

PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE INFLORESCÊNCIAS EM FUNÇÃO DE ESPAÇAMENTOS E ADUBAÇÃO ORGÂNICA COM JUMBU (*ACMELLA OLERACEA* – ASTERACEAE)

*Maria Auxiliadora Silva Oliveira*¹
*Renato Innecco*²

Resumo – Objetivou-se neste experimento determinar o(s) melhor(es) espaçamento(s) entre plantas e o(s) melhor(es) nível(is) de adubação orgânica para o cultivo de *A. oleracea* que garantam maior produção de biomassa de capítulos florais em nível de campo. Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 4 x 3, utilizando-se quatro níveis de adubo orgânico (0; 2; 4 e 8 Kg.m⁻²), combinados com três espaços entre plantas e entre as fileiras (1,0 x 1,0 m – E1; 1,0 x 5,0 m – E2 e 0,5 x 0,5 m – E3). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e com quatro repetições. As variáveis analisadas foram: produtividade de matéria fresca (Kg.ha⁻¹) e produtividade de matéria seca (Kg.ha⁻¹). A maior produção dos capítulos florais, representado pelo peso da matéria fresca e seca, foi garantido pelo tratamento E3. Os tratamentos E1 e E2 foram inferiores, porém não diferindo estatisticamente entre si. As variáveis peso da matéria fresca e peso da matéria seca dos capítulos florais, no tratamento níveis de adubação orgânica, mostraram comportamento representado por uma curva quadrática ($R^2= 0,9406$ e $R^2= 0,9983$ respectivamente). Houve um ponto de máxima na adubação de 04 Kg.m⁻² com queda no peso tanto de matéria fresca quanto da matéria seca após essa quantidade, indicando que deve-se utilizar 40 t de adubo orgânico por hectare de cultivo para obtenção de maior produtividade de capítulos florais de jumbu.

Palavras-Chave: Tratos culturais. Produtividade de capítulos florais. Jumbu.

1 INTRODUÇÃO

A família botânica *Asteraceae* é a maior família de plantas com flores (fanerógamas), ocorrendo em todos os continentes, com exceção da Antártida. Compreende mais de 1.600 gêneros e 23.600 espécies (JEFFREY, 2006; PANERO & FUNK, 2008), sendo especialmente bem representada em savanas e formações campestres, e comparativamente pouco expressiva em florestas tropicais úmidas de terras baixas (JEFFREY, 2006). A proposta recente de classificação reconhece 12 subfamílias e 28 tribos (PANERO & FUNK, 2008).

Asteraceae é uma família que está incluída nas 8%, das quase meio milhão de espécies de plantas existentes, tendo sido estudada quimicamente, assim como outras, onde foram

¹ Mestre em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Professora do Curso de Enfermagem do Instituto Superior de Teologia Aplicada - INTA. Laboratorista do Curso de Medicina da UFC/Sobral. e-mail: ecobio@zipmail.com.

² Doutor em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Lavras - UFLA. Professor do Curso de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia da UFC.

registradas presença de monoterpenos, sesquiterpenos e diterpenos, sendo este último de distribuição mais restrita, mas presente nesta família (SAITO & SCRAMIN, 2000).

Acmella oleracea é uma espécie pertencente à família Asteraceae e recebe vários nomes populares, dentre os mais comuns: agrião-do-Brasil (Bahia), agrião-do-Pará ou jambu (Rio de Janeiro), pimenta d'água (Pernambuco), botão-de-ouro, jambu-açu, mastruçu, agrião-da-mata, fleckblume (alemão), espilanto (espanhol), spilanthe (francês), spilantes (inglês) e spilanto (italiano) de acordo com Alzugaray & Alzugaray (1996) e Braga (1976).

