

ERNESTINA SEVERO ROCHA

**PRODUÇÃO DA HELICÔNIA GOLDEN TORCH (*Heliconia psittacorum*
x Heliconia spathocircinata) INFLUENCIADA PELA ADUBAÇÃO MINERAL
E ORGÂNICA, EM ALAGOAS**



UFAL

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
RIO LARGO, ESTADO DE ALAGOAS
MARÇO DE 2006**



CECA

ERNESTINA SEVERO ROCHA

**PRODUÇÃO DA HELICÔNIA GOLDEN TORCH (*Heliconia psittacorum*
x Heliconia spathocircinata) INFLUENCIADA PELA ADUBAÇÃO MINERAL
E ORGÂNICA, EM ALAGOAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, do Curso de Pós-Graduação em Agronomia Área de Concentração em “Produção Vegetal”, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas.

Orientação: Prof Dr Abel Washington de Albuquerque

**RIO LARGO, ESTADO DE ALAGOAS
MARÇO DE 2006**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

- R672p Rocha, Ernestina Severo.
Produção da helicônia golden torch (*heliconia psittacorum* x *heliconia spathocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas / Ernestina Severo Rocha, 2006.
vii, 66119f. : il. tabs., graf.
- Orientador: Abel Washington de Albuquerque.
Dissertação (mestrado em Agronomia : Produção Vegetal) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2006.
- Bibliografia: f. [54]-64.
Apêndices: f. [65]-66.
1. Plantas ornamentais – Cultivo. 2. Heliconia. 3. Adubação mineral.
4. Adubação orgânica. 5. Flores tropicais. I. Título.


CDU: 635.9

TERMO DE APROVAÇÃO

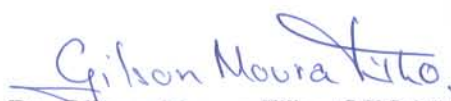
ERNESTINA SEVERO ROCHA
2004M21D005S-5

PRODUÇÃO DA HELICÔNIA GOLDEN TORCH (*Heliconia psittacorum* *x Heliconia spathocircinata*) INFLUENCIADA PELA ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA, EM ALAGOAS

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração "Produção Vegetal" da Universidade Federal de Alagoas, pela seguinte banca examinadora:


Prof. Dr. Abel Washington de Albuquerque CECA/UFAL
(Orientador)


Prof. Dr. José Paulo Vieira da Costa CECA/UFAL


Prof. Dr. Gilson Moura Filho CECA/UFAL


Dr. Adelmo Lima Bastos ITERAL-AL

Aprovada em 31 de março de 2006

Aos meus pais, José Severo Santos (in memorian), e Celina Santos (in memorian):

Ao meu esposo, Laudo Rocha (in memorian):

Aos meus filhos, Laudo Rocha Júnior e Luciane Severo Rocha

Aos meus irmãos

A toda minha família

AGRADEÇO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me concedido todos os recursos necessários à busca de um lugar ao Sol, através do conhecimento obtido na formação de nível superior;

Ao Prof. MS Alonso Pereira de Farias, pelo apoio, incentivo e orientação, que foram de suma importância para a concretização deste trabalho.

Aos professores Dr. Abel Washington de Albuquerque e Dr José Paulo Vieira da Costa, orientador e co-orientador respectivamente, pelos momentos de dedicação, pelo apoio e ensinamentos, pela oportunidade de compartilhar da amizade e do convívio.

A Professora Dr^a. Edna Peixoto da Rocha Amorim, em nome de quem agradeço a todos os professores da pós-graduação, pela dedicação, competência profissional e pelos valiosos ensinamentos que foram importantíssimos para realização deste trabalho.

A Escola Agrotécnica Federal de Satuba – EAFS/AL e aos amigos Claudiano S. Leão e Daniel Mendonça, pela ajuda na condução do projeto e coleta de dados no campo.

Ao amigo José Manzil dos Santos, pelo continuo encorajamento da conclusão deste curso.

Ao Engenheiro Agrônomo João Ribeiro da Silva Neto.

Ao professor Cícero Alexandre Silva – Chefe do laboratório de Análise e Pesquisas Agropecuárias, CECA/UFAL .

Ao senhor Geraldo de Lima – Secretário da pós-graduação pela eficiência, dedicação e presteza na execução de suas atividades profissionais.

Ao Engenheiro Agrônomo – José Antônio da Silva Madalena, pela ajuda prestada nos trabalhos de Estatística.

SUMÁRIO

	página
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE APÊNDICES.....	ix
RESUMO.....	x
SUMMARY.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Helicônia.....	4
2.1.1 Botânica.....	5
2.1.2 Luminosidade, temperatura e umidade.....	6
2.1.3 Solos e adubação.....	6
2.1.4 Pragas e doenças.....	6
2.1.5 Manejo.....	7
2.2 Adubação mineral.....	9
2.3 Adubação orgânica.....	10
2.4 Adubação organomineral.....	12
2.5 Esterco de curral.....	14
2.6 Torta de filtro.....	16
2.7 Composto de lixo urbano.....	17
2.8 Esterco de aviário.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Caracterização da área.....	22
3.2 Delineamento experimental e análise estatística.....	24
3.3 Variáveis estudadas.....	25
3.4 Adubação.....	25
3.5 Fontes de adubo orgânico.....	26
3.6 Irrigação.....	28
3.7 Principais pragas, doenças e controle.....	28
3.8 Controle de plantas invasoras.....	28
3.9 Procedimentos de coleta de dados de campo.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32

5 CONCLUSÕES.....	58
6. REFERÊNCIAS.....	59

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Composição dos tratamentos, do experimento com Helicônia Golden Torch;.....	27
TABELA 2	Composição dos diferentes tipos de adubos orgânicos utilizados na adubação da Helicônia Golden Torch.....	33
TABELA 3	Valores da análise de variância, dos atributos químicos do solo, da área experimental, com helicônia Golden Torch;.....	
TABELA 4	Valores médios dos atributos químicos do solo da área experimental, com Helicônia Golden Torch em duas profundidades.....	38
TABELA 5	Valores da análise de variância das variáveis estudadas em H. Golden Torch, submetida a diferentes fontes de adubos, no município de Satuba/AL, 2003 e 2004.....	40
TABELA 6	Valores da análise de variância conjunta das variáveis estudadas em H. Golden Torch, submetida a diferentes fontes de adubos no município de Satuba/AL, 2003 e 2004;	40
TABELA 7	Valores médios de produção e contrastes ortogonais para as variáveis estudadas em H. Golden Torch.....	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Localização do experimento com Helicônia Golden Torch, Satuba/AL.....	25
FIGURA 2	Médias mensais de precipitação (mm). Precipitações pluviométricas observadas na região de Rio Largo/AL, no período de 2004/2005.....	25
FIGURA 3	Variação máxima, mínima e média da temperatura do ar na região de Rio Largo/AL.....	26
FIGURA 4	Área experimental com H.Golden Toch, Sistema de cultivo irrigado, sem sombreamento (pleno sol), 2004/2005.....	26
FIGURA 5	Características do ponto inicial de colheita da H. Golden Torch	29

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1	Análise química do solo da área experimental um ano após a implantação da cultura.....	66
APÊNDICE 2	Área experimental (2004).....	67

RESUMO

A Agrofloricultura alagoana manifesta a necessidade de ações articuladas nos segmentos da cadeia produtiva, a fim de reduzir os custos com insumos como os adubos minerais, que representam um percentual significativo. O manejo atualmente empregado favorece o aumento da produção mas ainda há carência de estudos especialmente quanto a informações e padrões nutricionais. Este trabalho teve como objetivo avaliar os componentes de produção da H. Golden Torch. Efetuou-se o experimento na Escola Agrotécnica Federal – EAFS/AL. Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 10 tratamentos e 5 repetições, a saber: T₁) Testemunha, sem adubação (TEST); T₂) Adubo mineral (AM); T₃) Esterco de gado (EG); T₄) Cama de frango (CF); T₅) Torta de filtro (TF); T₆) Composto de lixo urbano (CLU); T₇) (EG + AM); T₈) Cama de frango + Adubo mineral (CF + AM); T₉) Torta de filtro + Adubo mineral (TF + AM); T₁₀) Composto de Lixo urbano + Adubo mineral (CLU + AM). Foram mensuradas e avaliadas as seguintes variáveis: número de perfilhos por touceira (NPt), número de haste floral (NHf), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf), comprimento da bráctea (CB), número de folhas por haste floral (NFh) e área foliar por haste floral (AFh). Os resultados obtidos com os dados dos contrastes ortogonais mostraram que o contraste três (T₃ a T₆) vs (T₇ a T₁₀) apresentou 89,3 perfilhos a menos que os tratamentos com organominerais. No contraste um, os tratamentos não adubados (TEST) com 64,0 hastes florais foram inferiores às médias de todos os tratamentos adubados. Para o comprimento da haste floral, o contraste quatro (T₃ + T₄) foi superior em 81,1 cm ao (T₅ + T₆). Pela análise conjunta de experimentos, a interação trat x ano, com F não significativo demonstrou que o comportamento dos tratamentos independe do ano para NHf, CHf, CB e NFh. Concluiu-se que as menores produtividades

ficaram com os tratamentos não adubados e com os tratamentos adubados com composto de lixo urbano e torta de filtro.

Termos de indexação: Helicônia, adubação organomineral, número de perfilhos, haste floral.

ABSTRACT

Alagoana agroflowerculture demonstrates the articulate necessity in the producing clain segments; in order to reduce the costs with insumes like mineral epices, thate represent a significative percentage. The really used managing protects the improvement of the production, but yet there is a lack of special studies abut nutricional standard and informations. This search has had as objective, avaliate the components as production from H. Golden Torch. The experiment was realized in Federal Acrotecnic School. We adapted the experimental delineation in happened blocks, with treatments and five repetition. T₁ (Test); T₂ (AM); T₃ (EGY); T₄ (CF); T₅ (TF); T₆ (CLU), T₇ (EG+AM); T₈ (CF+AM); T₉ (TF+AM) and T₁₀ (CLU+AM). We measure and avaliat variables. Affiliats Number (NPT); stem number(NHF);Length of stem (CHf); diameter of the stem (DHF), Length of the bractea (CB); number of the leaves (NFI) and the follicle area (AFh). The obtained results with the orthogonal contrasts dice showed that contrasts from (T₃ to T₆) K_s, (T₇ to T₁₀) presented 89,3 affiliates less than organominerals treatments. In the contrast (1), treatments didn't manured (Test) with 64,0 floral stems were inferior from medium of all manured treatments. To the stem length, the contrast 4 (EG + CF) was superior in 81,1 cm with (TF + CLU). In the conjoined analysis, the interation Trat x Ano (Treat x year) with "F" without importance demonstrate that year to NHf, CHf, CB and NFh. We inferred that little productivity were with treatment that we don't use spices and with treatment manured with urban trash cake (pie) of filter.

Indexation Term: Helicônia, Organomineral spice and affiliates.

INTRODUÇÃO

O balanço das exportações do mercado florícola mostrou uma movimentação de dois bilhões de reais por ano, valores que atestam o vigor e a importância crescentes, rompendo o ciclo de performance verificado ao longo dos anos 90 (IBRAFLOR).

A profissionalização do segmento exportador vem-se intensificando nos últimos anos e, hoje, o país se projeta no cenário como importante referencial de qualidade e competitividade. Os investimentos na Cadeia Produtiva das flores estão aumentando e seus efeitos já se fazem sentir com maior intensidade. (Junqueira e Peetz, 2002).

O aumento do interesse pela floricultura em Alagoas, vem motivando o SEBRAE, cooperativas e associações em parceria com produtores, agrônomos e técnicos em investir em capacitação, como também na participação em feiras internacionais (com destaque para as realizadas em mercados – alvos como Holanda e Espanha) e rodadas de negócios. Alagoas foi o primeiro estado do Nordeste a cultivar flores tropicais de corte (SEBRAE-AL, 2006).

A participação nacional no fluxo internacional dessas mercadorias é pequena (0,3%), contudo no primeiro trimestre de 2005, as exportações já atingiram 6,6 milhões de dólares, valor recorde para o período e que superou 23,1% o valor exportado no mesmo período do ano anterior (Junqueira e Peetz, 2002).

Atualmente, os mercados prioritários para o crescimento das exportações do Brasil são: Alemanha, Holanda, EUA, Itália, França, Reino Unido, Japão, Argentina, Portugal, Espanha, México, Uruguai, Suíça, Taiwan, Angola e Cabo Verde. Como mercados opcionais, em fase de prospecção, encontram-se a Rússia e os Emirados Árabes (Junqueira e Peetz, 2002).

À medida que a produção nacional vai atingindo níveis de qualidade e volumes suficientes para o atendimento das demandas, aumentam as exigências em tecnologia e infra-estrutura. Alguns estados já dispõem de laboratórios de micropropagação de plantas, marcador molecular, universidades bem estruturadas, aeroportos internacionais, porém será necessário habilitar os terminais aeroportuários com estrutura de câmaras frias e técnicos treinados para dar suporte ao processo de exportação de flores e plantas ornamentais, centrais de abastecimento estrategicamente localizadas, técnicas modernas de comercialização como os leilões Veiling (Holambra) e comercializações eletrônicas.

O crescimento das exportações esbarra ainda em muitos obstáculos, como o nível insatisfatório de profissionalização dos floricultores, o excesso de burocracia nas operações, a complexidade das exigências fitossanitárias e de padronização dos produtos e embalagens, insuficiência da oferta de crédito e garantia das operações comerciais, dificuldades logísticas (Junqueira e Peetz, 2002), e um programa de pesquisa a longo prazo.

A prova de quanto o mercado da floricultura está em ascensão é o volume de recursos aprovados pelo Sistema SEBRAE e parceiros num total de 6 milhões de reais para 2005 e 19 milhões de reais até 2007 para investir em 24 projetos, distribuídos em 17 estados (IBRAFLOR).

