



Produção de helicônia Golden Torch influenciada pela adubação mineral e orgânica¹

Abel W. de Albuquerque², Ernestina S. Rocha³, José P. V. da Costa², Alonso P. Farias⁴ & Adelmo L. Bastos²

RESUMO

A agrofloricultura alagoana demanda ações articuladas nos segmentos da cadeia produtiva, a fim de reduzir os custos com insumos como os adubos minerais, que representam um percentual significativo. Este trabalho objetivou avaliar os componentes de produção da Helicônia Golden Torch submetidos às adubações mineral, orgânica e organomineral. As variáveis analisadas foram: número de perfilhos por touceira, número de haste floral, comprimento da haste floral, diâmetro da haste floral, comprimento da bráctea, número de folhas por haste floral e área foliar por haste floral. Os resultados obtidos mostraram que a adubação orgânica e a organomineral proporcionaram as maiores produtividades. A adubação orgânica promoveu maior produtividade dos componentes de produção que o tratamento não adubado e a associação das adubações mineral e orgânica são uma prática que contribuiu para a otimização da adubação da cultura.

Palavras-chave: floricultura, flores, bráctea

Production of helicônia Golden Torch as influenced by the mineral and organic manure

ABSTRACT

The cut tropical flower market in Alagoas-Brazil demands articulate actions in the production chain to reduce costs with mineral fertilizers that represent a significant percentage of the production costs. This work had the objective of evaluating the production components of the tropical flower heliconia Golden Torch submitted to mineral, organic and organic-mineral fertilization. The following variables were evaluated: number of the offshoots per plant, number of flowers stalk per bunch, length and diameter of the flowers stalk, length of the bracts, number of the leaves and leaf area per plant. The results showed that organic and organic-mineral fertilization promoted the highest harvest of flower stalks. The organic fertilization promoted higher yield of the production components in comparison to control and the organic-mineral fertilization treatments. The association of mineral fertilized and organic manure improved the fertilization practice in this crop.

Key words: flowerculture, flowers, bractea

¹ Parte da Dissertação do Mestrado em Agronomia do segundo autor. CECA/UFAL

² CECA/UFAL, Campus Delza Gitaiá, BR 104 Norte, km 85, CEP 57000-000, Rio Largo, AL. Fone: (82) 3261-3470. E-mail: awa.albuquerque@hotmail.com; jpvc@fapeal.br; adelmo-bastos@bol.com.br

³ Mestre em Produção Vegetal, CECA/UFAL. Fone: (82) 3261-3470. E-mail: ernestinasr@hotmail.com.br

⁴ Escola Agrotécnica Federal de Satuba, Rua 17 de agosto s/n, CEP 57120-000, Satuba, AL. Fone: (82) 3261-3470. E-mail: alonso.farias@bol.com.br

INTRODUÇÃO

As helicônias desempenham importante papel ecológico dentro dos ecossistemas, pois são componentes frequentes da flora dos bosques e sub-bosques. Em alguns ecossistemas atuam como pioneiras no processo de regeneração natural da vegetação e restauração de solo degradado, constituindo-se um significativo elemento dentro do complexo da vida nas florestas tropicais úmidas sendo, na atualidade, uma das plantas ornamentais mais cultivadas no Nordeste do Brasil (Aki & Pedrosa, 2002; Farias, 2004). O mercado mundial de flores tropicais apresenta grande demanda visto que os consumidores de países de clima temperado valorizam seus produtos. As exportações brasileiras de flores e plantas cresceram mais de 124% entre 2001 e 2006 (Junqueira & Peetz, 2007).

As helicônias são plantas exigentes em N, P, K, Mg, Fe, Mn e matéria orgânica; entretanto, as pesquisas ainda são escassas em relação às demandas na área de fertilidade do solo, apesar da adubação ser um dos fatores que mais influenciam a produção das culturas, bem como sua qualidade e resistência a doenças (Ferreira & Oliveira 2003; Castro et al., 2007; Cerqueira et al., 2008).

A torta de filtro de cana-de-açúcar apresenta altos teores de matéria orgânica, Ca, N e P, sendo que o N aparece apenas na forma protéica e 30% do P total na forma orgânica. Essas duas formas são de liberação lenta, o que favorece seu aproveitamento. Subproduto das usinas de álcool, a torta de filtro é produzida, em média, na quantidade de 30 kg por 1.000 kg de cana-de-açúcar moída, sendo utilizada como componente de substrato na produção de mudas de cana-de-açúcar (Morgado et al., 2000) e hortaliças (Santos et al., 2005).