Conhecida no norte como agrião-do-Pará, o jambu é uma verdura muito parecida com o agrião-bravo ou agrião, embora com folhas mais grossas e duras e de sabor mais forte. É um importante ingrediente no preparo do “tacacá” e do “pato no tucupi”. Não contém muitas propriedades nutritivas, mas é rico em celulose, substância para o bom funcionamento do intestino. Além disso, pelo seu sabor forte, é usado como condimento, estimulando a secreção gástrica e ajudando na digestão de outros alimentos.

A planta é nativa da América, possui haste rasteira e ramosa, folhas opostas, pecioladas, ovaladas, sinuosas e denteadas. As flores em capítulos são inicialmente amareladas e com o tempo tornam-se pardacentas. O fruto consiste de um aquênio. Dele pode-se extrair uma tintura excelente para curar dores de dente, aftas das mucosas e também para fortalecer as gengivas (ALZUGARAY & ALZUGARAY, 1996).

O jambu é conhecido também por planta da dor de dente, sendo usada para alívio da dor de dente, quando aplicado seu extrato ou até mesmo no capítulo floral. A planta deve sua atividade anestésica a um alcalóide anti-séptico, o qual encontra-se mais concentrado nas inflorescências e em menor concentração nas folhas.

Uma planta medicinal está submetida a diversos fatores que influenciam na elaboração dos seus princípios ativos, assim como a sua biomassa, que são endógenos ou genéticos, transmitidos a cada geração, diferenciando a composição química de cada espécie e conseqüentemente a utilização pelo homem. Os fatores externos, como temperatura, chuva, vento, solo, latitude e altitude também são muito importantes e interferem na biossíntese de metabólitos. Além desses, há interferência das técnicas agronômicas, como forma de plantio, tratamentos culturais e fitossanitários, forma e época de colheita, transporte, secagem e armazenamento, que influenciam nas características da planta e de seus princípios ativos (CORREA et al., 1991; FERREIRA, 2000).

Para Andrade & Casali (1999), na busca de um melhor desenvolvimento e qualidade fitoquímica das espécies medicinais, além das outras práticas deve-se verificar o

espaçamento entre as plantas, que pode favorecer ou não a produtividade tanto em termos de biomassa como de princípios ativos. Ainda para os mesmo autores, cite a nutrição, dentre os fatores de estresse, é o componente principal que pode interferir na composição química da planta, diferindo de uma espécie para outra quanto às exigências de nutrientes que influenciam na produção de princípios ativos em termos quantitativos e qualitativos.

Uma vez conhecidas as diferentes respostas da planta em relação às técnicas culturais, pode-se aplicar aquela que garante não somente uma alta produção de biomassa, mas também em rendimento e qualidade de seus princípios ativos e co características mais homogêneas. Neste contexto, considerando-se a importância farmacológica do jambu, objetivou-se neste experimento determinar o (s) melhor (es) espaçamento (s) entre plantas e o (s) melhor (es) nível (is) de adubação orgânica para o cultivo de *A. oleracea* que garantam maior produção de biomassa de capítulos florais em nível de campo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos de campo foram realizados na Fazenda Experimental Vale do Curu da Universidade Federal do Ceará localizada na cidade de Pentecoste/CE.

A cidade de Pentecoste/CE está localizada a norte do estado, latitude 3° 47' 34" e longitude 39° 16' 13". Possui área de 1.378,30 km² e dista de 88 km da capital. O clima é caracterizado como Tropical Quente Úmido, Tropical Quente Sub-úmido, Tropical Quente Semi-Árido Brando e Tropical Quente Semi-Árido. Possui temperaturas entre 26 e 28 °C e pluviosidade de 817,7 mm com chuvas distribuídas entre janeiro a abril. Os solos são caracterizados como Aluviais, Bruno não Cálcio, Solos Litólicos, Planossolos Solódicos e Podzólico Vermelho-amarelo (IPECE, 2011).