A incorporação de esterco de animais ou outros materiais orgânicos e as práticas de preparo do solo em condições adequadas de umidade podem promover efeitos benéficos nas características físicas do solo, tais como: aumento da microporosidade e retenção de água em solos

arenosos (Hafez, 1974). Os resíduos animais devem ser, preferencialmente incorporados ao solo, não apenas para aumentar a eficiência do fósforo mas, principalmente, para reduzir as perdas de nitrogênio por volatilização.

O destino das diversas formas de resíduos urbanos e industriais produzidos pela sociedade moderna deixou de ser um problema futuro, para se estabelecer, de forma imperativa, entre as questões prioritárias da administração pública, privada e da própria sociedade. A questão tem abrangência ambiental, sanitária e econômica, porque o destino comum destes resíduos (rios, lagos, aterros, oceanos) acarreta riscos ao meio ambiente e à população (Rocha et al., 2004).

O manejo usualmente empregado fornece o aumento da produção em relação às áreas naturais, mas há carência de estudos quanto às normas técnicas de produção empregadas, em especial quanto a informações e padrões nutricionais (Ibiapaba et al., 1997). Assim como os aspectos fisiológicos e ambientais que afetam o desenvolvimento das helicônias têm sido pouco estudados (Criley e Broschat, 1992). Muitos estudos, ainda são necessários para incrementar a produção, no que diz respeito aos aspectos agrônômicos, como espaçamento de plantio.

As helicônias têm merecido destaque nas pesquisas com flores tropicais, visto o seu potencial de produção e qualidade de suas flores, que possuem hastes longas e eretas, com excelentes características para a pós-colheita. Está entre um dos híbridos mais plantados para fins comerciais (Castro, 1995). E tem atraído a atenção como flor de corte, tanto de produtores como de consumidores, pelo seu potencial hortícola e ornamental.

A hipótese desta pesquisa é que a adubação da Helicônia Golden Torch (*Helicônia psittacorum* x *Helicônia spathocircinada*), com uso das fontes de adubos orgânicos e/ou organominerais, contribuirá para o aumento da produtividade e qualidade das flores tropicais.

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Torch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia. spthocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção da Helicônia Golden Torch, influenciada pela adubação mineral e orgânica.

2.1 Helicônia

As helicônias desempenham um importante papel ecológico dentro dos ecossistemas, pois são componentes freqüentes da flora dos bosques e sub-bosques, bem como em ambientes abertos. Em alguns ecossistemas atuam como pioneiras no processo de regeneração natural da vegetação e restauração de solo degradado, além de manter importantes relações coevolutivas com outras espécies animais e vegetais, constituindo-se um importante elemento dentro do complexo da vida nas florestas tropicais úmidas (Lamas, 2005).

2.1.1 Botânica

As helicônias são plantas botanicamente pertencentes à ordem Zingiberales, família Heliconiaceae

O gênero *Helicônia*, naturalmente encontrado compondo conjuntos vegetais das florestas tropicais, vem a cada dia conquistando espaço nas áreas agrícolas. Compreende plantas herbáceas, com rizomas subterrâneos, que emitem brotações à superfície. De tamanho variável podendo alcançar até 12 m conforme a espécie.

Cada planta é composta por um pseudocaule, formado pela justaposição dos pecíolos ou pelas lâminas das folhas. Os pseudocaulos já floridos devem ser cortados próximo ao nível do solo. Esse procedimento permite que novos pseudocaulos possam emergir rapidamente e florescendo nove a dez semanas após (Broschat et al., 1984). De folhas, semelhantes as das bananeiras, com variação quanto ao número e tamanho e uma inflorescência que emerge do ponto de crescimento terminal e apresenta um rápido desenvolvimento. A inflorescência consiste de um pedúnculo alongado, no qual se inserem as brácteas espatiformes de variado tamanho, textura e cor. A bráctea inferior apresenta-se freqüentemente sem flores e as demais mostram flores que variam em comprimento, forma e cor, preponderantemente vermelha e amarela, conforme espécie.

As inflorescências têm um excepcional potencial de comercialização, pois além da exuberância de cores e formas, produzem flores continuamente, em quantidade e de grande durabilidade após o corte.

As flores exsudam grande quantidade de néctar, transformando-se em atrativo para os beija-flores, que ao transportar o pólen fecundam outras inflorescências.

Ocorrem em altitudes que variam entre 0 e 2900 m, em locais sombreados ou em pleno sol, e sua preferência é por locais úmidos, onde se desenvolvem esplendidamente.

São plantas geófitas, ou seja, que se perpetuam não somente por suas sementes, mas também por seus órgãos subterrâneos especializados, cuja função principal é servir como fonte de reservas, nutrientes e água para o crescimento e desenvolvimento sazonal e, assim, assegurar a sobrevivência das espécies.

Perfilhamento

O perfilhamento resulta da formação e desenvolvimento de gemas axilares, em decorrência da cessação da produção de auxinas. Em geral,

o perfilhamento é influenciado pela quantidade disponível de assimilados da fotossíntese, assim é que ele depende do número e tamanho das folhas da planta mãe bem como, da intensidade luminosa (Milthorpe & Davidson, 1966).

Em trigo a taxa de perfilhamento é mínima a 25° C, de acordo com Friend (1966), mas Rawson (1971), encontrou o maior número de perfilhos a temperaturas menores, sendo a menor taxa de formação de perfilhos compensada pela maior duração do período de perfilhamento.

O alongamento do caule seguindo a iniciação floral, geralmente causa a cessação do perfilhamento. Os perfilhos que não atingem a maturidade podem ser considerados investimento perdido, contudo, eles podem servir como fonte de nutrientes e assimilados para aqueles perfilhos que carregam espigas. Além disso, o maior número de perfilhos confere uma maior adaptabilidade da cultura a condições adversas, como má germinação e danos por geadas ou granizo.

Haste floral

O diâmetro e o comprimento da haste são dois itens que merecem atenção especial por ter influência na resistência da flor ainda no campo em relação aos ventos fortes, como também no manuseio que compreende o transporte do campo para o local de tratamento e seleção, a embalagem e a durabilidade pós-colheita (Lamas, 2005).

Área foliar

A importância da área foliar de uma cultura é amplamente conhecida por ser uma variável que indica produtividade, pós o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e a sua conversão em energia química.

Com o desenvolvimento de folhas e perfilhos a planta gera área foliar para interceptação de luz e conseqüentemente realização de

fotossíntese para produção de fotossimilados e continuação do crescimento.

O conhecimento da área foliar permite a estimativa da perda de água, uma vez que as folhas são os principais órgãos que participam do processo respiratório, responsável pelas trocas gasosas com o ambiente (Perreira et al., 1997).

2.1.2 Luminosidade, temperatura e umidade

Cada espécie tem diferentes necessidades de iluminação, porém, em geral, pode-se dizer que preferem a luz direta do Sol ou sombra parcial. Os cultivos em sol pleno necessitam de mais água e fertilizantes, segundo Kress et al., (1999), citado por (Lamas, 2005). A diminuição da luz solar pode baixar de forma considerável a produção de inflorescências.

Para o plantio de espécies que requerem sombreamento devem-se plantar de forma intercalada árvores para esta finalidade.

A faixa de temperatura está relacionada com a altitude na qual cresce naturalmente cada espécie e situa-se entre 14° e 34°C (Kress,1999). A faixa de temperatura ótima, para a produção de helicônias, situa-se entre 21° e 35° C, sendo que a maior produção obtida tem sido próximo do limite superior. O ideal é a temperatura média que oscila na faixa dos 21°C noturno e 26°C diurno. Temperaturas inferiores a 15°C são prejudiciais ao desenvolvimento normal das plantas. Abaixo de 10°C, o crescimento cessa. A Umidade Relativa do Ar deve estar entre 60 e 80 %.

2.1.3 Solos e adubação

As helicônias crescem em solos de textura argilosa ou arenosa, mas o solo ideal deve ser rico em matéria orgânica, profundo, poroso e bem drenado (Lamas, 2005).

O pH ideal para o cultivo deve estar na faixa de 5,0 a 6,5.

A adubação é um dos fatores que mais influencia a produção das culturas bem como sua qualidade e resistência a doenças. Um programa racional de adubação é capaz de promover um aumento sensível na produtividade.

A acidez natural ou induzida pelo uso inadequado do solo ainda constitui uma das principais limitações para obtenção de altas produtividades das culturas. Dada a acidez e a baixa fertilidade dos solos brasileiros, os corretivos e os fertilizantes têm um papel maior a desempenhar nos aumentos de produtividade.

O enfoque das colheitas econômicas máximas tem que ser preferido ao da agricultura sustentada com baixos insumos, pois esta, como regra, significa gastar pouco e produzir insuficientemente para as necessidades que crescem todos os anos (Malavolta, 1992).

São plantas exigentes em N, P, K, Mg, Fe Mn, e matéria orgânica. Para adubação mineral, recomenda-se utilizar NPK, 600 g / touceira / ano, parcelada em quatro aplicações ou seguir as recomendações de acordo com os resultados da análise química do solo e foliar. Conjuntamente deve ser aplicado adubo orgânico cuja dose deve ser em torno de 40g / touceira / ano, podendo variar em função, do tipo de solo, idade da planta e da variedade cultivada (Lamas, 2005).

A fertilização de crescimento e produção para helicônia deve ser com NPK + micronutrientes. Em relação às condições do Nordeste brasileiro recomenda-se no plantio (fundação) a adubação com NPK + micro (14-28-14 + micro) na dosagem de 150 g cova⁻¹ e trimestralmente com dosagens entre 200 e 300 g m⁻², sendo importante também a

incorporação de matéria orgânica, preferencialmente utilizar a compostagem orgânica. A dosagem ideal é de 10 a 15 kg m⁻², parcelada em pelo menos, quatro aplicações durante todo o ano (Lamas, 2005).

A adubação da H. Golden Torch utilizada na Tese de Pereira (2004), foi compreendida de quatro fontes de adubos orgânicos EG, CF, TF, e CLU, sendo utilizado a dose de 12 L m⁻² das respectivas fontes, sem e com adubo mineral. Do adubo mineral utilizou 80g, cerca de 23g de N, 40 g de P₂O₅ e 17g de K₂O

A adubação com fertilizante fórmula completa 20-20-20 + micro ou 20 – 20 - 20 + 2 de Mg.

A adubação foliar semanal no cultivo de helicônia é necessária nos primeiros 12 meses de cultivo. A análise foliar deve ser realizada trimestralmente (Lamas, 2005).

2.1.4. Pragas e doenças

As plantas ornamentais tropicais estão sujeitas ao ataque de patógenos e insetos, em seus rizomas, raízes, folhas e flores, gerando prejuízo muito significativo na qualidade das mesmas.

No estado de Alagoas, os fatores ambientais, aliados ao cultivo adensado, a expansão da cultura e o comércio desordenado de mudas favorecem a ocorrência das doenças e pragas que prejudicam a produção e a qualidade das Flores Tropicais, conforme (Amorim et al., 2002).

As doenças de origem fúngica podem afetar inflorescências, flores, folhas, pseudocauls, rizomas e raízes, sendo mais severas quando as plantas sofrem estresses hídrico e nutricional, bem como adensamento da população. Neste grupo de doenças, destacam-se a antracnose, as manchas foliares, as podridões de rizoma e raízes, e a murcha vascular, que causam redução na produtividade e qualidade das flores, aumentam

seu custo de produção e limitam o cultivo de espécies de maior valor comercial.

2.1.5 - Manejo

Práticas de manejo inadequadas são responsáveis pela degradação das propriedades físico-químicas e biológicas do solo, resultando em erosão, poluição ambiental e decréscimo de produção das culturas. (Peixoto, 1997) citado por (Otutumi et al., 2004).

Trabalhando com plantas de Helicônia Golden Torch, Jie et al (2000) analisaram características relacionadas com a fotossíntese e com o conteúdo foliar de nitrogênio, demonstrando que houve correlação positiva entre eles quando cultivado a pleno sol e com fornecimento de altos níveis do nutriente.

Ao trabalhar com Helicônia Golden Torch plantadas em vasos, Clemens & Morton, (1999) observaram que, dos tratamentos utilizados a aplicação de 1,2 kg/m⁻³ de N e também a recomendação 1,2 kg/m⁻³ de N com 0,6 kg/m⁻³ de K₂O, favorecem o aumento da produção de biomassa, com reflexos no crescimento vegetativo e no tamanho de flores e que com a aplicação de doses menores dos mesmos nutrientes obtiveram maior produção de inflorescências.

Eymar (1998) cita que a maior taxa de absorção de nutrientes pelas raízes de rosas ocorre durante o desenvolvimento das hastes florais e folhas visando aumentar as reservas da planta. Durante a brotação das gemas até o crescimento da haste floral, não há absorção de nutriente, sendo utilizada a energia armazenada pela planta.

2.2 - Adubação mineral

Os fertilizantes minerais são os produtos mais usados para o fornecimento de nutrientes às plantas. Em solos com más propriedades

físicas pode acontecer que o efeito favorável dos adubos minerais, de aumentar a produção, dependa em parte de sua associação com os orgânicos.

É importante salientar que o uso exclusivo de adubos minerais, sem promover calagens adequadas, e adubação orgânica, principalmente em culturas perenes, pode levar os solos a perderem rapidamente a sua fertilidade, em decorrência da acidificação, mobilização de elementos tóxicos (Al, Fe, Mn), imobilização de nutrientes e mineralização da matéria orgânica do solo (Theodoro, 2001). Outro fator a ser considerado é que a utilização do cloreto de potássio, principal fonte de adubação potássica para lavouras convencionais, pode ocasionar perda da qualidade de grãos de café (Silva, 1999).

2.3 - Adubação orgânica

O conteúdo e a qualidade da matéria orgânica constituem atributos dos solos que podem ser utilizados para avaliar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Mielniczuk, 1999).

A matéria orgânica tem um papel importante na fertilização do solo, esse papel é complexo e exercido por mecanismos diversos, agindo de um lado nas propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo e, do outro, diretamente na fisiologia vegetal.

