

## Adubação orgânica e espaçamento no cultivo de hortelã (*Mentha x villosa*) na Baixada Maranhense

Renata da Silva Bomfim Gomes<sup>1\*</sup> , João Flávio Bomfim Gomes<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros, 49025-040, Aracaju, Brasil

\*Autor para correspondência: renata.bomfim@embrapa.br

**RESUMO:** O objetivo foi avaliar as massas fresca e seca da parte aérea de *Mentha x villosa* cultivada em diferentes espaçamentos e doses de adubo caprino em cultivo protegido. As plantas foram cultivadas em duas épocas, em fatorial, nos espaçamentos 20, 25 e 30 cm e doses de esterco caprino 0, 2, 4, e 6 kg/m<sup>2</sup>, em DIC, com parcelas subdivididas. Avaliou-se massa fresca e seca da parte aérea. Houve diferença entre as épocas testadas. Cultivando-se a hortelã irrigada de julho a outubro há maior produção de massa fresca e seca. Deve ser cultivada no espaçamento de 30 x 30 cm para comercialização da massa fresca, e para a massa seca no espaçamento de 20 x 20 cm, por possibilitar o plantio de mais plantas por área, já que não houve diferença entre espaçamentos. Nessa época, quanto maior a dose de esterco caprino utilizada, maiores são as massas da parte aérea. No cultivo de outubro a janeiro, a hortelã deve ser cultivada no espaçamento de 30 x 30 cm tanto para comercialização da massa fresca e seca. Não há diferença entre as doses de esterco caprino, sendo necessário repetir o experimento utilizando-se doses maiores.

**Palavras-chave:** Agricultura orgânica; adubo caprino; planta medicinal.

**ABSTRACT:** Organic fertilization and spacing in the cultivation of *Mentha x villosa* in Baixada Maranhense. The objective of this work was to evaluate fresh and dry mass of aerial part of *Mentha x villosa* submitted to different row spacings and doses of goat manure in protected cultivation. In two seasons the plants were cultivated, in factorial, of row spacings 20, 25 and 30 cm and doses of tanned goat manure 0, 2, 4, and 6 kg/m<sup>2</sup>, arranged in CRD, in subdivided plots. Aerial part of fresh mass and of dry mass were evaluated. The cultivation of irrigated mint from July to October leads to greater production of fresh and dry mass. It should be grown at a spacing of 30 x 30 cm for marketing the fresh mass, and for the dry mass at a spacing of 20 x 20 cm, as it allows the planting of more plants per area, as there was no difference between spacings. At this time, the higher the dose of goat manure used, the greater the aerial part masses. In the cultivation from October to January, mint should be grown at a spacing of 30 x 30 cm for both the marketing of fresh and dry mass. There is no difference between the doses of goat manure, being necessary to repeat the experiment using higher doses.

**Key words:** Organic agriculture; goat manure; medicinal plant.

### INTRODUÇÃO

A hortelã (*Mentha x villosa* Huds.), ou hortelãzinho como é chamado na região da Baixada Maranhense, é uma erva perene da família Lamiaceae, ereta, com 30 a 40 cm de altura, originária da Europa e hoje é cultivada em vários países, inclusive no Brasil. Possui folhas ovais, curtamente peciolada, com aroma forte e bem característico. Tem grande importância medicinal e social por sua ação contra microparasitas intestinais. Possui propriedades especiais como as ações espasmolítica, antivomitiva, carminativa,

estomáquica e anti-helmíntica, por via oral, bem como antisséptica e antiprurido, por via local (Lorenzi e Matos 2002). Além disso, compõe a Relação de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (Rennisus) (Brasil 2009).

Em 2007, o Governo Federal aprovou o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, que tem como objetivo garantir à população o acesso seguro aos fitoterápicos e o uso racional das plantas medicinais. São suas diretrizes a promoção da pesquisa, desenvolvimento e inovação; a regulamentação e produção de

Recebido para publicação em 20/09/2018

Aceito para publicação em 31/03/2022

Data de publicação em 04/04/2022

ISSN 1983-084X

<https://doi.org/10.70151/c4159v46>

© 2020 Revista Brasileira de Plantas Medicinais/Brazilian Journal of Medicinal Plants.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

fitoterápicos e insumos à base de plantas medicinais e o cultivo e manejo dessas plantas, o fortalecimento da agricultura familiar, dentre outros. Também integram essas diretrizes a distribuição pelo SUS; a comercialização pelo setor privado; a capacitação de recursos humanos e a orientação aos usuários (Brasil 2007).

