

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE *Ocimum gratissimum* L (ALFAVACA-CRAVO) E *Ocimum* sp (ALFAVACA-ROXA) CULTIVADAS EM CASA DE VEGETAÇÃO E AMBIENTE EXTERNO

Maria Elane de Carvalho Guerra¹, Sebastião Medeiros Filho², Itayguara Ribeiro da Costa³, João Batista Santiago Freitas⁴, Alexandre Bosco de Oliveira⁵

¹Professor Adjunto I do Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Ceará.

²Professor Associado IV do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará - Laboratório de Análise de Sementes, Av. Mister Hall, s/n – CEP: 60.356-000, Fortaleza (CE). ³Professor Adjunto III do Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Ceará - Campus do Itaperi, Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – CEP: 60.714-903, Fortaleza (CE). ⁴Engenheiro Agrônomo do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará. ⁵Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará.

RESUMO: O crescimento das plantas pode ser acompanhado ao longo do tempo, por meio da determinação de variáveis como matéria seca e área foliar, visto que se relaciona ao aumento da matéria seca a partir da conversão de substâncias inorgânicas simples em substâncias orgânicas, pelo processo da fotossíntese. A partir da avaliação dos dados de crescimento podem ser desenvolvidas técnicas de manejo das espécies, ou podem ser estimadas as causas da variação entre plantas que crescem em diferentes ambientes. Quanto à caracterização agronômica de plantas medicinais, apesar da riqueza da diversidade de plantas com propriedades terapêuticas no Brasil e da ampla utilização da medicina natural pelas populações, há necessidade de mais estudos sobre o tema. Diante disso, foi realizado um experimento com o objetivo de melhorar os conhecimentos sobre as práticas de cultivo de plantas de interesse medicinal. Para avaliar as características de crescimento de alfavaca-cravo e alfavaca-roxa foi instalado um experimento em casa de vegetação (50% de sombra) e ambiente externo, em pleno sol (0% sombra). As características analisadas foram: diâmetro do caule, altura, nº de folhas, área foliar, comprimento da raiz e massa da matéria seca. As plantas das duas espécies apresentaram maior produção de biomassa em condição de pleno sol.

Palavras-chave: matéria seca, planta medicinal, sombreamento

AGRONOMIC CHARACTERIZATION OF *Ocimum gratissimum* L (ALFAVACA-CRAVO) E *Ocimum* sp (ALFAVACA-ROXA) UNDER GREENHOUSE AND FIELD CONDITIONS

ABSTRACT: Plant growth can be monitored over time determined by variables such as dry matter and leaf area, since this growth is due increased dry matter from inorganic substances which are converted into organic substances by the photosynthesis. Growth data can be used to develop techniques for management of the species or estimated causes the variation in the different environments. Regarding the agronomic characterization of medicinal plants, despite the rich diversity of plants with medicinal properties in Brazil, and the extensive use of natural medicine there is need for more studies about this theme. Therefore, an experiment was conducted with the aim of improving knowledge about cultivation practices of medicinal plants of interest. To evaluate the growth characteristics of

plants of alfavaca an experiment in a greenhouse (50% shade) and external environment (0% shade) was installed. The characteristics analyzed were: stem diameter, height, number of leaves, leaf area, root length, dry weight. The plants of both species had higher biomass production in the external environment.

Key words: dry matter, medicinal plant, shade

INTRODUÇÃO

O gênero *Ocimum* pertence à família Lamiaceae, cujos membros são principalmente herbáceas e arbustos, possuindo fruto do tipo aquênio com uma semente (BRITO, 2009). *Ocimum gratissimum*, ou alfavaca-cravo, é comumente empregada como anestésico, no tratamento de gripes, tosses, irritações da garganta, podendo ser usada também como inseticida (OGENDO et al., 2008), nematicida e antimicrobiano.

Observa-se que algumas variedades de alfavaca apresentam variação de cor. No caso da alfavaca-roxa (*Ocimum* sp), essa coloração sofre variações, dependendo de onde a espécie esteja sendo cultivada. Estudos demonstram que os fatores ambientais podem influenciar a produção de compostos pelas plantas (BRANT et al., 2009; COSTA et al., 2010; LIMA et al., 2011). Sales et al. (2009), constataram que o ambiente sombreado proporcionou menor acúmulo de fitomassa seca de folhas e ramos de hortelã-do-campo (*Hyptis marrubioides*). Da mesma forma, para a espécie medicinal *Achillea millefolium* L. o sombreamento reduziu o acúmulo de massa seca da parte aérea, caule, folhas e flores da espécie (LIMA et al., 2011).

Por outro lado, Brant et al. (2009), observaram alta produção de biomassa seca de folhas de erva cidreira (*Melissa officinalis*) cultivada na sombra, mostrando que o sombreamento foi benéfico em relação às plantas cultivadas a pleno sol.

Factor et al. (2008), avaliando o efeito do controle do espectro da luz, utilizando malhas coloridas com 50% de sombreamento, sobre o desenvolvimento e teor de óleo essencial em *Ocimum gratissimum* L, observaram que as plantas crescidas em pleno sol alocaram mais matéria seca para as

raízes. O crescimento sob malhas coloridas, vermelha e azul, proporcionou maiores áreas foliares que o cultivo a pleno sol; no entanto, o acúmulo de matéria seca não diferiu entre esses tratamentos. Os autores observaram ainda que as plantas crescidas sob malha preta foram as que acumularam a menor quantidade de matéria seca nas folhas e quando crescidas sob malha azul, houve acréscimo de matéria seca no caule das plantas sombreadas.

A partir dos dados de crescimento podem ser desenvolvidas técnicas de manejo das espécies, ou podem-se estimar, de forma precisa, as causas da variação do crescimento entre plantas geneticamente diversas ou que crescem em diferentes ambientes (PERINI et al., 2011).