Os estoques de matéria orgânica do solo e seus compartimentos são importantes na disponibilidade de nutrientes, agregação do solo e no fluxo de gases entre a superfície terrestre e a atmosfera. Os estoques de matéria orgânica em qualquer agroecossistema são obtidos pela interação dos fatores que determinam sua formação e aqueles que promovem sua decomposição. A hipótese mais aceita estabelece um declínio no estoque de matéria orgânica após a conversão de florestas nativas em sistemas agrícolas. Essa redução pode ser atribuída ao aumento da erosão, aos processos mais acelerados de mineralização da

matéria orgânica e oxidação do carbono orgânico do solo às menores quantidades de aportes orgânicos em sistemas manejados comparativamente a florestas nativas. (Houghton et al., 1991)

A matéria orgânica, a biodiversidade e a atividade biológica estão estreitamente e diretamente relacionadas com as funções e características essenciais para a manutenção da capacidade produtiva dos solos (Marin, 2002).

Várias pesquisas têm comprovado que práticas de aporte de matéria orgânica, como adubação verde, manejo racional de restos culturais e a cobertura morta, são eficientes na melhoria da qualidade do solo (Paula et al., 1998). Além disso, vários autores observaram a influência positiva da matéria orgânica sobre a estabilidade de agregados (Monreal et al., 1997), como também sobre as propriedades químicas tais como carbono orgânico, pH; CTC (Cattelan & Vidor, 1990). Os solos, quando manejados sem revolvimento e com alta adição de resíduos, aumentam os teores de carbono orgânico do solo (Testa et al., 1992), porém esse aumento pode se restringir às camadas mais superficiais (Bayer e Mielniczuk, 1997).

A mineralização da matéria orgânica e a atividade microbiana são bastante influenciadas pela qualidade do material orgânico e pelas condições de manejo do solo, sendo responsáveis pela maior ou menor ciclagem dos nutrientes (Zech et al., 1997).

A capacidade do húmus em reter água útil é uma das suas mais importantes qualidades edáficas, suprimindo a planta do imprescindível elemento, durante períodos relativamente longos. A sua capacidade de reter água é de até 80 % do seu peso, enquanto que a da argila não vai além de 18 a 20 %. Outra importante característica do húmus é a absorção dos nutrientes minerais e a vantagem de evitar sua perda por lixiviação.

Solos com elevados teores de matéria orgânica também são freqüentemente mais bem supridos em boro (Baldock & Nelson, 2000;

Stockdale et al; 2002). Quantidades elevadas de matéria orgânica podem proporcionar em algumas ocasiões deficiências de (Cu) cobre, provocadas por reações químicas do elemento com compostos orgânicos e outras substâncias originárias, durante a decomposição (Clark et al., 1998).

A manutenção de níveis adequados de matéria orgânica nos sistemas de cultivo é um importante fator para o incremento da produtividade, bem como para melhoria das propriedades do solo (Otutumi et al., 2004). Adição de materiais orgânicos é fundamental à qualidade do solo caracterizando-se pela liberação gradativa de nutrientes, que reduz processos como lixiviação, fixação e volatilização, embora dependa essencialmente da taxa de decomposição, controlada pela temperatura, umidade, textura, e mineralogia do solo, além da composição química do material orgânico utilizado (Zech et al., 1997).

A presença do húmus é indispensável à manutenção da fertilidade do solo. Sem o cuidado de manter determinado teor de húmus no solo, a eficiência da adubação pode ficar reduzida. Isto porque a estrutura física do solo e suas propriedades bioquímicas e físico-químicas são fortemente alteradas.

Estudando componentes e proporções para substratos Souza (1991), concluiu que a mistura solo, areia, casca de arroz carbonizada na proporção 2:1:4 melhorou a qualidade e aumentou a produtividade de crisântemos cultivados em vasos.

A adubação orgânica favorece a absorção dos nutrientes existentes ou adicionados nos solos, por fornecer quininas que aumentam a respiração das plantas e fornecer fenóis que dão maiores condições às plantas de resistirem às doenças.

Segundo Garcia et al., (1983), a adubação orgânica com palha de café, fornecendo o total de K e suplementada com P e N; com esterco de galinha fornecendo total de P e suplementada com N e K; e o esterco de gado, fornecendo 50% do N e K, suplementada N, P e K aumentou em

20,20 e 30%, respectivamente a produção do cafeeiro em relação a adubação exclusivamente química.

2.4 - Adubação organomineral

Estudos recentes enfatizam a importância das características químicas para determinar a qualidade de aporte orgânico e a disponibilidade de nutrientes (Palm et al., 2001). Em condições tropicais, são requeridas cerca de 7 a 10 mg ano⁻¹ de resíduos com elevada e baixa relação C/ N, respectivamente, para manter o teor de carbono orgânico total no solo em 1 dag kg⁻¹ (Manfogoya et al., 1997).

O uso combinado de fertilizantes químicos e matéria orgânica tem sido recomendado como manejo alternativo, possibilitando a manutenção de alta produtividade, com estabilidade, principalmente quando a matéria orgânica aplicada apresenta elevada relação C: N e elevados conteúdos de lignina e polifenóis, e para regiões onde o uso de fertilizantes é recomendado. (Fernandes et al., 1997)

Desde que a legislação brasileira criou a categoria do fertilizante organomineral, a produção e o consumo do adubo vêm aumentando. Os adeptos da adubação organomineral afirmam que a associação de NPK com matéria orgânica humificada, promove a proteção do íon fosfato, evitando sua fixação pelo solo: que a disponibilidade do N é mais lenta e gradual e que o K é adsorvido em parte pelo húmus evitando sua lavagem pelas águas da chuva; enfim, essa associação melhora o fornecimento de macro e micronutrientes às plantas. Conseqüentemente, a respiração vegetal e a fotossíntese são beneficiadas.

A adoção do fertilizante organomineral, pode contribuir para a economia da quantidade de fertilizantes minerais, por ter fórmula com menor concentração de NPK e ser fabricado em associação com o fertilizante orgânico, o qual potencializa os efeitos dos nutrientes, a

serem postos à disposição das raízes das plantas. Para as plantas, tanto faz os nutrientes virem de fertilizantes minerais ou da mineralização da matéria orgânica: quimicamente falando, o N na forma dos radicais NH_4^+ ou NO_3^- , fósforo com radical H_2PO_4^- e o potássio na forma de cátion K^+ , são absorvidos pelas raízes nessas formas, independentemente de sua origem, quer mineral ou quer orgânica.

A aplicação dos fertilizantes minerais, complementados pelos fertilizantes orgânicos, sempre que necessário, é viável técnica e economicamente, podendo ser considerados como rápidos e mais baratos podendo contribuir para aumentar a produção através de ganhos sustentados na produtividade. A matéria orgânica adicionada ao fertilizante mineral para compor o organomineral, diminui a possibilidade de ocorrerem incompatibilidades físicas ou químicas entre os componentes do adubo inorgânico. (Kiehl,1993).

Pereira (2004) observou experimentalmente em pesquisa com Helicônia Golden Torch, que a combinação da adubação orgânica e mineral (organomineral), proporcionou aumento dos índices de produção no número de perfilhos e haste floral, comprimento da bráctea e haste floral, diâmetro da haste e área foliar, apresentando ainda precocidade da colheita e menor intervalo de floração, quando comparado a combinação entre os adubos orgânicos.

Santos et.al (1973) obtiveram resposta à adubação orgânica e mineral sobre o desenvolvimento inicial da mangueira (Haden), com maiores ganhos em diâmetro do caule e altura das plantas nos tratamentos em que o esterco de gado esteve presente. Goede (1993), trabalhando com doses e fontes de fertilizantes orgânico e mineral, obteve um aumento de produção de $12,25 \text{ t/ha}^{-1}$ para $18,54 \text{ t/ha}^{-1}$ em mangueiras Tomy Atkins com quatro anos de idade.

2.5 Esterco de curral

O esterco de curral é o mais tradicional dos adubos orgânicos, deve ser adicionado a todas as terras, dadas as suas extraordinárias vantagens.

O estrume é muito duradouro, o seu efeito prolonga-se por vários anos. Parte do nitrogênio está sob a forma de compostos que se decompõem muito lentamente; parte do N, porém, é prontamente assimilado sob a forma de compostos de amônio.

A composição química dos estrumes varia com a espécie animal, o regime e a natureza das camas empregadas (as mais absorventes têm mais valor fertilizante que as pouco absorventes). Os estrumes de animais adultos, gordos, descansados, são mais ricos do que os animais novos, magros e trabalhados. A perda mais importante é a da urina resultante de camas insuficiente e da permeabilidade do chão de terra. Outra importante causa de perdas é a chuva, removendo por lixiviação grande parte do material solúvel, empobrecendo consideravelmente o esterco.

A maior vantagem do esterco é que ele aumenta a quantidade de húmus do solo e eleva sua capacidade de absorção de água. Tem tudo que é essencial à fertilidade, que em sua ação vagarosa supre alimentos às plantas gradual e constantemente (Malavolta et al., 2002).

A presença de excreta dos ruminantes é uma importante via de retorno de nutrientes para as plantas em condições de pastagens. N, Na, Cl, S, são excretados em significativas proporções, tanto nas fezes quanto na urina destes animais. Alguns elementos são excretados preferencialmente pela urina como o K, enquanto outros são pelas fezes como o P, Ca, Mg, Cu, Zn, Fé, Mn, (Haynes e Williams, 1993).

O estrume, através do comportamento dos seus componentes, adquire propriedades específicas de alto valor agrícola. Assim, é encontrado na urina dos animais o ácido indol acético, que tem efeito

estimulante no desenvolvimento das raízes. Em certa fase da decomposição do esterco desenvolve-se reação redutora no desdobramento dos seus compostos, reação essa que é benéfica, porque promove a solubilização do Fé e Mn, tornando-os assimiláveis, ao contrário da fase oxidante, em que esses elementos se insolubilizam, provocando sintomas de carência, apesar de estarem presentes.

A parte solúvel do esterco tem a faculdade de manter o P em solução evitando a sua retrogradação e aumentando, conseqüentemente a eficiência da adubação fosfatada, bem como de exercer ação benéfica sobre os colóides minerais do solo.

A rigor, a maior parte do esterco é composta de carboidrato, tais como palhas, fitas de madeira ou serragem ou de turfa, as quais se juntam excrementos sólidos e líquidos que lhe são incorporados por mistura e absorção.

Com relação à colocação no solo, é mais eficiente o enterrio ficando o esterco mais protegido, pela maior cobertura de solo para absorver a amônia, e os elementos ficam mais ao alcance das raízes e as plantas podem competir com os microorganismo do esterco, Tibau(1986).

De acordo com Albregts e Howard(1981), a adubação orgânica é considerada a base fundamental para o sucesso da cultura do morangueiro, proporcionando maior produção comercial de frutos, uma vez que, além dos efeitos sobre as características, a aplicação de esterco de curral curtido pode ser favorável ao desenvolvimento do morangueiro por disponibilizar N e K.

2.6 - Torta de filtro

A torta de filtro é um resíduo da agroindústria sucroalcooleira e de considerado valor como fertilizante orgânico. Entretanto, durante muito tempo, sua utilização como adubo não foi amplamente explorada, em função de seu alto custo de transporte e aplicação. Esse resíduo, se não for eliminado, pode provocar danos ao meio ambiente e a melhor solução para sua eliminação é a aplicação em áreas de plantio. Na torta de filtro há teores altos de matéria orgânica, Ca, N e P, sendo que o N aparece apenas na forma protéica e 30 % do P total é orgânico. Estas duas formas são de liberação lenta, o que favorece o aproveitamento destes nutrientes. (Glória et al., 1977), pela cana-de-açúcar ao longo do seu ciclo.

A grande vantagem da torta de filtro está nos períodos de estiagem prolongada, pois seu efeito condicionador mantém em níveis mais elevados a umidade retida pelo solo. Alleoni et al. (1995) observaram experimentalmente que nos períodos de inverno o perfilhamento da cana em áreas onde foi utilizada a torta de filtro chega a ser 53 % maior.

A usina produz a torta na proporção de 2 % sobre o peso da cana moída, ou seja, cada t de cana moída produz 18 a 20 kg da torta. As experiências mostram que a aplicação de 8 t ha⁻¹ é suficiente para uma boa adubação, o que é razoável em face da composição da torta.(Demattê, 1992).

A torta de filtro pode ser usada na cultura da cana-de-açúcar como substituto do P mineral principalmente em solo de melhor fertilidade (Coleti et al., 1981; Prasad; 1974).

Existem respostas positivas de adubação fosfatada em cana, quando associada à torta de filtro em solos de baixa fertilidade (Coleti et al., 1980). Em ensaios de doses de N com torta de filtro em cana, observou-se a substituição parcial do N pela torta de filtro (Albuquerque e Marinho, 1979).

As alterações dos níveis de N do solo dependem da relação C/N da torta de filtro selecionada. Relação na faixa de 17 permite uma rápida mineralização do N, tornando-o disponível a cultura. Neste caso a torta de filtro substitui todo o N do plantio.

Por outro lado, e a relação C/N estiver acima de 33 ocorre imobilização do N e seguramente haverá necessidade de complementação com N mineral (Bouclair, 1984), citado por Demattê (1992).

A complementação mineral de K quando se usa torta de filtro deu positivo em diversos ensaios, principalmente em solos com baixo teor deste elemento (Coleti et al., 1981). Em solo com teores médios a alto em K não é necessário complementação mineral na adubação de cana-de-açúcar (Prasad, 1974).

A torta de filtro, por ser um material orgânico por excelência, mostra elevada capacidade de retenção de água a baixas tensões e esta propriedade contribui tanto para aumentar a produtividade da cana-de-açúcar, especialmente em regime não irrigado, como para segurar melhor brotação em plantios realizados em épocas desfavoráveis (Orlando et al., 1983).

2.7 – Composto de lixo urbano

O lixo urbano é um material utilizável como substrato, desde que transformado em composto orgânico, podendo, em mistura melhorar as propriedades químicas, físicas e biológicas dos substratos. (Kiehl, 1985).