Dessa forma, faz-se necessário desenvolver pesquisas em todas as áreas envolvendo a temática inclusive abordando o cultivo. Há falta de informações a respeito das técnicas de cultivo para cada região, uma vez que algumas das espécies hoje cultivadas no Brasil foram trazidas de outros países, como é o caso da hortelã. Por essa razão, é relevante o estudo do comportamento dessas espécies em relação às práticas agrônômicas, por meio da domesticação e do cultivo (Chaves et al. 2002).

Dentre as necessidades primárias de estudo, por se tratar de um fator básico de produção, a adubação ocupa lugar de destaque, pois interfere diretamente na produção de biomassa. À adubação orgânica, ainda, é dispensada especial atenção, haja vista que muitos pesquisadores preconizam que espécies medicinais devem ser adubadas apenas com insumos orgânicos (Corrêa et al. 2008). Como vantagens do uso da adubação orgânica podem ser citados os efeitos condicionadores (como melhorias na estruturação, na densidade do solo, na aeração e drenagem, na retenção de água, na consistência), os efeitos sobre os nutrientes (devido à melhoria, por exemplo) na capacidade de troca catiônica do solo e os efeitos sobre os microrganismos do solo (pois favorece o aumento dos mesmos, devido ao aumento da matéria orgânica do solo), dentre outras (Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, CFSEMG 1999).

Além disso, Souza e Resende (2006) afirmam que esterco de ruminantes (bovinos, caprinos e ovinos), de equinos e coelhos são bastante usados como adubo orgânico. Como que quaisquer outros animais, a composição do esterco dessas espécies depende da alimentação. Exclusivamente a pasto, o conteúdo de nitrogênio desses esterco é menor do que com suplementação com concentrados. Como referência média, pode-se considerar que, do total ingerido, cerca de 70% é excretado pela urina e 10 a 15% pelas fezes. Quando o esterco provém de pastos, na sua composição entram apenas as fezes, porque a urina fica no solo. Quanto provém de animais estabulados, a palha presente na cama (piso) retém parte da urina. O esterco oriundo de pastos pode ser usado cru, curtido ou em forma de composto.

A aplicação de 3 a 5 kg de esterco bovino por m<sup>2</sup> e de 1,5 a 3 kg de esterco avícola por m<sup>2</sup> é recomendada para a produção de biomassa de

espécies medicinais (Pinto e Bertolucci 2002). No entanto, não foi encontrado na literatura citação sobre a dose de esterco caprino, que é o adubo orgânico mais encontrado na região desta pesquisa, o município de Arari.

Arari localiza-se a uma latitude de 03°27'13" – Sul e a uma longitude de 44°46'48" Oeste, estando a uma altitude de sete metros, e faz parte da Baixada Maranhense. A Microrregião da Baixada Maranhense é composta por 21 municípios (Silva e Moura 2004). Situa-se na porção centro-norte da área de transição entre a Amazônia e o Nordeste brasileiro e grande parte de seu território está incluída na Amazônia Legal (Ferraz Júnior et al. 2007).

É uma região de grande importância social e ecológica no estado (Silva e Moura 2004). Sua importância ecológica advém da inundação de imensas áreas durante o ciclo das águas o que proporciona o desenvolvimento de um ecossistema típico e único no estado cuja produtividade atinge altos níveis (Nogueira 2003 citado por Ferraz Júnior et al. 2007). Os rios transbordam e as águas inundam todas as planícies baixas da região. Essa área estende-se de Santa Inês a Bacabal no Sul até o estuário do rio Mearim, isto é, até a Baía de São Marcos, ao lado oeste da Ilha de São Luís (Ferraz Júnior et al. 2007). Dessa forma, a Baixada Maranhense foi inserida na Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional – Convenção de Ramsar-, no ano de 1992 (Ibama 2002).

Além da importância ecológica, a Baixada Maranhense tem enorme importância social, pois, no conjunto de municípios nela assentados há uma parcela significativa da população do estado, população que vive direta ou indiretamente da exploração dos campos inundáveis (Ferraz Júnior et al. 2007).

