

ALONSO PEREIRA DE FARIAS

**COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA HELICONIA GOLDEN TORCH
(*Heliconia psittacorum x Heliconia spathocircinata*) INFLUENCIADOS
PELA ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA**

**RIO LARGO
Alagoas - Brasil
2004**



UFAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS



CECA

ALONSO PEREIRA DE FARIAS

**COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA HELICONIA GOLDEN TORCH
(*Heliconia psittacorum* x *Heliconia spathocircinata*) INFLUENCIADOS
PELA ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de “Mestre em Agronomia”.

**Prof. Dr. Abel Washington de Albuquerque
(Orientador)**

**Prof. Dr. Gilson Moura Filho
(Co-orientador)**

**RIO LARGO
Alagoas - Brasil
2004**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

F224c Farias, Alonso Pereira de.
Componentes de produção da heliconia golden torch (*Heliconia psittacorum* x *Heliconia spathocircinada*) influenciados pela adubação mineral e orgânica / Alonso Pereira de Farias. – Rio Largo, 2004.
vi, 57f. : il. tabs., graf.

Orientador: Abel Washington de Albuquerque.

Co-Orientador: Gilson Moura Filho.

Dissertação (mestrado em Agronomia : Produção Vegetal) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2004.

Bibliografia: f. [47]-54.

1. Helicônia. 2. Adubação mineral. Adubação orgânica. I.Título.

CDU: 635.92

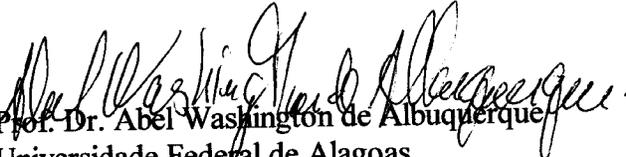
ALONSO PEREIRA DE FARIAS

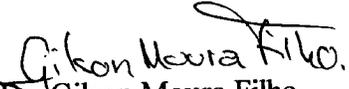
**COMPONENTES DE PRODUÇÃO DA HELICONIA GOLDEN TORCH
(*Heliconia psittacorum x Heliconia spathocircinata*) INFLUENCIADOS
PELA ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA**

Dissertação apresentada a Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de “Mestre em Agronomia”.

APROVADO em 26 de agosto de 2004

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Abel Washington de Albuquerque
Universidade Federal de Alagoas
Orientador


Prof. Dr. Gilson Moura Filho
Universidade Federal de Alagoas
Co-orientador


Prof. Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda
Universidade Federal de Sergipe


Prof. Dr. José Paulo Vieira da Costa
Universidade Federal de Alagoas

**RIO LARGO - AL
Agosto/2004**

Aos meus pais

Pedro Arestides Pereira

e

Alice Anunciada Pereira (*in memorian*)

Ao meu sogro e minha sogra

João Vieira Rocha (*in memorian*)

e

Renildes Viera dos Santos

Aos meus tios

Antonio Arestides Pereira

e

Elita Barros Pereira (*in memorian*)

A minha esposa

Tereza Neuman Rocha de Farias

A meus filhos

Brunna Cristina e Igor Rocha de Faria

A toda minha família

Dedico

**Aos meus dezenove irmãos, pelo exemplo de
união, cooperação, vida, caráter, respeito,
perseverança e amor,
minha HOMENAGEM**

Aos estudantes da Escola Agrotécnica Federal de Satuba – AL

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, que através da fé sempre esteve presente em todas as etapas da minha vida, proporcionando momentos de paz, amor, sucesso e felicidade.

A Universidade Federal de Alagoas, que através do Centro de Ciências Agrárias – CECA/UFAL, proporcionou a realização meus estudos de mestrado.

A Escola Agrotécnica Federal de Satuba – EAFS/AL e aos amigos Francisco de Assis Verçosa Amorim e José Jonas de Melo Alves, pelo apoio, motivação e como diretor geral da EAFS, que durante o período dos meus estudos do mestrado, não mediram esforços para que o projeto fosse desenvolvido com sucesso na área da Escola.

Aos Professores Dr. Abel Washington de Albuquerque e Dr. Gilson Moura Filho, meu orientador e co-orientador respectivamente, pelos momentos de dedicação, pelo apoio e ensinamentos, pela oportunidade de compartilhar da amizade e do convívio.

Aos colegas de turma, agradeço pela boa convivência que tivemos durante o curso.

Ao Prof. Dr. Paulo Vanderlei Ferreira, 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.

Aos colegas e amigos da Escola Agrotécnica Federal de Satuba: Antonio Ferreira Rocha, Alberto A. de Hollanda Ferreira, Carlos Alberto Lins da Cunha, George Lins da Cunha e Marluce Alves Rocha, pelo exemplo de caráter, competência, apoio, incentivo, ensinamentos e por ter ensinado conquistar o sucesso através da persistência, competência e dos trabalhos realizados.

Aos colegas e amigos da EAFS, que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste curso.

Ao Prof. Geraldo Veríssimo de Souza Barbosa, em nome de quem agradeço aos profissionais do melhoramento de cana-de-açúcar, pelo apoio, principalmente na fase da elaboração do projeto de pesquisa.

A Sra. Aliente Cavalcante Lira e família, agradeço a minha principal incentivadora pelo apoio em toda minha vida de estudante, pelo exemplo de mãe, dedicação, perseverança e sucesso.

Ao amigo **Alonso da Mota Lamas**, agradeço pelo apoio, sugestões, material disponibilizado, amizade e pelo convívio.

Ao amigo Gerson Louredo da Silva, em nome de quem agradeço a todos profissionais do laboratório de solo do CECA.

Ao Sr. Geraldo de Lima, secretário da pós-graduação, pelo exemplo de dedicação e profissionalismo.

Aos amigos(as) Ana Izabel Leite Pinheiro, Everton Jean da Silva Barreto, José Antonio Madalena, Paulo Pedro, Maria Silvia Monteiro, Valdevan Rosendo dos Santos e Wellyngton Chaves Monteiro da Silva, pelas valiosas colaborações durante os momentos de estudos e pela amizade.

Aos amigos(as) Ernestina S. Rei, Fernando Rodrigues Leite e meus alunos Claudiano da Silva Leão e Daniel de Mendonça, pela colaboração constante na instalação e condução do projeto de pesquisa.

A Ronaldo e Rosângela Rocha Lima pela disponibilização de ferramentas importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

A Netafim pela doação de uma parte do material de irrigação e a Frascalli pela doação de recipientes para produção de mudas.

Ao SEBRAE/AL, EMBRAPA e AFLORAL, pelo apoio para implantação do matrizeiro de flores tropicais, de onde foram retiradas as mudas para o projeto de pesquisa.

SUMÁRIO

	Página
Lista de Quadros.	i
Lista de Figuras.	ii
Lista de Apêndice.	iii
RESUMO.	iv
ABSTRACT.	v
1.0 INTRODUÇÃO	01
2.0 REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1 Aspectos sobre a cultura das helicônias.	04
2.1.1 Histórico e origem.	04
2.1.2 Botânica	05
2.1.3 Luz e temperatura.	06
2.1.4 A Cultivar.	07
2.2 Perfilhamento e floração.	08
2.3 Comportamento da haste floral	09
2.4 Área foliar	09
2.5 Adubação orgânica	11
2.6 Lixo urbano	12
2.7 Adubação organomineral	13

3.0 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Localização da área	14
3.2 Clima	14
3.3 Classificação do solo	15
3.4 Delineamento experimental e análise estatística	15
3.5 Variáveis estudadas	17
3.6 Preparo das mudas	17
3.7 Preparo do solo	18
3.8 Adubação e plantio	18
3.9 Fontes de adubos orgânicos	19
3.10 Irrigação	20
3.11 Principais pragas, doenças e controle	20
3.12 Controle de plantas concorrentes	22
3.13 Procedimentos da coleta de dados de campo	22
3.13.1 Intervalo de floração e perfilhamento	23
3.13.2 Determinação do diâmetro da haste floral, comprimento da bráctea e da haste floral.	23
3.13.3 Determinação da área foliar	23
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Análise das variáveis estudadas	25
4.1.1 Número de perfilho por touceira.	26
4.1.2 Início de floração.	26
4.1.3 Número de haste floral.	28
4.1.4 Comprimento da haste floral.	28
4.1.5 Diâmetro da haste floral.	29
4.1.6 Comprimento da bráctea.	29
4.1.7 Intervalo de floração.	29
4.1.8 Número de folha por haste floral.	30
4.1.9 Área foliar por haste floral.	30
4.2 Correlação linear.	31
4.3 Análise de trilha.	26

5.0 CONCLUSÃO	38
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
7.0 APÊNDICE	46

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** Resultado da análise química do solo da área experimental antes da implantação da cultura (H. Golden Torch) 18
- Quadro 2.** Composição dos diferentes tipos de adubos orgânicos utilizados na adubação da helicônia vc. Golden Torch 20
- Quadro 3.** Resumo da análise de variância das variáveis estudadas em H. Golden Torch submetida a diferentes fontes de adubos, no município de Satuba-AL, 2003. 25
- Quadro 4.** Valores médios e contrastes ortogonais para as variáveis número de perfilhos por touceira (NPt), início da floração (IF), número de haste floral por touceira (NHf), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf), comprimento da bráctea (CB), intervalo de floração - dia (Inf), número de folhas por haste floral (NFh) e área foliar por haste floral (AF_h) da H. Golden Torch, submetida a diferentes fontes de adubos 27
- Quadro 5.** Coeficiente de correlação linear ocorrido entre as variáveis número de perfilhos por touceira (NPt), início da floração (IF), número de haste floral por touceira (NHf), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf), comprimento da bráctea (CB), intervalo de floração (Inf), número de folhas por haste floral (NFh) e área foliar por haste floral (AF_h) da H. Golden Torch 33
- Quadro 6.** Desdobramento das correlações lineares simples com efeitos diretos e indiretos⁽¹⁾ de número de perfilhos por touceira (NPt), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf) e comprimento da bráctea e (CB), sobre o número de haste floral (NHf) da H. Golden Torch submetida a diferentes fontes de adubos, no município de Satuba-AL, 2003 36

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Variação decendial da temperatura do ar máxima, mínima e média, observada na estação meteorológica do CECA/UFAL, referente ao período de 07/11/02 a 07/11/03. 14
- Figura 2** Precipitação decendial observada na estação meteorológica do CECA/UFAL, no período de 07/11/02 a 07/11/03. 15
- Figura 3.** Área de pesquisa com H. Golden Torch, sistema de cultivo irrigado sem sombreamento (pleno sol) 16
- Figura 4** Ponteiro apresentado a primeira sessão (anel) tendo como característica o amarelo mais escuro (a) e etiqueta de identificação do desenvolvimento da flor (b) 22
- Figura 5** Características do ponto inicial de colheita da flor de H. Golden Torch apresentando o ponteiro (a), com uma bráctea aberta(b) e o surgimento da segunda sessão(c) 22

Lista de apêndices

Apêndice 1.	Glossário.	46
Apêndice 2.	Resultado da análise química do solo da área experimental antes e um ano após a implantação da cultura (projeto de pesquisa) H. Golden Torch. . . .	48

RESUMO

A associação de adubos químicos com orgânicos é uma prática seguida por vários produtores de flores tropicais, em especial do estado de Alagoas, visando melhores resultados na produtividade e na qualidade das flores e folhagens produzidas. O presente estudo objetivou avaliar os componentes de produção da *Heliconia Golden Torch* (*H. psittacorum* x *H. spathocircinada*), quando submetida a diversos tipos de adubação. O experimento foi conduzido em uma área pertencente a Escola Agrotécnica Federal, no município de Satuba-AL. O delineamento utilizado foi o em blocos casualizados, sendo 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) Esterco de gado + Adubo mineral (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).. Avaliaram-se as seguintes variáveis (componentes de produção): número de perfilhos por touceira (NPt), início da floração (IF), número de haste floral por touceira (NHf), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf), comprimento da bráctea (CB) intervalo de floração (Inf), número de folhas por haste floral (NFh) e área foliar por haste floral (AFh). Através dos dados obtidos constatou-se que: Os tratamentos adubados superaram estatisticamente os tratamentos sem adubação, em todas as variáveis estudadas; as combinações dos adubos orgânicos e minerais (organominerais), proporcionaram aumentos significativos nos índices de produção, quando comparados às fontes de adubos orgânicos;. não houve diferença significativa estatística nos componentes de produção da *H. Golden Torch*, entre os tratamentos com adubos orgânicos; as fontes de adubos orgânicos associados aos adubos minerais (organominerais) não apresentaram diferenças significativas estatísticas, entre si, nos componentes de produção estudados e, foi constatado ainda, que a produção do número de perfilho por touceira, bem como o comprimento da haste floral, tiveram influência direta na produtividade do número de haste floral.