Para o experimento, sementes de jambu foram semeadas em bandejas de isopor de 128 células, de formato tronco piramidal invertido, de aproximadamente 115 cm³ por célula, com substrato de esterco bovino curtido. Aos 15 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas para canteiros de alvenaria de 2 m de largura por 10 m de comprimento (20 m²). Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 4 x 3, utilizando-se quatro níveis de adubo orgânico (0, 2, 4 e 8 Kg.m⁻²), combinados com três espaços entre plantas e entre as fileiras (1,0 x 1,0 m – E1; 1,0 x 5,0 m – E2 e 0,5 x 0,5 m – E3). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e com quatro repetições, tendo como fator principal os níveis de adubo.

Os canteiros, antes de receberem as mudas, foram limpos através da remoção da camada superficial de seu leito e divididos em três partes, uma para cada espaçamento: 2,0 m para 0,5 x 0,5 m; 4 m para 0,5 x 1,0 m e 4 m para 1,0 x 1,0 m de espaçamento.

Foram utilizados 12 canteiros de 2,0 x 10,0 m, onde cada um recebeu 40 mudas, com seus espaços determinados. As irrigações foram realizadas diariamente. Considerou-se como parcela útil os quatro indivíduos centrais de cada espaçamento em cada repetição.

As variáveis analisadas foram: produtividade de matéria fresca ($\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e produtividade de matéria seca ($\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$).

As 85 dias após o transplante (100 dias após a semeadura), para as avaliações foram retirados das plantas da área útil todos os capítulos florais em diferentes estádios de desenvolvimento, obtendo-se o peso da matéria fresca por área útil e, em seguida transformadas para $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Esta parte do experimento foi realizada no período chuvoso.

A determinação da umidade foi obtida tomando-se uma amostra (cuba de alumínio) de cada tratamento, em cada repetição, de capítulos frescos, pesando-se em balança digital de precisão 0,001g, colocadas em sacos de papel e levadas à estufa a 70° C até peso constante. Após secas foram colocadas em dessecador contendo sílica gel e logo pesadas em balança digital de 0,001g de precisão. A porcentagem de umidade de cada amostra foi calculada pela fórmula:

$$\% \text{ de umidade} = [(\text{peso fresco} - \text{peso seco}) / \text{peso fresco}] \times 100$$

A produção de matéria seca foi determinada pela equação que se segue:

$$MS = MV - (MV \times U (\%))$$

em que:

MS - matéria seca; MV - matéria verde e U (%) - percentagem de umidade.

Esta parte do experimento foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Ceará.

As médias das variáveis do experimento foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância pelo Teste de F e havendo significância foram determinadas as curvas (regressão polinomial) que explicassem o comportamento.

Os dados foram analisados pelo programa estatístico SANEST (Sistema de Análise Estatística).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resumo da análise de variância (Tabela 1), observa-se efeito significativo das fontes de variação bloco, regressão quadrática dentro dos níveis de adubação e espaçamento, não ocorrendo o mesmo para as demais causas para as variáveis matéria fresca dos capítulos florais (MFC) e matéria seca dos capítulos florais (MSC).

Tabela 1. Resumo da análise de variância do peso da matéria fresca dos capítulos florais (MFC) e de peso da matéria seca dos capítulos florais (MSC), em plantas de jambu cultivadas em diferentes espaçamentos entre plantas e níveis de adubação orgânica

Fonte de variação	QM		
	G	MFC	MSC
	L		
Bloco	2	7106462,93**	211543,28**
Adubação (Adu)	3	3681247,62 ^{ns}	85771,48 ^{ns}
R. Linear	1	1134463,58 ^{ns}	10691,26 ^{ns}
R. Quadrática	1	9270397,89**	246173,19**
R. Cúbica	1	656881,38 ^{ns}	449,99 ^{ns}
Resíduo (A)	6	911599,97	22748,87
Parcelas	11		
Espaçamento (Esp)	2	17862816,62**	544177,23**
Adu x Esp	6	1695934,80 ^{ns}	47472,50 ^{ns}
Resíduo (B)	16	1280994,61	42668,99
CV A (%)		21,79%	20,34%
CV B (%)		44,75%	48,27%

** Significativo em nível de 1% de probabilidade
^{ns} – não significativo

Os resultados da Tabela 1 evidenciam que a adubação orgânica usada no experimento não mostrou diferença para o rendimento de biomassa dos capítulos florais da espécie estudada. Santos (2003) também encontrou resultados semelhantes com erva-

cidreira (quimiotipo limoneno-carvona), onde usou adubação orgânica em 0, 2 e 4 Kg.m⁻², avaliando a produção de matéria seca foliar. O autor encontrou diferença dessa variável de acordo com os níveis de adubo aplicado.