Lima et al. (2011), afirmaram que a análise de crescimento ainda é o meio mais simples e preciso para o estudo de variação entre plantas. Dessa forma, é importante considerar os fatores ambientais no cultivo de plantas visando obter informações sobre as condições que favoreçam uma maior produtividade e qualidade do produto. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi analisar o efeito da luminosidade (pleno sol e 50% sombra) na biomassa de alfavaca-cravo e alfavaca-roxa cultivadas em dois ambientes, em casa de vegetação e ambiente externo.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal e descrição do local do experimento

As sementes utilizadas neste estudo foram coletadas durante os meses de janeiro e fevereiro de 2011, de exemplares de alfavaca-cravo e alfavaca-roxa cultivadas na área experimental do Núcleo de Ensino e Pesquisa de Agricultura Urbana (NEPAU), localizado no Campus do Pici, da Universidade Federal do

Ceará (UFC), Fortaleza-CE.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen enquadra-se no tipo tropical Aw, com chuvas de verão e outono, caracterizado por um período quente durante o ano inteiro com precipitações médias anuais irregulares. As temperaturas mais elevadas são apresentadas nos meses de novembro e dezembro, enquanto a mais baixa ocorre normalmente no início da estação seca, geralmente em julho. As chuvas ocorrem no período de janeiro a junho, podendo prolongar-se até agosto, com máximas em março e abril (QUEIROZ, 2003).

Exemplares das plantas foram depositadas no Herbário Prisco Bezerra da UFC sob o nº 49804, *Ocimum* sp e nº 49805, *Ocimum gratissimum*. As inflorescências foram colhidas manualmente, com auxílio de uma tesoura de poda e posteriormente levadas ao Laboratório de Análise de Sementes da UFC. As inflorescências foram colocadas para secar em estufa elétrica a 35 °C até peso constante (± 7 dias), e desmanchadas manualmente. Após o beneficiamento, as sementes foram acondicionadas em recipientes plásticos e mantidas sob refrigeração (6-10 °C) até a realização dos experimentos.

As condições climáticas do local foram monitoradas ao longo da condução do experimento, sendo os dados meteorológicos obtidos junto à Estação Meteorológica da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, localizada na latitude 3° 44' S e na longitude 38° 33' W, na altitude de 19,5 m. Durante o período de experimento, a temperatura máxima alcançou 30,3°C, a média, 26,7 °C e a mínima, 22,7 °C.

A umidade relativa do ar teve máxima de 95%, média, 80,3% e a mínima, 62,1%.

Produção das mudas

As mudas foram produzidas em casa de vegetação do Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Ceará. A semeadura em bandejas plásticas foi feita no dia 18 de março de 2011, onde foram pesados 2 g de sementes de cada espécime e semeadas a lanço. O substrato foi regado com solução de nitrato de potássio (KNO₃) em uma concentração de 0,2% com o objetivo de acelerar a germinação.

Experimento: análise de crescimento em dois ambientes

Após 20 dias de semeadura (7/4/2011), quando as plântulas apresentavam duas folhas definitivas, foi realizado o transplântio para bandejas de isopor com 72 células com volume de 30 cm³ por célula, sendo submetidas a duas irrigações diárias. As mudas apresentaram excelente sobrevivência, não havendo perdas por morte dos indivíduos.

Ao apresentarem 4 a 6 folhas, no dia 25 de abril de 2011, as mudas foram transplantadas para o local definitivo, recipientes plásticos de 12 L e se desenvolveram em dois ambientes de cultivo: em casa de vegetação (com telado de 50% de sombreamento) e ambiente externo (pleno sol). As plantas foram irrigadas duas vezes ao dia. O substrato, por sua vez, era composto por areia, vermiculita, solo e húmus de minhoca na proporção 1:1:1:1, cuja análise físico-química encontra-se apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas do substrato utilizado no experimento.

Determinações											
pH	P	K	Na	Ca	Mg	H+Al	Al	C	N	MO	V
H ₂ O	g kg ⁻¹										(%)
7,8	4,10	0,32	0,06	2,02	0,24	0,00	0,0	20,46	1,93	35,27	100
							0				

Análise realizada no Departamento de Ciências do Solo. UFC, Fortaleza, CE, 2011

Foi realizada a medição da radiação solar ao longo do período diurno, no interior da

casa de vegetação e no ambiente externo a ela. A intensidade luminosa (em lux) nas

quatro repetições de cada tratamento foram medidas a cada hora das 6 horas às 18 horas por meio de um luxímetro digital, marca Icel, modelo LD-510. Os dados registrados em *lux* foram transformados em radiação fotossinteticamente ativa (RFA), obtida em $\mu\text{mol. m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, por meio do fator de conversão 0,018.

O experimento teve duração de 90 dias, com a primeira coleta de material vegetal no dia do transplante para os vasos de 12 L, procedendo-se nova coleta a cada 15 dias, totalizando 7 coletas (D₀ 25/04/11; D₁₅ 09/05/11; D₃₀ 23/05/11; D₄₅ 06/06/11; D₆₀ 20/06/11; D₇₅ 04/07/11; D₉₀ 18/07/11).

As plantas foram colhidas pela manhã, sempre no mesmo horário, onde foram feitas as medições e observações. Para a obtenção da matéria seca, as plantas foram separadas em folhas (folhas e inflorescências, na ocasião da floração), caule e raízes e a secagem foi realizada em estufa, a uma temperatura de 80 °C, até peso constante.