Dessa forma, é imprescindível o desenvolvimento de tecnologias que aumentem a produtividade de alimentos e produtos tradicionais da região, como as plantas medicinais. Essa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de avaliar as principais características de crescimento de *M. x villosa* submetida a diferentes espaçamentos e doses de adubo caprino em cultivo protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

Dois meses antes da instalação dos experimentos foi semeada a *Crotalaria* sp. para adubação verde, no espaçamento de 1 m x 1 m. Quando as plantas atingiram a fase de floração foram roçadas e incorporadas ao solo manualmente.

O material propagativo foi obtido a partir de estaquia apical de plantas matrizes dos agricultores locais. As estacas foram postas para enraizar em bandejas de 128 células, contendo substrato

composto de solo de barranco e esterco caprino na proporção 1:1. Após 20 dias foram transplantadas para os canteiros de 20 cm de altura.

A condução dos cultivos experimentais foi feita sob telado (sombrite 70%) e em sistema orgânico.

A hortelã foi plantada em duas épocas do ano em outubro de 2015 e julho de 2016. A colheita ocorreu em janeiro de 2016 e outubro de 2016, respectivamente. Foi realizada a análise do solo (Tabela 1) nas duas épocas e, de acordo a necessidade, foi feita fosfatagem com fosfato natural e aplicado calcário filler.

Por se tratar de cultivo orgânico as plantas não receberam adubos minerais e produtos sintéticos.

O tipo de irrigação utilizado foi por microaspersão. Quando alcançado o nível de

controle foi aplicado óleo de neem a 1% para lagartas e cochonilhas e leite a 5% para controle de fungos.

A escolha do esterco de caprino foi motivada por apresentar maior facilidade de acesso pelos agricultores familiares da região, que utilizam o esterco que produzem a partir de seu rebanho caprino.

Foi realizada análise física e química do esterco utilizado nas duas épocas de cultivo (Tabela 2). Os tratamentos consistiram em fatorial de três espaçamentos (20, 25 e 30 cm) e quatro doses de esterco caprino curtido (doses de 0, 2, 4, e 6 kg/m<sup>2</sup>), dispostos em DIC, em parcelas subdivididas. Sendo as parcelas os espaçamentos e as subparcelas as dosagens de adubo caprino. Assim, totalizaram 12 tratamentos com três repetições cada, num total de 36 parcelas experimentais.

**TABELA 1** - Resultados das análises química e física do solo da casa de vegetação em duas épocas de cultivo.

	Complexo Sortivo (cmol/dm <sup>3</sup> )									Saturação do Complexo Sortivo (%)					
	pH CaCl <sub>2</sub>	M.O. (g/kg)	P (mg/dm <sup>3</sup> )	K	Ca	mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m	Ca	Mg	K
Época 1	3,9	23,5	4,2	0,43	4,35	6,16	2	12,68	10,9	23,62	46,3	8,5	18,4	26,1	1,8
Época 2	4,2	14,9	4	0,49	8,76	3,94	1,09	8,96	13,1	22,15	59,5	7,63	39,5	17,8	2,2
Análise															
	Micronutrientes (mg/dm <sup>3</sup> )					Granulométrica (g/kg)									
	Enxofre (mg/dm <sup>3</sup> )		Ferro	Manganês	Cobre	Zinco	Boro Classe Textural		Areia	Silte	Argila				
Época 1	15,03	359,46	156,91	1,64	4,2			260	150	590	Argilosa				
Época 2	22,82	221,92	67,1	1,32	3,47			160	240	600	Argilosa				

**TABELA 2** - Identificação dos tratamentos do experimento.

Trat.	Identificação
1	Espaçamento 20 cm e ausência de adubação orgânica (Dose 0 kg/m <sup>2</sup> )
2	Espaçamento 25 cm e ausência de adubação orgânica (Dose 0 kg/m <sup>2</sup> )
3	Espaçamento 30 cm e ausência de adubação orgânica (Dose 0 kg/m <sup>2</sup> )
4	Espaçamento 20 cm e dose de adubação orgânica (Dose 2 kg/m <sup>2</sup> )
5	Espaçamento 25 cm e dose de adubação orgânica (Dose 2 kg/m <sup>2</sup> )
6	Espaçamento 30 cm e dose de adubação orgânica (Dose 2 kg/m <sup>2</sup> )
7	Espaçamento 20 cm e dose de adubação orgânica (Dose 4 kg/m <sup>2</sup> )
8	Espaçamento 25 cm e dose de adubação orgânica (Dose 4 kg/m <sup>2</sup> )
9	Espaçamento 30 cm e dose de adubação orgânica (Dose 4 kg/m <sup>2</sup> )
10	Espaçamento 20 cm e dose de adubação orgânica (Dose 6 kg/m <sup>2</sup> )
11	Espaçamento 25 cm e dose de adubação orgânica (Dose 6 kg/m <sup>2</sup> )
12	Espaçamento 30 cm e dose de adubação orgânica (Dose 6 kg/m <sup>2</sup> )

**TABELA 3** - Resultados das análises físicas e químicas do esterco caprino utilizado nas duas épocas de cultivo de hortelã.