ABSTRACT

The association of chemical fertilizer with organic fertilizer is an application following to several farmers of tropical flowers, especially in Alagoas state, to have better results in productivity and quality of produced flowers and leaves. The present study has aimed to evaluate the components of Golden Torch (*H. psittacorum x H. spathocircinada*), when submitted to several types of fertilization. The experiment was conducted in area that belongs the Escola Agrotécnica Federal, at Satuba-Alagoas (Brazil). The experimental design was randomized blocks with 5 replications and 10 treatments to know: T₁) TEST, without fertilization; T₂) Mineral fertilizer (AM); T₃) Cow manure (EG); T₄) Chicken bedding (CF); T₅) Filter tart (TF); T₆) urban garbage compound (CLU); T₇) Cow manure + Mineral fertilizer (EG + AM); T₈) Chicken bedding + Mineral fertilizer (CF + AM); T₉) Filter tart + Mineral fertilizer (TF+AM); T₁₀) urban garbage compound + Mineral fertilizer (CLU+AM). The following variables (components of production): number of the sprouts by rhizome (NPT), the beginning of the flowering (IF), number of the stem flower by rhizome (NHf), length of the stem flower (CHf), diameter of the stem flower (DHf), length of the bract (CB), interval of the flowering (Inf), number of the leaves by stem flower (NFh) and leaf area by stem flower (AFh) were studied. It was verified that: the fertilized treatments overtaken statistically not fertilized treatments in every studied variables; the combinations of organic fertilizer and mineral fertilizer (mineral organic) caused significant increment in indices of production, when compared with fonts of organic fertilizer, there wasn't significant statistic difference between treatments with organic fertilizer in components of production of H. Golden Torch; the fonts of organic fertilizer associated with mineral fertilizer (mineral organic) haven't showed significant statistic difference, between them, in studied components of production and, it was also verified that the production of the number of sprouts by rhizome and, the same way, the production of the length of the stem flower have influenced directly in the productivity of the number of the stem flower.

1. INTRODUÇÃO

As flores e plantas ornamentais tropicais são originadas, em sua maioria, de regiões tropicais e subtropicais das Américas Central e do Sul, destacando-se a Colômbia e o Brasil.

O cultivo de flores e plantas ornamentais tropicais tem sido realizado com os mais variados fins, incluindo a cultura de flores tanto para o corte, quanto para produção de mudas. Os principais países produtores são Jamaica, Costa Rica, Estados Unidos (Havaí e Flórida), Honduras, Porto Rico, Suriname e Venezuela. Existem também cultivos comerciais na Holanda, Alemanha, Dinamarca e Itália, mas sob condições protegidas que, sem dúvida, encarecem o produto que se destina totalmente ao mercado de plantas de vaso (Berry e Kress, 1991).

O mercado mundial vem mostrando uma saturação na oferta de flores tradicionais. Esta situação beneficia a agrofloricultura tropical em termos de produção e comercialização (Aki, 2002).

A produção nacional de flores tropicais é quase na sua totalidade absorvida pelo mercado interno, com algumas inserções nos mercados dos Estados Unidos, Canadá, Itália, Portugal e França. A Agrofloricultura Tropical brasileira tem mostrado impulso crescente nos últimos anos, destacando-se os Estados do Nordeste e do Norte. As principais áreas de cultivo no Brasil estão localizadas em Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo. Elas têm como características principais, a prática em pequenas propriedades, sua natureza de agricultura familiar, além de um elevado número de espécies e variedades em cultivo (Lamas, 2002).

O mercado brasileiro teve um faturamento global com as exportações de Flores e Plantas Ornamentais Tropicais em 1998, o equivalente a US\$ 1,2 milhões e Alagoas teve uma expressiva participação nesse volume de negócio (Aki, 2002). Os dados da época revelaram ainda um total de 2.545 produtores, uma área de cultivo equivalente a 4.850 ha e a geração de 50 mil empregos diretos no Brasil. Já os dados mais recentes colhidos junto

ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC, através da Hórtica Consultoria e Treinamento – HORTICA, as exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais atingiram US\$ 2,49 milhões em junho de 2004, o maior valor mensal já comercializado pelo País, no segmento da floricultura. As informações afirmam ainda que pela performance, mostradas nas exportações setoriais, permite manter as projeções de fechamento do ano de 2004, em US\$ 25 milhões, o que representará 30% superior ao obtido no ano de 2003.

O Estado de Alagoas possui notórias vantagens comparativas para especializar-se na produção de Flores Tropicais, tais como: clima privilegiado, disponibilidade de terra, água, energia, mão-de-obra, tecnologia e infra-estrutura adequada (Lamas, 2002).

Informações colhidas no ano de 2004 junto ao (SEBRAE/AL e a AFLORAL), indicam que a Agrofloricultura Alagoana é explorada em 34 municípios, sendo constituída aproximadamente por 97 empresários, com uma área de cultivo correspondente a 183,2 ha, gerando 560 empregos diretos e 850 indiretos.

O setor manifesta a crescente necessidade de ações articuladas nos diferentes segmentos que fazem parte da cadeia produtiva, destacando-se: a necessidade da redução dos custos com insumos como os adubos minerais, indispensáveis no processo produtivo e que, anualmente, representam um percentual significativo no aumento dos custos de produção; o uso de diferentes fontes de adubos orgânicos e minerais sem os devidos critérios técnicos; o manejo do solo sem os devidos cuidados no uso de práticas conservacionistas e, dentre outras, que possam contribuir para minimizar as dificuldades apresentadas pelos empresários e tratadores, na aquisição e manipulação de produtos eficazes no controle de pragas, que não ofereça riscos significativos ao homem e que seja ecologicamente correta. Estes questionamentos são relatados freqüentemente pelos empresários do segmento produtivo de flores tropicais, em reuniões e eventos promovidos no Estado de Alagoas. Neste sentido, a utilização de adubos orgânicos se destaca como um elo importante da cadeia produtiva de Flores Tropicais, visando à busca de produtos diferenciados baseados nos princípios da sustentabilidade.

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

Este trabalho teve como objetivo avaliar os componentes de produção da Helicônia Golden Torch quando submetida a diferentes fontes de adubação e selecionar as fontes de adubos que apresentaram melhores resultados estatisticamente significativos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos sobre a cultura das helicônias

2.1.1 Histórico e origem

As helicônias, como são conhecidas as inúmeras espécies do gênero *Heliconia* L. originalmente incluído na família Musaceae, em função de suas características próprias de individualização, passou a constituir a família Heliconiaceae como único representante (Nakai, 1941; Tomlinson, 1959, 1962; Cronquist, 1981).

O nome do gênero foi estabelecido por Lineu, em 1771, numa alusão ao Monte Helicon, na Beócia, Grécia, local onde residiam Apolo e as Musas, segundo a Mitologia Grega (Watson e Smith, 1979). Embora o gênero *Heliconia* venha sendo objeto de recentes revisões taxonômicas, este é ainda pouco estudado, existindo confusões e incertezas sobre a correta classificação e o número de espécies existentes. O número de espécies de helicônias poderá estar entre 150 a 250 (Aristeguieta, 1961; Santos, 1978; Watson e Smit, 1979; Abalo e Morales, 1982, 1983ab). Seis espécies ocorrem nas Ilhas do Sul do Pacífico, Samoa e Indonésia (Kress e Roesel, 1987). As demais estão distribuídas na América Tropical desde o Sul do México ao norte de Santa Catarina, Região Sul do Brasil.

No Brasil, as Helicônias são também conhecidas pelos nomes regionais de Bananeira-de-jardim, bananeirinha-de-jardim, bico-de-guará, falsa-ave-do-paraíso e paquevira. Encontram-se referências que permitem relacionar aproximadamente 40 espécies de ocorrência natural em nosso país (Barreiros, 1970, 1971ab, 1972, 1974abc, 1980; Burle-Max, 1974; Mello Filho e Santos, 1976, 1983, 1987ab; Santos, 1978).

2.1.2 Botânica

O gênero das *Helicônias* é constituído por plantas herbáceas, rizomatosas, eretas, de 0,5 a 10 m de altura, conforme a espécie, havendo também variação em relação ao número e tamanho das folhas. O pseudocaule é formado pela justaposição dos pecíolos ou pelas lâminas das folhas. As espécies possuem um rizoma subterrâneo, comumente usado para propagação, do qual se desenvolvem os novos perfilhos e as gemas florais.

A inflorescência emerge do ponto de crescimento terminal e apresenta um rápido desenvolvimento. Esta 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, conforme a espécie. As inflorescências podem ser eretas ou pendentes, com as brácteas distribuídas no eixo num mesmo plano ou em planos diferentes (Daniels e Stiles, 1979).

Dessa forma, as helicônias podem ser subdivididas em quatro grupos, conforme o tipo de inflorescência: 1) inflorescência ereta num único plano; 2) inflorescência ereta, em mais de um plano; 3) inflorescência pendente num único plano; 4) inflorescência pendente, em mais de um plano (Watson e Smith, 1979). Uma única espécie, a helicônia apresenta a inflorescência na posição horizontal, distendendo-se junto ao solo em seu desenvolvimento (Abalo e Morales, 1982).

As helicônias são plantas consideradas geófitas, ou seja, que se perpetuam não somente pelas 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. As geófitas são divididas em dois grupos: plantas bulbosas (bulbos e colmos) e plantas tuberosas (tubérculos, raízes tuberosas, rizomas, entre outras) (De Hertogh e Le Nard, 1993). Dentro desta classificação, as helicônias pertencem ao segundo grupo, pelos rizomas que apresentam.

Três distintos hábitos de crescimento são encontrados nas diversas espécies de helicônias: musóide; canóide e zingiberóide. Nas espécies com hábitos musóide, as folhas são orientadas verticalmente em relação ao pseudocaule e possuem pecíolos longos assemelhando-se à bananeira (*Musa acuminata* Colla). Quando as folhas são dispostas mais ou menos horizontalmente e as lâminas têm pecíolo curto, lembrando o aspecto do

Zingiber officinallis L. (gengibre), as espécies são classificadas como de hábito zingiberóide. As espécies de folhas com pecíolos curtos ou de médio comprimento, que se mantêm em posição oblíqua às hastes e lembram as espécies do gênero *Canna* L. são reconhecidas como de hábito canóide. O hábito de crescimento é constante entre as variedades e cultivares de uma mesma espécie (Abalo e Morales, 1982, 1983ab).

As inflorescências de *H. psittacorum* L. *Andromeda* e híbrido de *H. psittacorum* L. x *H. spathocircinada* cv. Golden Torch, dependendo do efeito desejado, devem ser colhidas quando uma a três brácteas se encontra abertas (Broschat et al., 1984a).

Os pseudocauls já floridos devem ser cortados próximo ao nível do solo. Esse procedimento permite que novos pseudocauls possam emergir rapidamente florescendo nove a dez semanas após (Broschat et al., 1984b).

2.1.3 Luz e temperatura

As helicônias, dependendo da espécie, podem ser cultivadas desde a pleno sol até em locais sombreados. Devem ser preferidas espécies de cultivo a pleno sol por exigirem um menor investimento, no entanto, estas necessitam de mais água e nutrientes (Lamas, 2002).

A faixa de temperatura ótima, para produção de helicônias, situa-se entre 21 e 35 °C, sendo que a maior produção obtida tem sido próxima ao limite superior. Temperaturas inferiores a 15 °C são prejudiciais ao desenvolvimento normal das plantas. Abaixo de 10 °C, o crescimento cessa. Devem ser evitados os locais onde existem variações superiores a 10 °C entre as temperaturas diurnas e noturnas, no entanto, a faixa de temperatura está relacionada com a altitude na qual cresce naturalmente cada espécie (Broschat et al., 1984ab).

As helicônias são plantas exigentes em nitrogênio, potássio, fósforo, magnésio, ferro, manganês 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, conjuntamente deve ser aplicado adubo orgânico cuja dosagem deve ser em torno de 40 kg/touceira/ano, podendo variar em função especialmente do solo, idade da planta e da variedade cultivada (Lamas, 2002).

A fertilização, como em todas as plantas cultivadas, deve-se basear em análise química do solo e/ou foliar. A fertilização de crescimento e produção para helicônias 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 a 300 g m⁻² de NPK+micro, 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 o ano, ou seja, a cada três meses (Lamas, 2002).

Em cultivos de *Heliconia* Golden Torch instalados a pleno sol e condições de fertilidade elevada foram utilizados 3,6 kg m⁻²ano⁻¹ da fórmula 18-6-12, obteve-se, após 18 meses, 84 flores m⁻². Já na *Helicônia* Andrômeda, sob as mesmas condições, produziram 130 flores m⁻² no primeiro ano e 160 flores m⁻² no segundo ano (Broschat, 1995).

2.1.4 A cultivar

A cultura pertence a Ordem Zingiberales, Família Heliconiaceae, Gênero *Heliconia*, Espécie *H. psittacorum* L. x *H. spathocircinata* cv. Golden Torch. A *Heliconia psittacorum* e algumas das suas variedades como “Andrômeda” e “Golden Torch” são particularmente promissoras devido à beleza das suas flores, que possuem hastes longas e retas, com excelentes características para a pós-colheita e por apresentarem poucos problemas com pragas (Broschat e Donselman, 1983).

Como uma espécie de hábitos musóide, as folhas são orientadas verticalmente em relação ao pseudocaulo e possuem pecíolos longos, assemelhando-se à bananeira (*Musa acuminata* Colla). É uma planta com crescimento radial, folha oblonga, inflorescência curta e ereta com bráctea distribuída ao longo da raque e com predominância de pigmento amarelo. É uma espécie que, embora sendo muito utilizada em jardins, é classificada como flor de corte e seu cultivo pode ser desde pleno sol a 20 % de sombreamento em regiões com temperatura mais elevada (Castro, 1993).