O lixo urbano é um material utilizável como substrato, desde que transformado em composto orgânico, podendo melhorar as propriedades químicas, físicas e biológicas dos substratos. Os principais efeitos da aplicação de composto de lixo urbano sobre as propriedades químicas do solo são a elevação do pH e do teor de matéria orgânica, a redução da acidez potencial e trocável e o aumento na disponibilidade de N, P, Ca, Mg e K (Abreu Júnior. et al., 2002; Stringheta et al., 2003).

Pesquisando a influência da adubação mineral e orgânica sobre a produção de flores de helicônia, Oliveira et al. (2006), concluíram que a adubação com cama de frango desempenhou papel relevante na produção de flores de helicônia bihai, cultivar Lobster Claw Two, permitindo diminuir a quantidade de adubo fosfatado. Os autores obtiveram no primeiro ano cinco flores por touceira com a aplicação de 120 g de N, 45 g de P₂O₅, 120 g de K₂O e 23 g de MgSO₄, juntamente com 10 L de cama de frango por touceira.

Farias (2004), pesquisando a cultura da Helicônia Golden Torch, verificou que a combinação da adubação orgânica e mineral proporcionou aumentos do número de perfilhos e de haste floral, comprimento da haste, da bráctea e área foliar, quando comparada com os adubos orgânicos e adubo mineral. Constatou também que as menores produtividades ficaram com os tratamentos não adubados e adubados com composto de lixo urbano e torta de filtro e que o tratamento adubado com esterco de gado combinado com adubação mi-

neral demonstrou maior produtividade em todas as variáveis estudadas com exceção do número de folhas por haste floral.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os componentes de produção da Helicônia Golden Torch quando submetida a diferentes fontes de adubos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Escola Agrotécnica Federal de Satuba – EAFS/AL, no município de Satuba, AL, nos anos 2002/2003 e 2004/2005, em condições de campo, em área de solo caracterizado como Argissolo Amarelo distrófico típico, A moderado, textura média argilosa. A área experimental está localizada a 9° de latitude S e 35° de longitude W e a 10 m de altitude, sendo que a mesma apresenta declividade média de 5%. O clima na região é do tipo Litorâneo Úmido, exposto às massas tropicais marítimas, segundo a classificação de Arthur Strahler. Os dados de precipitação pluvial e de temperatura foram coletados na estação meteorológica do CECA-UFAL, onde a precipitação média anual nos dois anos do experimento foi de 1.350 mm e temperatura média de 26 °C.

O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizados com dez tratamentos e cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias, utilizando o teste de Tukey a 5%.

Os trabalhos foram conduzidos de forma que os tratamentos ficaram assim definidos: T1 Testemunha, sem adubação (Test); T2 Adubação mineral (AM), Adubação orgânica (AO); T3 Esterco de gado (EG), T4 Cama de frango (CF), T5 Torta de filtro (TF), T6 Composto de lixo urbano (CLU), Adubação organomineral (AOM): T7 Esterco de gado + Adubação mineral (EG+AM), T8 Cama de frango + Adubação mineral (CF+AM), T9 Torta de filtro + Adubação mineral (TF+AM) e T10 Composto de lixo urbano + Adubação mineral (CLU+AM).

Os contrastes ortogonais foram definidos conforme a seguir: 1) Test vs AM+AO + AOM; 2) AM vs AO+AOM; 3) AO vs AOM; 4) EG+CF vs TF+CLU; 5) EG vs CF; 6) TF vs CLU; 7) EG+AM+CF+AM vs TF+AM + CLU+AM; 8) EG+AM vs CF+AM e 9) TF+AM vs CLU+AM.

Foram mensuradas e avaliadas as seguintes variáveis: Número de perfilhos emitidos por touceira – (NPt), Número de haste floral por touceira – (NHf), Comprimento da haste floral – cm (CHf), Diâmetro da haste floral – cm (DHf), Comprimento da bráctea – cm (CB), Número de folhas por haste floral - (NHf) e Área foliar por haste floral – cm² (AFh).

Coletaram-se para avaliação química do solo amostras nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm (Tabela 1) e as determi-

Tabela 1. Análise química realizada antes da instalação do experimento

Profundidade (cm)	pH	MO CaCl ₂ (g dm ⁻³)	P (resina) (mg dm ⁻³)	H+Al				SB	T	V(%)
				K	Ca+Mg	(cmol _c dm ⁻³)				
0-20	5,35	29	56,20	1,56	0,16	5,16	5,51	6,74	77	
20-40	5,65	19	24,60	1,05	0,08	3,10	3,25	4,15	74	

nações foram feitas no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do CECA-UFAL.

