. Piracicaba: ESALQ, 1994. 191 p.
- Pereira, A.M.S.; Menezes Júnior A; Câmara F.L.A.; França S.C. 1996. Efeito da adubação na produção de biomassa de *Mikania glomerata* (guaco). In: Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 14. Anais... Florianópolis: UFSC.
- Pereira Neto, J.T. Manual de compostagem processo de baixo custo. Belo Horizonte: UNICEF, 1996. 56p.
- Raij, B. van.; Cantarella, H.; Quaggio, G. A.; Furlani, A. M. C. eds. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico e Fundação IAC, 1996. 285p. Boletim Técnico 100.
- Severino, L. S.; Costa, F. X.; Beltrão, N. E. de; Lucena, M. A. de; Guimarães, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 5, n. 1, 2004.
- Silva, F.C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Empresa Brasileira de Agropecuária, 1999. 370p.
- Silva, N. F. Crescimento, estado nutricional e produção da abóbora híbrida, em função de adubação mineral e orgânica. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 102p. Tese de Doutorado