2.2 Perfilhamento e floração

As helicônias têm surpreendido vários produtores, no que se refere à densidade de plantas por hectare, em função dos espaçamentos adensados para algumas espécies. O rápido desenvolvimento lateral das touceiras (perfilhamento) tem exigido a prática do raleamento antes do tempo, tecnicamente recomendado, que é de um ano após o plantio, podendo variar de espécie para espécie, bastando observar as características da variedade sem descuidar dos fatores relacionados ao clima, solo e sistema de cultivo (Lamas, 2002).

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 de folhas da planta mãe, bem como da intensidade luminosa (Milthorpe e Davidson, 1966).

Para se ter uma idéia da capacidade de desenvolvimento do perfilhamento, algumas espécies de helicônia de inflorescência leve podem atingir a produção de 130 e 160 hastes florais m^{-2} no primeiro e segundo ano respectivamente, como é o caso das *H. psittacorum* (Castro, 1993).

Nos cultivos de espécies produtoras de inflorescências leves e eretas, três plantas por metro linear é a densidade de plantio mais utilizada. O plantio é efetuado no centro de canteiros com largura de 0,9 m. Entre os canteiros, recomenda-se distância entre 1,0 a 1,5 m. Em cultivos dessa natureza, após o segundo ano, já se faz necessário iniciar o raleamento nas touceiras o que pode retardar o florescimento durante três meses, contudo, a qualidade é favorecida pelo uso da prática (Broschat e Donselman, 1983).

O período de florescimento varia de acordo com a espécie e sofre influência das condições edafoclimáticas. Algumas espécies florescem todo o ano, enquanto outras, florescem uma ou mais vezes com períodos longos e curtos. O pico de produção, normalmente, ocorre no início do verão e declina no outono (Criley, 1990).

Machado et al. (1999), pesquisando o comportamento da *H. cv. Andrômeda*, em Holambra/SP, constataram que a produção de hastes florais ocorreu mais intensamente nos meses de verão, iniciando-se em dezembro e com queda acentuada a partir de abril, atingindo níveis baixíssimos ao longo do inverno. No decorrer de 28 meses obteve uma média de 233 hastes vegetativas e 87,50 hastes floridas m^{-2} em cultivo sem desbaste e com espaçamento de 2,0 m x 1,0 m.

Ibiapaba et al. (1997), pesquisando sobre o comportamento da *H. stricta* e *H. rauliniana* em relação a espaçamentos, verificaram que as duas cultivares tiveram o início de floração após 120 dias do plantio e as mesmas apresentaram comportamentos idênticos em relação ao comprimento e a largura da inflorescência.

2.3 Comportamento da haste floral

O calibre (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. Esta particularidade está diretamente relacionada com todos os cuidados atribuídos à cultura (planta) durante sua fase vegetativa, de forma que, se na fase de colheita uma haste florida, bem como a bráctea, apresenta seu comprimento e diâmetro, respectivamente, abaixo dos padrões de mercado, não há mais tempo para adotar medidas corretivas que a faça atingir os padrões desejados (Lamas, 2002).

Na avaliação das qualidades das hastes florais, Machado et al. (1999) constataram que o comprimento médio da inflorescência em *H. psittacorum* cv. Andrômeda variou entre 12,5 cm e 17,8 cm, sendo constatado também hastes de comprimento e de diâmetro maiores em tratamentos sem desbastes com espaçamento de 2,0 x 1,0 m do que os tratamentos com desbastes e o mesmo espaçamento. Conforme os autores, isso pode ser explicado pelo maior adensamento que, interferindo na luminosidade, estaria favorecendo o alongamento das hastes. De acordo com Broschat et al. (1984b), em condições de campo, em cultivos muito adensados, podem ocorrer o estiolamento das plantas devido às dificuldades da luz em penetrar no centro dos canteiros. Lekawatana (1986), citado por Machado et al. (1999), em estudos sobre o incremento da altura de *H. stricta*, observou que este efeito pode estar associado também a um aumento de reservas nutricionais devido ao aumento de enfolhamento das plantas.

2.4 Área foliar

A área foliar (AF) de uma planta pode ser relacionada a diversos fatores morfológicos e fisiológicos de interesse agrônomo. A importância da área foliar de uma

cultura é amplamente conhecida por ser um parâmetro indicativo de produtividade, pois o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e a sua conversão em energia química. De acordo com Leong (1980), a eficiência depende da taxa fotossintética por unidade de área foliar e da interceptação da radiação solar as quais, entre outros aspectos, são influenciadas pelas características da arquitetura da copa e da dimensão do sistema fotoassimilador.

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 (Pereira et al., 1997). Por tanto, o conhecimento da variação temporal do índice de área foliar em culturas perenes poderá ser útil na avaliação de várias práticas culturais como poda, adubação, irrigação, espaçamento e aplicação de defensivos químicos, entre outros.

No caso da cultura da soja, as recomendações tradicionais para o controle de lagartas, com base em resultados de experimentos, indicam 30% de desfolhamento até a fase de floração e 15% de desfolhamento após a floração. O controle de oídio é indicado com 20% ou até 40% de severidade (área foliar infectada) da doença. Com base na biologia da planta é necessário manter a área foliar e estabelecer a decisão de controle de pragas ou doenças foliares, a partir das necessidades da planta e evitar índices de desfolhamento causados por insetos ou por doenças.

O potencial de perfilhamento de um genótipo, durante o estágio vegetativo, é devido a sua velocidade de emissão de folhas, pois cada folha produzida possui gemas potencialmente capazes de originar novos perfilhos, dependendo das condições de meio e da espécie. O crescimento de qualquer vegetal depende da fixação do CO₂ via fotossíntese, sendo que a obtenção de altos rendimentos só é possível, através do manejo que favoreça a obtenção e manutenção de área foliar capaz de interceptar a maior parte da luz incidente (Gomide, 1988).

Na determinação da área foliar, Castro et al. (1993) e Machado et al. (1999) demonstraram que a área foliar determinada pelo método de Francis et al. (1969) apresenta boa correlação com outros métodos estimativos da área foliar, podendo ser utilizado com segurança para avaliar aspecto morfológico. Entretanto, este método é destrutivo, porque ele implica no corte de todas as folhas durante a realização da medição e não se aplica a todos os casos para determinação de área foliar.

2.5 Adubação orgânica

A prática da adubação orgânica realizada pela restituição ao solo dos restos de cultura e pela incorporação de esterco e camas animais vem sendo realizada há muitos séculos. Escritos deixados após a Era Cristã descrevem práticas agrícolas empregadas pelos agricultores, como a adubação orgânica que era conhecida como “estercação”, a calagem, a adubação verde, a rotação de cultura e a cobertura morta, que ainda são consideradas técnicas importantes e por isso aconselhadas pelos especialistas da área. (Kiehl, 1985)

A produção das plantas bem como seu vigor, a sanidade e outros atributos estão atrelados a vários fatores e, entre estes, estão os que contribuem para o equilíbrio do solo. A fertilidade é um dos principais fatores de produção. A absorção e metabolização dos minerais são também tão importantes como sua presença e disponibilidade no solo (Primavesi, 1999),

A adubação orgânica pode contribuir para o fornecimento de nutrientes, o aumento da CTC, a formação de complexos, o aumento do poder tampão; a estabilidade de agregados e melhoria na estrutura do solo que se traduz em melhor aeração, permeabilidade, retenção de água e resistência à erosão; também pode melhorar a atividade microbiana como fonte de energia e nutrientes (Costa, 1986).

Primavesi (1999) observou que há uma correlação inversa entre o grau de compactação do terreno e o pH, sugerindo a existência de uma dependência biológica do pH do solo e mostrando que tanto as reações de solos fortemente ácidos como de solos fortemente alcalinos podem ser corrigidas com aplicação de matéria orgânica.

O uso de elevadas quantidades de resíduos orgânicos pode contribuir para o aumento do valor do pH do solo. Os aumentos na CTC do solo estão relacionados com os teores de matéria orgânica, cuja CTC dependente do pH é maior que da argila (Raij, 1983 citado por Andreola et al., 2000). Estes efeitos são observados quando as quantidades de esterco são altas e aplicadas periodicamente. O aumento do fósforo e do potássio no solo é dependente da quantidade e qualidade do esterco e do tipo de solo.

A redução da percentagem de matéria orgânica existente no solo prejudica-o física e quimicamente, redundando, em conseqüência, em baixa na produtividade (Gomes, 1984). De acordo com o autor, a pouca tradição no acompanhamento dos níveis de fertilidade do

solo pode contribuir para reduções bruscas de produção em culturas tradicionalmente perfeitas, sem indicações diretas sobre os sintomas de deficiências minerais.

2.6 Lixo urbano

No Brasil cerca de 76% de todo o lixo recolhido nas ruas é disposto a céu aberto, 13% em aterros controlados, 10% em aterros sanitários, 0,9% em usinas de compostagem e 0,1% em usinas de incineração (Melo et al., 1997).

Embora as características do composto de lixo (CL) sejam variadas, este possui cerca de 40% de matéria orgânica, 1% de N total, 0,2% de P e 0,5% de K, além de pequenas quantidades de outros macros e micronutrientes que tem contribuído para o rendimento das culturas na medida em que melhora a estrutura e fertilidade do solo (Berton e Valadares, 1991).

O composto de lixo urbano foi empregado em experimento para determinar a influência da matéria orgânica no pH e no teor de alumínio de um Latossolo Amarelo, tendo-se verificado que houve uma elevação do pH de 5,2 para 5,7; o experimento demonstrou, ainda, ter ocorrido um decréscimo médio de alumínio trocável de 5,5 para 1,2 mmol_c dm³ de solo (Kiehl, 1985).

Em solos ácidos, a aplicação do composto de lixo urbano promoveu aumentos nos teores trocáveis de potássio, cálcio, magnésio e sódio. Em relação a CTC houve uma elevação de 42%, contribuindo para um aumento médio de 39% na saturação por base. Nos solos alcalinos, esses efeitos foram menos pronunciados, refletindo porém, em média, no aumento da CTC em 8,4% e da V% em 2%. Os maiores efeitos sobre as propriedades químicas avaliadas foram conseqüências das aplicações do composto + adubo + calcário, nos solos ácidos, e do composto + adubo + gesso, nos solos alcalinos. A aplicação agrícola do composto de lixo urbano é viável, porém seus efeitos sobre as propriedades químicas do solo devem ser monitorados (Abreu et al., 2001).

Em trabalho realizado por Stringheta et al. (1996) foi constatado que o aumento de concentração do composto de lixo urbano, fez com que a abertura das flores demorasse mais que outros tratamentos.

2.7 Adubação organomineral

Em estudos sobre os efeitos de doses de esterco bovino na presença e ausência de adubo mineral sobre o rendimento do coentro, cv. Verdão, foi constatado que a altura das plantas aumentou com a elevação das doses de esterco bovino apenas quando na presença de adubação mineral. A dose de 3,8 kg m⁻² de esterco bovino, na presença do adubo mineral, proporcionou número máximo de molhos (49,0), enquanto que na ausência de adubo mineral o número de molhos, aumentou com a elevação das doses de esterco bovino, na ordem de 3,0 molhos para cada quilograma de esterco bovino adicionado ao solo (Oliveira et al., 2002),

Uma Equipe de Pesquisa da Universidade de Uberaba em parceria com a Embrapa Hortaliças – DF no ano de 2000, testaram um produto organomineral NPK 02-07-05 em comparação ao convencional fertilizante químico NPK 4-14-8. Estes dois tratamentos foram comparados com a prática tradicional de adubação no plantio de cenoura com 10 toneladas de cama-de-frango por hectare e 2 toneladas de fertilizante químico NPK 04-14-08. Este fertilizante organomineral foi feito com mais de 80% da sua composição de resíduo orgânico urbano, balanceado de acordo com a fórmula acima com uréia (N), superfosfato simples (P) e cloreto de potássio (K). O fertilizante químico NPK 04-14-08 apresentou uma produção ligeiramente menor (36,21 t ha⁻¹) que o biofertilizante organomineral (36,43 t ha⁻¹), com composição superior a 80% de lixo orgânico doméstico. O custo de produção do plantio de cenoura usando o fertilizante organomineral ficou 29% mais barato que o custo de plantio com fertilizante mineral.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2002 a novembro de 2003, em uma área das terras pertencentes à Escola Agrotécnica Federal de Satuba – EAFS/AL, no município de Satuba – AL. O município está localizado a 9° de latitude Sul, 35° e 49' W e 10 m de altitude.

3.2 Clima

Na região há um predomínio do tipo climático tropical, com estação chuvosa iniciando no outono, sendo julho o mês mais frio, com temperatura superior a 17 °C. De acordo com os dados colhidos na estação meteorológica do CECA/UFAL, a temperatura média foi em torno de 26 °C (Figura 1) e a ocorrência de chuva na região durante o período correspondente ao desenvolvimento do experimento foi de 1334 mm (Figura 2).