Como pode ser observado na Tabela 2, a maior produção dos capítulos florais, representada pelo peso da matéria fresca e seca, foi garantido pelo tratamento E3. Os tratamentos E1 e E2 foram inferiores, porém não diferindo estatisticamente entre si.

Tabela 2. Médias do peso da matéria fresca dos capítulos florais (MFC) e peso da matéria seca dos capítulos florais (MSC), em Kg.ha⁻¹, em plantas de jambu, em função dos espaçamentos entre plantas e entre fileiras

Espaçamento	Variáveis	
	MFC (Kg.ha ⁻¹)	MSC (Kg.ha ⁻¹)
E1 (1,0 x 1,0 m)	1370,79 b	226,96 b
E2 (1,0 x 0,5 m)	2413,22 b	405,70 b
E3 (0,5 x 0,5 m)	3802,69 a	651,12 a

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Luz et al. (2003) recomendam para o capim santo plantio com espaçamento de 1,0 x 0,5 m, sendo o espaço que garantiu maior produtividade tanto em coleta aos 60 como aos 90 dias de idade. Esses resultados estão diferentes dos encontrados neste experimento, já que o arranjo que melhor proporcionou rendimento de biomassa foi o mais adensado, de 0,5 x 0,5 m (E3).

Um dos primeiros pontos a considerar para buscar a otimização da produção é o espaçamento ideal, pois uma das formas de tentar aumentar a produtividade da cultura é cultivar um número maior de plantas por unidade de área. Entretanto, em geral, o aumento de produtividade por esse método tem limite, considerando que, com o aumento na densidade de população, cresce a competição entre plantas, sendo o desenvolvimento individual prejudicado, podendo, inclusive, ocorrer queda no rendimento e ou na qualidade (MINAMI et al., 1998).

Para a espécie estudada neste experimento (jambu) o espaçamento que mostrou melhores resultados foi de 0,5 x 0,5 m, com produtividade de 651,12 Kg.ha⁻¹, como pode-se ver na Tabela 02. Martins et al. (2000) citam que para a calêndula (*Calendula officinalis* L. – Asteraceae), o melhor espaçamento é de 25 x 50 cm, com produtividade de 720 Kg.ha⁻¹ de flores secas pro semana. Estes resultados estão bem semelhantes ao encontrado aqui para o jambu. Também Blank et al. (2003), avaliando a produção de biomassa de *Cymbopogon*

citratus (capim-limão), recomenda entre os espaçamentos testados, o de menor arranjo, 0,30 x 0,30 m, com o melhor rendimento. Também neste experimento o menor arranjo testado para as plantas de jambu (0,50 x 0,50 m) foi o que garantiu melhor produção de biomassa de capítulos florais.

Para muitas plantas já se têm informações sobre seu cultivo. É necessário informações como forma de propagação, época de plantio, clima, solo, informações para maximizar a produção de um fármaco ou das partes vegetais que os possuem (MARTINS et al., 2000). Dentre outras práticas culturais, a determinação de espaçamento e adubação adequados, são variáveis importantes para se chegar a resultados de maior produção vegetal.

Munarin et al. (2010) avaliaram a produção de biomassa foliar em da bardana (*Arctium lappa* L.- Asteraceae) em relação a diferentes espaços entre plantas em cultivo. Os autores observaram que no menor espaçamento, de 40 cm, proporcionou uma maior produtividade e o maior espaço, de 70 cm, com a menor produção para esta planta. Larcher (2000) ressalta que a densidade do plantio favorece a produtividade de diversas espécies vegetais, desde que não afete a produção e a partição de fotoassimilados.