A adubação de fundação foi compreendida por quatro fontes de adubo orgânico, EG, CF, TF e CLU, com e sem adubo mineral (NPK+Micro - FTE probahia), constituída pela fórmula 15-5-15-5 correspondendo à proporção de 3:1:3:1, adotando-se as doses de 12 L m⁻² e 200 g m⁻² de adubo orgânico e mineral, respectivamente. A adubação foi distribuída a lanço, nas parcelas (sem incorporação) a cada três meses.

Os adubos orgânicos (Tabela 2) utilizados tiveram as seguintes origens: o esterco de gado (EG) e a cama de frango (CF) foram oriundos dos bovinos e aves criados na EAFS/AL, sendo a maravalha o material utilizado como cama de frango; o esterco foi de gado de leite criado no sistema semi-intensivo; a torta de filtro (TF) foi adquirida na Usina Santa Clotilde, município de Rio Largo, AL, e o composto de lixo urbano (CLU) foi oriundo de uma usina de beneficiamento de lixo da Prefeitura de Cajueiro, AL.

Tabela 2. Composição dos diferentes tipos de adubo orgânico (esterco de gado - EG, cama de frango - CF, torta de filtro - TF e composto de lixo urbano - CLU) utilizados na adubação da *Heliconia Golden Torch*

Nutrientes	EG	CF	TF	CLU
Nitrogênio (dag kg ⁻¹)	2,1	2,2	2,3	2,2
Fósforo (dag kg ⁻¹)	0,4	0,5	0,4	0,5
Potássio (dag kg ⁻¹)	0,6	0,7	1,1	1,2
Cálcio (dag kg ⁻¹)	0,9	0,9	0,9	1,0
Magnésio (dag kg ⁻¹)	0,1	0,1	0,1	0,1
Ferro (mg kg ⁻¹)	166,1	174,1	180,0	171,2
Manganês (mg kg ⁻¹)	3,3	4,0	3,9	3,6
Zinco (mg kg ⁻¹)	2,9	2,9	2,6	2,9
Cobre (mg kg ⁻¹)	0,6	0,7	0,6	0,6
Matéria Orgânica (g kg ⁻¹)	86,0	87,2	100,2	83,6
Umidade 60 °C (g kg ⁻¹)	274,8	280,0	276,0	277,2
Umidade 100 °C (g kg ⁻¹)	282,2	281,5	279,2	280,1

O sistema de irrigação utilizado foi microaspersão com microaspersor Supernet LR modelo 40, autocompensante e vazão de 40 L h⁻¹, distribuídos no espaçamento de 5 m na linha e 2,5 m nas entrelinhas. A duração da irrigação foi de 40 min por dia, com lâmina de 2,2 mm.

A seleção das mudas (rizomas) teve como critério, a escolha e divisão das touceiras (matrizes) que resultou em 500 rizomas, dos quais 200 foram selecionados e apresentaram características idênticas em relação ao tamanho do rizoma, número de gemas por rizoma e diâmetro do pseudocaule. Em seguida, os rizomas foram plantados em uma sementeira cujo substrato foi areia lavada (areia de rio); posteriormente 100 mudas foram selecionadas, levando-se em consideração o número e o desenvolvimento das gemas e depois transplantadas para saquinhos com 1 L de substrato de terra vegetal e composto orgânico na proporção de 2:1; após 80 dias em viveiro (60% sombreamento) as mudas foram transportadas para o local definitivo.

A colheita foi realizada três vezes por semana (terça-feira, quinta-feira e sábado) entre 7 e 9 h da manhã, sendo colhidas todas as hastes que se encontravam no ponto de colheita (1/

3 da segunda seção da flor descoberto) e as que se encontravam em estágio mais avançado, entre as quais era selecionada, para fins de análise, a que apresentava características mais próximas do ponto de colheita (Figura 1), enquanto as outras eram registradas para contabilizar o número de hastes florais.