Os principais efeitos da aplicação de composto de lixo urbano sobre as propriedades químicas do solo são: elevação do pH e do teor de matéria orgânica, redução da acidez potencial e trocável, aumento na disponibilidade de N, P, Ca, Mg e K, (Abreu Jr. et al.,2000).

Sanderson e Martin, citados por Gogue e Sanderson (1975), observaram deficiência de N, queima marginal da folha e redução na altura das plantas, no peso das hastes e no número de inflorescência de várias plantas floríferas crescidas em substrato contendo composto de lixo urbano.

O uso do composto de lixo urbano como fertilizante orgânico, além de melhorar as propriedades do solo, representa uma alternativa importante para gestão dos resíduos sólidos domiciliares por duas razões: livrar as cidades dos seus dejetos e oferecer à agricultura verdadeira dádiva em benefícios de métodos mais racionais de exploração da terra.

Se o composto for efetivamente de boa qualidade, isto é, se estiver bem curado e isento de materiais inertes indesejáveis, sua aplicação na agricultura é análoga ao esterco de curral. Assim, as mesmas quantidades usadas de esterco de curral para as culturas perenes ou anuais, podem ser aplicadas para o composto orgânico do lixo.

De acordo com Selbach (1992) a utilização de composto de lixo urbano na agricultura, principalmente quando aplicado em doses elevadas resulta em aumento do carbono do solo, da CTC, e do pH, diminuição do Al trocável e da densidade da camada superficial do solo. Entretanto, existe a desvantagem de um possível incremento de metais pesados em solo que recebem aplicações maciças e/ou freqüentes. A presença de metais pesados em composto de lixo urbano é um dos principais motivos da insegurança de sua utilização orgânica.

Para o pH do solo, Mazur et al. (1983), obtiveram elevação de 5,2 para 5,7 com aplicação de 30t/ha⁻¹ de composto de lixo urbano. E constataram aumento de 52% no teor de P disponível pela CLU em Latossolo Amarelo com teor inicial de 1mg/dm⁻³ de P.

Oliveira (2000), estudando os efeitos da aplicação sucessiva de composto de lixo urbano nas doses de 0, 20, 40 e 60t/ha⁻¹, no ano agrícola de 1996/97, e de 0, 24, 48 e 78t/ha⁻¹ no ano agrícola de 97/98,

sobre as propriedades químicas de um solo cultivado com cana-de-açúcar, verificou que o teor de C.orgânico apresentou aumento linear, conforme as doses do composto, dos 30 aos 360 dias após a incorporação do resíduo durante os dois anos agrícolas.

A aplicação de CLU e fertilizante nitrogenado tem acarretado efeitos na disponibilidade de N do solo e na nutrição e produção vegetal superiores aos efeitos de ambas as fontes isoladamente (Sikora & Azam, 1993).

A aplicação do CLU como fertilizante orgânico é viável, porém seus efeitos sobre as propriedades químicas devem ser monitoradas.

2.8 - Esterco de aviário

As aves não produzem urina, eliminando-a junto com as fezes, por isso seu esterco é mais rico em N que o esterco de ruminante e suíno. O esterco proveniente de frangos e galinhas, de criação intensiva e alimentadas com ração, é rico em N e P, mas pobre em celulose. Por isso, sua decomposição é rápida, liberando em poucos dias a maior parte dos nutrientes. Ao ser deixado para curtir, as perdas de N para o ar podem ser muito grandes. Para evitar esses inconvenientes não deve ser armazenado puro. Deve ser misturado a materiais de reação ácida, como a terra, promovendo a imobilização do esterco por microorganismos. No caso direto do uso do esterco fresco, a incorporação ao solo reduz as perdas do N. Os efeitos dos estercos de aves são muito semelhantes aos da uréia porque têm efeito rápido, sendo, porém os que mais rápido desaparecem.

O uso de esterco de aviários pode elevar excessivamente os níveis de Ca, conduzindo a excessos do elemento e desbalanço da relação Ca; Mg. Entretanto, deve-se lembrar que a relação 3:1 não é uma recomendação estática e, ainda, que concentrações elevadas de K decrescem a absorção do Ca e Mg. Como regra geral uma relação 5:1 é

considerada boa para a maioria das culturas se o objetivo for atingir alta qualidade e boa resistência a doenças (Garcia , 2000). Reganold (1992), reporta maiores teores de (boro) em solos manejados organicamente com cama de frango.

Uma redução na densidade do solo e, por conseguinte na compactação do solo, um aumento no fluxo de água através do solo saturado podem ser influenciadas pelo teor de fibras do esterco utilizado (Hafez, 1974). A taxa de infiltração de água pode diminuir nos períodos, imediatamente após a aplicação de altas doses de esterco, especialmente o de aves, em razão do diminuto tamanho das partículas, da alta densidade e do baixo teor de fibras desse esterco em relação a outros Epstein (1975); Weil & Kroontje (1979).

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área:

O experimento foi desenvolvido nos anos 2002/2003 e 2004 / 2005, em condições de campo, numa área de solo caracterizado como Argissolo Amarelo distrófico típico, A moderado, textura média argilosa, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), pertencente à Escola Agrotécnica Federal de Satuba – EAFS /AL, no município de Satuba / AL, distante 15 km de Maceió, às margens da BR-316 (Figura 1). Localizada a 9° de latitude S e 35° de longitude W e a 10m de altitude. A área experimental apresentava declividade média de 5% e o solo se mostrava sem erosão evidente.(Figura 4) 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 (Figura 2), e de temperaturas (Figura 3), foram coletados na estação meteorológica do CECA/UFAL. A precipitação máxima anual foi de aproximadamente 350 mm e as temperaturas máximas de 35°.



Figura 1 – Localização do experimento com H. Golden Toch, 2004/2005

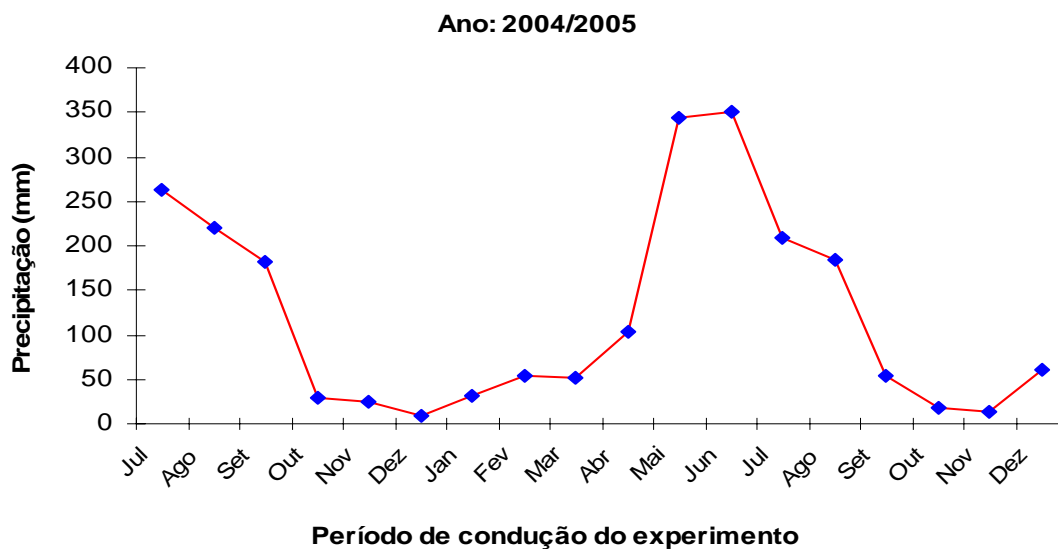


Figura 2 – Médias mensais de precipitação (mm). Precipitações pluviométricas observadas na região de Rio Largo/AL, no período de 2004/2005.

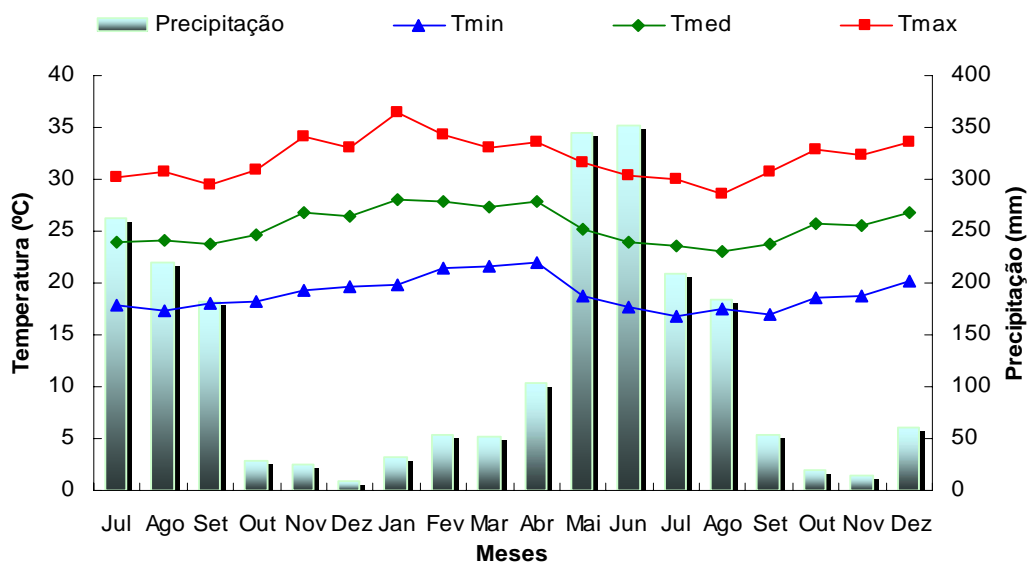


Figura 3 – Variação máxima, mínima e média da temperatura do ar na região de Rio Largo/AL, no período de 2004/2005.



Figura 4 – Área experimental com H.Golden Toch, Sistema de cultivo irrigado, sem sombreamento (pleno sol), 2004/2005.

3.2 Delineamento experimental e análise estatística:

O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizados com dez tratamentos e cinco repetições. Os trabalhos foram conduzidos de forma que os tratamentos ficaram assim definidos (Tabela 1): T1) Testemunha, sem adubação (TEST); T2) Adubo Mineral (AM); quatro fontes de adubo orgânico (AO), sendo: T3) Esterco de Gado (EG); T4) Cama de frango (CF); T5) Torta de filtro (TF); T6) Composto de lixo urbano (CLU); T7) Esterco de gado + adubo mineral (EG+ AM); T8) Cama de frango + adubo mineral (CF + AM); T9) Torta de filtro + adubo mineral (TF+ AM); T 10) Composto de lixo urbano + adubo mineral (CLU + AM), sendo os quatro últimos denominados organominerais.

Tabela 1- Composição dos tratamentos da área experimental, com H. Golden Torch.

Tratamento	Fontes de adubo
T ₁	(TEST) sem adubação
T ₂	(AM) adubo mineral
T ₃	(EG) esterco de gado
T ₄	(CM) cama de frango
T ₅	(TF) torta de filtro
T ₆	(CLU) composto de lixo urbano
T ₇	(EG + AM) esterco de gado + adubo mineral
T ₈	(CF + AM) cama de frango + adubo mineral
T ₉	(TF + AM) torta de filtro + adubo mineral
T ₁₀	(CLU + AM) composto de lixo urbano + adubo mineral

A análise de variância, análise conjunta de experimentos e os contrastes ortogonais foram processados conforme Ferreira (2000) e do programa computacional SISVAR. (Ferreira, 2003). Os contrastes ortogonais foram definidos conforme a seguir:

1). (T₁) vs (T₂ a T₁₀) TEST vs AM + AO + AOM; 2). (T₂) vs (T₃ a T₁₀) AM vs AO+AOM; 3). (T₃ a T₆) vs (T₇ a T₁₀) AO vs AOM; 4). (T₃+T₄) vs (T₅+T₆) EG+CF vs TF + CLU; 5). (T₃) vs (T₄) EG vs CF; 6). (T₅) vs (T₆) TF vs CLU; 7). (T₇ + T₈) vs (T₉ + T₁₀) EG/AM + CF/AM vs TF/AM +

CLU/AM; 8). (T7) vs (T8) EG/AM vs CF + AM; 9). (T9) vs (T10) TF/AM vs CLU/AM. A testemunha, uma fonte de adubo mineral, 4 fontes de adubo orgânico e quatro fontes de organominerais.

3.3 Variáveis estudadas:

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)
- Área foliar por haste floral - cm² (AFh)

3.4 – Adubação

As avaliações químicas reportadas neste trabalho foram realizadas em amostra de solo, coletadas em cada parcela de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm e as determinações foram feitas no laboratório do CECA-UFAL.

Na adubação de desenvolvimento e produção, as dosagens dos adubos nas parcelas foram de 12 L m⁻² de cada fonte de adubo orgânico (AO) e 200g m² do adubo mineral (AM) da fórmula 15 – 05 – 15 - 05 diferenciando na combinação quanto à adubação mineral (AM), adubação orgânica (AO) ou organomineral (AOM). A adubação foi distribuída a lanço nas parcelas (sem incorporação) a cada três meses.

3.5 - Fontes de adubo orgânico

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 lixo urbano (CLU) foi oriundo de uma usina de beneficiamento de lixo da Prefeitura de Cajueiro – AL, usando o lixo produzido pela comunidade do município.

Tabela 2. Composição dos diferentes tipos de adubos orgânicos utilizados na adubação da Helicônia Golden Torch.