Foram avaliadas as seguintes variáveis:

a) Diâmetro do caule: utilizando-se paquímetro tomando-se a medida da base do caule das plantas amostradas, em milímetros;

b) Altura da planta: foram medidas as alturas, em centímetros, através de fita métrica, tomando-se a distância entre o colo da planta e a folha mais alta;

c) Número de folhas por planta: fazendo-se a contagem do número de folhas

das plantas amostradas;

d) Área foliar: obtida através de integrador de área foliar modelo LI- 3100, marca Li-Cor; folhas completamente expandidas foram coletadas e levadas ao laboratório e tiveram as imagens digitalizadas e as áreas calculadas em cm^2 ;

e) Comprimento da raiz, em centímetros, através de fita métrica;

f) Massa da matéria seca: as folhas (folhas e inflorescências, por ocasião da floração), caules, raízes foram cortados e levados ao laboratório onde o material foi submetido à secagem em estufa a 80 °C até peso constante e posterior pesagem em balança analítica de precisão (0,001 g).

O experimento foi montado em esquema de parcela subdividida no delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições, duas plantas por repetição. As parcelas foram constituídas pelos níveis de sombreamento (0 e 50%) e as subparcelas foram formadas por avaliações aos: 0; 15; 30; 45; 60; 75 e 90 dias após o transplante (DAT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância dos efeitos da luminosidade (pleno sol; 50% sombra) e idade da planta (0; 15; 30; 45; 60; 75; 90) em alfavaca-cravo e alfavaca-roxa estão apresentados nas tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2. Quadrados médios das variáveis diâmetro do caule, altura, número de folhas, comprimento da raiz, área foliar, massa seca do caule, das folhas e da raiz de alfavaca-cravo, em função de luminosidade e idade.

Fonte de Variação	GL	QM							
		Diâmetro	Altura	Número de Folhas	Comp. Raiz	Área Foliar	Massa Caule	Massa Folhas	Massa Raiz
Luminosidade (L)	1	50,16*	52,07*	12183,50*	522,16*	3743080,07*	297,16*	168,01*	20,64*
Resíduo (a)	6	0,54	35,79	264,45	7,35	153923,94	2,97	2,25	0,22
Idade (I)	6	92,02*	9404,32*	22546,60*	658*	15997384,86*	295,82*	184,90*	26,66*
Interação LxI	6	4,41*	303,23*	1637,04*	56,41*	433097,07*	53,86*	22,72*	3,93*
Resíduo (B)	36	0,56	50,47	197,53	11,49	148529,84	4,17	1,89	0,44
CV 1 (%)		14,99	12,81	30,75	14,12	26,14	35,61	32,73	33,29
CV 2 (%)		15,37	15,21	26,57	17,66	25,67	42,84	29,99	46,87

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F

Tabela 3. Quadrados médios das variáveis diâmetro do caule, altura, número de folhas, comprimento da raiz, área foliar, massa seca do caule, das folhas e da raiz de alfavaca-roxa, em função de luminosidade e idade.

Fonte de Variação	GL	QM							
		Diâmetro	Altura	Número de Folhas	Comp. Raiz	Área Foliar	Massa Caule	Massa Folhas	Massa Raiz
Luminosidade (L)	1	90,01*	445,78*	87295,01*	434,57*	23141571,44*	624,44*	208,28*	27,16*
Resíduo (a)	6	0,18	34,51	644,82	9,46	140161,30*	4,77	1,04	0,08
Idade (I)	6	91,51	11910,05	48341,98*	364,68*	11521567,95*	288,65*	77,57*	12,82*
Interação LxI	6	8,35	205,86	16105,05*	57,27*	3891467,07	155,15*	36,07*	5,16*
Resíduo (B)	36	0,15	53,51	534,50	4,78	108176,23	3,40	0,53	0,20
CV 1 (%)		8,21	11,27	32,28	21,06	29,59	44,52	33,32	28,36
CV 2 (%)		7,57	14,03	29,39	14,97	25,99	37,57	23,79	42,49

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F

Torna-se importante salientar que, durante os 90 dias de duração do experimento, não foi necessário utilizar adubação adicional, nem produtos para controle de pragas e doenças; podendo-se relacionar o fato às características físico-químicas do solo utilizado (Tabela 1), considerado fértil (V% maior que 50), contendo matéria orgânica humificada, além da ausência de elementos tóxicos. O resíduo orgânico serve como fonte de N, P, S e micronutrientes, influencia as atividades dos organismos da microfauna e microflora, e fisicamente, promove boa estruturação do

solo aumentando a agregação, aeração e retenção de água (SANTOS et al., 2009).

Chaves (2001), em estudos com *Ocimum gratissimum*, observou que doses crescentes de adubo orgânico associadas à maior idade na época de colheita da planta favoreceram a um aumento na produção dos componentes da parte aérea das plantas da espécie.

A radiação fotossinteticamente ativa (RFA) está representada na Figura 1. Em pleno sol a RFA máxima chegou a 1976 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$, enquanto em casa de vegetação, foi de 761 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

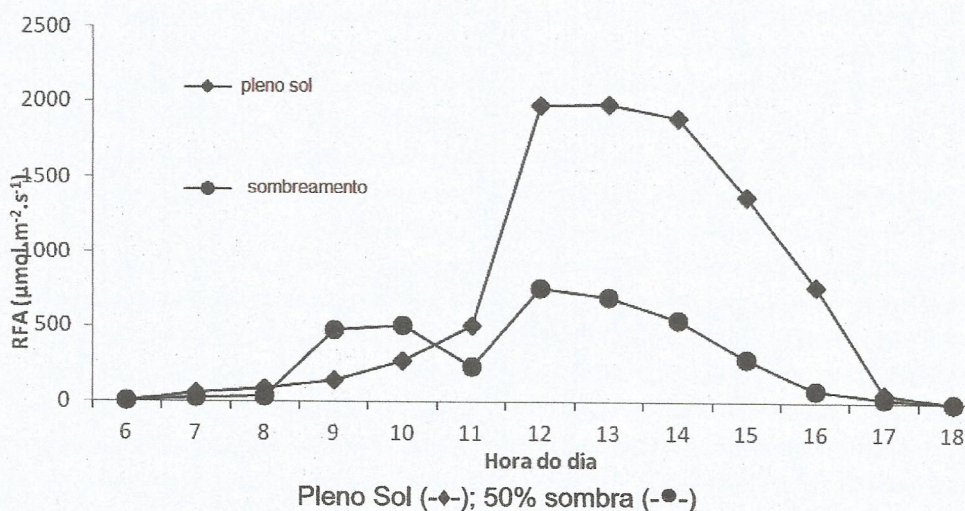


Figura 1. Comportamento diário da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) nos dois tratamentos estudados, na área do experimento.