As variáveis peso da matéria fresca e peso da matéria seca dos capítulos florais ($\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), no tratamento níveis de adubação orgânica, mostraram comportamento representado por uma curva quadrática ($R^2 = 0,9406$ e $R^2 = 0,9983$ respectivamente) como podem ser observados nas Figuras 1 e 2.

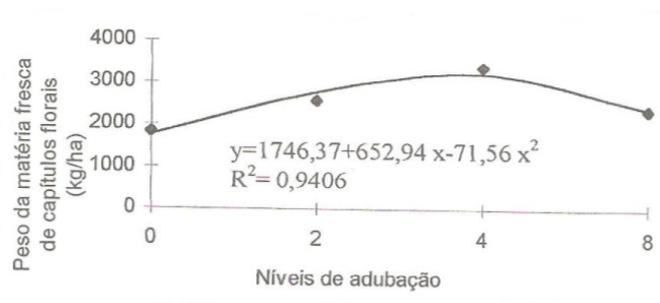


Figura 1 – Peso da matéria fresca de capítulos florais ($\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) em plantas de jambu cultivadas em diferentes níveis de adubação orgânica (85 dias após o transplante)

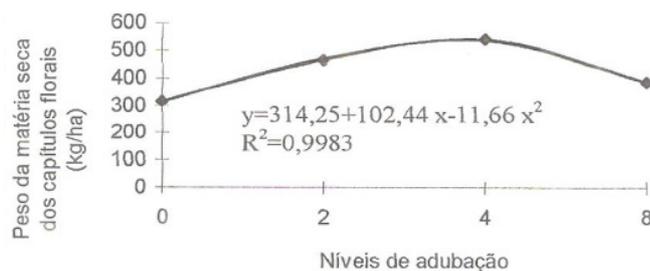


Figura 2 – Peso da matéria seca de capítulos florais ($\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) em plantas de jambu cultivadas em diferentes níveis de adubação orgânica (85 dias após o transplantio)

Observou-se que houve um ponto de máxima produção de biomassa na adubação de $04 \text{ Kg}\cdot\text{m}^{-2}$ com queda no peso tanto de matéria fresca quanto da matéria seca após essa quantidade, indicando que deve-se utilizar 40 t de adubo orgânico por hectare de cultivo para obtenção de mais produtividade de capítulos florais de jambu.

A adubação orgânica tem se tornado prática mais recomendada para espécies medicinais, como parte de uma série de práticas da “Agricultura Orgânica”, onde os autores recomendam, basicamente de 03 a $05 \text{ Kg}\cdot\text{m}^{-2}$ de composto orgânico ou esterco de curral curtido (Martins et al., 2000).

No cultivo de plantas medicinais deve-se dar preferência à utilização de adubos orgânicos, ao invés de fertilizantes químicos, visando preservar os principais 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 (MAIA et al., 2008).

A utilização de produtos alternativos como biofertilizantes para a melhoria da fertilidade dos solos e maior rendimento das culturas vem crescendo em todo Brasil. Os biofertilizantes podem ser definidos como materiais resultantes da fermentação de esterco de diversos, adicionados ou não de outros resíduos orgânicos (GOMES JÚNIOR et al., 2011).

Avaliando a influência de cinco doses de adubo orgânico (esterco de curral curtido a 0 , 1 , 2 , 3 , e $4 \text{ Kg}\cdot\text{m}^{-2}$) em plantas de *Achilles millefolium* L. (mil folhas), cultivadas com espaçamento de $0,50 \times 0,50 \text{ m}$, para a determinação de sua biomassa e do teor de óleo essencial em Paraná, Scheffer & Ronzelli Júnior (1991), encontraram diferença significativa para os resultados, onde recomendam o uso de $04 \text{ Kg}\cdot\text{m}^{-2}$, onde se verifica o maior rendimento do óleo essencial da espécie.