Análises	Unidade	Época 1 (outubro de 2015 a janeiro de 2016)		Época 2 (julho de 2016 a outubro de 2016)	
		Base Seca -110 °C	Umidade Natural	Base Seca -110 °C	Umidade Natural
pH CaCl <sub>2</sub> 0,01 M (Ref. 1:2,5)	pH	--	6,08	--	6,14
Densidade	g/cm <sup>3</sup>	--	0,84	--	0,59
Umidade Perdida a 60-65 °C	%	--	3,81	--	51,45
Umidade Perdida entre 65 e 110 °C	%	--	2,73	--	3,86
Umidade Total	%	--	6,54	--	55,31
Materiais Inertes	%	--	0,00	--	0,00
Nitrogênio Total	%	0,94	0,88	1,24	0,55
Mat. Orgânica Total (Combustão)	%	31,05	29,02	52,55	23,48
Mat. Orgânica Compostável (Titulação)	%	20,56	19,22	31,20	13,94
Mat. Orgânica Resistente à Compostagem	%	10,49	9,80	21,35	9,54
Carbono Total (Orgânico e Mineral)	%	17,25	16,12	29,19	13,04
Carbono Orgânico	%	11,42	10,68	17,33	7,74
Resíduo Mineral Total	%	70,89	66,25	49,35	22,05
Resíduo Mineral Insolúvel	%	48,62	45,44	41,03	18,34
Resíduo Mineral Solúvel	%	22,27	20,81	8,32	3,71
Relação C/N (C Total/N Total)	--	18/1	18/1	24/1	24/1
Relação C/N (C Orgânico/N Total)	--	12/1	12/1	14/1	14/1
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Total)	%	0,57	0,53	0,84	0,38
Potássio (K <sub>2</sub> O Total)	%	0,86	0,80	1,25	0,56
Cálcio (Ca Total)	%	0,84	0,79	1,18	0,53
Magnésio (Mg Total)	%	0,46	0,43	0,59	0,26
Enxofre (S Total)	%	1,16	1,08	1,20	0,54
Boro (B Total)	mg/kg	22,00	21,00	28,00	13,00
Cobre (Cu Total)	mg/kg	29	27	36	16
Ferro (Fe Total)	mg/kg	4657	4352	2962	1324
Manganês (Mn Total)	mg/kg	652	609	811	362
Zinco (Zn Total)	mg/kg	62	58	165	74
Sódio (Na Total)	mg/kg	2	2	3	1
CTC (Capacidade de Troca de Cátion)	Cmol/kg	ns	ns	Ns	ns
Silício Total	%	ns	null	Ns	null

Foi utilizado quebra-vento em torno do telado, obtido por meio de plantas de neem indiano e bananeiras, a fim de reduzir o efeito danoso do vento e para contribuir com a repelência de insetos-praga.

### Produtividade

A colheita da parte aérea das plantas foi efetuada sempre pela manhã, através de corte na altura do colo da planta. O total de parte aérea das seis plantas compôs uma repetição.

As características avaliadas foram massa total fresca, mensurada logo após a colheita e massa total seca, mensurada após secagem em sala contendo desumidificador Arsec modelo DE 250, até atingir peso constante.

Foi utilizada balança de precisão da marca Toledo modelo 9094 com capacidade para 20 kg. A produtividade foi calculada em massa fresca e massa seca (g/m<sup>2</sup>) da parte aérea da hortelã.