As figuras 2 a 9 mostram o desenvolvimento das espécies de alfavaca cultivadas em casa de vegetação e em pleno sol. Houve interação significativa para todas as variáveis analisadas de alfavaca-cravo e alfavaca-roxa, podendo-se observar que a regressão quadrática explicou o crescimento das plantas nos dois ambientes, evidenciando, de modo geral, melhor desempenho dos espécimes crescidos em pleno sol em comparação ao ambiente sombreado, no período avaliado.

Quanto ao diâmetro do caule de

alfavaca-cravo, os valores apresentam-se maiores quando as plantas cresceram em pleno sol em comparação ao ambiente sombreado, alcançando, aos 90 dias, valor médio de 10,7 mm no desenvolvimento em pleno sol enquanto alcançou 8,26 mm de diâmetro quando cultivada em ambiente protegido (Figura 2A). Da mesma forma, alfavaca-roxa apresentou valores médios do diâmetro do caule maiores na condição de sol, sendo que aos 90 dias atingiu a média de 11,5 mm contra apenas 6,52 mm em casa de vegetação (Figura 2B).

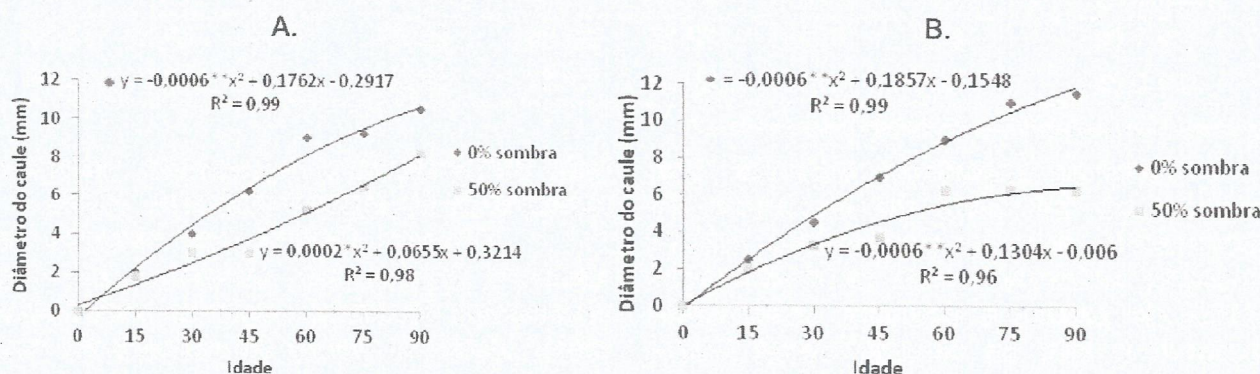


Figura 2. Diâmetro do caule de plantas de *Ocimum gratissimum* L (A) e *Ocimum* sp (B) nos tratamentos sombra (0%; 50%) nas idades (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90).

As espécies cultivadas em casa de vegetação apresentavam morfologicamente caules finos, aparentando fragilidade, alguns, inclusive, tendo que ser apoiados por escoras.

Esses resultados estão de acordo com os estudos de Factor et al. (2008) que observaram que plantas de *O. gratissimum* cultivadas em pleno sol apresentaram maior diâmetro do colo que as plantas cultivadas em local sombreado (50% de sombra por malha preta), evidenciando que a redução da intensidade de luz, sem a alteração da qualidade espectral, proporciona plantas de caule mais fino em comparação às plantas desenvolvidas em sol pleno.

Da mesma forma, em estudos com hortelã-do-campo (*Hyptis marruboides*), Sales et al. (2009) observaram que o diâmetro do caule das plantas foi menor no ambiente com baixa irradiação luminosa. O diâmetro pode ser um bom indicador da capacidade assimilatória líquida da planta (SALES et al.,

2009).

Em relação à variação da altura das plantas cultivadas, em função das idades, verificou-se que: em local sombreado, houve maior crescimento das plantas de alfavaca-cravo em altura a partir de 60 dias após o transplante, atingindo aos 90 dias, 99,5 cm contra 85,87 cm das plantas cultivadas em pleno sol (Figura 3A). Já a alfavaca-roxa mostrou maiores médias da altura nas plantas cultivadas em pleno sol, atingindo 95,0 cm, quando comparada com o tratamento 50% sombra, que foi de 91,75 cm (Figura 3B).

Conforme Carvalho et al. (2006), plantas que se desenvolvem em locais sombreados apresentam maior altura em relação às plantas que crescem em pleno sol, sendo esse estímulo do crescimento uma resposta rápida ao sombreado. Observa-se que o comportamento de maior crescimento do caule da alfavaca-cravo em local sombreado, no presente trabalho, deu-

se apenas a partir de 60 dias após o transplante.