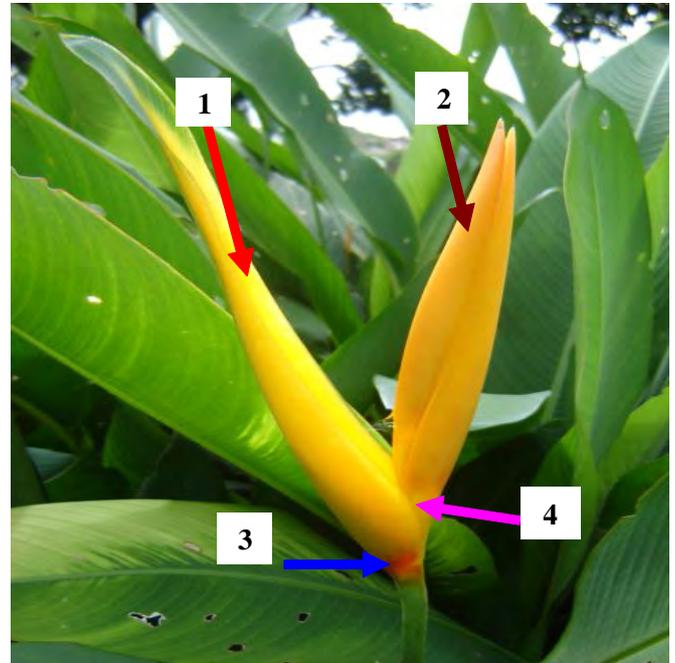


Figura 1. Características do ponto inicial de colheita da flor de *H. Golden Torch* apresentando o ponteiro (1), com uma bráctea aberta (2) e o surgimento da primeira seção (3) e segunda seção (4)

O número de perfilhos por touceira foi contado a cada três meses, anotando-se o total acumulado nesses períodos, não sendo contabilizadas as hastes florais colhidas. No período decorrente da pesquisa não foram realizados desbastes nem raleamento das touceiras. Realizou-se a altura do corte das hastes florais a 3 cm do solo, e se mediu o diâmetro da haste a 5 cm abaixo da primeira seção da bráctea aberta; o comprimento da bráctea foi definido da primeira seção ao ápice da primeira bráctea aberta (Figura 1) e o comprimento da haste floral foi medido a partir de sua base até a primeira seção da bráctea (flor).

A incidência de pragas e doenças foi constatada especialmente nas folhas, tais como: lagarta, broca do pseudocaule e do rizoma, gafanhotos e cochonilha da raiz, porém não foram observados danos significativos, exceto a presença de antracnose e manchas foliares nos tratamentos não adubados sendo necessária, portanto, a aplicação do extrato de Nim.

Calculou-se a área foliar (AF) a cada três hastes florais colhidas (sempre a terceira haste) sendo medidas todas as folhas de cada haste; para determinar a área de cada folha, multiplicou-se seu comprimento pela maior largura e, em seguida, pelo fator de forma, de acordo com a Eq. 1:

$$AF = C \times L \times 0,76 \quad (1)$$

em que; AF - área foliar (cm²); C - comprimento da folha (cm); L - maior largura da folha (cm)

O fator de forma (Ff) foi determinado pelo método de integração de áreas pela regra do trapézio, através da amostragem das folhas de três hastes florais colhidas ao acaso, em cada tratamento, perfazendo 30 hastes com aproximadamente 5 folhas cada uma, totalizando 150 folhas, utilizando-se a Eq. 2.

$$Ff = AF/C \times L \quad (2)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância possibilitaram constatar para os efeitos das diferentes fontes de adubo para todas as variáveis analisadas, que houve diferença estatística significativa a 1% e, para a variável área foliar por haste floral, diferença estatística significativa a 5% entre os tratamentos.

Número de perfilhos por touceira (NPt)

Pode-se observar na Tabela 3, diferença estatística significativa entre os tratamentos para a variável NPt, em que os valores médios variaram entre 67,7 e 172,0 perfilhos por m². Obtiveram-se as maiores médias nos tratamentos com AOM (EG+AM, TF+AM, CF+AM e CLU+AM). Apesar dos tratamentos com AOM terem sido superiores aos demais, não apresentaram diferenças significativas entre eles, indicando que a AM, quando complementada com AO, pode contribuir

para sua otimização, como comprovado por Lamas (2002); Farias (2004) e Oliveira et al. (2006).

O aumento do NPt contribuiu para o incremento do número de folhas e, por conseguinte, da quantidade disponível de assimilados da fotossíntese, em razão da maior absorção da intensidade luminosa (Fernandes, 2000; Stringheta et al., 2003; Farias, 2004, Castro et al., 2007).

Ainda em relação ao NPt contou-se, através da análise do contraste 1 que a diferença média de produtividade dos tratamentos não adubados foi de 59,64 perfilhos a menos que os tratamentos adubados (AM, AO e AOM) correspondendo a 46,7% da média dos tratamentos adubados. Por sua vez, no contraste 3 a diferença média do NPt dos tratamentos com AO foi de 65,53 perfilhos a menos que os tratamentos com AOM, ou seja, 41,0% em relação à média da AO.

Para o contraste 4, o tratamento EG+CF apresentou uma média de 10,59 perfilhos, isto é, 10,6% a mais que o tratamento TF+CLU devido, provavelmente, ao fato de que, na urina dos animais, a presença do ácido indolacético ter apresentado efeito estimulante no desenvolvimento das raízes e, por conseguinte, contribuído para um número maior de plantas por touceira, visto que a reprodução foi vegetativa. Deve-se ressaltar também, que são excretados em proporções significativas pelas fezes, elementos tais como: P, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe e Mn (Haynes & Williams, 1993).