NUTRIENTES	EG	CF	TF	CLU
Nitrogênio (dag kg ⁻¹)	2,12	2,22	2,30	2,25
Fósforo (dag kg ⁻¹)	0,40	0,52	0,37	0,48
Potássio (dag kg ⁻¹)	0,66	0,74	1,10	1,18
Cálcio (dag kg ⁻¹)	0,96	0,88	0,88	1,02
Magnésio (dag kg ⁻¹)	0,08	0,12	0,16	0,09
Ferro (mg kg ⁻¹)	166,12	174,10	180,00	171,25
Manganês (mg kg ⁻¹)	3,30	4,00	3,90	3,60
Zinco (mg kg ⁻¹)	2,88	2,93	2,66	2,90
Cobre (mg kg ⁻¹)	0,60	0,71	0,60	0,60
Matéria Orgânica (g kg ⁻¹)	86,00	87,20	100,20	83,60
Umidade 60° C (g kg ⁻¹)	274,80	280,00	276,00	277,20
Umidade 100°C (g kg ⁻¹)	282,20	281,47	279,20	280,10

Esterco de gado (EG), cama de frango (CF), torta de filtro (TF) e composto de lixo urbano (CLU)

3.6 - Irrigação

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

3.7 - Principais pragas, doenças e controle.

A incidência de pragas e doenças foi constatada, especialmente as pragas das folhas como lagarta, broca do pseudocaule e do rizoma, gafanhotos e cochonilha da raiz, porém não apresentou danos significativos, exceto a presença de antracnose e manchas foliares nos tratamentos não adubados, sendo necessário a aplicação do extrato de Nim para evitar a propagação para outros tratamentos. Além de eficaz no controle das pragas, o extrato de Nim por ser um produto natural foi de fácil manipulação e não ofereceu riscos para o aplicador.

3.8 - Controle de plantas invasoras

Para o controle de plantas invasoras foi utilizado o controle natural, devido ao desenvolvimento das plantas, sendo necessário apenas à realização de capinas com enxada no contorno do projeto.

3.9 - Procedimentos da coleta de dados de campo

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

elas era selecionada para fins de dados a que apresentava características mais próximas do ponto de colheita (Figura 5), as demais eram registradas para contabilizar o número de hastes floridas. De acordo com Lamas (2005), apesar do ponto ideal para colheita ser aquele em que a flor encontra-se com o ponteiro e a primeira bráctea aberta, é importante ficar atento às exigências do mercado e nesse caso o ponto de colheita poderá ser definido em função das exigências dos clientes.

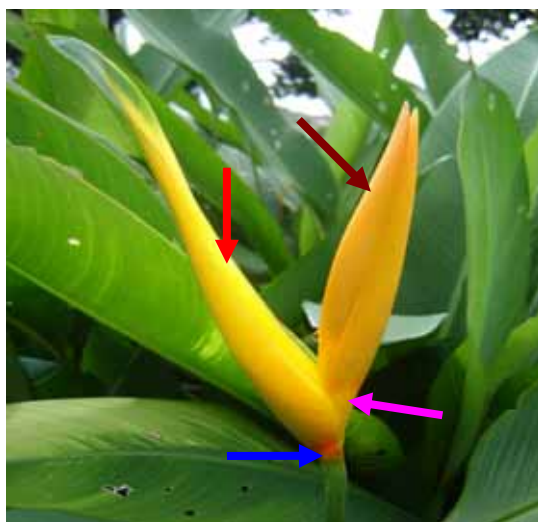


Figura 5 – Características do ponto inicial de colheita da flor de H. Golden Torch apresentando o ponteiro (—→), com uma bráctea aberta (—→) e o surgimento da primeira seção (—→) e segunda seção (—→).

3.9.1 - Perfilhamento

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.

3.9.2 - Determinação do diâmetro da haste floral, comprimento da bráctea e haste floral.

A altura do corte das hastes floridas foi realizada a 3 cm do solo. O diâmetro da haste foi medido 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 5) e o comprimento da haste floral foi medido a partir de sua base até a primeira seção da bráctea (flor).

3.9.3 - Determinação da área foliar

A área foliar (AF) foi calculada 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 0,76 de acordo com a equação 1;

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

Onde; 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, totalizando 150 folhas, utilizando-se a equação 2.

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Toch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia. spthocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

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

Onde: Ff = Fator de forma

C = Comprimento da folha (cm)

L = Maior largura da folha (cm)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise química do solo

Pela análise de variância (Tabela 3) observou-se que os dados da análise química do solo, para tratamento apresentaram diferença significativa a 5% para pH e de 1% para P, podendo o fato estar diretamente relacionado com a calagem realizada durante a implantação do experimento, cuja prática melhorou o ambiente edáfico na camada analisada, ao elevar o pH do solo, os teores de Ca e Mg trocáveis, a soma de bases e a CTC e neutralizou a acidez.

Para profundidade quase todos os atributos químicos do solo apresentaram diferença significativa a 1%, exceto para pH e Al, resultados esses obtidos pela aplicação da matéria orgânica, na forma de esterco de gado e de galinha, torta de filtro e lixo urbano, que entre os benefícios trazidos estão a melhoria nas propriedades físico-químicas e biológicas do solo, fornecimento de nutrientes e aumento da CTC.

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Torch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia. sphocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

Tabela .3 - Valores da análise de variância, dos atributos químicos do solo, da área experimental, com Helicônia Golden Torch.

F.V.	G.L.	pH	Ca+Mg	K	Na	Al	H ⁺ Al	P	SB	CTC	V	m
		H ₂ O	cmolc dm ⁻³	mg dm ⁻³	-	cmolc dm ⁻³	-	mg dm ⁻³	-	cmolc dm ⁻³	%	
QM												
BLOCOS	04	0,86	5,92	700,66	266,58	0,10	2,71	1226,87	5,77	9,56	578,42	128,30
TRAT	09	0,77*	3,36 ^{ns}	953,16 ^{ns}	304,67 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,47 ^{ns}	7651,49**	3,94 ^{ns}	3,44 ^{ns}	150,18 ^{ns}	40,60 ^{ns}
PROF	01	0,10 ^{ns}	57,76**	26049,96**	5055,21**	0,25E-4 ^{ns}	4,10**	10547,29**	85,11**	124,34**	0,10 ^{ns}	4,84 ^{ns}
TRAT x PROF	09	0,24 ^{ns}	2,59 ^{ns}	383,80 ^{ns}	89,65 ^{ns}	0,51E-2 ^{ns}	0,14 ^{ns}	256,31 ^{ns}	3,35 ^{ns}	2,83 ^{ns}	90,52 ^{ns}	10,61 ^{ns}
RESIDUO	76	0,28	2,72	567,90	227,01	0,02	0,45	313,25	2,89	2,10	179,74	37,13
C.V.(%)		9,9	36,6	55,4	51,4	87,7	51,5	18,6	35,2	23,5	17,3	135,4
QUADRADO MÉDIO												

** , * : significativos a 1 e 5% respectivamente, ns: não significativo até 5% de probabilidade, pelo teste F.

Analisando os dados (Tabela 4), foram observados valores médios de pH oscilando de 4,9 (T9) a 5,8 (T3), essa elevação pode ser atribuída a aplicação periódica de esterco de gado, entretanto de 0 a 20 e de 20 a 40 cm não houve diferença para o pH em profundidade. Os resultados encontrados são compatíveis com o pH exigido pela cultura, as helicônias são plantas que toleram reação do solo levemente ácida, na faixa de 5,0 a 6,5(Lamas, 2005).

Para Ca+Mg, K, Na , H+Al, SB, CT, houve diferença significativa em profundidade, mostrando de 0 a 20 cm teores superiores aos de 20 e 40cm

Os teores de P foram muito alto nas duas profundidades,alcançando 131, 0 mg dm⁻³ nos tratamentos adubados com CF e CLU de 0 a 20 cm e 107,4 e 105,6 mg dm⁻³ de 20 a 40 cm nos tratamentos adubados com CF/AM e CLU respectivamente, ocorrendo portanto diferença significativa entre os tratamentos e na média dos tratamentos, visto que a matéria orgânica incorporada ao solo melhora a disponibilidade do P. Na média geral, de 0 a 20 cm os teores de P foram superiores aos de 20 a 40 cm, devido à baixa mobilidade do nutriente no solo, conseqüentemente apresentou perdas desprezíveis por lixiviação, causando um grande acúmulo ao longo de alguns anos de cultivo como uma conseqüência do residual ou do que sobrou do aplicado no ano anterior e não utilizado pela planta, mesmo sendo a helicônia muito exigente em P (Lamas, 2005).

Tabela 4- Valores médios dos atributos químicos do solo, da área experimental, com Helicônia Golden torch, em duas profundidades.

TRATAMENTOS	0 - 20	20 - 40	média	0-20	20-40	média	0-20	20-40	média	0-20	20-40	média
	pH (H ₂ O)			Ca + Mg (cmolc dm ⁻³)			K (mg dm ⁻³)			Na (mg dm ⁻³)		
T1(TEST)	5,3	5,6	5,5 ab	5,1	3,0	4,1	64,0	30,6	47,3	44,4	22,4	33,4
T2 (AM)	5,7	5,7	4,7 ab	6,4	4,2	5,3	67,4	20,8	44,1	380,4	18,8	28,6
T3 (EG)	5,5	6,0	5,8 b	4,9	4,7	4,8	35,0	28,4	31,7	27,8	18,2	23,0
T4 (CF)	5,6	5,4	5,5 ab	6,6	3,7	5,2	77,4	34,2	55,8	27,2	17,4	22,3
T5 (TF)	5,1	5,0	5,1 ab	5,3	2,9	4,1	58,4	36,4	47,4	41,6	40,2	40,9
T6 (CLU)	5,7	5,0	5,3 ab	6,0	3,8	4,9	56,4	29,0	42,7	32,8	20,0	26,4
T7 (EG + AM)	5,2	5,3	5,2 ab	5,2	3,7	4,5	48,8	19,8	43,3	35,6	18,6	27,1
T8 (CF + AM)	5,6	5,3	5,5 ab	5,2	3,7	4,4	49,4	18,0	33,7	41,0	24,0	32,5
T9 (TF + AM)	4,9	4,9	4,9 a	3,7	3,8	3,7	50,8	15,6	33,2	39,8	23,6	31,7
T10m(CLU + AM)	5,3	5,0	5,1 ab	3,9	3,4	3,6	83,4	35,4	59,4	35,6	18,8	27,2
MÉDIA	5,4	5,3		5,2 B	3,7 A		59,1 B	26,8 A		36,4 B	22,2 A	

Tabela 4 - Continuação

0 - 20	20 - 40	média	0 - 20	20 - 40	média	0 - 20	20 - 40	média	0 - 20	20 - 40	média	0 - 20	20 - 40	média	0 - 20	20 - 40	média
H + Al (cmolc dm ⁻³)			P (mg dm ⁻³)			SB (cmolc dm ⁻³)			CTC (cmolc dm ⁻³)			V (%)			m (%)		
1,5	1,0	1,3	56,2 a	24,6 a	40,4 a	5,5	3,2	4,3	7,0	4,3	5,6	73,6	74,6	74,1	7,2	5,2	6,2
1,1	1,3	1,2	62,0 a	41,6 ab	51,8 ab	6,7	4,3	5,5	7,9	5,6	6,7	85,0	76,0	80,5	2,0	3,2	2,6
1,0	0,5	0,8	79,0 a	76 ab,8	87,1 ab	5,1	4,9	5,0	6,2	5,4	5,8	79,8	89,4	84,6	4,8	2,4	3,6
1,3	1,1	1,2	131,0 c	93 c,6	112,1 d	6,9	4,0	5,4	8,3	5,0	6,7	75,4	79,2	77,3	1,4	3,6	2,5
1,5	1,1	1,3	1 18,4 bc	95,8 c	107,1 d	5,6	3,9	4,4	7,1	4,4	5,8	81,2	76,8	79,0	8,0	9,6	8,8
1,8	1,2	1,5	13 1,0 c	105,6 c	118,3 d	6,3	3,8	5,1	8,1	5,2	6,7	83,6	77,4	80,5	2,2	3,2	2,7
1,3	0,9	1,1	1 20,0 c	103,2 c	106,0 d	5,5	3,9	4,7	5,8	5,0	5,4	74,2	73,4	73,8	6,6	4,2	5,4
1,6	1,1	1,3	1 21,0 c	107,4 c	114,2 d	7,3	3,9	5,6	6,1	5,0	5,5	78,4	76,2	77,3	2,4	4,2	3,3
1,8	1,0	1,4	1 10,0 bc	87,0 c	98,6 d	4,0	3,6	3,9	6,8	4,8	5,8	70,0	78,4	74,3	5,6	5,6	5,6
1,8	1,3	1,6	11 2,0 bc	100,6 c	106,3 d	4,2		3,9	8,9	5,0	7,0	72,2	72,0	72,1	2,6	6,0	4,3
1,5 B	1,1 A		140,1 B	83,5 A		5,7 B		3,9 A	7,2 B	5,0 A		77,3	77,3		4,2	4,7	

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas, na vertical e maiúsculas na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

4.2 Análise das variáveis estudadas

Pela análise de variância (Tabela 5), pode-se verificar os efeitos das diferentes fontes de adubos, para as variáveis: números de perfilhos por touceira (NPt), números de haste floral por touceira (NHf), comprimento da haste floral (CHf), comprimento da bráctea (CB), diâmetro da haste floral (DHf), número de folhas por haste floral (NFh) e área foliar por haste floral (AFh). Todas as variáveis apresentaram diferença significativa a 1%, exceto a AFh com diferença de 5% entre os tratamentos, fatos relacionados a manutenção de níveis adequados de matéria orgânica nos tratamentos para incrementar a produtividade da cultura, bem como para melhoria das propriedades físico-químicas e biológicas do solo (Otutumi et al., 2004) e cuja liberação, gradativa desses nutrientes, reduz os processos de lixiviação, fixação e volatilização.

Não foram observadas diferenças significativas para o NFh e essa não significância segundo Berry e Kress (1991) relaciona-se com a fisiologia a planta. A helicônia produz inflorescências terminais após a emissão de 4 a 5 folhas. Fato também confirmado por Pereira (2004), que encontrou resultados idênticos nesta variável.

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Torch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia spathocircinata*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

Tabela 5 - Valores da análise de variância das variáveis estudadas em H. Golden Torch, submetidas a diferentes fontes de adubos, no município de Satuba/AL, 2003 e 2004.