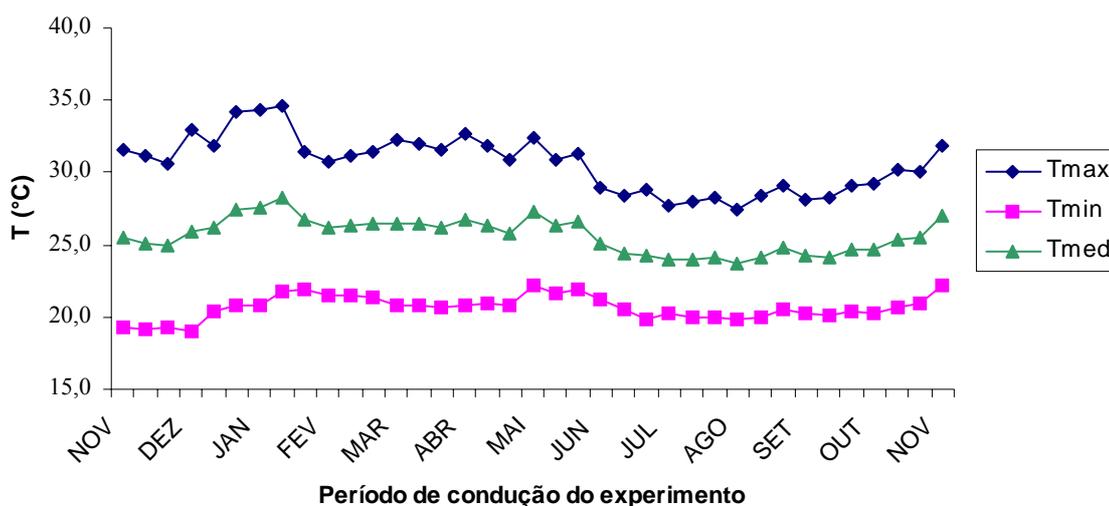


Figura 1. Variação descendial da temperatura do ar máxima, mínima e média, observada na estação meteorológica do CECA/UFAL, referente ao período de 07/11/02 a 07/11/03.

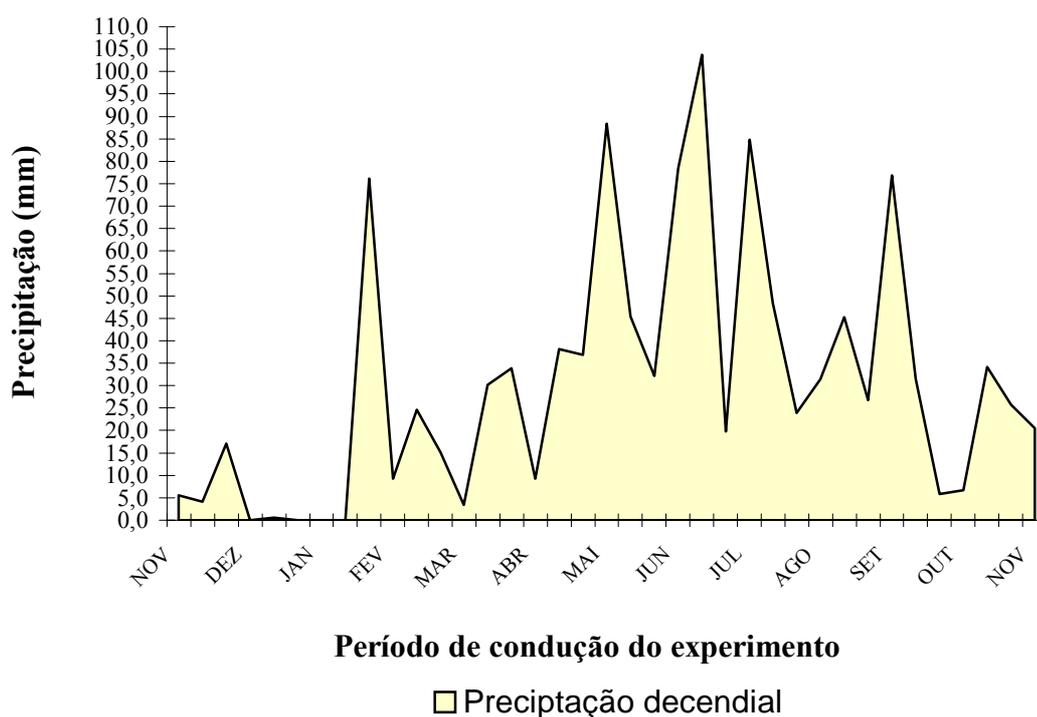


Figura 2. Precipitação decenal observada na estação meteorológica do CECA/UFAL, no período de 07/11/02 a 07/11/03

3.3 Classificação do solo

O solo da localização do experimento foi classificado como Argissolo Amarelo Distrófico típico A moderado, textura média/argilosa relevo ondulado.

3.4 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: 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); (T₁₀) Composto de lixo urbano + Adubo mineral (CLU+AM), sendo os quatro últimos denominados de organominerais (AO/AM).

A análise de variância e os contrastes ortogonais foram processados conforme Ferreira (2000) e do programa computacional SISVAR (Ferreira, 2003) e para a análise de trilha utilizou-se o Genes (Cruz, 2001).

Os contrastes ortogonais foram definidos conforme a seguir: **1)** (T₁) testemunha (TEST) vs (T₂ a T₁₀) tratamentos adubados (AM+AO+AO/AM); **2)** (T₂) adubo mineral (AM) vs (T₃ a T₁₀) adubo orgânico + adubo organomineral (AO+ AO/AM); **3)** (T₃ a T₆) adubo orgânico (AO) vs (T₇ a T₁₀) adubo organomineral (AO/AM); **4)** (T₃ + T₄) esterco de gado + cama de frango (EG+CF) vs (T₅ + T₆) torta de filtro + composto de lixo urbano (TF+CLU); **5)** (T₃) esterco de gado (EG) vs (T₄) cama de frango (CF); **6)** (T₅) torta de filtro (TF) vs (T₆) composto de lixo urbano (CLU); **7)** (T₇ + T₈) esterco de gado com adubo mineral + cama de frango com adubo mineral (EG/AM+CF/AM) vs (T₉ + T₁₀) torta de filtro com adubo mineral + composto de lixo urbano como adubo mineral (TF/AM+CLU/AM); **8)** (T₇) esterco de gado com adubo mineral (EG/AM) vs (T₈) cama de frango com adubo mineral (CF/AM); e **9)** (T₉) torta de filtro com adubo mineral (TF/AM) vs (T₁₀) composto de lixo urbano com adubo mineral (CLU/AM).

Cada parcela foi constituída por uma planta (muda de rizoma) sendo avaliados os perfilhos provenientes da planta mãe e que se desenvolveram dentro da área correspondente a 1 m² que foi determinado como área útil (Figura 3).



Figura 3. Área de pesquisa com H. Golden Torch, sistema de cultivo irrigado sem sombreamento (pleno sol).

3.5 Variáveis estudadas

Foram mensuradas e avaliadas as seguintes variáveis:

- ✓ Número de perfilho emitidos – m² (NPt);
- ✓ Início da floração - dia (IF);
- ✓ Número de haste floral – m² (NHf);
- ✓ Comprimento da haste floral - cm (CHf);
- ✓ Diâmetro da haste floral - cm (DHf);
- ✓ Comprimento da bráctea - cm (CB);
- ✓ Intervalo de floração - dia (Intf);
- ✓ Número de folhas por haste floral (NFh);
- ✓ Área foliar por haste floral - cm² (AFh).

3.6 Preparo das mudas

O material propagativo foi proveniente de um matrizeiro da EAFS-AL e este foi formado através de um convênio de cooperação técnica entre a EAFS/AL, o SEBRAE-AL, o BANCO DO NORDESTE, EMBRAPA e AFLORAL.

Durante o preparo das mudas, todo material propagativo (rizoma) foi submetido a uma limpeza para remoção de solo e do excesso de raízes, e como medida preventiva de possíveis ataques de pragas e/ou doenças, as mudas permaneceram durante 5 minutos em uma solução de Benomyl e Diazinon a 0,2%.

A seleção das mudas (rizomas) teve como critério a escolha e divisão das touceiras (matrizes) que resultou em 500 rizomas, sendo que destes foram selecionados 200 que apresentaram características idênticas em relação ao tamanho do rizoma, número de gemas por rizoma e diâmetro do pseudocaule. Em seguida os rizomas foram plantados em uma sementeira tendo como substrato areia lavada (areia de rio), sendo que após 40 dias foram selecionadas 100 mudas levando em consideração o número e desenvolvimento das gemas, em seguida foram transplantadas para saquinhos com 1 L de substrato preparado com terra vegetal e composto orgânico na proporção de 2:1, respectivamente. Ao completar 80 dias em viveiro (60% sombreamento), as mudas foram transportadas para o local definitivo.

3.7 Preparo do solo

A área destinada ao experimento foi arada, gradeada e aplicou-se calcário dolomítico em quantidade suficiente para elevar a saturação por base a 60% conforme Quadro 1. As covas foram previamente preparadas de acordo com as seguintes dimensões: 0,40 x 0,40 x 0,40 m, obedecendo ao espaçamento de 2,50 m x 1,30 m entre fileiras e plantas respectivamente. As amostras de solo para análise química foram coletadas na profundidade de 0 - 20 cm e 20 - 40 cm. O mesmo procedimento da análise do solo foi repetido um ano após a implantação do projeto, sendo que nessa segunda fase as coletas das amostras foram realizadas por tratamento, adotando-se o mesmo critério quanto à profundidade, no entanto, as coletas foram feitas por repetição, misturando-se as sub-amostras das repetições de acordo com a profundidade e os correspondentes tratamentos, sendo 10 amostras compostas de cada profundidades e totalizado 20 amostras compostas dos 10 tratamentos.

Quadro 1. Resultado da Análise química do solo da área experimental antes da implantação da cultura (projeto de pesquisa) H. Golden Torch.

Profundidade	pH	P	Ca + Mg	K	Na	SB	Al	H + Al	T	V	m	MO
cm		mg dm ⁻³	cmol _c /dm ⁻³	mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³				%		deca g kg ⁻¹
0-20	5,9	49	3,4	42	7	3,54	0,15	4,35	7,89	45	4	1,8
20-40	5,5	25	2,7	27	8	2,80	0,15	3,75	6,55	43	5	1,0

3.8 Adubação e plantio

A adubação da cultura estudada foi compreendida por quatro fontes de Adubos Orgânicos (AO) EG, CF, TF e CLU, sendo utilizada a dose de 12 L m² das respectivas fontes, sem e com adubo mineral (NPK+ Micro) na dose de 200g m², conforme a seguir: 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) Esterco de gado + Adubo mineral (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), denominados de organominerais (AO/AM).

Na adubação de plantio, o adubo mineral foi incorporado nas covas, somente na área correspondente (parcela adubada), utilizando-se 80 g de NPK, fornecendo cerca de 23

g de N, 40 g de P_2O_5 e 17 g de K_2O . Já os adubos orgânicos foram incorporados 12 L m^{-2} de cada fonte de adubo na área útil das respectivas parcelas, exceto na testemunha (T_1) e a que foi adubada somente como adubo mineral (T_2).

Na adubação de desenvolvimento e produção, as dosagens dos adubos nas parcelas adubadas foram de 12 L m^{-2} do AO e 200 g m^{-2} do AM da fórmula 15-5-15-5, diferenciando na combinação quanto à adubação mineral (AM), adubação orgânica (AO) ou organomineral (ORG/AM). A adubação foi distribuída a lanço nas parcelas (sem incorporação) a cada três meses.

Para realização do plantio foi adotado o critério de seleção (vigor, sanidade e o mesmo número de folhas por planta) para escolha de 80 mudas, sendo 50 para fins de estudos, plantados no centro de cada parcela e 30 mudas foram plantadas na bordadura.

3.9 Fontes de adubos orgânicos

Os adubos orgânicos (Quadro 2) utilizados tiveram as seguintes origens: o esterco bovino (EG) e a cama de frango (CF) adquiridos com seis meses de antecedência, oriundos dos animais e aves respectivamente 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, material adquirido aproximadamente dois anos após moagem da cana-de-açúcar, e o lixo urbano (LU) foi oriundo de uma usina de beneficiamento de lixo da Prefeitura Municipal de Cajueiro – AL, usando o lixo produzido pela comunidade do município.

Durante a adubação, o composto de lixo urbano e a cama de frango foram guardados em galpão e se encontravam em estado seco, enquanto o esterco de gado e a torta de filtro foram estocados no campo a céu aberto.

Quadro 2. Composição dos diferentes tipos de adubos orgânicos utilizados na adubação da H. Golden Torch

DETERMINAÇÕES	E G	C F	T F	CLU
Nitrogênio (g kg ⁻¹)	2,12	2,22	2,30	2,25
Fósforo (g kg ⁻¹)	0,40	0,52	0,37	0,48
Potássio (g kg ⁻¹)	0,66	0,74	1,10	1,18
Cálcio (g kg ⁻¹)	0,96	0,88	0,88	1,02
Magnésio (g 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

Estercos de Gado (EG), Cama de Frango (CF), Torta de Filtro (TF) e Composto de Lixo Urbano (CLU)

3.10 Irrigação

O sistema utilizado foi a microaspersão, com microaspersor Supernet LR modelo 40, auto-compensante e vazão de 40 L h⁻¹, distribuídos no espaçamento de 4 m na linha e 2,5 m na entrelinhas. A duração da irrigação foi de 40 minutos por dia durante os primeiros 6 meses de desenvolvimento da cultura, com lâmina de 2,7 mm. Após esta fase, a irrigação foi realizada em dias alternados, sendo 1 h por dia, com lâmina de 4,1 mm, assegurando a umidade em torno da capacidade de campo.