### Análise estatística

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada pelo programa SISVAR® versão 4.3. Os dados foram transformados utilizando a fórmula raiz quadrada de  $Y + 0,5 - \text{SQTR}(Y + 0,5)$ . Posteriormente foram submetidos à análise de variância pelo teste de F ( $P < 0,05$ ), as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott e à análise de regressão, os dados oriundos das doses de adubo orgânico (Ferreira 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi feita análise conjunta dos resultados dos experimentos efetuados em duas épocas. De acordo com os resultados, houve diferença entre as duas épocas estudadas, o que já era esperado, pois durante a fase final de crescimento das plantas

no primeiro cultivo, houve grande volume de chuvas e, nessa região, há um sistema de drenagem lento deixando os solos completamente imersos por um longo período (Silva et al. 2006), o que pode ter prejudicado o desempenho das plantas. Além disso, na segunda época (junho-setembro) o teor de matéria orgânica do solo (Tabela 1) foi muito superior ao da primeira época e, assim, podemos inferir que a quantidade da matéria orgânica pode ter contribuído para aumentar a produção de fitomassa da hortelã.

A matéria orgânica é considerada fundamental para a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo aumentando a aeração e a retenção de umidade. Do ponto de vista físico, a matéria orgânica melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e a coesão, aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes. Quimicamente, a matéria orgânica é a principal fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos, devido à elevação do pH; aumenta a capacidade de retenção dos nutrientes, evitando perdas. Biologicamente, a matéria orgânica aumenta a atividade dos micro-organismos do solo, por ser fonte de energia e de nutrientes (Kiehl 1981; 1985).

Não houve interação entre os espaçamentos e o adubo caprino. O melhor espaçamento para produção de massa fresca de hortelã é o de 30 cm nas duas épocas de cultivo. Já na segunda época, a massa seca não diferiu no período de cultivo julho-outubro, então, se o produtor for comercializar o produto seco, na época 1 (outubro-janeiro) deve ser cultivado no espaçamento de 30 x 30 cm, se for cultivar na segunda época (julho-outubro), é melhor adotar o espaçamento de 20 x 20 cm já que se pode cultivar mais plantas por área, com a mesma

**TABELA 4** - Valores de massa fresca e massa seca (g/planta) de plantas de hortelã submetida a três espaçamentos, em duas épocas de plantio.

ÉPOCA 1 (outubro de 2015 a janeiro de 2016)		
Espaçamento (cm)	Massa Fresca	Massa Seca
20 x 20	5,67 C <sup>1</sup> (35,51)	2,65 C (6,73)
25 x 25	10,47 B (110,54)	4,82 B (23,50)
30 x 30	11,81 A (140,63)	6,02 A (37,98)
ÉPOCA 2 (julho de 2016 a outubro de 2016)		
Espaçamento (cm)	Massa Fresca	Massa Seca
20 x 20	10,36 B (113,88)	5,87 A (35,70)
25 x 25	11,71 B (141,86)	2,38 A (28,95)
30 x 30	13,23 A (185,57)	6,28 A (39,97)

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, dentro de cada época, não diferente estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de significância. Médias não transformadas entre parênteses.

quantidade de insumos.

Já para a primeira época, à medida que aumentou o espaçamento houve maior produção de massa fresca e seca. Nesse período, há menor quantidade de insolação na região, pois há maior quantidade de nuvens, por ser uma época chuvosa. Assim o espaçamento maior pode ter influenciado em maior captação de luz e maior produção de fitomassa.