ANO I (2003)								
		Q U A D R A D O			M É D I O			
F.V	G.L	NPT	NHf	CHf	DHf	CB	NFh	AFh
BLOCOS	04	206,27	217,85	8,23	0,14 E – 2	0,42	0,42 E – 1	53189,27
TRAT	09	3034,72 **	741,74**	400,53**	0,25 E – 2*	5,27**	0,15 E – 1ns	569465,66**
RESÍDUO	36	267,38	81,81	11,8	0,93 E - 2	0,31	0,16 E - 1	30052,34
C.V (%)		14,2	14,1	3,6	4,4	3,0	2,6	6,8

Tabela 5- Continuação...

ANO I (2004)							
		Q U A D R A D O			M É D I O		
NPT	NHf	CHf	DHf	CB	NFh	AFh	
109,81	2393,68	138,02	0,12 E – 2	0,67	0,90	709455,41	
12138,73 **	2100,27**	506,21**	0,01 E – 2**	3,89**	0,22ns	152123,55*	
150,51	143,57	23,26	0,32 E – 1	0,13	0,13	59468,41	
9,6	7,3	5,0	3,1	2,2	7,7	13,2	

** , * : Significativos a 1 e 5% respectivamente, ns: não significativo até 5% de probabilidade pelo teste F, NPT = número de perfilhos por touceira; NHf = número de haste floral; CHf = comprimento da haste floral; DHf = diâmetro da haste floral; CB = comprimento da bráctea; NFh = número de folhas por haste floral; AFh = área foliar por haste. Floral.

4.3 - Análise conjunta de experimentos

A análise conjunta de ensaios permitirá ao pesquisador uma solução definitiva ao problema de generalização dos resultados de um experimento para toda uma região.

Observando os dados da (Tabela 6), pode-se verificar que para tratamentos todas as variáveis à exceção do NFh apresentaram diferenças significativas a 1%, sem levar em conta o ano, resultado do melhor aproveitamento dos nutrientes absorvidos e não exportados, graças ao aumento da interação dos componentes orgânicos e minerais no solo, corroborando a afirmação do Otutumi et al.(2004), que a manutenção de níveis adequados de matéria orgânica nos sistemas de cultivo incrementa a produtividade e melhora as propriedades do solo.

Para ano somente o CHf, foi não significativo; as demais variáveis apresentaram diferenças significativas a 1%, mostrando que o comportamento do ano independe dos tratamentos. O diâmetro e o comprimento da haste, merecem atenção especial por ter influência na resistência da flor ainda no campo em relação aos ventos, ao transporte do campo para o local de tratamento e seleção, a embalagem e a durabilidade pós-colheita (Lamas, 2005).

Com relação à interação Trat x ano, as variáveis NHf, CHf, CB, e NFh não apresentaram diferença significativa, demonstrando que o comportamento dos tratamentos independe do ano. O NPt e a AFh apresentaram diferença significativa a 1% e o DHf a 5%, ao contrário das variáveis anteriores, o comportamento dos tratamentos foi influenciado pelo ano.

Com o desenvolvimento das folhas e perfilhos a planta gera área foliar para interceptação de luz e conseqüentemente a realização de fotossíntese para produção de fotossimilados e continuação do crescimento.

Tabela 6 – Valores da análise de variância conjunta das variáveis estudadas em H. Golden Toch, submetida a diferentes fontes de adubos, no município de Satuba/AL, 2003 e 2004.

F.V.	G.L.	QUADRADO MÉDIO						
		Npt	NHf	CHf	DHf	CB	NFh	AFh
BLOCOS	04	81,80	1849,65	73,26	0,23 E-3	0,25	0,54	230566,40
TRAT	09	13513,46**	2213,44**	878,36**	0,01 **	8,79**	0,10 ns	542040,79**
ANO	01	3914,50**	244090,34**	0,09ns	0,37**	162,12**	0,72**	11258870,21
TRAT x ANO	09	1659,99**	629,06ns	28,38ns	0,15 E-2*	0,36ns	0,13ns	179548,41**
RESÍDUO TOTAL	76	210,29	146,86	20,49	0,73 E-3	0,23	0,09	70408,69
C.V.(%)		11,9	10,8	4,7	4,2	2,8	6,3	12,1

** , * : Significativos a 1 e 5% respectivamente, ns: não significativo até 5% de probabilidade pelo teste F.

NPt = número de perfilhos por touceira; NHf = número de haste floral; CHf = comprimento da haste floral; DHf = diâmetro da haste floral; CB = comprimento da bráctea; NFh número de folhas por haste floral; AFh = área foliar por haste floral.

4.4 – Contrastes ortogonais das médias

As comparações envolvendo as variáveis estudadas foram obtidas por meio de contrastes ortogonais a partir do desdobramento dos nove graus de liberdade para tratamentos. A significância dos contrastes de interesse com um grau de liberdade foi dada pelo teste F.

4.4.1 Número de perfilhos por touceira (NPT)

De modo geral, pode-se observar na (Tabela 7), que houve diferença entre os tratamentos para o NPT, oscilando entre 60,4 (T_1) a 200,6 (T_7) perfilhos. Na média dos dois anos variou de 67,6 (TEST) a 172,0 (EG + AM) perfilho, apresentando o ano II (2005) maior quantidade de perfilho. Resultado influenciado pela quantidade disponível de assimilados da fotossíntese em razão da área foliar, assim como da intensidade luminosa. (Milthorpe e Davidson, 1966)

Em média para o contraste 1 (T_1) vs (T_2 a T_{10}), a diferença média de produtividade dos tratamentos não adubados foi de 59,6 perfilhos a menos em relação aos adubados (AM, AO e AOM) correspondendo a 46,7%.

O contraste 3 com (EG + CF + TF + CLU) apresentou média de 65,4 perfilhos ou seja, 41,0% a menos em relação aos tratamentos com adubação organomineral (T_7 a T_{10}).

O contraste 4 (EG + CF) apresentou média de 105,9 perfilhos, 10,6% a mais que (TF + CLU), uma vez que na urina dos animais encontra-se o ácido indol acético, que têm efeito estimulante no desenvolvimento das raízes e as suas excretas têm importância no retorno de nutrientes para as plantas. São excretados em significativas proporções pelas fezes P, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe e Mn (Haynes e Williams, 1993).

Resultados similares foram encontrados para o contraste 7 (T_7 + T_8) que apresentou 7,9 perfilhos a mais que (T_9 + T_{10}) e o contraste 8 (EG +

AM) com 16,9 perfilhos a mais que (CF + AM), um percentual de 4,8 e 9,8% respectivamente.

Conforme foi constatado nos dois anos, as maiores médias foram obtidas no (T7) EG + AM com 143,4 (ano I) e 200,6 (ano II) perfilhos. Os quatro tratamentos com organominerais foram superiores aos demais e não apresentaram diferenças significativas entre eles, comprovando que os fertilizantes minerais, complementados pelos orgânicos são viável técnica e economicamente.

Na média geral, para o NPt, o ano II (2005) foi superior ao ano I (2003), isto porque o potencial de perfilhamento é dado por sua velocidade de emissão de folhas, cada folha produzida possui gemas potencialmente capazes de originar novos perfilhos, dependendo das condições do meio.

Tabela 7 – Valores médios de produção e contrastes ortogonais para as variáveis número de perfilhos por touceira (NPt), número de haste floral por touceira (NHf)..., de H. Golden Torch, submetida a diferentes fontes de adubos em anos diferentes

Tratamentos	ANO I			ANO II			MÉDIA			ANO I			ANO II			MÉDIA		
	NPt			NHf			CHf(cm)			DHf(cm)								
T ₁ (TEST)	75,0 a	60,4 a	67,7 a	45,4 a	105,0 a	75,2 a	82,1 a	84,6	83,3 a	0,65	0,51	0,58 a						
T ₂ (AM)	125,4 bcd	136,6 c	131,0 c	71,2 bcd	173,3 b	122,2 bc	105,6 c	105,6	105,6 c	0,71	0,61	0,63 de						
T ₃ (EG)	98,0 ab	91,3 b	94,6 b	58,6 abc	164,4 b	111,5 bc	93,0 b	97,3	95,2 b	0,69	0,56	0,63 bcd						
T ₄ (CF)	107,4 abc	101,1 b	104,2 b	60,0 abcd	167,3 b	113,6 bc	88,9 ab	86,3	87,6 a	0,67	0,52	0,60 ab						
T ₅ (TF)	97,6 ab	82,8 ab	90,2 b	52,8 ab	167,3 b	110,0 bc	88,9 ab	83,5	86,2 a	0,68	0,53	0,60 ab						
T ₆ (CLU)	89,4 a	85,5 ab	87,4 ab	49,2 a	165,6 b	107,4 b	85,2 a	83,8	84,5 a	0,66	0,52	0,59 ab						
T ₇ (EG + AM)	143,4 d	200,6 e	172,0 d	79,0 d	174,1 b	126,5 c	104,6 c	106,9	107,7 c	0,72	0,64	0,68 e						
T ₈ (CF + AM)	135,8 cd	174,4 d	155,1 d	75,6 cd	170,7 b	123,0 bc	102,9 c	106,7	104,8 c	0,70	0,60	0,65 de						
T ₉ (TF + AM)	139,4 cd	176,9 de	158,1 d	75,0 cd	170,6 b	122,8 bc	104,0 c	99,8	101,9 c	0,71	0,59	0,65 de						
T ₁₀ (CLU + AM)	139,8 cd	166,2 d	153,0	72,2 cd	168,5 b	120,3 bc	100,9 c	102,3	101,6 bc	0,70	0,58	0,64 cd						
MÉDIA	115,1 B	127,6 A		63,9 B	162,7 A		95,6	95,7		0,69 A	0,57 B							
CONTRASTES	\hat{y}			\hat{y}			\hat{y}			\hat{y}								
T ₍₁₎ vs (T ₂ a T ₁₀)	-44,58 **	-74,70 **	-59,64 **	-20,55 **	-64,04 **	-16,02 **	-15,06 **	-12,34 **	-13,70 **	-0,04 **	-0,05 **	-0,05 **						
T ₍₂₎ vs (T ₃ a T ₁₀)	6,55 ns	1,74 ns	4,14 ns	5,909 ns	4,74 ns	5,33 ns	9,55**	9,80 **	9,67 **	0,02 ns	-0,04 **	0,03**						
T _(3 a T₆) vs (T ₇ a T ₁₀)	-41,50 **	-89,37 **	-65,53	-20,30 **	-4,84 ns	-12,55 **	-14,10 **	-16,19 **	-15,14 **	0,03 **	-0,07 **	0,05 **						
T _(3 + T₄) vs (T ₅ + T ₆)	9,20 ns	11,99 *	10,59 *	8,30 *	-0,59 ns	3,84 ns	3,93 *	81,14 **	6,03 **	0,01 ns	0,01 ns	0,01 ns						
T ₍₃₎ vs (T ₄)	-9,40 ns	-9,80 ns	-9,59 *	-1,40 ns	-2,93 ns	-2,16 ns	4,10 ns	11,06 **	7,58 **	0,02 ns	0,03 **	0,02 *						
T ₍₅₎ vs (T ₆)	8,20 ns	-2,66	2,76 ns	3,60 ns	1,73 ns	2,66 ns	3,64 ns	-0,34 ns	1,65 **	0,2 ns	0,01 ns	0,01 ns						
0,02T _(7 + T₈) vs (T ₉ + T ₁₀)	0,00 ns	15m91	7,95 ns	3,70 ns	2,82 ns	3,21 ns	1,31 ns	5,77 **	3,54 **	0,00 ns	0,03 **	0,02 *						
T ₍₇₎ vs (0,01T ₈)	7,60 ns	26,22 **	16,91 **	3,40 ns	3,42 ns	3,49 ns	1,64 ns	0,20 ns	0,92 ns	0,02 ns	0,04 **	0,03 **						
T ₍₉₎ vs (T ₁₀)	0,40 ns	10,69 ns	5,15 ns	2,80 ns	2,13 ns	2,46 ns	3,10 ns	-2,54 ns	0,28 ns	0,01 ns	0,04 ns	0,01 ns						

4.4.2 - Número de haste floral por touceira (NHf)

Com relação ao NHf, observou-se (Tabela 7), que apenas a TEST (T1) com 105,0 hastes apresentou diferença, os demais foram semelhantes estatisticamente no ano II

Na média dos tratamentos, no ano II e no ano I, o (T₇) mostrou o maior número de hastes florais, 126,5, 174,1 e 79,0 respectivamente. Na média dos tratamentos o 2º ano apresentou superioridade.

A explicação para esse comportamento está relacionada com a necessidade de iluminação e fertilização. Segundo Kress, et al.(1999), a diminuição da luz solar pode baixar de forma considerável a produção de inflorescências.

Heliconia psittacorum cultivada a sol pleno e com boa fertilização produziu 130 inflorescências mês ano⁻¹, e quando a insolação foi reduzida em 37 %, em média produziu 35 inflorescências mês ano⁻¹.

Quanto à eficiência na comparação entre tratamentos, verificou-se ausência de resposta praticamente em todas as combinações, uma vez que os contrastes foram todos não significativos, exceção feita ao contraste 1, onde a testemunha (T₁) apresentou 16,0 hastes florais a menos que a média de todos os tratamentos adubados (AO, AM, e AOM), o equivalente a 35,9%, e o contraste 3, onde os tratamentos com adubação orgânica (T3 a T6) mostraram 12,5 hastes florais a menos que a média dos tratamentos com organominerais (T₇ a T₁₀), correspondendo a 10,1%.

Pode-se confirmar que essa produtividade deve-se a disponibilidade de nutriente do solo.

Verificou-se que as plantas mais adensadas apresentaram emissão de botões florais mais precocemente que as plantas em espaçamentos mais abertos.

4.4.3 - Comprimento da haste floral (CHf)

Para a variável comprimento da haste (CHf), foi observada (Tabela 7) uma variação relativamente pequena entre os tratamentos, com médias de 83,5 (T₅) e 106,9 cm (T₇) no ano II, como também resultados quase idênticos para as médias dos tratamentos nos dois anos, com 83,3 (T₁) e 107,7cm ((T₇); resultado considerado satisfatório por ter ficado acima de 70,0 cm, comprimento adequado às exigências de mercado. Na média geral dos tratamentos, os resultados no ano I foram semelhantes aos do ano II.