Fernandes (2012) observou que plantas de alfavaca-cravo ao serem cultivadas em ambiente sombreado apresentaram maior crescimento em altura do que as plantas em pleno sol, enquanto que Lima et al. (2011), trabalhando com a planta medicinal *Achillea millefolium* L. mostraram que o crescimento da espécie foi maior sob luz plena, enquanto o sombreamento provocou uma menor produção da biomassa.

Sales et al. (2009) constataram que plantas de hortelã-do-campo (*Hyptis marrubioides*), quando cultivadas em pleno sol, apresentaram menor altura devido a um maior investimento fotossintético na produção de ramos. Por sua vez, Costa et al. (2010), em

estudos com *Ocimum selloi*, obtiveram maior crescimento em altura em plantas que se desenvolveram em locais sombreados, enquanto o maior acúmulo de biomassa seca ocorreram na condição de pleno sol.

Em relação ao número de folhas, as plantas de alfavaca que apresentaram maior número, foram aquelas cultivadas em pleno sol. Pode-se observar que no tempo D₉₀, há uma média de 166,25 folhas e 113,25 folhas em plantas de alfavaca-cravo cultivadas em pleno sol e 50% sombra, respectivamente (Figura 4A); para alfavaca-roxa, enquanto o número de folhas das plantas cultivadas em ambiente protegido foi de 86,75 folhas, alcançou valor de 309,0 folhas em ambiente em pleno sol, consistindo em um aumento de 3,5 vezes (Figura 4B).

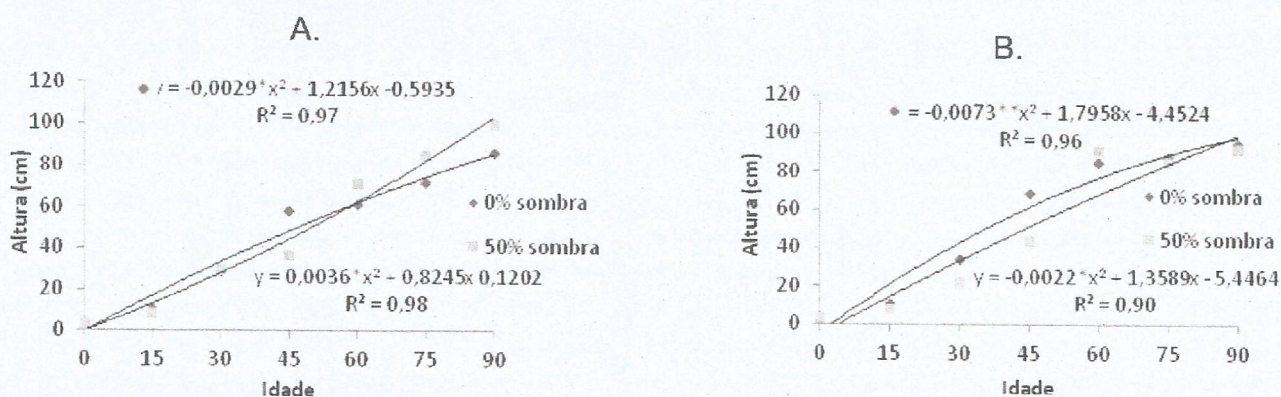


Figura 3. Altura de plantas de *Ocimum gratissimum* L (A) e *Ocimum* sp (B) nos tratamentos sombra (0%; 50%) nas idades (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90).

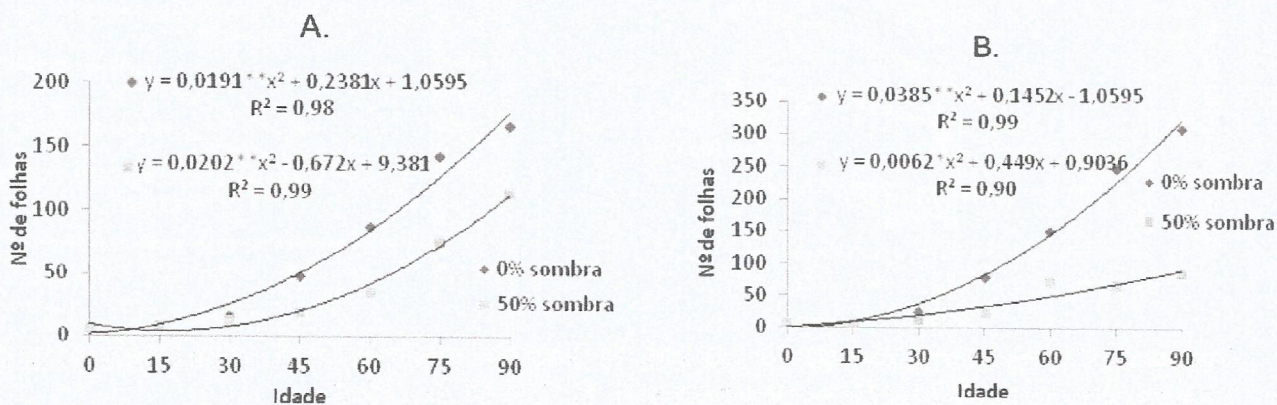


Figura 4. Nº de folhas de plantas de *Ocimum gratissimum* L (A) e *Ocimum* sp (B) nos tratamentos sombra (0%; 50%) nas idades (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90).

Quanto à área foliar, os maiores valores foram observados nas plantas cultivadas em pleno sol, sendo uma média de 3790,5 cm² para alfavaca-cravo (Figura 5A) e

4414,0 cm² para alfavaca-roxa, sendo que essa última apresentou os menores valores em casa de vegetação, sendo a média de 1172,75 cm² (Figura 5B).