Avaliando o efeito da adubação mineral e organomineral sobre a produção de helicônia, Farias (2004) observou que na média o NPt variou de 75,0 a 143,4 perfilhos. A cultura respondeu a todas as adubações, entretanto, a combinação

Tabela 3. Valores médios de produção e contrastes ortogonais para a Helicônia Golden Torch submetida a diferentes fontes de adubo

Tratamentos	Variáveis						
	NPt	NHf	CHf	DHf (cm)	CB (cm)	NFh	Afh (cm ²)
T1 (Test)	67,7 a	75,2 a	83,3 a	0,58 a	16,0 a	4,6 a	1.761,4 a
T2 (AM)	131,0 c	122,2 bc	105,6 c	0,63 de	18,1 de	4,8 a	2.396,4 c
T3 (EG)	94,6 b	111,5 bc	95,2 b	0,63 bcd	17,0 c	4,8 a	2.171,9 bc
T4 (CF)	104,2 b	113,6 bc	87,6 a	0,60 ab	16,6 abc	4,7 a	2.092,5 abc
T5 (TF)	90,2 b	110,0 bc	86,2 a	0,60 ab	16,8 bc	4,6 a	1.963,6 ab
T6 (CLU)	87,4 ab	107,4 b	84,5 a	0,59 ab	16,2 ab	4,9 a	1.948,9 ab
T7 (EG + AM)	172,0 d	126,5 c	107,7 c	0,68 e	18,8 e	4,7 a	2.469,5 c
T8 (CF + AM)	155,1 d	123,0 bc	104,8 c	0,65 de	18,0 de	4,8 a	2.364,8 c
T9 (TF + AM)	158,1 d	122,8 bc	101,9 c	0,65 de	18,1 de	4,9 a	2.351,2 c
T10 (CLU + AM)	153,0 d	120,3 bc	101,6 bc	0,64 cd	17,8 d	4,6 a	2.282,6 bc
CONTRASTES	Y	y	y	y	y	y	Y
01(T1) vs (T2 a T10)	-59,64 **	-16,0**	-13,7 **	-0,05 **	-1,50**	-0,17 ns	-465,46**
02(T2) vs (T3 a T10)	4,14 ns	5,3 ns	9,7 **	0,03**	0,69**	0,02 ns	198,78**
03(T3 a T6) vs (T7 a T10)	-65,53**	-12,5**	-15,1 **	0,05 **	-1,49**	0,01 ns	-322,79**
04(T3 + T4) vs (T5+T6)	10,59 *	3,8 ns	6,0 **	0,01 ns	0,30 ns	0,01 ns	175,94*
05(T3) vs (T4)	-9,59 *	-2,16 ns	7,6**	0,02 *	0,42 ns	0,07 ns	79,46 ns
06(T5) vs (T6)	2,76 ns	2,66 ns	1,6 **	0,01 ns	0,59**	-0,25*	14,68 ns
07(T7 + T8) vs (T9+T10)	7,95 ns	3,2 ns	3,5 **	0,02*	0,44**	0,01 ns	100,19 ns
08(T7) vs (T8)	16,91 **	3,5 ns	0,9 ns	0,03 **	0,83**	-0,12 ns	104,69 ns
09(T9) vs (T10)	5,15 ns	2,4 ns	0,3 ns	0,01 ns	0,37 ns	0,24*	68,61 ns

** , *; significativo a 1 e 5%, respectivamente; médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si a 5% pelo teste Tukey, ns: não significativo, T1 Testemunha, sem adubação (Test), T2 Adubação mineral (AM), Adubação orgânica (AO); T3 Esterco de gado (EG), T4 Cama de frango (CF), T5 Torta de filtro (TF), T6 Composto de lixo urbano (CLU), Adubação orgânica + Adubação mineral (AOM); T7 Esterco de gado + Adubação mineral (EG+AM); T8 Cama de frango + Adubação mineral (CF+AM), T9 Torta de filtro + Adubação mineral (TF+AM), T10 Composto de lixo urbano + Adubação mineral (CLU+AM)

da AOM proporcionou maior produtividade, corroborando com os dados obtidos neste trabalho.

Número de haste floral por touceira (NHf)

Observou-se (Tabela 3), que a testemunha com 75,2 hastes foi o tratamento que apresentou o menor NHf, diferindo estatisticamente das demais variáveis. Na média dos dois anos o tratamento EG+AM apresentou o maior número de hastes florais por touceira (126,5) não diferindo dos demais tratamentos adubados, com exceção do tratamento com CLU.