3.11 Principais pragas, doenças e controle

Durante o desenvolvimento da cultura foi registrada a presença de pragas das folhas como lagarta, broca do pseudocaule e do rizoma, gafanhotos e cochonilha da raiz. Os danos mais significativos foram os causados pelas pragas das folhas e das raízes, não havendo distinção nos tratamentos, exceto a broca do rizoma (*Castnia licus*) que foi encontrada no T₈ da repetição 2. A presença da *Castnia licus* (broca gigante da cana-de-açúcar) foi um caso isolado e a broca foi controlada pelo método mecânico através da escavação da touceira e localização do rizoma onde a praga (larva) estava alojada.

Quanto às doenças, foi constatada a presença de Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e de manchas foliares causadas pelo fungo da *Curvularia lunata* e

Cercospora sp. O ataque da Antracnose e *Cercospora* sp foi mais intenso na testemunha (T₁) tratamento sem adubação e infestando também a bordadura, onde houve menor incidência da Curvulária, sendo que, nos tratamentos adubados, a presença e grau de infestação das doenças foram visivelmente inferiores aos não adubados. As doenças e pragas, exceto a broca do pseudocaule, surgiram durante e após uma fase de stress hídrico que a cultura passou por problemas no reservatório de água. As doenças tiveram como ponto inicial de infestação as plantas localizadas na bordadura. Possivelmente isto tenha ocorrido porque, após a adubação de fundação, as plantas da bordadura só foram adubadas depois da ocorrência deste fato, o que contribuiu para diminuição da infestação da Antracnose e *Cercospora* sp foram visivelmente percebidas após o procedimento de adubação da bordadura.

No controle de pragas e doenças foram utilizados vários métodos sendo estes indiferentes para todos os tratamentos. Em relação ao controle químico, como o ataque das pragas e doenças ocorreram simultaneamente, a calda foi preparada associando inseticida e fungicida para uma mesma pulverização. Foi utilizado uma calda de Azodrim + Dithane, repetindo a pulverização 8 dias após, substituindo o Dithane pelo Benomil a 0,15 %. Com as duas aplicações, as doenças foram controladas, no entanto, 30 dias após a última pulverização houve reincidência das pragas das folhas. Desta vez foi aplicado extrato de Nim na concentração de 0,15 %.

Entre os produtos utilizados, o extrato de Nim foi o que visivelmente, apresentou maior eficiência no controle das pragas. Em duas fases que houve infestação de pragas e foi utilizado o extrato de Nim, não havendo reincidência das mesmas. Além do extrato de Nim ter sido eficaz no controle das pragas, por ser um produto natural foi de fácil manipulação e não ofereceu riscos para o aplicador.

3.12 Controle de plantas concorrentes

Para o controle de plantas concorrentes, foram utilizados dois sistemas de controle, o manual com auxílio de enxada e o químico utilizando dois tipos de herbicida de pós-emergência das plantas concorrentes em área total, em duas épocas distintas.

3.13 Procedimentos da coleta de dados de campo

A coleta de dados de campo propriamente dita, foi realizada no período em que iniciou a emissão das primeiras flores ou ponteiros como é conhecido pelos produtores de Flores Tropicais. Todas as hastes floridas foram registradas com uma etiqueta contendo um número correspondente (em ordem crescente por repetição) e amarrada em cada haste (Figura 4a) a partir do momento que o ponteiro apresentava a primeira seção (anel) (Figura 4b).

A colheita foi realizada todos os dias entre 7 e 9 h da manhã, sendo colhidas todas as flores que apresentassem 1/3 da segunda seção (anel) da flor descoberto (Figura 5c). De acordo com Lamas (2002), 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.

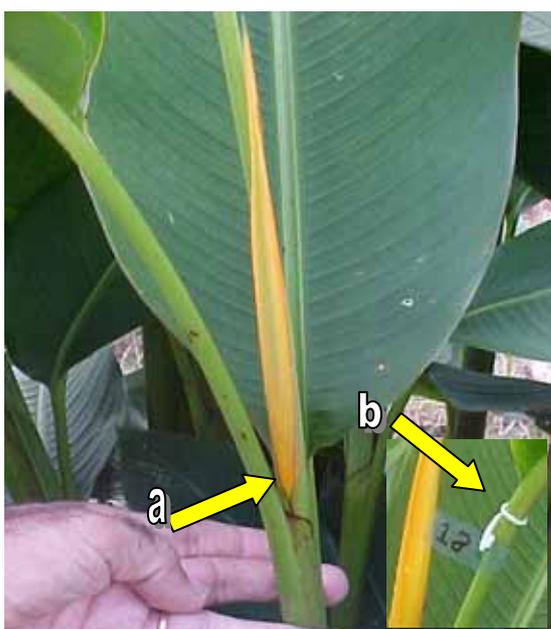


Figura 4 – Ponteiro apresentando a primeira seção (anel) tendo como característica o amarelo mais escuro (a) e etiqueta de identificação do desenvolvimento da flor (b).

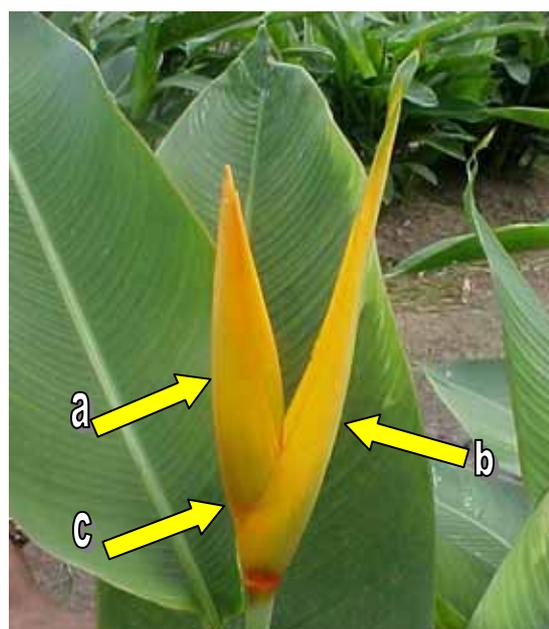


Figura 5 – Características do ponto inicial de colheita da flor de H. Golden Torch apresentando o ponteiro (a), com uma bráctea aberta(b) e o surgimento da segunda seção(c).

3.13.1 Intervalo de floração e perfilhamento

O intervalo de floração (Intf) levou-se em conta, como fase inicial, o surgimento do ponteiro (Figura 4b) e, como fase final, o ponto de colheita quando detectada a abertura da primeira bráctea (Figura 5b), ficando desta forma definido o intervalo de floração, ou seja, o tempo decorrido (número de dias) entre a fase de surgimento do ponteiro e o ponto de colheita da flor, conforme equação 1.

$$\text{Intf} = \text{fp} - \text{fc} \quad (1)$$

Em que:

fp = fase de ponteiro

fc = fase colheita

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.

3.13.2 Determinação do diâmetro da haste floral, comprimento da bráctea e haste floral

A altura do corte das hastes floridas foi realizado a 3 cm do solo. Após a colheita, as hastes foram levadas para uma bancada para fins do registro dos respectivos dados: o diâmetro da haste foi medido a 5 cm abaixo da primeira seção da bráctea; o comprimento da bráctea foi definido da primeira seção ao ápice da primeira bráctea aberta (Figura 5b) e o comprimento da haste floral foi medido a partir de sua base até a primeira seção da bráctea (flor).

3.13.3 Determinação da área foliar

A área foliar (AF) foi calculada a cada três hastes florais colhidas (sempre a terceira haste) sendo medida 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 0,74 de acordo com a equação 2:

$$AF \text{ (cm}^2\text{)} = C \times L \times 0,74 \quad (2)$$

Onde: AF = Área foliar, em cm²
C = Comprimento da folha, em cm
L = Maior largura da folha, em cm
0,74 = Fator de forma

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, utilizado-se a equação 3.

$$Ff = AF/C \times L \quad (3)$$

Onde: Ff = Fator de forma
C = Comprimento da folha (cm)
L = Maior largura da folha (cm)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise das variáveis estudadas

No Quadro 3 são apresentados os dados da análise de variância para as variáveis número de perfilhos por touceira (NPt), início da floração (IF), número de haste floral por touceira (NHf), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf), comprimento da bráctea (CB), intervalo de floração (Intf), número de folhas por haste floral (NFh) e área foliar por haste floral (AFh). Com exceção das variáveis (IF) e (NFh), as demais apresentaram efeitos significativos pelo teste F para as fontes de adubos utilizadas na adubação da H, Golden Torch. O coeficiente de variação (CV) foi de 2,7 a 14,2, evidenciando uma ótima precisão experimental e, conseqüentemente, mostrou-se eficiente nas determinações das variáveis IF, CHf, DHf, CB, Intf, AFh e NFh e aceitável para as variáveis NPt e NHf.

Quadro 3 - Resumo da análise de variância das variáveis estudadas em H. Golden Torch submetida a diferentes fontes de adubos, no município de Satuba-AL, 2003

F.V.	VARIÁVEIS									
	GL	NPt	IF	NHf	CHf	DHf	CB	Intf	NFh	AFh
Blocos	4	206,27	463,58	217,85	8,23	0,0014	0,42	0,16	0,043	53189,28
Tratamento	9	3034,72**	367,91 ^{ns}	741,74**	400,53**	0,0025*	5,27**	1,99**	0,016 ^{ns}	569465,80**
Resíduo	36	267,38	117,71	81,81	11,88	0,0009	0,32	0,12	0,017	30052,38
CV		14,2	9,6	14,2	3,6	4,4	3,0	3,7	2,7	6,9

** , * significativos, pelo teste F, a 1 e 5 %, respectivamente.

^{ns} não significativos até 5 % de probabilidade, pelo teste F.

4.1.1 Número de perfilhos por touceira

De uma forma geral pode-se observar (Quadro 4) que a média do NPt variou de 75,0 a 143,4 perfilhos. Os contrastes que apresentaram efeitos estatisticamente significativos para esta variável (NPt) foram a testemunha (TEST) vs (AM+AO+AO/AM) e (AO) vs (AO/AM) a 1% de probabilidade. A diferença média de produtividade do (AM+AO+AO/AM), foi de 44,58 perfilhos o que corresponde a 59,4% em relação a (TEST). Já o contraste com (EG+CF+TF+CLU) apresentou média de 41,5 perfilhos ou seja, 42,3% a menos em relação a (AO/AM). A cultura respondeu a todas adubações, entretanto, a combinação organominerais (AO/AM) proporcionou maior produtividade, fato já constatado em trabalhos realizados por Milthorpe e Davidson (1966).

4.1.2 Início de floração

A média do IF variou de 99,2 a 121,6 dias conforme Quadro 4. Apenas os contrastes (AM) vs (AO+AO/AM) e (EG+CF+TF+CLU) vs (AO/AM) apresentaram efeitos estatisticamente significativos para variável IF, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. O adubo mineral (AM) proporcionou maior período para iniciar a floração, em relação à combinação AO+AO/AM (T_3 a T_{10}) por retardar o início da floração. Também foi observada maior média para IF no contraste (AO) quando comparado com (AO/AM) contribuindo, desta forma, para o retardamento da floração em 14,2 dias. A precocidade no IF foi evidenciada na combinação do orgânico + mineral. Isto pode ser justificado pela possibilidade das melhorias proporcionadas ao solo, em função da periodicidade da adubação que pode ter contribuído para o possível aumento da CTC relacionados com os teores de matéria orgânica dentre outros benefícios citados por Primavesi (1999); Andreola et al. (2000).

Quadro 4. Valores médios de produção e contrastes ortogonais para as variáveis número de perfilhos por touceira (NPt), início da floração - dia (IF), número de haste floral por touceira (NHf), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf), comprimento da bráctea (CB), intervalo de floração (Intf), número de folhas por haste floral (NFh) e área foliar por haste floral (AF_h) de H. Golden Torch, submetida a diferentes fontes de adubos, no município de Satuba/AL.