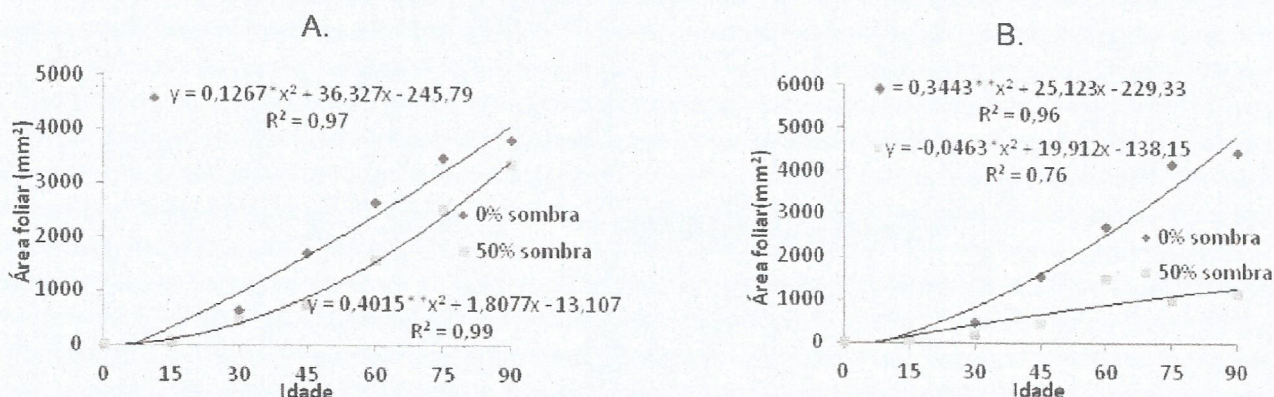


Figura 5. Área foliar de plantas de *Ocimum gratissimum* L (A) e *Ocimum* sp (B) nos tratamentos sombra (0%; 50%) nas idades (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90).

A determinação da área foliar é importante, pois as folhas são responsáveis pela captação da energia solar e transformação em matéria orgânica pelo processo da fotossíntese (BARREIRO et al. 2006), sendo relevante em estudos que envolvam crescimento. E ainda, o aumento da área foliar propicia um aumento na capacidade da planta em aproveitar a energia luminosa para a fotossíntese e, desta forma,

pode ser utilizado para avaliar a produtividade.

Quanto ao comprimento da raiz, para a alfavaca-cravo, o valor máximo foi aos 90 dias após o transplante, atingindo 34,0 cm, em plantas em pleno sol, e em comparação, em ambiente 50% sombra, foi de 23,75 cm (Figura 6A). Alfavaca-roxa, por sua vez, alcançou 31,25 cm, em pleno sol. E em casa de vegetação, atingiu 15,75 cm, aos 90 dias (Figura 6B).

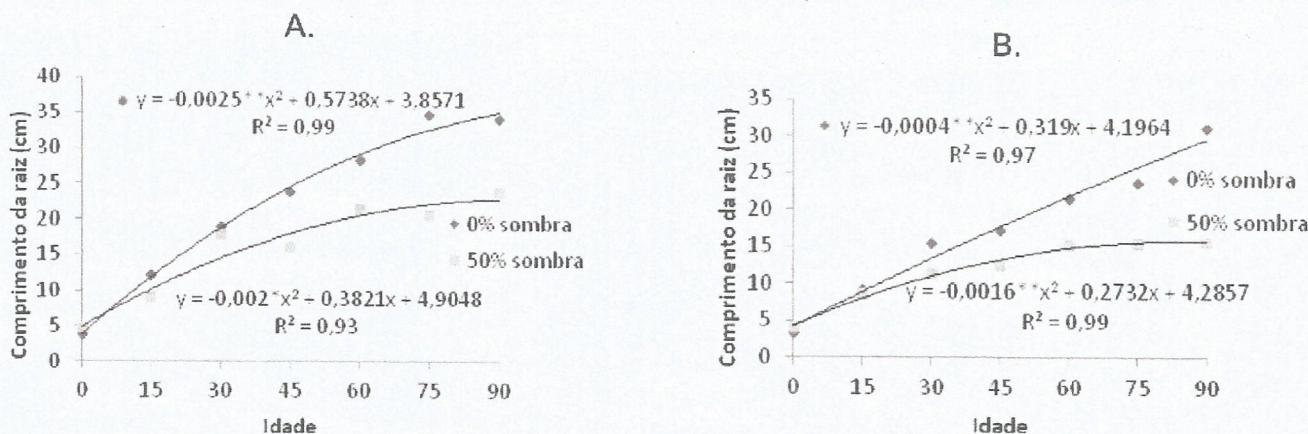


Figura 6. Comprimento da raiz de plantas de *Ocimum gratissimum* L (A) e *Ocimum* sp (B) nos tratamentos sombra (0%; 50%) nas idades (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90).

De acordo com o modelo de regressão ajustado para a matéria seca do caule, pode-se observar na Figura 7, que as espécies apresentaram comportamento semelhante, sendo que os maiores valores

são observados, no período do experimento, na condição de pleno sol, onde massa do caule de alfavaca-cravo foi de 22,5 g (Figura 7A) e de alfavaca-roxa, 26,25 g. (Figura 7B).