Assim, em relação aos contrastes (Tabela 3), verificou-se ausência de resposta praticamente em todas as combinações com exceção dos contrastes 1 e 3, que apresentaram, respectivamente, 16,0 e 12,6 hastes florais a menos que a média dos tratamentos adubados (AO e AOM).

Os dados obtidos para o NHf neste trabalho corroboram com os de Farias (2004) quando constatou que a testemunha teve produtividade de 20,55 hastes florais a menos que os tratamentos adubados (AO+AOM), ou seja, 45,2% de diferença. Verificou-se também menor produtividade na AO equivalente a 20,3 hastes m⁻² em relação a AOM, correspondendo a uma perda de 36,8%. Constatou-se, por fim, que o número de hastes está diretamente relacionado com o número de perfilhos, ou seja, à medida em que o número de perfilhos aumenta, o número de hastes também aumenta.

As helicônias são flores tropicais de corte e a haste floral é o produto final de importância comercial utilizada em arranjos e preparo de buquê, desta forma para o produtor o maior número de haste floral representa menor custo de produção, maior competitividade e maior rentabilidade.

Comprimento da haste floral (CHf)

Compradores e empresários do segmento da Floricultura Tropical de corte têm demonstrado interesse em padronizar o tamanho da haste de flores tropicais visando ao consumidor final. Vários fatores são observados para definir o tamanho da haste, dentre os quais se pode citar: a espécie e a variedade cultivada (para variedades pendentes as hastes são maiores em virtude do número de brácteas); o tamanho da embalagem (caixas que são padronizadas) e a maioria das flores é utilizada em arranjos de evento que exigem hastes de tamanho diferenciado devido aos mais diversos tipos de arranjo.

Constatou-se, dentro deste contexto, para a variável CHf (Tabela 3) uma variação entre os tratamentos de 83,3 a 107,7 cm, resultados considerados satisfatórios por se manterem acima de 70,0 cm, comprimento adequado às exigências de mercado (Farias, 2004).

Os tratamentos com AO (CF, TF e CLU) não diferiram estatisticamente da testemunha; contudo, diferiram da AOM (EG+AM; CF+AM; TF+AM e CLU+AM). Por outro lado, o tratamento EG diferiu da testemunha e dos tratamentos com AO (CF, TF e CLU); constata-se assim, uma tendência nos resultados obtidos, ou seja, a combinação da adubação mineral com a adubação orgânica contribuiu para melhorar os componentes de produção da cultura da Helicônia como relatado anteriormente.

No contraste 3 os tratamentos com EG, CF, TF e CLU proporcionaram hastes com 15,1 cm a menos que os tratamentos

EG+AM, CF+AM, TF+AM e CLU+AM. No contraste 1 a testemunha apresentou hastes com 13,7 cm a menos em relação à média de todos os tratamentos adubados, representando o percentual de 15,0%.

As diferenças ocorridas entre os tratamentos adubados e não adubados, tal como a diferença entre os adubos orgânicos (AO) e organominerais (AOM), podem ser explicadas quando se considera que o adubo mineral disponibiliza maior quantidade de nutrientes permitindo maior alocação de biomassa que em combinação com o adubo orgânico, o que pode ter contribuído para a elevação da CTC e melhoria das condições físicas do solo, fato já comprovado em vários trabalhos (Ferreira & Oliveira, 2003; Farias, 2004; Hermans et al., 2006; Oliveira et al., 2006).

Corroborando com os dados do presente trabalho, Castro et al. (2007) obtiveram para o comprimento da haste, valor médio de 84,60 cm e constataram que a aplicação de doses crescentes de N, P e K em condições de campo favoreceu a produtividade de Helicônia, cultivar Golden Torch.

Os dados deste trabalho para a variável CHf, corroboram também com os obtidos por Farias (2004) que observou uma variação média de 82,1 a 105,6 cm no comprimento da haste floral.

Diâmetro da haste floral (DHf)

Observou-se para o DHf (Tabela 3) uma variação de 0,58 a 0,68 cm para a testemunha e o tratamento EG+AM, respectivamente. Os dados obtidos para o DHf merecem atenção por sua influência na resistência da flor, manuseio, seleção, embalagem e durabilidade pós-colheita; desta forma, o tratamento EG+AM foi o que mais se aproximou do diâmetro exigido para comercialização (0,70 cm) como apud Lamas (2002) e Farias (2004).