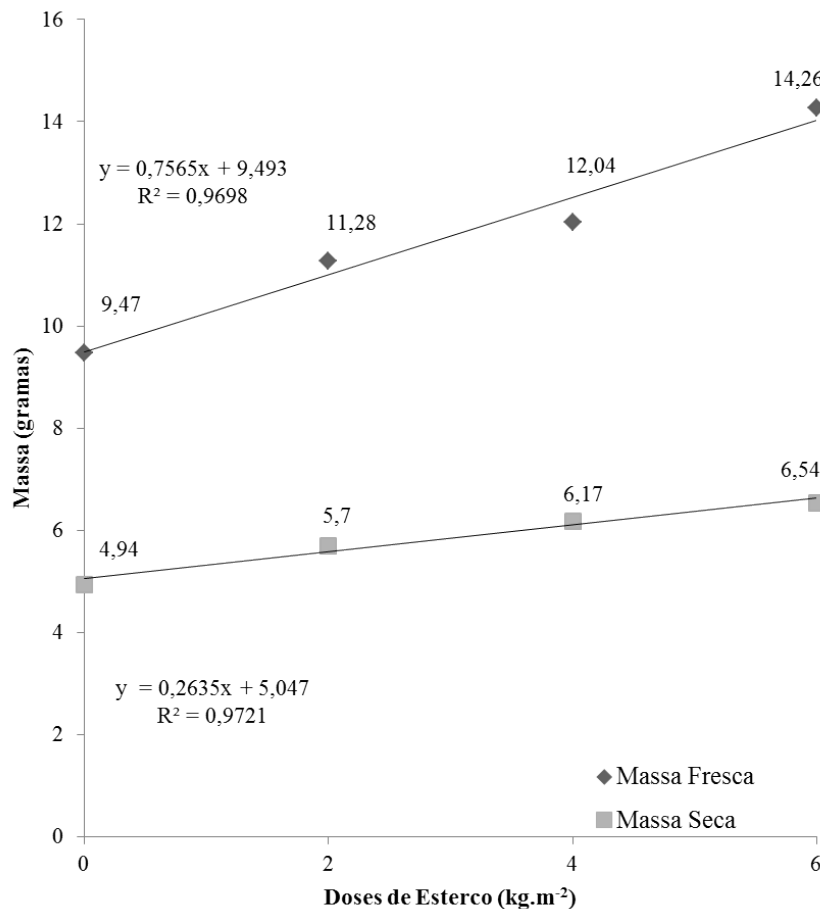
Em relação ao esterco, não houve diferença na produção de massa fresca e seca da parte aérea de hortelã no cultivo de outubro a janeiro (Época 1). Isso pode ter ocorrido, possivelmente, devido ao grande volume de chuvas na região, que ocorrem nessa época, ocasionando a lixiviação dos nutrientes contidos no adubo.

Além disso, o esterco caprino aplicado na Época 1 era mais rico na maioria dos nutrientes que o adubo caprino aplicado na Época 2, e esta apresentou resultados superiores em massa fresca e seca de hortelã, o que não era esperado (Tabela 3). Como o solo fica alagado no período de dezembro a março na região da Baixada Maranhense, algumas plantas têm o seu crescimento e desenvolvimento prejudicado. A taxa de transpiração e o metabolismo das raízes são

atingidos mesmo antes do  $O_2$  ser esgotado do seu ambiente. A pressão de oxigênio crítica é aquela em que a taxa de respiração é primeiro retardada pela deficiência de  $O_2$ . Às raízes anóxicas ou hipóxicas falta energia suficiente para sustentar processos fisiológicos dos quais dependem as partes aéreas. As folhas velhas senescem prematuramente por causa da realocação de elementos móveis no floema (N, P, K) para as folhas jovens. A permeabilidade mais baixa das raízes à água frequentemente leva a um acréscimo do potencial hídrico da folha e à murcha, embora esse decréscimo seja temporário se os estômatos fecharem, evitando mais perda de água por evaporação (Taiz e Zeiger 2017). Dessa forma, o crescimento das plantas de hortelã pode ter sido afetado pela inundação do solo, sendo que nesse período 12 plantas morreram, e apenas cinco morreram no período de cultivo de julho a outubro.

Sales (2006), avaliando adubo bovino, concluiu que as doses de 6, 9 e 12  $kg/m^2$  favoreceram a produção de fitomassa de folhas de *Hyptis marrubioides* (Lamiaceae, mesma família da hortelã). Já a dosagem de 30  $kg/m^2$  apresentou resultado inferior às demais.

No cultivo de julho a outubro (Época 2) observou-se diferença sendo que quanto maior a



**FIGURA 1** - Massa fresca e seca (gramas) de hortelã submetidas a doses de adubo caprino no cultivo de julho a outubro em casa de vegetação em Arari, MA.

dose de esterco caprino aplicada, maior foi a massa fresca e seca da parte aérea das plantas de hortelã, apresentando relação linear com  $R=0,96$  e  $0,97$ , respectivamente (Figura 1).

Silva et al. (2007) aplicaram 0, 5, 10, 20 e 30% de adubo orgânico e relataram que a produção de biomassa de *Baccharis trimera* (Less.) DC. (Asteraceae) aumentou linearmente em resposta aos acréscimos de adubo orgânico.

Dessa forma, para o cultivo de hortelã de outubro a janeiro em Arari, MA, deve-se adotar o espaçamento de 30 x 30 cm. Quanto ao esterco caprino, não houve diferença entre as doses testadas. Já para o cultivo de hortelã de julho a outubro em Arari, MA, a adoção do espaçamento de 20 x 20 cm é recomendado, visto que é o que se aproveita maior quantidade de área e a maior dose de esterco caprino é a que promove maior quantidade de biomassa de hortelã, nas condições desta pesquisa.