As vantagens do uso de adubo orgânico na produtividade vegetal, entre outras coisas, ao aumento da umidade do solo em períodos secos, à preservação do solo conta a

erosão, o que melhora os indicadores físicos, químicos e biológicos do solo, e ao aumento da permeabilidade (Primo et al., 2012). Nos resultados do presente estudo, estes fatores podem ter contribuído para a produção da biomassa do jambu.

Para avaliar a influência da adubação orgânica (esterco de curral curtido com 02 e 04 Kg.m⁻²) e mineral sobre o rendimento de biomassa e teor de óleo essencial de *Ocimum selloi*, Morais et al. (2002) verificaram que o tratamento orgânico (04 Kg.m⁻²) apresentou o melhor resultado em rendimento de biomassa, porém apresentou menor teor de óleo essencial em folhas e inflorescências.

Objetivando avaliar os efeitos de níveis de adubação orgânica na produção de matéria seca foliar e óleo essencial da erva-cidreira (quimiotipo limoneno-carvona), Santos (2003) utilizou como tratamento os níveis de 0, 02 e 04 Kg.m⁻² de adubo orgânico. O autor realizou coleta aos 60 e 120 dias após o plantio. Não foi encontrada influência significativa da produção de matéria seca foliar e óleo essencial nos diferentes níveis de adubação.

Para avaliar a produção de biomassa de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L. – Asteraceae), em quatro doses de composto orgânico (esterco de curral curtido): 0, 03, 06 e 09 Kg.m⁻², Sena et al. (2003) encontraram ajuste linear da variável analisada, sendo que o aumento da dose implicou em aumento da produção de biomassa.

Para a calêndula (*Calendula officinalis* L. – Asteraceae), Valadares et al. (2010) utilizaram adubação orgânica (esterco bovino curtido) em níveis de 0, 03, 06 e 09 Kg.m⁻² para a produção de capítulos florais. Os autores encontraram um aumento linear de massa de capítulos florais em relação ao aumento dos níveis de adubação. Foi encontrado um total de 30,4 Kg.ha⁻¹ (em 09 Kg.m⁻² de adubo).

Segundo Taiz & Zeiger (2009), os sistemas vegetais apresentam mecanismos de auto-regulação, baseando-se na capacidade de adaptação do organismo individual e das populações ou no equilíbrio das relações de interferência, como competição por nutrientes, água e luz, que influenciam na produção e na partição de fotoassimilados.

4 CONCLUSÕES

O plantio em campo para o jambu deve ser feito no espaçamento de 0,50 x 0,50 m, pois estes garantem melhores rendimentos.

O nível de adubação orgânica recomendada é de 04 Kg.m⁻² para a obtenção de maior produtividade de capítulos florais de jambu.

Biomass production of inflorescence according to spacings and organic fertilization of jambu (acmella oleracea – asteraceae)

*Abstract – The objective of this experiment was to determine the best spacing between plants and the highest level of organic fertilization for the cultivation of *A. oleracea* ensuring greater biomass production of inflorescence. Treatments were arranged in a factorial scheme of 4×3 , using four levels of organic fertilizer (0; 2; 4 and 8 Kg.m^{-2}), combined with three spaces between plants and between rows (1.0 \times 1.0 m – E1; 1.0 \times 0.5 m – E2 and 0.5 \times 0.5 m – E3). It was used randomized block design, with plots subdivided with four replications. The variables analyzed were: productivity of green mass (Kg.ha^{-1}) and productivity of dry mass (Kg.ha^{-1}). The highest yield of inflorescences, represented by the green and dry mass, was assured by treatment E3. Treatment E1 and E2 were less effective, but no statistical difference was found. The variables weight of green and dry mass of inflorescence, in the treatment levels of organic fertilizer, showed behavior represented by a quadratic curve ($R^2 = 0.9406$ e $R^2 = 0.9983$, respectively). The maximum point in fertilizing was 04 Kg.m^{-2} with decrease in the weight of both green and dry mass after this amount, indicating that 40 t of organic fertilizer should be used per hectare of cultivation to obtain higher productivity of inflorescence of jambu.*