Paiva (1998) em pesquisa com heliconia, usando menor espaçamento (0,50 x 0,50m) produziu hastes com comprimento médio superior a 70,0 cm. E para Ibiapaba et.al (1997), o maior espaçamento produziu hastes florais de tamanho reduzido, o que não é desejado pelo mercado, mas demonstraram firmeza e resistência ao manuseio. Na média dos tratamentos entre os anos I (2003) e II (2005), os contrastes apresentaram diferença significativa a 1% a exceção dos contrastes 6,8 e 9.

No contraste 3, os orgânicos (T₃ a T₆) apresentaram hastes com 15,1 cm a menos que os organominerais (T₇ a T₁₀). O contraste 1 com a (TEST) apresentando hastes com 13,7 cm inferiores a média de todos os tratamentos adubados (T₂ a T₁₀), um percentual de 15,0 e 14,3% respectivamente.

Na experimentação com *H. psittacorum* cv Golden Toch, o nitrogênio favorece o aumento do comprimento dos pseudocaulos, das hastes florais e do diâmetro do pedúnculo floral, além do aumento linear na produtividade de inflorescência (Ferreira, 2003).

4.4.4 Diâmetro da haste floral (DHf)

Analisando-se a Tabela 7, concernente ao DHf foi observada uma variação de 0,51 (T1) a 0,64 cm (T7) do ano II. Na média dos 2 anos, os resultados foram idênticos o (T1) 0,58 cm e o (T7) 0,68 de diâmetro e na média geral o ano I (2003) foi superior ao ano II (2005), dados que merecem atenção especial por ter ampla influência na resistência da flor ainda no campo, no manuseio seleção, embalagem e durabilidade pós-colheita e por ter atingido comprimento exigido para comercialização (0,70 cm) Lamas (2005).

A redução do diâmetro das hastes florais em todos os tratamentos no segundo ano da pesquisa, pode estar associado ao adensamento das plantas, interferindo na luminosidade, conseqüentemente favorecendo o alongamento das hastes.

Foram observados efeitos estatísticos significativos a 1 e 5% de probabilidade em várias combinações. Os contrastes 1 e 3 mostraram resultados semelhantes 0,05 cm a menos para a testemunha (T₁) vs a média dos tratamentos adubados e para os orgânicos (T3 a T6) vs os organominerais (T₇ a T₁₀) uma diferença de 7,9% e 7,6% respectivamente.

Para a testemunha a redução está relacionada a ausência de adubação quer seja orgânica ou mineral. Para os orgânicos a inferioridade pode ser explicada pelos resultados encontrados na pesquisa de Pereira (2004), que a combinação da AO e AM, proporcionou aumento dos índices de produção.

4.4.5 Comprimento da bráctea CB)

Os dados da (Tabela 7), mostraram diferenças estatísticas entre os tratamentos, sendo que as médias oscilaram entre 15,0 (TEST) a 17,6 cm (T₇). Na média dos anos I e II dos tratamentos com adubação mineral e organomineral, apresentaram as maiores brácteas (EG + AM) com 18,8, (AM) e (TF + AM) ambos com 18,1 cm.

Na média geral, todos os tratamentos no primeiro ano apresentaram maiores brácteas em relação ao segundo ano. Com base em pesquisas já realizadas com helicônias, o comprimento médio alcançado ficou em torno de 17,2 a 17,8 cm.

Pereira (2004), alcançou um comprimento de 19,7 cm (Pesquisa ano I), resultados superiores aos encontrados em outras pesquisas. Uma outra constatação foi que quanto maior o espaçamento entre as plantas, maior a ocorrência de inflorescências desbotadas, provavelmente pela ação dos raios solares, depreciando o produto.

Foram observados efeitos estatísticos significativos a 1% em 6 dos 9 contrastes. As maiores diferenças ocorreram nos contrastes 1 e 3 onde a testemunha e os orgânicos apresentaram 1,50 e 1,49 cm a menos que a média de todos os tratamentos adubados e os organominerais, com percentuais de 8,0 e 8,2% respectivamente.

O contraste 8 (T₇) EG + AM apresentou 0,83 cm, superiores ao (T₈) CF + AM, um diferencial de 4,2%. No contraste 2, a média dos tratamentos com AM (T₂) foi superior em 0,69 cm a média dos tratamentos com AO e AOM. Resultados semelhantes foram encontrados no ano II, devido especialmente a influência da adubação mineral e organomineral.

Dessa forma o CB se mostrou diretamente relacionado com o desenvolvimento da haste, ou seja, quanto menor o comprimento da haste, menor o CB.

4.4.6 Número de folhas por haste floral (NFh)

Para a variável (NFh) observou-se (Tabela 7), nas condições deste experimento que não houve diferença significativa entre os tratamentos, assim como não houve em relação a média dos tratamentos nos dois anos. Na média geral o ano I (2003) foi superior, fato que deve ser explicado pela absorção dos nutrientes necessários ao seu desenvolvimento, atingindo assim a sua velocidade de emissão das folhas. No caso da helicônia a emissão de 4 a 5 folhas serão suficientes à produção das inflorescências (Berry e Kress, 1991).

Na média dos dois anos, os contrastes 6 e 9 apresentaram diferença significativa. Os tratamentos com torta de filtro ficaram com 0,25 folhas a menos que os adubados com CLU e os adubados com TF + AM 0,24 folhas a menos que os adubados com CLU + AM, um percentual de 6,1%.

Em relação às folhas, observou-se que nos espaçamentos mais abertos apresentavam seus bordos mais danificados quando comparadas às plantas mais adensadas, fato determinado, provavelmente, pela ação dos ventos ou pelo ataque de patógenos não identificados.

4.4.7 Área foliar por haste floral (AFh)

Em relação a variável (AFh), na média dos dois anos, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 7); o (T7) com 2469,5 cm² ficou com a maior área e a menor (T1) com 1761,4 cm². O 2º ano (2005) em todos os tratamentos foi inferior ao 1º (2003).

Essa baixa eficiência está relacionada a taxa fotossintética por unidade de área foliar e da interceptação da radiação solar (Leong, 1982), o que não ocorreu satisfatoriamente no período, ocasionado pelo adensamento que dificultou a penetração da luz no centro do canteiro.

As combinações (T₁) vs (T₂ a T₁₀), (T₃ a T₆) vs (T₇ a T₁₀) e (T₂) vs (T₃ a T₁₀), ou seja, os contrastes 1,3 e 2 foram os que apresentaram as maiores diferenças, correspondendo a 20,9%, 13,6% e 7,9% respectivamente.

A (TEST) apresentou 465,46 cm⁻² a menos que a média dos AM, AO e AOM. Os quatro orgânicos ficaram 322,79 cm⁻² menores que os organominerais. Os tratamentos com AM mostraram 198,78 cm⁻² superiores aos orgânicos e organominerais.

Sendo a área foliar utilizada na avaliação da capacidade fotossintética, relacionando-se com o acúmulo de matéria seca, metabolismo e produção vegetal (Benincasa et al., 1976), seu conhecimento é fundamental para estudos de análise de crescimento e nutrição.

Desta maneira, fica confirmada a importância da adubação organomineral para o cultivo de H. Golden Torch, pois até então, não havia critérios estabelecidos, como relata Lopes e Graziano (2001), ocorrendo desde a aplicação quinzenal de adubos até duas vezes por ano.

Hoje, podemos contar com informações sobre fontes de adubação adequadas às flores tropicais (helicônias) Perreira (2004), para todo o estado de Alagoas, evitando que produtores utilizem formulações oriundas de outras regiões limitando sua potencialidade e exploração econômica, suprimindo a carência de estudos, em especial quanto a informações e padrões nutricionais relatados por Clemens & Morton. (1999).

CONCLUSÕES

1. A combinação da adubação orgânica e mineral, (organomineral), proporcionou aumentos dos componentes de produção: número de perfilhos e de haste floral, comprimento da haste, e da bráctea e área foliar, quando comparada com todos os adubos orgânicos e adubo mineral.
2. O adensamento pode ter contribuído para o aumento no comprimento da haste floral e diminuição do diâmetro da haste.
3. As menores produtividades ficaram com os tratamentos não adubados e com os tratamentos adubados com composto de lixo urbano e torta de filtro.
4. O tratamento adubado com EG + AM demonstrou maior produtividade em todas as variáveis estudadas sobre o cultivo de *Helicônia Golden Torch* à exceção apenas para o número de folhas por haste floral.

REFERÊNCIAS

ABREU JÚNIOR, C.H.; MURAADKA, T. ; OLIVEIRA, F.C. Carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre com solo tratados com composto de lixo urbano. R. Brás. Ci. Solo, 26: 269-780, 2002.

ABREU JUNIOR, C. H. Propriedades químicas e disponibilidade de nutrientes e de metais em diferentes solos adubados com composto de resíduo urbano. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,1999.159p.

ALBREGTS E.E HOWARD , C.M Weed control in strawberry Proc. Fla. State Hort Soc.94. 132 – 133.1981.

ALENCAR, G. V. ; MENDONÇA, E . S; OLIVEIRA, T. S de.; JUCKSCH, I. Avaliação de sistemas de produção olerícolas orgânicas e convencionais no município de Guaraciaba do Norte,CE.2004,p.76-98.

ALLEONI, L. R. F. , BEAUCLAIR, E.G.F.,BITTENCOURT, V.C. Produtividade e Atributos de Crescimento da RB 735275, em áreas com e sem Torta de Filtro. STAB, Piracicaba,n.2,4.1995.

ANDREOLA, F.,COSTA, L.M.OLSZEVSKI, N. Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e /ou mineral sobre as propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada. R. Brás. Ci. Solo, 24: 857-865. 2000.

CLEMENS, J. & MORTON, R.H. Optimizing mineral nutrition for flower production in Helicônia G.T. Using response surface methodology. J. A mes. SOC. Hort. Sci, v. 124, n.6, p. 713-718,1999.

BAYER, C. & MIELNICZVK, I. Características químicas do solo afetados por métodos de preparo e sistemas de cultura. R. Bras. Cr. Solo, 21: 105 – 112, 1997.

BERRY, F., KRESS, W.J. Helicônia; an identification guide. British Library,1991, 334 p.

BROSCHAT, T. K. Helicônia para exportação: aspecto técnico de produção. Brasília: EMBRAPA, Ministério da Agricultura, do abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural. FRUPEX. 1995. 44p.

CASTRO, C.E.F, Helicônias como flores de corte: adequação de espécies e tecnologia pós colheita. ESALQ. Piracicaba, 1993, 191p.

CATTELAN, A. e VIDOR,C. Flutuações na Biomassa ,Atividade e População Microbiana do Solo, em função das variações ambientais. R. Bras. Ci. Solo, 14;133-142, 1990.

CENTURION, J. P. DEMATTÊ, J.L.I. e FERNANDES, F.M. Efeitos do uso agrônômico de resíduos e fertilizantes na cultura da cana-de-açúcar, Piracicaba,SP,1992.p.213 -246.

CLARK, M.S; HORWATH, W.R; SHENNAN, C & SCOW, K.M changes in soil chemical porperties resulting fron organic and low-imput forming practices. Agron. I., 90: 662-671, 1998.

CLEMENS, J. e MORTON, R.H. Optimizing mineral nutrition for flower production in H.G.T using response surface methodology .J. Amer.Soc.Hort.Sci, v.124, n. 6, p. 713-778, 1999.

COLETI, T.,LORENZETTI,J.M.,Uso de produtos de compostagem em comparação com a torta de filtro na adubação de cana planta e seus efeitos na soca, em solos de alta e baixa fertilidade natural.STAB, Piracicaba,1986.

COSTA, M.B.B. Adubação orgânica – nova síntese e novo caminho para a agricultura.São Paulo; Icone,1986, 103 p.

CRILEY, R.A., BROCHART, T. K. Helicônia para exportação: aspectos técnicos de produção brasileira: EMBRAPA, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma agrária. Secretaria de Desenvolvimento Rural, Frupe. 1995. 44p.

DECHEN, A.R. Adubação, produtividade e ecologia.Campinas,Fundação Cargill, 1992. p. 1-425.

DEMATTÊ, J.L.I. O uso orgânico de resíduos e fertilizantes na cultura da cana-de-açúcar, p. 213-246. 1992.

EPSTEIN, E. Nutrição Mineral das Plantas. São Paulo. Editora Universidade de São Paulo,1975, 341 p.

EYMAR ALONSO, E.; LÓPEZ VELA, D.; CADAHÍA LÓPEZ, C. Fertirrigacion de coníferas rosal., In: CADAHÍA LÓPEZ, C. Fertirrigacion: cultivos hortícolas y ornamentales. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. Ap. 2, p. 417-463.

FERNANDES, E.C.; MOTAVALLI, P.P. ;CASTILLA, C.& MULURUMBIRA, L. Management controlo f soil organic matter dynamic in tropical laud-use systemic. Geoderma, 79: 49-67 1997

FERNANDES, V.L.B (coord). Recomendações de adubação e colagem para o estado do Ceará, Fortaleza, UFC, 1993. 248p.

FERREIRA, D.F. SISVAR: aplicativo computacional em estatística,Lavras: Departamento de Ciências exatas da Universidade Federal de Lavras. 2003.

FERREIRA, L.B.; OLIVEIRA,S.A. Estudo de doses de NPK não variáveis de crescimento e produtividade de inflorescência de Helicônia sp. Ver. Brás. Hortc. Ornam., Campinas, v.9, n. 2, p. 121-127, 2003.

FERREIRA, P. V. Estatística experimental aplicada à agronomia. 3 ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422p.

FONTES, P. C. R.; MONNERAT, P. H. Nutrição mineral e adubação das culturas de pimenta e pimentão. Informe agropecuário, B. Horizonte: v.10, n. 113, p. 25-31, 1984.