## CONCLUSÕES

Cultivando-se a hortelã irrigada de julho a outubro há maior produção de massa fresca e seca. Nessa época deve ser cultivada no espaçamento de 30 x 30 cm para comercialização da massa fresca, e para a massa seca no espaçamento de 20 x 20 cm, por possibilitar o plantio de mais plantas por área, já que não houve diferença entre espaçamentos. Quanto maior a dose de esterco caprino utilizada, maior as massas da parte aérea.

No cultivo de outubro a janeiro, a hortelã deve ser cultivada no espaçamento de 30 x 30 cm tanto para comercialização da massa fresca e seca. Não há diferença entre as doses de esterco caprino, sendo necessário repetir o experimento utilizando-se doses maiores.

## AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Função de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão (Fapema) pelo auxílio financeiro para a execução da pesquisa.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Saúde (2007) Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos. Disponível em: [http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user\\_arquivos\\_64/Programa\\_Nacional\\_de\\_Plantas\\_Mediciniais\\_e\\_Fitoter%C3%A1picos.pdf](http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Programa_Nacional_de_Plantas_Mediciniais_e_Fitoter%C3%A1picos.pdf). Acesso em: 06 out. 2017.

- Brasil. Ministério da Saúde (2009) Relação de Plantas Mediciniais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (Renuis). Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/07/renuis.pdf>. Acesso em: 06 out. 2017.
- Chaves FCM, Facanali R, Antunes JA, Ming LC, Marques MOM, Meireles MAA (2002) Produção de biomassa, rendimento de óleo essencial e teor de timol em alecrim-pimenta, em função da adubação orgânica. Hort Bras 20(2):Suplem 2.
- Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999) Adubação orgânica. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa. 87-92.
- Corrêa AD, Siqueira-Batista R, Quintas LEM (2008) Plantas medicinais: do cultivo à terapêutica. Petrópolis: Vozes. 1. 247p.
- Ferraz Júnior ASL (2007) Cultivo de arroz de vazante na Baixada Maranhense. In: Silva e Fortes (org.). Diversidade biológica, uso e conservação de recursos naturais do Maranhão. São Luís: UEMA. 301-46.
- Ferreira DF (1999) SISVAR 4.3: sistema de análise estatística. Lavras: UFLA/DEX, Software.
- Kiehl JE (1981) Preparo de composto na fazenda. Casa da Agricultura, Campinas, 3:6-9.
- Kiehl JE (1985) Fertilizantes orgânicos. São Paulo: Ceres. 492p.
- Lorenzi H, Matos FJA (2002) Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Plantarum. 250-251.
- Koshima FAT, Ming LC, Marques MOM (2003) Produção de biomassa, rendimento de óleo essencial e de citral em capim limão, *Cymbopogon citratus*, com cobertura morta, nas estações do ano. In: Simpósio Brasileiro de Plantas Mediciniais: diagnóstico e perspectivas, 2., Campinas. Anais... Campinas, SP: Instituto Agrônomo. p.161.
- Nogueira NMC (2003) Estrutura da comunidade fitoplantônica em cinco lagos marginais do rio Turiaçu (Maranhão, Brasil) e sua relação com o pulso de inundação. 122 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- Pinto JEBP, Bertolucci SKV (2002) Cultivo e processamento de plantas medicinais. Lavras: UFLA. p.47.
- Sales JF (2006) Germinação de sementes, crescimento da planta e composição química do óleo essencial de *Hyptis marruboides* Epl., Lamiaceae. 80 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- Silva AC, Moura EG (2004) Atributos e especificidades de solos de baixada no Trópico Úmido. In Moura EG (org.). Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil. São Luís: UEMA. 133-160.
- Silva TMD, Dutra IS, Castro RN, Dobereiner CJ (2006) Ocorrência e distribuição de esporos de *Clostridium botulinum* tipo C e D em áreas de criação de búfalos na Baixada Maranhense. Pesq Vet Bras.18(3-4):127-31.
- Silva FG, Pinto JEBPP, Cardoso MG, Sales JF, Mol DJS, Divino SP (2007) Influence of manure and fertilizer on *Baccharis trimera* (Less.) DC. growth and essential oil yield. J Herbs Spices Med Plants 13(1):83-92.
- Souza JL, Resende PL (2006) Manual de horticultura orgânica. 2 ed. Viçosa: Aprenda Fácil. 843 p.