TRATAMENTOS	NPt	IF	NHf	CHf	DHf	CB	Intf	NFh	AF _h
	—m ² —	— dia —	—m ² —	— cm —	— cm —	— cm —	— dia —	haste floral	— cm ² —
T ₁ (TEST)	75,0	120,6	45,4	82,10	0,65	17,0	10,04	4,8	1968,89
T ₂ (AM)	125,4	121,6	71,2	105,64	0,71	19,4	8,54	5,0	2881,91
T ₃ (EG)	98,0	121,6	58,6	93,06	0,69	18,4	9,62	4,9	2323,08
T ₄ (CF)	107,4	112,6	60,0	88,96	0,67	18,0	9,46	4,8	2314,74
T ₅ (TF)	97,6	117,4	52,8	88,90	0,68	18,4	9,58	4,8	2345,68
T ₆ (CLU)	89,4	119,0	49,2	85,26	0,66	17,3	10,22	4,7	2130,24
T ₇ (EG+AM)	143,4	102,0	79,0	104,62	0,72	20,0	8,74	4,9	2875,12
T ₈ (CF+AM)	135,8	107,0	75,6	102,98	0,70	19,3	8,84	4,9	2715,64
T ₉ (TF+AM)	139,4	99,2	75,0	104,04	0,71	19,7	8,56	4,9	2847,81
T ₁₀ (CLU+AM)	139,8	105,6	72,2	100,94	0,70	19,2	8,68	4,8	2755,48
CONTRASTES	Ŷ	Ŷ	Ŷ	Ŷ	Ŷ	Ŷ	Ŷ	Ŷ	Ŷ
(T ₁) vs (T ₂ a T ₁₀)	-44,58**	8,82 ^{ns}	-20,55**	-15,06**	-0,04**	-1,86**	0,90**	-0,02 ^{ns}	-607,74**
(T ₂) vs (T ₃ a T ₁₀)	6,55 ^{ns}	11,05*	5,90 ^{ns}	9,55**	0,02 ^{ns}	0,59*	-0,67**	0,11 ^{ns}	343,44**
(T ₃ a T ₆) vs (T ₇ a T ₁₀)	-41,50**	14,20**	-20,30**	-14,10**	-0,03**	-1,56**	1,06**	0,05 ^{ns}	-520,08**
(T ₃ + T ₄) vs (T ₅ + T ₆)	9,20 ^{ns}	-1,10 ^{ns}	8,30*	3,93*	0,01 ^{ns}	0,38 ^{ns}	-0,36*	0,07 ^{ns}	80,95 ^{ns}
(T ₃) vs (T ₄)	-9,40 ^{ns}	9,00 ^{ns}	-1,40 ^{ns}	4,10 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,40 ^{ns}	-0,16 ^{ns}	0,04 ^{ns}	8,34 ^{ns}
(T ₅) vs (T ₆)	8,20 ^{ns}	-1,60 ^{ns}	3,60 ^{ns}	3,64 ^{ns}	0,02 ^{ns}	1,08**	-0,64**	0,10 ^{ns}	215,44 ^{ns}
(T ₇) + (T ₈) vs (T ₉ + T ₁₀)	0,00 ^{ns}	2,10 ^{ns}	3,70 ^{ns}	1,31 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,02 ^{ns}	-6,26 ^{ns}
(T ₇) vs (T ₈)	7,60 ^{ns}	5,00 ^{ns}	3,40 ^{ns}	1,64 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,72 ^{ns}	-0,10 ^{ns}	-0,04 ^{ns}	159,49 ^{ns}
(T ₉) vs (T ₁₀)	-0,40 ^{ns}	-6,40 ^{ns}	2,80 ^{ns}	3,10 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,54 ^{ns}	-0,12 ^{ns}	0,04 ^{ns}	92,33 ^{ns}

** , * significativos, pelo teste F, a 1 e 5 %, respectivamente. ^{ns} não significativos até 5% de probabilidade.

1. (T₁) vs (T₂ a T₁₀) TEST vs AM+AO+AO/AM; 2. (T₂) vs (T₃ a T₁₀) AM vs AO+ AO/AM; 3. (T₃ a T₆) vs (T₇ a T₁₀) AO vs AO/AM; 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.

4.1.3 Número de haste floral

O componente NHf (Quadro 4) variou de 45,4 a 79,0 hastes m^{-2} . Os contrastes que apresentaram efeitos estatísticos significativos para NHf foram (TEST) vs (AO+AO/AM), bem como (AO) vs (AO/AM) a 1% de probabilidade e (EG+CF) vs (TF+CLU) a 5% de probabilidade. Conforme apresentado no Quadro 4, a (TEST) teve produtividade de 20,55 hastes florais a menos que os tratamentos adubados (AO+AO/AM), ou seja, 45,2% de diferença. Foi verificado também menor produtividade no (AO) equivalente a 20,3 hastes m^{-2} em relação ao (AO/AM), correspondendo a uma perda de 36,8%. Já a combinação (EG+CF) apresentou em média um aumento de 8,3 hastes, ou seja, 16,3% no NHf em relação ao (TF+CLU). Este fato pode ser atribuído à disponibilidade e a facilidade de assimilação dos elementos do adubo mineral (Silva, 1982), e sua complementação ocorridas nos tratamentos com organomineral, favorecida pelos benefícios provenientes da adubação orgânica (Costa, 1986).

4.1.4 Comprimento da haste floral

Para a variável CHf foi observada uma variação média de 82,1 a 105,6 cm de comprimento (Quadro 4). Os contrastes que apresentaram efeitos estatísticos significativos para CHf foram (TEST) vs (AM+AO+AO/AM), (AM) vs (AO+AO/AM) bem como (AO) vs (AO/AM) a 1% de probabilidade e (EG+CF) vs (TF+CLU) a 5% de probabilidade. Conforme apresentado (Quadro 4) no contraste para CHf, a combinação do (AM+AO+AO/AM) produziu hastes com 15,06 cm de comprimento, superando (TEST) em 18,3%. O (AM) apresentou-se superior ao (AO+AO/AM) com uma média de 9,55 cm de comprimento. O contraste (AO) foi inferior ao (AO/AM) em 14,10 cm de comprimento, representando 15,8% em relação ao CHf. Já a combinação (EG+CF) produziu hastes com 3,93 cm de comprimento, superando (TF+CLU) em 4,5%. As diferenças ocorridas (15,06 cm) entre os tratamentos adubados e não adubados (TEST) bem como, a diferença (14,10 cm) entre os adubos orgânicos (AO) e organominerais (AO/AM), são valores importantes para mercado conforme citado por (Lamas, 2002). Para este fato, pode-se levar em consideração que além de estar associado ao adubo mineral, disponibilizando maior quantidade de nutrientes, o adubo orgânico pode ter contribuído para elevação do pH e da

CTC bem como, para estabilidade dos agregados e colaborando para melhoria da atividade microbiana do solo, fato já comprovado por Costa (1986).

4.1.5 Diâmetro da haste floral

Analisando o contraste para o DHf (Quadro 4) foi observada uma variação de 0,65 cm a 0,72 cm de diâmetro. A diferença estatisticamente significativa foi verificada apenas para os contrastes (TEST) vs (AM+AO+AO/AM) e (AO) vs (AO/AM), a 1% de probabilidade. De acordo com o contraste, a combinação (AM+AO+AO/AM) superou o (TEST) em 0,04 cm. Já o (AO/AM) superou (AO) em 0,03 cm em relação ao DHf. A redução do diâmetro da haste na testemunha é um fato evidente, visto que qualquer complementação, seja orgânica ou mineral, deverá favorecer resultados superiores em relação a ausência de adubação, quer seja orgânica ou mineral.

4.1.6 Comprimento da bráctea

Foram observados efeitos estatísticos significativos nos contrastes (TEST) vs (AM+AO+AO/AM), (AO) vs (AO/AM) e (TF) vs (CLU) a 1% de probabilidade bem como, o (AM) vs (AO+AO/AM) a 5% de probabilidade, para esta variável (Quadro 4). Os tratamentos sem adubação (TEST) e os que foram utilizados somente adubo orgânico (AO) apresentaram brácteas menores em relação aos demais contrastes avaliados. Este fato já foi constatado no comprimento da haste floral refletido pela menor disponibilidade de nutriente mineral. De forma que o comprimento da bráctea se mostrou diretamente relacionado com o desenvolvimento da haste, ou seja, quanto menor o comprimento da haste, menor o comprimento da bráctea, conforme Quadro 5. Já a adubação mineral, (AM) apresentou maior média em relação ao contraste (AO+AO/AM). O contraste (EG+CF) superou a (TF+CLU), contribuindo para melhor qualidade das brácteas.

4.1.7 Intervalo de floração

Para o Intf, foi observada uma variação média de 8,5 a 10,2 dias (Quadro 4). Foi constatado efeito estatístico significativo para esta variável nos contrastes (TEST) vs (AM+AO+AO/AM), (AM) vs(AO+AO/AM), (AO) vs (AO/AM) e (TF) vs (CLU) a 1% de

probabilidade e (EG+CF) vs (TF+CLU) a 5% de probabilidade. Nesta variável, maiores médias correspondem também a maior intervalo entre a emissão de flores, que compreende uma menor produtividade por área e/ou período de produção, tornando-se um agravante para o floricultor por elevar o custo de produção. Desta forma, fica evidente (Quadro4) que as maiores médias para intervalo de floração foram atribuídas para a (TEST) e os contrastes que foram utilizados somente adubação orgânica (AO). O (AM) apresentou menores médias para intervalo de floração em relação a (AO+AO/AM), ocorrendo o mesmo com contraste do (EG+CF) em relação (TF+CLU). Quando comparado (TF) vs (CLU) o primeiro apresentou menor intervalo de floração em relação ao segundo o que significa maior produção de flores.

4.1.8 Número de folhas por haste floral

Nesta variável, as fontes de adubos e os contrastes não apresentaram efeitos estatísticos significativos, embora tenha apresentado uma variação média de 4,7 a 5,0 folhas por haste floral.

4.1.9 Área foliar por haste floral

Para a variável AFh, foram observados efeitos significativos (Quadro 4) nos contrastes (TEST) vs (AM+AO+AO/AM), (AO) vs (AO/AM) e (AM) vs (AO+AO/AM) a 1% de probabilidade, apresentado variação média de 1968,9 a 2881,9 cm². As maiores áreas foliares foram constatadas nos tratamentos com adubo mineral (AM) e organomineral (AO/AM). O contraste (AM+AO+AO/AM) superou em 30% a (TEST), o (AM) obteve maior área foliar 11,9% do que a média do (AO+AO/AM), o contraste (AO/AM) obteve um aumento de 22,8% de área foliar em relação ao (EG+CF+ TF+CLU). Observou-se que onde houve diferença estatística significativa para esta e as demais variáveis estudadas na H. Golden Torch, a fonte de adubo mineral e a combinação organomineral apresentaram resultados relevantes em relação às demais fontes de adubo, favorecendo o aumento na produtividade da cultura. As respostas positivas em relação aos organominerais podem ser atribuídas a vários fatores como os elementos minerais disponíveis pelo adubo químico associado às contribuições físico-químicas da matéria

orgânica, enfatizada por vários autores em diversos trabalhos (Costa, 1986; Primavesi, 1999; Andreola et al., 2000; Oliveira et al., 2002).

Desta forma, fica evidente a importância de adubação equilibrada para o cultivo da H. Golden Torch, confirmando a necessidade da prática agrícola que garanta a restituição dos minerais perdidos, manter o equilíbrio físico, químico e biológico do solo, bem como, atender às respectivas fases de exigências minerais da cultura, pois de acordo com Fontes e Monnerat (1984) a fertilização de uma cultura é definida de acordo com o solo, a planta e condições ambientais. Embora, segundo Barbosa et al. (1999), deve-se levar em conta a evolução tecnológica sobre a exigência das plantas quanto à nutrição, aeração, irrigação e sanidade.

4.2 Correlação linear

No Quadro 5, estão apresentados para efeito de comparação os coeficientes de correlação verificados entre as variáveis número de perfilhos por touceira (NPt), início da floração (IF), número de haste floral por touceira (NHf), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf), comprimento da bráctea (CB), intervalo de floração (Intf) e número de folhas por haste floral (NFh).

A variável NPt apresentou (Quadro 5) coeficiente de correlação altamente negativo com as variáveis IF e Intf e coeficiente de correlação altamente positivo com NHf, CHf, DHf, CB e Afh, não apresentando relação significativa com NFh. A correlação com a variável IF ($r = -0,812^{**}$) e com Intf ($r = -0,939^{**}$) indicando que quando aumentou o NPt houve menor tempo decorrido no IF e Intf, refletindo na precocidade da colheita. No processo produtivo estes fatos devem ser considerados como fatores importantes, pois nesse caso, o produtor tem a oportunidade de chegar mais cedo com o produto no mercado, pode antecipar o retorno dos investimentos, além de garantir maior produtividade de flores por área e também por período de produção. A correlação do NPt com NHf ($r = 0,983^{**}$), CHf ($r = 0,941^{**}$), DHf ($r = 0,884^{**}$), CB ($r = 0,947^{**}$) e Afh ($r = 0,959^{**}$), confirma que houve crescimento linear progressivo das referidas variáveis em relação à produtividade de perfilho. Conforme já constatado no Quadro 4, as maiores médias obtidas para essas variáveis foram os tratamentos adubados e, em especial, os com adubo mineral e organomineral, portanto, pode-se confirmar que a produtividade do NHf e das variáveis correlacionadas podem ser atribuídas à disponibilidade de nutrientes no solo, corroborando

com (Milthorpe e Davidson, 1966). O fotoperíodo, a temperatura e luminosidade também podem ter contribuído no comportamento da cultura, este fato já foi constatado por (Criley e Broschat, 1995) afetando o desenvolvimento de helicônias.

Conforme apresentado no Quadro 5, o IF apresentou correlação positiva com Intf, negativa com as demais variáveis e nenhuma correlação com NFh. Evidenciou-se também que o IF tardio contribuiu para uma diminuição das variáveis NHf ($r = -0,755^{**}$), CHf ($r = -0,617^{**}$), CB ($r = -0,702^*$) e AFh ($r = -0,658^*$), o que implica perdas na produtividade e qualidade das hastes e flores, respectivamente. A produtividade e a qualidade das flores são fatores importantes no contexto geral da cadeia produtiva de flores tropicais, o mercado é competitivo e exige padrões principalmente para o mercado de exportação. Estes padrões ainda não foram divulgados oficialmente pelos órgãos competentes, mas, conforme Lamas (2002), os padrões de qualidade exigidos pelo mercado só serão alcançados com o uso de técnicas adequadas durante o cultivo da lavoura. Já a correlação linear ocorrida entre o IF e o Intf ($r = 0,657^*$) indica que o início da floração tardio implica em redução da produção em decorrência do maior intervalo no surgimento entre uma flor e outra. Observa-se ainda no Quadro 5, que a colheita tardia ou seja, quanto maior o tempo decorrido para o início de floração, menor foi a AFh ($r = -0,659^*$). Esta, por sua vez, pode ter refletido negativamente no desenvolvimento da planta, pois a redução da área foliar deve ter implicado em redução do processo fotossintético que depende da interceptação da energia luminosa e a sua conversão em energia química (Leong, 1980).