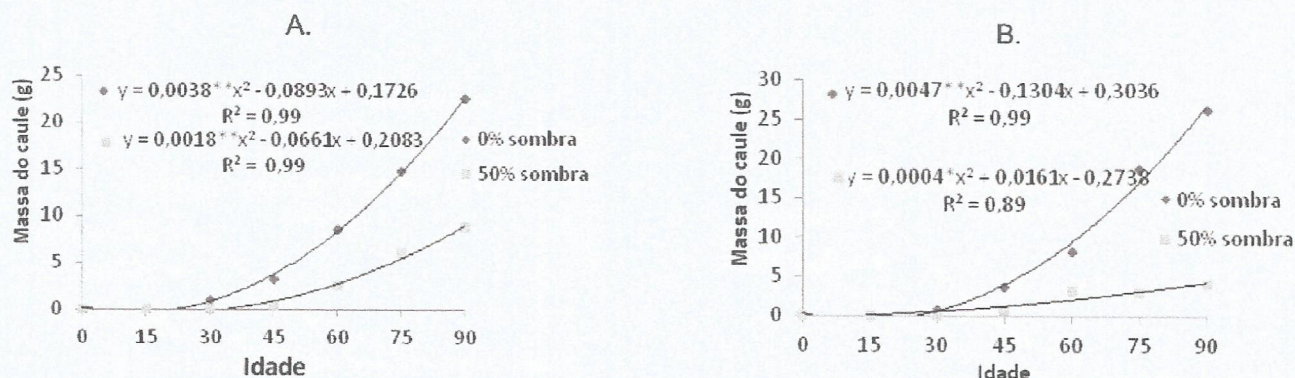


Figura 7. Massa do caule de plantas de *Ocimum gratissimum* L (A) e *Ocimum* sp (B) nos tratamentos sombra (0%; 50%) nas idades (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90).

Em casa de vegetação, os valores médios da matéria seca foram muito baixos, 8,75 g para a alfavaca-cravo e 4,0 g para a alfavaca-roxa. A redução da intensidade luminosa pode, muitas vezes, ficar abaixo do ponto de saturação luminosa, reduzindo o processo fotossintético e, com isso, a produção de biomassa seca (GOMES et al., 2011).

A seguir estão apresentados os valores para a massa de folhas, onde se constata mais uma vez, que as plantas obtiveram maior massa seca quando

cultivadas em pleno sol, estando de acordo com Gomes et al. (2011), que obtiveram para melissa (*Melissa officinalis*) no tratamento em pleno sol, valores 2,75 vezes maiores quando comparado ao tratamento em que as plantas cresceram em ambiente sombreado a 75%. As amostras de alfavaca-cravo crescidas em pleno sol apresentaram biomassa de 16,25 g (Figura 8A); a alfavaca-roxa apresentou 12,25 g (Figura 8B); em casa de vegetação, as massas de folhas foram de 8,0 g para a alfavaca-cravo (Figura 8A) e 2,0 g para a alfavaca-roxa (Figura 8B).

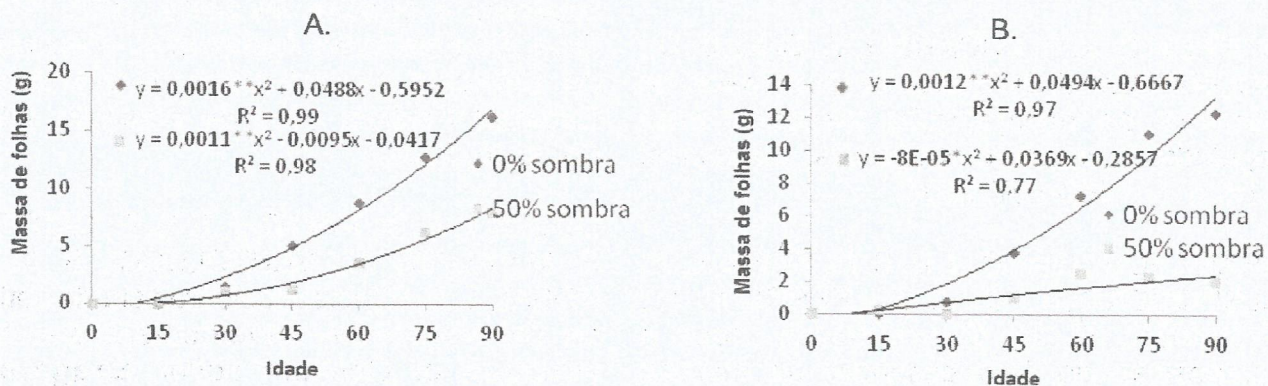


Figura 8. Massa de folhas de plantas de *Ocimum gratissimum* L (A) e *Ocimum* sp (B) nos tratamentos sombra (0%; 50%) nas idades (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90).

Quanto à massa de raízes das espécies, foram observadas maiores médias dessa variável nas plantas cultivadas em pleno sol, o que está de acordo com o trabalho de Factor et al. (2008), cujas plantas de *O. gratissimum* em pleno sol obtiveram maiores ganhos de massa seca da raiz. Os autores afirmam que a alocação de matéria seca para

as raízes ocorre preferencialmente em função da intensidade luminosa.

Nas plantas cultivadas em pleno sol, as médias foram 6,0 g e 5,0 g, para alfavaca-cravo (Figura 9A) e alfavaca-roxa (Figura 9B), respectivamente; em casa de vegetação, 2,75 g para alfavaca-cravo e apenas 1,0 g para alfavaca-roxa.