Castro et al. (2007) obtiveram para o diâmetro da haste floral (DHf), o valor de 0,66 cm nas plantas, quando o tratamento recebeu os nutrientes de forma completa e não diferiu dos tratamentos com omissão de Ca, Mg e S, e superior às plantas dos tratamentos com omissão de N (0,46 cm), P (0,53 cm) e K (0,46 cm). Em helicônia cultivar Golden Torch e Vincent Red a omissão de N, P e K, em condições de campo, também reduziu o diâmetro da haste floral (Ferreira & Oliveira, 2003).

O diâmetro e o comprimento da haste têm grande importância na resistência da flor ainda no campo em relação aos ventos, ao transporte do campo para o local de tratamento e seleção, à embalagem e à durabilidade pós-colheita, visto que são mais rígidas. Em geral, nas flores de corte a reserva de carbono contida na haste é utilizada para estender a longevidade potencial das flores e, quanto maior o comprimento e o diâmetro da haste maior também a durabilidade pós-colheita (Hermans et al., 2006, Castro et al., 2007).

Comprimento da bráctea (CB)

O tamanho da bráctea é importante porque, normalmente representa o maior destaque nos arranjos de flores e, por conseguinte, na apreciação do cliente.

Os dados obtidos para o CB (Tabela 3) apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos, sendo que as médias variaram entre 16,0 a 18,8 cm para a testemunha e para o

tratamento EG + AM, respectivamente. Na média dos dois anos, os tratamentos com AOM: EG+AM (18,8 cm), CF+AM (18,0 cm), TF+AM (18,1 cm) e com AM apresentaram os maiores valores de CB, não havendo diferença estatística significativa entre eles. Farias (2004) obteve em condições semelhantes, para o comprimento de bráctea, um valor médio superior ao obtido no presente trabalho (19,7 cm).

As maiores diferenças ocorreram nos contrastes 1 e 3, nos quais a testemunha e os tratamentos com adubação orgânica apresentaram 1,50 e 1,49 cm a menos que a média de todos os tratamentos com adubação mineral e organomineral com percentuais de 8,0 e 8,2%, respectivamente.

No contraste 8 a combinação EG+AM apresentou 0,83 cm a mais que a combinação CF+AM, enquanto no contraste 2 a média dos tratamentos com AM (T_2) foi superior em 0,69 cm a média dos tratamentos com AO e AOM.

O comprimento da bráctea (CB) mostrou-se diretamente relacionado com o desenvolvimento da haste, ou seja, quanto menor o comprimento da haste menor também o comprimento da bráctea.

Número de folhas por haste floral (NFh)

Para a variável NFh observou-se nas condições deste experimento (Tabela 3), que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Os dados obtidos variaram de 4,6 a 4,9 folhas por haste, considerando-se que para a Helicônia a emissão de 4 a 5 folhas é suficiente para a produção das inflorescências os dados obtidos são compatíveis com as necessidades da cultura (Farias, 2004). Sendo as folhas responsáveis pelo processo fotossintético, o número de folhas apresenta, por conseguinte, importância direta no desenvolvimento da touceira, na qualidade da haste e da bráctea.

Em relação às folhas, observou-se que nos espaçamentos mais abertos apresentavam bordas mais danificadas quando comparadas com as plantas mais adensadas, fato ocorrido, provavelmente, pela ação dos ventos. Com o desenvolvimento das folhas e perfilhos a planta gera área foliar para interceptação de luz e, conseqüentemente, para a realização de fotossíntese, produção de fotossimilados e continuação do crescimento.

Área foliar por haste floral (AFh)

Em relação à variável AFh (Tabela 3) o tratamento EG+AM obteve a maior área foliar por haste floral (2.469,5 cm²), ficando a testemunha com a menor área (1.761,4 cm²).

Os contrastes 1, 3 e 2, apresentaram as maiores diferenças, correspondendo a 20,9, 13,6 e 7,9%, respectivamente; a testemunha apresentou 465,46 cm² a menos que a média dos tratamentos com AM, AO e AOM; já os quatro tratamentos com adubo orgânico apresentaram 322,79 cm² a menos que os adubos organominerais, enquanto os tratamentos com AM apresentaram 198,78 cm² superiores aos orgânicos e organominerais.

Farias (2004) constatou também, que as maiores áreas foliares corresponderam aos tratamentos com adubo mineral (AM) e organomineral (AOM). O contraste (AM+AO+AOM) superou em 30% a testemunha, enquanto a AM obteve maior área foliar, 11,9% que a média do tratamento AOM.