O NHf apresentou correlação positiva (Quadro 5), com CHf ($r = 0,968^{**}$), DHf ($r = 0,920^{**}$), CB ($r = 0,960^{**}$), e AFh ($r = 0,962^{**}$), negativo com Intf ($r = -0,945^{**}$) e nenhuma relação com NFh ($r = 0,582^{ns}$), indicando que a proporção que houve aumento no NHf, ocorreu um crescimento produtivo em relação ao comprimento e diâmetro das hastes, maior comprimento da bráctea e da área foliar, proporcionando, ainda, um menor intervalo entre o surgimento das flores.

Quadro 5. Coeficiente de correlação linear ocorrido entre as variáveis número de perfilhos por touceira (NPt), início da floração (IF), número de haste floral por touceira (NHf), comprimento da haste floral (CHf), diâmetro da haste floral (DHf), comprimento da bráctea (CB), intervalo de floração (Intf), número de folhas por haste floral (NFh) e área foliar por haste floral (AF_h) da H. Golden Torch.

VARIÁVEIS	VARIÁVEIS/(r)							
	IF	NHf	CHf	DHf	CB	Intf	NFh	AF _h
	— dia —	— m ² —	— cm —			— dia —	folhas/haste	— cm ² —
Número de perfilhos por touceira	-0,812**	0,983**	0,941**	0,884**	0,947**	-0,939**	0,474 ^{ns}	0,959**
Início da floração (dia)		-0,755**	-0,617**	-0,579*	-0,702*	0,657*	0,068 ^{ns}	-0,658*
Número de haste floral por touceira			0,968**	0,9198**	0,9598**	-0,945**	0,582 ^{ns}	0,962**
Comprimento da haste floral (cm)				0,954**	0,967**	-0,961**	0,684 ^{ns}	0,986**
Diâmetro da haste floral (cm)					0,974**	-0,901**	0,655 ^{ns}	0,946**
Comprimento da bráctea (cm)						-0,944**	0,6196 ^{ns}	0,975**
Intervalo de floração(dia)							-0,709**	-0,974**
Número de folhas por haste floral								0,629*

** , * significativo, pelo teste t, a 1 e 5 %, respectivamente.

^{ns} não significativo, até 5 % de probabilidade, pelo teste t.

Pode-se observar ainda (Quadro 5) que o número de haste floral por touceira teve um comportamento idêntico (r) em relação aos obtidos para NPt, onde houve coincidência nas variáveis correlacionadas (CHf, DHf, CB, Intf, NFh e AFh). Isto se deve ao fato de que o NHf é uma variável dependente do NPt, de forma que os perfilhos desenvolvidos na touceira se tornarão reprodutivos (produzindo hastes floridas) ou permanecerão como hastes vegetativas (podendo ser utilizado como material propagativo) e tanto os perfilhos como as hastes floridas podem ser influenciadas pela disponibilidade de nutrientes, fotoperíodo, espaçamento, dentre outros fatores constatados por Criley e Broschat (1995) e Machado et al. (1999). A produtividade de flores das helicônias depende do percentual de perfilhos floridos por touceira e/ou por metro quadrado. Já a correlação do NHf com Intf ($r = -0,945^{**}$) indicou que quanto maior a produção de hastes florais, menor foi o intervalo de floração, ou seja, maior produção de flor em um determinado período.

O CHf apresentou correlação positiva com DHf, CB, AFh, negativa com Intf e não significativa com o NFh. Neste caso fica evidente (Quadro 5) que quanto maior CHf, foram constatados também maiores DHf ($r = 0,954^{**}$), CB ($r = 0,967^{**}$) e AFh ($r = 0,986^{**}$), bem como menor Intf ($r = -0,961^{**}$). O desenvolvimento satisfatório da cultura pode ter refletido para que houvesse melhor desenvolvimento das hastes e proporcionado as correlações relacionadas, de forma que as causas e efeitos podem ser atribuídos principalmente ao aumento de reservas nutritivas, já que as maiores médias para as referidas variáveis (Quadro 5) foram obtidas nos tratamentos adubados, especialmente nos tratamentos com adubo mineral e organomineral. Os efeitos das reservas nutritivas no desenvolvimento das culturas, já foram constatados por Lekawatana (1986) citado por Machado et al. (1999) durante avaliação da qualidade das hastes florais (comprimento e diâmetro) de *Helicônia psittacorum* cv. Andrômeda.

As estimativas médias do DHf, no Quadro 5, apresentaram correlações positivas com CB ($r = 0,974^{**}$) e AFh ($r = 0,946^{**}$) e negativa como Intf ($r = -0,901^{**}$), indicando que, à medida que aumentou o DHf, foi constatado também o aumento do comprimento da bráctea e da área foliar, sendo evidenciado ainda que houve menor intervalo entre as flores produzidas. Este fato pode ser atribuído à disponibilidade dos nutrientes oriundos das fontes de adubação.

Conforme dados compilados (Quadro 5), o CB apresentou correlação positiva com AFh ($r = 0,975^{**}$), negativa com Intf ($r = -0,944^{**}$) e não significativa com NFh, indicando que as plantas produtoras de maiores brácteas foram as que tiveram maior área foliar e

também as que produziram maior número de hastes em um determinado período. As correlações indicaram que as plantas que obtiveram maiores quantidades de perfilhos foram as que produziram maiores números de hastes florais, maiores diâmetros das hastes, brácteas mais desenvolvidas e originaram plantas com maiores áreas foliares. O coeficiente de correlação apresentado para área foliar e intervalo de floração pode ser mais um fator ligado a esta seqüência inter-relacionada.

A variável Intf apresentou correlação negativa com NFh ($r = -0,709^{**}$) e AFh ($r = -0,974^{**}$). De acordo com a correlação, onde houve maior Intf houve também menor NFh e menor AFh. Este fato pode estar relacionado com os fatores nutricionais (deficiência mineral), comprometendo o desenvolvimento das plantas. Embora as plantas dos tratamentos sem adubação tenham apresentado um desenvolvimento saudável, foi constatado que estas apresentam os menores índices de produtividade dentre as variáveis estudadas, confirmando que os baixos níveis de fertilidade do solo podem contribuir para redução da produção em culturas tradicionalmente perfeitas, sem indicação direta sobre os sintomas de deficiência mineral (Gomes, 1984).

O NFh por haste apresentou correlação positiva com AFh ($r = 0,629^{*}$), evidenciando que o maior número de folhas contribui para o aumento da área foliar. À medida em que ocorre aumento da área foliar, pode haver maior eficiência na taxa fotossintética por unidade de área foliar e da interceptação da radiação solar, contribuindo para maior sintetização dos minerais da copa e da dimensão do sistema fotoassimilador (Leong, 1980).

4.3 Análise de trilha

A análise de trilha é uma técnica estatística que o pesquisador dispõe para entender as causas envolvidas nas associações entre variáveis e decompor correlação existente em efeitos diretos e indiretos, através de uma variável principal como o (NHf) de helicônia e as variáveis explicativas, ou seja, os componentes primários do número de haste floral: (NPt), (CHf) e (CB). Para Schuster (1996), a análise de trilha reside basicamente na formulação do relacionamento causa-efeito entre as variáveis.

Foram testados vários modelos de regressão do conjunto de dados apresentados na análise de trilha, sendo escolhido aquele em que os coeficientes de regressão foram significativos, como maior capacidade preditiva (maior R^2), maior coeficiente de determinação ajustado e menos variáveis envolvidas no modelo (mais simples) conforme equação:

$$\hat{Y} = -20,69 + 0,3118x_1 + 0,5091x_2 \quad (4)$$

Em que: $\hat{Y} = \text{NHf}$
 $x_1 = \text{NPt}$
 $x_2 = \text{CHf}$

Considerando os efeitos diretos sobre o (NHf) apresentado no Quadro 6, o (NPt) (0,633) apresentou maior efeito e maior correlação total, indicando grande contribuição para produtividade no NHf, superando o (CHf) que também apresentou efeito direto (0,372) e o (CB) (0,000) foi a variável que não apresentou efeito direto sobre o (NHf).

Quadro 6. Desdobramento das correlações lineares simples com efeitos diretos e indiretos⁽¹⁾ de Número de perfilhos por touceira (NPt), Comprimento da haste floral (CHf), Diâmetro da haste floral (DHf) e Comprimento da bráctea e (CB), sobre o Número de haste floral (NHf) de H. Golden Torch submetida a diferentes fontes de adubos, no município de Satuba-AL, 2003

VARIÁVEIS	NPt	CHf	CB	Total ⁽²⁾
NPt	<u>0,633</u>	0,350	0,000	0,983**
CHf	0,596	<u>0,372</u>	0,000	0,968**
CB	0,596	0,359	<u>0,000</u>	0,957**

Coeficiente de determinação (R^2) = 0,982
 Efeito da variável residual (p_ε) = 0,134

** , significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

⁽¹⁾ Leitura dos efeitos diretos na diagonal, em grifo, e dos efeitos indiretos na horizontal.

⁽²⁾ Coeficiente de correlação Linear de Pearson.

Para os efeitos indiretos, os coeficientes de correlação (NPt) e (CHf) apresentaram uma tendência de valores positivos, evidenciando que o aumento do (NHF) corresponde com o aumento do (NPt) e (CHf). De acordo com Cruz e Regazzi (1997), a quantificação e a interpretação da magnitude de uma correlação podem, contudo, resultar em equívoco na estratégia de seleção, pois correlação elevada pode ser resultado do efeito sobre estes, de um terceiro ou de um grupo de variáveis.

5. CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, os dados obtidos durante um ano permitem concluir que:

1. Os tratamentos adubados superaram estatisticamente os tratamentos sem adubação em todas as variáveis (componentes) estudadas;
2. A combinação da adubação orgânica e mineral (organomineral), proporcionou aumento dos índices de produção no número de perfilho e haste floral, comprimento da bráctea e haste floral, diâmetro da bráctea, maior área foliar, apresentando ainda precocidade da colheita e menor intervalo de floração, quando comparado aos tratamentos com adubos orgânicos.
3. A adubação mineral apresentou efeito significativo sobre o início de floração, comprimento da haste floral, comprimento da bráctea, intervalo de floração e área foliar por haste floral, em relação à média dos demais tratamentos.
4. Não houve diferença significativa estatística nos componentes de produção da H. Golden Torch, quando se compararam as combinações entre os tratamentos com adubos orgânicos.
5. As fontes de adubos orgânicos associados aos adubos minerais (organominerais), não apresentaram diferenças significativas estatísticas, entre si, nos componentes de produção estudados.
6. A produção do número de perfilho por touceira bem como o comprimento da haste floral, tiveram influência direta na produtividade do número de haste floral.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABALO, J., MORALES, G. **Veinticinco (25) heliconias nuevas de Colombia**. New Jersey: Phytologia, Planinfield, v.51, p.1-61, 1982.

ABALO, J., MORALES, G. **Doce (12) heliconias nuevas del Ecuador**. New Jersey: Phytologia, Planinfield, v.52, p.387-413, 1983a.

ABALO, J., MORALES, G. **Diez (10) heliconias nuevas de Colombia**. New Jersey: Phytologia, Planinfield, v.54, p.411-433, 1983b.

ABREU J. R., C.H., MURAOKA, T., OLIVEIRA, F.C. Cátions trocáveis, capacidade de troca de cátions e saturação por bases em solos brasileiros adubados com composto de lixo urbano. **Revista Ciência agrícola**, v.58, n.4, p.813-824, 2001.

ANDREOLA, F., COSTA, L.M., MENDONÇA, E.S., OLSZEWSKI, N. Propriedades químicas de uma terra roxa estruturada influenciada pela cobertura vegetal de inverno e pela adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.609-620, 2000.

ARISTEGUIETA, I. **El género Heliconia em Venezuela**. Caracas: Instituto Botânico – Dirección de Recursos Naturales Renovables – Ministério de Agricultura y Cria, 1961. 32p.

AKI, A.Y. **Bússola da comercialização para produtores de ornamentais**. São Paulo: Indústria Gráfica Ltda, 2002. 180p.

BARBOSA, J.G., MARTINEZ, H.E.P., KAMPF, A.N. Acúmulo de macronutrientes em plantas de crisântemo sob cultivo hidropônico em argila expandida para flor de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.34, n.4, p.393-601. 1999.

BARREIROS, H.S. Notas sobre *Heliconia linneana* Lane In: HERB. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.34, n.4, p.571-573, 1970.

BARREIROS, H.S. Lista das espécies de *Heliconia* L. (*Musaceae*), de inflorescência pêndula. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v.15, n.2, p.55-58, 1971a.

BARREIROS, H.S. Novos aspectos morfológicos e ecológicos de *Heliconia metallica* (P. & L.) Hook, reelecionados com o escapo paramorfo. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.31, n. 4, p.489-492, 1971b.

BARREIROS, H.S. Helicônia Nova Brasileira et Varietas. Morfologia e Ecologia - dispersão e polinização (*Heliconia* (End.) Noskari). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.32, n.2, p.205-208, 1972.