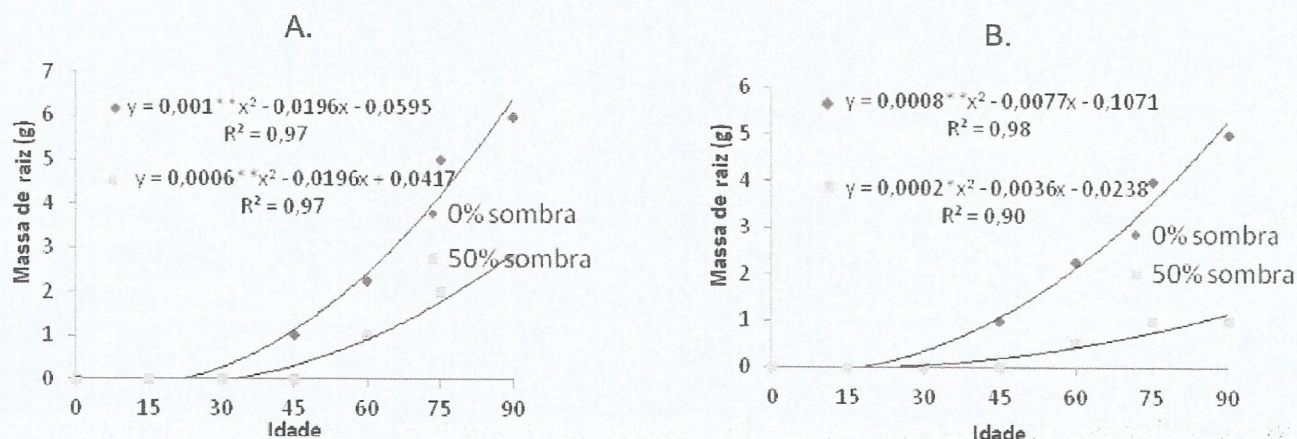


Figura 9. Massa de raiz de plantas de *Ocimum gratissimum* L (A) e *Ocimum* sp (B) nos tratamentos sombra (0%; 50%) nas idades (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90).

CONCLUSÃO

Diante dos dados observados no presente estudo, recomenda-se o cultivo de alfavaca-cravo e alfavaca-roxa em pleno sol, considerando-se que as plantas cultivadas em pleno sol apresentaram melhor desempenho que as cultivadas em local sombreado, no período estudado.

REFERÊNCIAS

BARREIRO, A. P.; ZUCARELI, V.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Análise de crescimento de plantas de manjerição tratadas com reguladores vegetais. *Bragantia*, Campinas, v. 65, n. 4, p.563-567, 2006.

BRANT, R. S.; PINTO, J. E. B. P.; ROSA, L. F.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; FERRI, P. H.; CORRÊA, R. M. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de melissa cultivada sob malhas fotoconversoras. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 5, p.1401-1407, 2009.

BRITO, A. C. **Emergência de plântulas e propriedades do pólen e do estigma do manjerição (cultivar Maria Bonita) com vistas à hibridação artificial.** 2009. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2009.

CARVALHO, N. O. S.; PELACANI, C. R.; RODRIGUES, M. O. S.; CREPALDI, I. C. Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) em diferentes níveis de luminosidade. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 30, n. 3, p.351-357, 2006.

CHAVES, F. C. M. **Produção de biomassa, rendimento e composição de óleo essencial de alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L) em função da adubação orgânica e épocas de corte.** 2001. 146 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2001.

COSTA, L. C. B.; PINTO, J. E. B. P.; CASTRO, E. M.; ALVES, E.; BERTOLUCCI, S. K. V.; ROSAL, L. E. Effects of coloured shade netting on the vegetative development and leaf structure of *Ocimum selloi*. *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 2, p.349-359, 2010.

FACTOR, T. L.; PURQUERIO, L. F. V.; LIMA JÚNIOR, S.; ARAÚJO, J. A. C.; CURI, E. L.; TIVELLI, S. W. Crescimento e teor do óleo essencial em *Ocimum gratissimum* L. cultivadas sob malhas coloridas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 26, n. 2, p.S5300-S5304, 2008. (Suplemento - CD ROM)

FERNANDES, V. F. **Crescimento, produção do óleo essencial e anatomia foliar de**

- Ocimum gratissimum* L. (Lamiaceae) em diferentes níveis de radiação luminosa.** 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2012.
- GOMES, J. A. O.; QUEIROZ, G. A.; SILVA, P. H. L.; BRANDÃO, D. S.; PARREIRAS, N. S.; MARTINS, E. R. **Produção de biomassa e teor de óleo essencial de *Melissa officinalis* L. sob sombreamento em Montes Claros-MG.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 7., 2011, Fortaleza. **Cadernos de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 6, n. 2, CBA-1, p. 11922, 2011.
- LIMA, M. C.; AMARANTE, L.; MARIOT, M. P.; SERPA, R. **Crescimento e produção de pigmentos fotossintéticos de *Achillea millefolium* L. cultivada sob diferentes níveis de sombreamento e doses de nitrogênio.** **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 1, p.45-50, 2011.
- OGENDO, J. O.; KOSTYUKOVSKY, M.; RAVID, U.; MATASYOH, J. C.; DENG, A. L.; OMOLO, E. O.; KARIUKI, S. T.; SHAYA, E. **Bioactivity of *Ocimum gratissimum* L. oil and two of its constituents against five insects pests attacking stored food products.** **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 44, n. 4, p.328-334, 2008.
- PERINI, V. B. M.; CASTRO, H. G.; CARDOSO, D. P.; LIMA, S. O.; AGUIAR, R. W. S.; MOMENTÉ, V. G. **Efeito da adubação e da luz na produção de biomassa de capim citronela.** **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 6, p.924-931, 2011.
- QUEIROZ, A. M. **Caracterização limnológica do Lagamar do Cauípe-Planície Costeira do município de Caucaia - CE.** 2003. 203 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.
- SALES, J. F.; PINTO, J. E. B.; FERRI, P. H.; SILVA, F. G.; OLIVEIRA, C. B. A.; BOTREL, P. P. **Influência do nível de irradiância no crescimento, produção e composição química do óleo essencial de hortelã-do-campo (*Hyptis marruboides* Epl.).** **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 2, p.389-396, 2009.
- SANTOS, M. F. et al. **Esterco bovino e biofertilizante no cultivo de erva-cidreira-verdadeira (*Melissa officinalis* L.).** **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 11, n. 4, p.355-359, 2009.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.

... e a possibilidade de uma nova abordagem da realidade, a partir de uma perspectiva mais ampla e abrangente, que permita uma melhor compreensão dos fenômenos sociais e culturais.