Keywords: treatment of crops, production of inflorescences, jambu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, F. M. C. de; CASALI, V. W. D. **Plantas medicinais e aromáticas: relação com o ambiente, colheita e metabolismo secundário.** Viçosa: UFV, 1999.
- ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. **Plantas que curam - Vol.1.** São Paulo: Grupo de Comunicação Três S/A, 1996.
- BLANK A. F. et al. Influência de espaçamento, doses de biofertilizante e colheitas na produção de biomassa de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf - Poaceae). In: **43º Congresso Brasileiro de Olericultura, Resumos...** Recife: Associação Brasileira de Horticultura, 2003.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceara.** 3. ed. Mossoró: ESAM. 1976. (ESAM. Coleção Mossoroense, v. 42).
- GOMES JÚNIOR, J. et al. Crescimento e produtividade de tomateiros do grupo cereja em função da aplicação de biofertilizante líquido e fungo micorrízico arbuscular. In: **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 4, p. 627-633, 2011.
- IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado. **Perfil Básico Municipal 2011 – Pentecoste - CE.** Fortaleza: IPECE, 2011.
- JEFFREY, C. Compositae. Introduction with Keys to tribes. In: Kadereit, J.W. & Jeffrey, C. (Eds.). **The families and genera of vascular plants (K. Kubitzki series editor), vol. VIII. Flowering plants: Eudicots: Asterales.** Springer, Berlin. p. 61-77, 2007.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** São Carlos: Rima-Artese Textos, 2000.

LORENZI, H. E.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais do Brasil**. Nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MAIA, S. S. S. et al. Influência da adubação orgânica e mineral no cultivo do bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (Lamiaceae). In: **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, p. 327-331, 2008.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. de; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 2000.

MINAMI, K. *et al.* Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. In: **Bragantia**, v. 57, n. 1, p. 169-76, 1998.

MORAIS, L. A. S. de; MARQUES, M. O. M.; MING, L. C.; MEIRELES, M. A. A. Influência da adubação sobre a produção de biomassa e no teor de óleo essencial do elixir paregórico. In: **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 363, jul. 2002.

MUNARIN, E. E. O. *et al.* Espaços entre plantas e cobertura do solo com cama-de-frango na produção da bardana (*Arctium lappa* L.). In: **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 141-148, 2010.

PANERO, J. L. & FUNK, V. A. The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: major clades of the Asteraceae revealed. In: **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 47, p. 757-782, 2008.

PRIMO, D. C. et al. Contribuição da adubação orgânica na absorção de nutrientes e na produtividade de milho no semiárido paraibano. In: **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 81-88, 2012.

SAITO, M. L.; SCRAMIN, S. **Plantas aromáticas e seu uso na agricultura**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000.

SANTOS, M. R. A. dos. **Estudos agrônômicos e botânicos de erva-cidreira (quimiotipo limoneno-carvona)**. 2003. 62p. Tese (Doutorado em Agronomia Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

SCHEFFER, M. C.; RONZELLI JÚNIOR, P. Influência de diferentes níveis de adubação orgânica sobre a biomassa e o teor de óleo essencial da *Achillea millefolium* L. (mil folhas). In: **Horticultura Brasileira**, vol. 9, n. 1, p. 57, 1991.

SENA, M. R.; MENDES, A. D. R.; MARTINS, E. R. Produção de biomassa, teores de flavonóides e óleo essencial em mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) em função da adubação orgânica. In: Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais; 2003. Campinas. **Anais...**Campinas: Instituto Agrônômico, 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VALADARES, S. V. *et al.* Adubação orgânica de calêndula (*Calendula officinalis* L.) produzida sobre grama batatais. In: **Revista Biotemas**, v. 23, n. 3, p. 21-24, 2010.