Observou-se para as variáveis estudadas na Helicônia Golden Torch, que a fonte de adubo mineral e a combinação organomineral apresentaram resultados relevantes em relação às demais fontes de adubo, favorecendo o aumento na produtividade da cultura. As respostas positivas quanto aos organominerais, podem ser atribuídas à disponibilidade dos elementos minerais do adubo químico associada às contribuições físico-químicas da matéria orgânica, como mencionado por vários autores em diversos trabalhos (Ferreira & Oliveira 2003; Oliveira et al., 2006).

Desta forma, fica evidente a importância da adubação para o cultivo da Helicônia Golden Torch, confirmando a necessidade de uma prática agrícola que garanta a restituição dos minerais perdidos, para manter o equilíbrio físico, químico e biológico do solo, e que atenda as respectivas fases de exigências minerais da cultura como confirmado por Castro et al. (2007).

CONCLUSÕES

1. A adubação mineral e a organomineral proporcionaram as maiores produtividades dos componentes de produção da helicônia quando comparadas com os adubos orgânicos
2. A adubação orgânica contribuiu para que a produtividade da helicônia fosse maior que os tratamentos não adubados.
3. A adubação orgânica, associada à adubação mineral, é uma prática que contribuiu para otimizar a adubação na cultura da helicônia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio técnico e financeiro, as seguintes instituições: CNPq, FAPEAL, Mestrado de Agronomia - CECA/UFAL e à Escola Agrotécnica Federal de Satuba, AL.

LITERATURA CITADA

- Abreu Júnior, C. H.; Muraadka, T.; Oliveira, F. C. Carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre com solo tratado com composto de lixo urbano. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.26, p.269-780, 2002.
- Aki, A.; Pedrosa, J. M. Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.14, p.1-55, 2002.
- Castro, A. C. R. de; Costa, V. L. A. S. da; Castro, M. F. A. de; Aragão, F. A. S. de; Willadino, L. G. Hastes florais de helicônia sob deficiência de macronutrientes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.9, p.1299-1306, 2007.
- Cerqueira, L. L.; Fadigas, F. S.; Pereira, F. A.; Gloaguen, T. V.; Costa, J. A. Desenvolvimento de *Heliconia psittacorum* e *Gladiolus hortulanus* irrigados com águas residuárias tratadas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 12, n. 6, p.606-613, 2008.

- Farias, A. P. Componentes de produção da H. Golden Torch (*Helicônia psittacorum* x *H. spathorcircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica. Rio Largo: CECA/UFAL, 93p. 2004. Dissertação Mestrado
- Fernandes, E. P. Crescimento e produção de *Helicônia psittacorum* L. em função de adubação mineral e densidade de plantio. Goiânia: UFG. 2000. 99p. Dissertação Mestrado
- Ferreira, L. B.; Oliveira, S. A. Estudo de doses de NPK variáveis de crescimento e produtividade de inflorescência de *Helicônia* sp. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.9, n.2, p.121-127, 2003.
- Haynes, R. J.; Williams, P. H. Nutrient cycling and fertility in the grazed pasture ecosystem. *Advances in Agronomy*, v.49, n.1, p.119-199, 1993.
- Hermans, C.; Hammond, J. P.; White, P. J.; Verbruggen, N. How do plants respond to nutrient shortage by biomass allocation. *Trends in Plant Science*, v.11, n.3, p.610-617, 2006.
- Junqueira, A. H.; Peetz, M. S. Las exportaciones brasileñas de flores y plantas ornamentales crecen más del 124% entre 2001 y 2006. *Horticultura Internacional*, v.1, n.56, p.76-78, 2007.
- Lamas, A. M. *Floricultura tropical: Técnicas de cultivo*. Recife: SEBRAE/PE, 2002. 88p.
- Morgado, I. F.; Carneiro, J. G. A.; Leles, P. S. S.; Barroso, D. G. Resíduos agroindustriais prensados como substratos para a produção de mudas de cana-de-açúcar. *Scientia Agrícola*, v.57, n.4, p.709-712, 2000.
- Oliveira, R. F. de; Viéga, I. J. M; Conceição, H. E. O. Produção de flores de *Helicônia Bihai* com adubação mineral e orgânica. Belém: Embrapa CPATU, 2006. 24p. Comunicado Técnico 166.
- Santos, A. C. P.; Baldotto, P. V.; Marques, P. A. A.; Domingues, W. L.; Pereira, W. L. Utilização de torta de filtro como substrato para a produção de hortaliças. *Colloquium Agrariae*, v.1, n.2, p.1-5, 2005.
- Stringheta, A. C. O.; Martinez, H. P.; Cardoso, A. A.; Costa, C. A. Teores foliares de macronutrientes em crisântemos cultivados em substratos contendo composto de lixo urbano e casca de arroz carbonizada. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.9, n.2, p.191-197, 2003.