FRIEND, D.J.C. The affects of light and temperature ou the growth of cereals, In: Milthorpe, L; Ivins, L (Eds) The groneth of cereals and grasses, Londres: Butter Worths, pp. 181-199, 1966.

GLÓRIA, N.A e MAGRO, J.A. Utilização agrícola de resíduos da usina de açúcar e destilaria na usina da Pedra São Paulo, Copersucar, 1977, p. 163-180.

GOEDE, P.B. 'n Vergelyling tussen verrykte organiese bemesting en anorganiese bemesting, en verskillende toedieningstye op mango's t.o.v.

produksie, kwaliteit en ekonomie. Yearbook South African Mango Growers' Association, v.13, p.76-78, 1993.

GOGUE, G.J. e SANDERSON, K.C. Municipal comport as a médium amendment for chry Santhe mum culture, journal of the American society for Horticultural Seience, v. 100, n. 3, p. 213-216, 1975.

HAAG, H. P. Ciclagem de nutrientes em florestas tropicais. Capinas, Fundação Cargill, 1985, 144p.

HAYNES, R. J.; WILLIAMS, P. H. Nutrient cycling and fertility in the grazed pasture ecosystem. Advances in Agronomy, v.49, p.119-199, 1993.

HERMANN E. R. & CÂMARA, G. M. S . Um método simples para estimar a área foliar de cana-de açúcar. STAB, maio/junho. V. 17, n. 5. 1999.

HOUGHTON (1991), R. A.; SKOLE, D.L e LEFKOWITZ, D. S. Changes in the landscape of Latin America between 1850 and. 1985. II Net relaase of Co₂ to the at mosphere. For. Ecol. Manag, 38: 173-199, 1991.

IBIAPABA, M. V. B. ; LUIZ, J. M. Q.; INNECCO, R. Comportamento de duas espécies de helicônias em diferentes espaçamentos de plantio em Fortaleza- CE. Ver. Brás. De hortic. Ormam, Campinas, V. 3, n. 2, p. 74-79, 1997.

IBRAFLOR Instituto Brasileiro de Floricultura

JIE, H.; LAY, P.T. e CHONG, J. G. Alleviation of photoinhibition in Helicônia grown under tropical natural conditions after release from nutrient stress journal of plant nutrition, v. 23, n. 2, p. 181- 196, 2000.

JUNQUEIRA, A. H. ; PEETZ, M. S. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: uma análise do potencial exportador. Ver. Brás. Hortic. Ornam., Campinas, v. 8,n. 1/2, p. 25-47, 2002.

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Toch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia. spthocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

KONONOVA, M. M. Matéria orgânica del suelo, su naturaleza propiedades y métodos de investigacion. Barcelona, oikastan, 1982,364p.

KIEHL, G. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba. Agronômica Ceres Ltda., 1985. 492p.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgonominerais. Piracicaba. Agronômica Ceres Ltda, 1993, 189p.

KLUGE, R.A. Densidade e sistema de espaçamento de bananeiras 'Nanicão' (Musa AAA sub grupo Cavendish). 1999. 105f. Tese (Doutorado) — Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999

LAMAS, A. M. Floricultura Tropical: Tecnologia de produção e pós-colheita. Maceió- Al, 2005.

LEITE, L.F.C. Compartimentos e dinâmica da matéria orgânica do solo sob diferentes manejos e sua assimilação pelo modelo Century.Viçosa. Universidade Federal de Viçosa 2002,146 p.

LEITE, L. F. C., MENDONÇA, E.S.,NEVES, J. C. L. , MACHADO, P.L.O.A.,e GALVÃO, J. C. C .Estoques totais de carbono orgânico e seus componentes em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. R. Brás. Ci. Solo 27;821 – 832, 2003.

LEITE, Regina Maria Villas Bôas de Campos ; AMORIM, L. . Influência da temperatura e do molhamento foliar no monociclo da mancha de *Alternaria* em girassol. Fitopatologia Brasileira, Fortaleza, v. 27, n. 2, p. 193-200, 2002.

LEKAWATANA, S. e CRILEY, R. A. Pot culture of *Helicônia stricta* Dwarf Jamaican, cta hort 252; 123-128, 1989.

MACHADO, C.F.GRAZIANO,T.T.G., DAMATTÊ,M.E.S.P. Influência do desbaste na produção de Helicônia psittacorum L.F.cv Andrômeda.Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas,v.5, n.2, p.111-119.1999.

MALAVOLTA , E,; PIMENTEL-GOMES, F e ALCARDE, J. C. adubos e adubações. São Paulo, Nobel, 2002.

MALAVOLTA, C.;VITTI, G.C. e OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2 ed. Piracicaba. POTAFOS. 1997. 317P.

MANFOGOYA,P.L.; DZOWELA, B.H. e NAIR, P.K. Effect of mulpurpose tress, age of cutting and drying method on pruning quality Wallingtord CAB, International, 1997. p. 167-174.

MARIN, A. M. P. Impactos de um sistema agroflorestal com café na qualidade do solo. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2002 83p.

MENDONÇA, E de SÁ, XAVIER, F. A da S, LIBARDI, P, L, Jr, R, N de A E OLIVEIRA, T. S. Solo e Água: Aspectos de Uso e Manejo. Fortaleza – CE, 2004.

MAZUR, N.; VELLOSO, A.C.X.; SANTOS, G.A, Efeito do composto de resíduo urbano no pH e alumínio trocável em solo ácido. R. Bras. Ci. Solo. Viçosa- MG, V.7, n. 3, p. 157-159, 1983.

MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas. In: SANTOS, G. A & CAMARGO, F. A. O., eds Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre. Millenium, 1999 p.09-26

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Toch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia. spthocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

MILTHORPE, F.L.; DAVIDSON, J.L. Physiological aspects of regrowth in grasses “ In the grow o cereals and. Grasses. Milthorpe e Ivins, 1966. p. 241-254.

NOGUEIRA JÚNIOR, s.p. INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. Boletim informativo. Uma visão da participação brasileira no mercado mundial de flores. Campinas, 2002.

OLIVEIRA, A. P. SILVA,V.R.F.,SANTOS,C.S. Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral. Revista Horticultura Brasileira, v.20, n.3, p.477-479. 2002.

OLIVEIRA,F.C.,MATTIAZZO,M.E.,MARCIANO,C.R.,JUNIOR,C.H.A.Fitodisponibilidade e Teores de Metais Pesados em um Latossolo Amarelo Distrófico e em plantas de cana-de-açúcar adubadas com composto de Lixo Urbano.R. Bras.C.Solo.26; 737- 746, 2002.

ORLANDO-FILHO, J.; SILVA, G.M.A. & LEME, E.J.A. Utilização agrícola dos resíduos da agroindústria de cana-de-açúcar. In: Orlando Filho, J., ed. Nutrição e adubação de cana-de-açúcar no Brasil. Piracicaba. IAA/PLANALSUCAR,1983, P. 227-264.

PAULA, M. B. ASSIS,R.P.,BAHIA,V.G. e OLIVEIRA, C.V. Efeito do manejo dos resíduos culturais, adubos verdes, rotação de cultura e aplicação de corretivos nas propriedades físicas e recuperação dos solos. Informe Agropecuário,19: 66 -70,1998

PAIVA,W.O. de . Cultura de Helicônias. Fortaleza, EMBRAPA –CNPAT, 1998.29 p (circular técnico).

PALM, C.A.; GACHENKO, C.N; DELVE, R.J.; CADISCH,G. & GILLER, K.E. Organic inputs for soil fertility management in tropical agro

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Torch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia. spthocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

ecosystems: application of organic resource database. Agri. Ecosys. Environ, 83: 27- 42, 2001.

PEREIRA de F. A Componentes de produção da H. Golden Torch (*Helicônia psittacorum* x *H. spathorcircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica. Rio Largo – Al,2004.

PEREIRA, A.R. ; VILANOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. evapotranspiração. Piracicaba; ESALQ, 1997. 183P.

PRASAD,M. The effect of filter pressmud on the availability of macro and micronutrients, in: Intern. Society of sugar technol., 15., Durban, 1974, v.2, p. 568 – 575.

RANSON, H.M.; EVANS, L.T. The contribution of stem reserves to grain development in a range of Wheat cultivars of different height. Australian journal of agricultural research, v. 22, pp. 851 – 863, 1971.

RIBEIRO, K. A.MAIA,S.M.F., SOUZA, H.H. de FREITAS., CAMELO, A. M., OLIVEIRA,T.S. de ., MENDONÇA,E. de S.,CRISOSTOMO, L.A. Manejo do solo na cultura do cajueiro anão precoce no município de Pacajus – CE .2004. p.132 -150.

ROCHA, G.N.GONÇALVES, J. L.M. Mudanças da Fertilidade do Solo e crescimento de um povoamento de *Eucalyptus grandis* fertilizado com bio sólido. R. Bras. Ci. Solo, 28: 623 -639, 2004.

SANTOS, R.R. DOS; VEIGA, A. DE A.; SOARES, E.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; IGUE, T. Efeitos de NPK e matéria orgânica no desenvolvimento inicial da mangueira (*Mangifera indica* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., 1973, Viçosa. Anais... Viçosa, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1973. v.2., p.399-410.

SEBRAE/AL SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS AGRO NEGÓCIOS, outubro 2005 nº 1

SELBACH, P.A. Utilização de composto de lixo domiciliar urbano em solos. In: Simpósio de Microbiologia do Solo, São Paulo, 1992.

SOUZA, M.M. Efeito de substratos em diferentes proporções no cultivo, em vasos, de chrysanthe mum morijolium ramat: Viçosa, MG: UFV, 1991, 69 p.

SOUZA, W.J.O.; MELO, W.J. Matéria Orgânica em um Latossolo submetido a diferentes sistemas de produção de milho. R. Bras. Ci. Solo, 27: 113 -121, 2003.

STRINGHETA, A.C.O.; MARTINEZ, H.P.; CARDOSO, A.A.; da COSTA, C.A. Teores foliares de macronutrientes em crisântemos cultivados em substratos contendo composto de lixo urbano e casca de arroz carbonizada. Rev. Bras. Hortic. Ornam., Campinas, v.9, n.2, p.191-197, 2003.

TESTA, V.M. TEIXEIRA, L.A.J. e MIELNICZUK, J. Características químicas de um Podzólico Vermelho-Escuro, afetadas por sistemas de cultura. Rev. Bras. Ci. Solo, 16: 107 -114, 1992.

TIBAU, A.D. Matéria orgânica e fertilidade do solo. 3,ed. São Paulo: Nobel. 1986. 220 p.

VALIO, M. BARREIRA, G.C., NEVES, E.M. Viabilidade Técnica-Econômica da utilização da Torta de Filtro em cana soca. STAB. Nov / dez 2000. v.19. n.2.

XAVIER, F. A. da S., MAIA, S. M. F. OLIVEIRA, T.S. e MENDONÇA, E.. de O. Compartimento da matéria orgânica do solo em sistemas agrícolas

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Toch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia. spthocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

orgânicos e convencional na chapada do Ibiapaba – CE .Solo e Água; aspectos de uso e manejo com ênfase no semi-árido nordestino. Fortaleza, CE ; Departamento de Ciência do Solo. UFC , 2004, 458 p.

ZECH, W., SENESI, N.; GUGGENBERGER,G., KAISER, K.; LEHMANN, J.; MIANO,T.M.; MILTNER, A.& SCHROTH, G.Facter controlling humification and mineralization of soil organic matter in the tropics, geoderma. 79: 117 - 161, 1997.

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Toch (*Heliconia. psittacorum x Heliconia. spthocircinada*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

Apêndice 1 – Análise química do solo da área dos tratamentos após a implantação da cultura (ano 2003).

Tratamento	pH	K	Na	P	H+Al	Ca+Mg	MO	CO	M	T	V
Profundidade	CaCl ₂		mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			g/kg ⁻¹	%	
T1											
0-20	5,6	35	42	41	3,00	4,50	1,80	1,00	2	7,77	61
20-40	5,5	21	37	35	2,85	3,70	1,30	0,70	2	6,76	58
T2											
0-20	4,4	115	25	112	4,20	2,60	2,00	1,20	14	7,2	42
20-40	4,9	42	29	43	2,55	3,90	1,10	0,60	4	6,68	62
T3											
0-20	5,9	90	42	100	2,40	5,80	2,50	1,50	1	8,61	72
20-40	5,7	26	35	33	2,55	3,80	1,20	0,70	2	6,57	61
T4											
0-20	6,1	48	47	131	2,4	7,60	2,40	1,40	2	10,33	77
20-40	5,5	23	26	100	2,85	4,10	1,40	0,80	2	7,12	60
T5											
0-20	6	50	28	131	2,55	6,10	2,50	1,50	1	8,9	71
20-40	5,3	15	19	23	2,85	3,80	1,10	0,70	2	6,77	58
T6											
0-20	5,4	19	28	61	2,85	3,80	1,40	0,80	2	6,82	58
20-40	6,5	40	33	62	1,95	5,90	2,00	1,20	1	8,1	76
T7											
0-20	4,9	125	32	131	4,05	4,90	2,50	1,50	3	9,41	57
20-40	5,9	28	23	61	2,25	3,70	1,40	0,80	3	6,12	63
T8											
0-20	5,3	150	67	131	4,65	9,80	3,20	1,90	3	15,13	69
20-40	5,2	58	31	131	30,30	5,40	1,00	1,00	2	8,98	63
T9											
0-20	5,2	110	30	131	4,80	5,70	2,70	1,50	2	10,91	56
20-40	5,8	36	25	100	2,70	3,80	1,70	1,00	2	6,7	60
T10											
0-20	5,5	180	37	131	3,30	6,80	2,50	1,40	1	10,72	69
20-40	5,5	73	39	69	3,00	4,00	2,50	1,40	2	7,36	59

ROCHA, E.S. 2006. Produção de Helicônia Golden Toch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia spathocircinata*) influenciada pela adubação mineral e orgânica, em Alagoas

Apêndice 2 – Área experimental, com H. Golden Toch no período de implantação, (2002/2003).