BARREIROS, H.S. Espécies críticas de Helicônia (*Heliconiaceae*) – III. Com duas espécies brasileiras sendo uma nova. **Bradea**, Rio de Janeiro, v.1, n.46, p.459-464, 1974a.

BARREIROS, H.S. Helicônia nova da Venezuela com flores aquáticas (*Heliconiaceae*). **Bradea**, Rio de Janeiro, v.1, n.45, p.453-457, 1974b.

BARREIROS, H.S. Novas localidades de ocorrência de *Heliconia* L. – 1 (*Heliconiaceae*). **Bradea**, Rio de Janeiro, v.1, n.44, p.447-452, 1974c.

BARREIROS, H.S. Helicônias novas do Norte e Nordeste do Brasil (*Heliconiaceae*). **Bradea**, Rio de Janeiro, v.111, n.3, p.101-104, 1980.

BERRY, F., KRESS, W.J. **Heliconia**: an identification guide. Washington: Smithsonian Institution Press, 1991. 334p.

BERTON, R.S., VALADARES, J.M.A. Potencial agrícola do composto de lixo urbano no Estado de São Paulo. **Agrônômico**, Campinas, v. 43, p.87-93, 1991.

BROSCHAT, T.K., DONSELMAN, H.M. Production and post harvest culture of *Heliconia psittacorum* flowers in South Florida. **Proceeding of Florida State Horticultural Society**, University of Florida, v.96, p.272-273, 1983.

BROCHAT, T.K., DONSELMAN, H.M., WILL, A.A. **Andromeda, a red and orange heliconia for cut-flowers use**. Gainesville Agricultural Experiment Stations. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 1984a. 5p. (Circular, S-309).

BROCHAT, T.K., DONSELMAN, H. M., WILL, A.A. **Golden Torch, an Orange Heliconia for cut-flower use**. Gainesville: Agricultural Sciences, University of Florida, 1984b. 4p. (Circular S-308).

BROCHAT, T.K. **Helicônia para exportação**: aspecto técnico de produção. Brasília: EMBRAPA, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural. Frupep. 1995. 44p.

BURLE-MARX, R. *Heliconiae Novae Brasiliensis II. Sobre uma nova espécie de Heliconia L. (Musaceae)*. **Bradea**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 38, p. 379-382, 1974.

CASTRO, C.E.F. **Helicônia como flores de corte**: adequação de espécies e tecnologia pós-colheita. Piracicaba: ESALQ, 1993. 191p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

COSTA, M.B.B. **Adubação orgânica - nova síntese e novo caminho para a agricultura**. São Paulo: Icone, 1986. 103p. (Coleção Brasil agrícola).

CRILEY, R.A. Production of heliconia as cut flowers and their potencial as new potted plants. **Horticulture Digest**. Honolulu, n. 92, p. 1-7, 1990.

CRILEY, R.A., BROCHAT, T.K. **Helicônia para exportação**: aspecto técnico de produção. Brasília: EMBRAPA, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Frupep. 1995. 44p.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981.

CRUZ, C.D., REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed., Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1997. 390p.

CRUZ, C.D. **Programa Genes**: versão windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 2001. 648 p.

DANIELS, G.S., STILES, F.G. The heliconia taxa of Costa Rica: keys & descriptions. **Brenesia**, Costa Rica, v.15, n.1, 1979.

DE HERTOCH, A.A.; LE NARD, M. Botanical aspects of flower bulbs. In: DE HERTOCH, A.A.; LE NARD, M. **The physiology of flower bulbs**. Amsterdam: Elsevier, 1993. p.7-20.

FERNANDES, A.L.T., PALMÉRIO, E.M., SOUZA, J.A., ROBERTO, L.S., DRUMOND, L.C.D., NOGUERIA, M.A.S., FARIA, R.S., SANTIAGO, R., SILVA, R.P. **Biodegradação acelerada para produção de fertilizantes organomineral**. Uberaba: Empresa Incubadora da Unitecne – Universidade de Uberaba – MG. 2000. 22p.

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

FERREIRA, D.F. **SISVAR**: Aplicativo computacional em estatística. Lavras: Departamento de Ciências Exatas da Universidade Federal de Lavras. 2000.

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

GOMES, P. **Adubos e adubações**. 12.ed. São Paulo: Nobel, 1984. 187p.

GOMIDE, J.A. Fisiologia das plantas forrageiras e manejo das pastagens. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte: v.13, n.153, p.11-18, 1988.

IBIAPABA, M.V.B., LUIZ, J.M.Q., INNECCO, R. Comportamento de duas espécies de helicônias em diferentes espaçamentos de plantio em Fortaleza - CE. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.3, n.2, p.74-79, 1997.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres Ltda., 1985. 492p.

KRESS, W.J., ROESEL, C. Seed germination trials in *H. stricta* cv. Jamaica. **The Bulletin Heliconia Society International**, USA, v.2, p.6-7, 1987.

LAMAS, A.M. **Floricultura Tropical**: Técnicas de cultivo. Recife: SEBRAE/PE, 2002. 88p.

LEONG, W. **Canopy modification and its effects on the growth and yield of *Hevea brasiliensis* Muell. Arg.** Ghent: Faculty of Agriculture Sciences of Ghent 1980. 283p. Thesis (Ph.D.) - Faculty of Agriculture Sciences of Ghent.

MACHADO, C.F., GRAZIANO, T.T.G., DAMATTÊ, M.E.S.P. Influência do desbaste na produção de *Heliconia psitacorum* L. F. cv. Adromeda. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.5, n.2, p.111-119. 1999.

MELLO FILHO, L.E., SANTOS, E. Heliconiae Novae Brasiliensis IV. **Bradea**, Rio de Janeiro, v.2, n.16, p.95-104, 1976.

MELLO FILHO, L.E., SANTOS, E. Heliconiae Novae Brasiliensis VII. **Bradea**, Rio de Janeiro, v.3, n.41, p.370-372, 1983.

MELLO FILHO, L.E., SANTOS, E. Heliconiae Novae Brasiliensis VIII. **Bradea**, Rio de Janeiro, v.4, n.44, p.350-352, 1987a.

MELLO FILHO, L.E., SANTOS, E. O gênero *Helicônia* na sub-região fluminense: O Status de suas espécies endêmicas (1). **Bradea**, Rio de Janeiro, v.IV, n.44, p.353-358, 1987b.

MELO, W.J., SILVA, F.C., MARQUES, M.O., BOARETTO, A.E. Critérios para o uso de resíduos sólidos urbanos na agricultura e impactos ambientais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997. 23p. CD-ROM. Seção 9.

MORALES, G. **Helicônia para exportação**: aspecto técnico de produção. Brasília: EMBRAPA, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Frupep. 1995. 44p.

MILTHORPE, F.L., DAVIDSON, J.L. Physiological aspects of regrowth in grasses "In" The grow ocereals and grasses. Milthorpe e Ivins, 1966. p. 241 a 254.

NAKAI, T. Notulae ad plantas Asiae Orientalis XVI. **Journal Japanese of Botany**, Tokio, v.17, n.4, p.189-203, 1941.

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.

PEREIRA, A.R., VILA NOVA, N.A., SEDIYAMA, G.C. **Evapotranspiração**. Piracicaba: ESALQ, 1997. 183p.

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico do Solo**: agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1999. 549p.

READER'S DIGEST. **Como fazer quase tudo**. Querétaro. Ed. Monte Albán. 1997. 471p.

SANTOS, E. **Revisão das espécies do gênero *Heliconia* the L. (*Musaceae*) espontâneas na região fluminense**. Rio de Janeiro: Rodriguésia, v. 45, p. 99-221, 1978.

SCHUSTER, I. **Correlações, coeficientes de trilha, composição de gluteninas e qualidade do trigo para panificação**. Viçosa: UFV, 1996. 98p.

SILVA, O. **Manual prático e técnico de agricultura**. 2.ed. São Paulo: Instituto Campineiro e Ensino Agrícola, 1982. 524p.

STRINGHETA, A.C.O., FONTES, L.E.F., LOPES, L.C., CARDOSO, A.A. Crescimento de crisântemo em substrato composto de lixo urbano e casca de arroz carbonizada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.31, n.11, p.795-802, 1996.

TOMLINSON, P.B. An anatomical to the classification of the *Musaceae*. **Journal Linnean Society**, London, v.55, n.364, p.779-809, 1959.

TOMLINSON, P.B. Phylogeny of the Scitamineae-morfological and anatomical considerations. **Evolution, Boulder**, London, v.16, p.192-213, 1962.

WATSON, D.P., SMITH, R.R. **Ornamental Heliconias**. Honolulu:Cooperative Extencion Service – University of Hawaii, 1979. 12p. (Circular, 482).

7. APÊNDICE

Apêndice 1. Glossário

Baga- fruto carnoso, proveniente de um só ovário, com um ou mais carpelos e uma ou mais sementes livres (ex. tomate, abóbora, uva, laranja).

Bráctea- folha modificada associada com uma inflorescência.

Bulbo- caule subterrâneo com gemas protegidas.

Centro de origem- região ou área onde presumivelmente se origina a espécie ou gênero. Local onde é encontrada uma grande diversidade.

Crescimento simpodial- tipo de crescimento onde o eixo principal da planta é formado por tecidos que provêm de diversas gemas, as quais se substituem periodicamente.

Cultivar- variedade agrônômica ou híbrido obtido por cultivo.

Diversidade- número de espécie numa colocação, comunidade ou amostra.

Endêmica- planta que ocorre exclusivamente num país ou região.

Espata- bráctea larga que protege e envolve uma inflorescência, comum em palmeiras aráceas.

Espatiforme- em forma de espata.

Geófito- planta perene que passa a estação desfavorável somente como raiz, bulbo, rizoma ou xilopódio subterrâneo e que brota destes órgãos na próxima estação favorável. Plantas que se perpetuam não somente pelas 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.

Pecíolo - parte da folha que une a lâmina foliar ou limbo ao caule, normalmente cilíndrica e mais resistente.

Pseudocaulis - falso caule; que tem aparência de caule.

Região neotropical - região biogeográfica que se estende desde o México até a Argentina e Chile, incluindo as Antilhas.

Rizoma - caule especializado cuja gema principal cresce horizontalmente e logo abaixo da superfície do solo.

Sessão – parte que compreende o intervalo entre dois anéis (entrenó) formado pela bainha das brácteas.

Apêndice 2. Resultado da análise química do solo da área experimental antes e um ano após a implantação da cultura (projeto de pesquisa) H. Golden Torch

Época 1	Profundidade	pH	P	Ca + Mg	K	Na	SB	Al	H + Al	T	V	m MO	
												— cm —	mg dm ⁻³
	0-20	5,9	49	3,4	42	7	3,54	0,15	4,4	7,9	45	4	1,8
	20-40	5,5	25	2,7	27	8	2,80	0,15	3,8	6,6	43	5	1,0
Época 2	Profundidade	pH	P	Ca + Mg	K	Na	SB	Al	H + Al	T	V	m MO	
												— cm —	mg dm ⁻³
TRAT	0-20	5,6	41	4,5	35	42	4,8	0,10	3,0	7,8	61	2	1,8
TEST	20-40	5,5	35	3,7	21	37	3,9	0,10	2,8	6,8	58	2	1,3
AM	0-20	4,4	112	2,6	115	25	3,0	0,50	4,2	7,2	42	14	2,0
	20-40	4,9	43	3,9	42	29	4,2	0,15	2,5	6,7	62	4	1,1
EG	0-20	5,9	100	5,8	90	42	6,2	0,05	2,4	8,6	72	1	2,5
	20-40	5,7	33	3,8	26	35	4,0	0,10	2,5	6,6	61	2	1,2
CF	0-20	6,1	131	3,6	48	47	7,9	0,15	2,4	10,3	77	2	2,4
	20-40	5,5	100	4,1	23	26	4,3	0,10	2,8	7,1	60	2	1,4
TF	0-20	6,0	131	6,1	50	28	6,4	0,05	2,5	8,9	71	1	2,5
	20-40	5,3	23	3,8	15	19	4,0	0,10	2,8	6,8	58	2	1,1
CLU	0-20	5,4	61	3,8	19	28	4,0	0,10	2,8	6,8	58	2	1,4
	20-40	6,5	62	5,9	40	33	6,2	0,05	1,9	8,1	76	1	2,0
EG+AM	0-20	4,9	131	4,9	125	32	5,4	0,15	4,1	9,4	57	3	2,5
	20-40	5,9	61	3,7	28	23	3,9	0,10	2,3	6,1	63	3	1,4
CF+AM	0-20	5,3	131	9,8	150	67	10,5	0,30	4,6	15,2	69	3	3,2
	20-40	5,2	131	5,4	58	31	5,7	0,10	30,3	9,0	63	2	1,0
TF+AM	0-20	5,2	131	5,7	110	30	6,1	0,15	4,8	10,9	56	2	2,7
	20-40	5,8	100	3,8	36	25	4,0	0,10	2,7	6,7	60	2	1,7
CLU+AM	0-20	5,5	131	6,8	180	37	7,4	0,10	3,3	10,7	69	1	2,5
	20-40	5,5	69	4,0	73	39	4,4	0,10	3,0	7,4	59	2	2,5

Testemunha (TEST), Adubo Mineral (AM), Esterco de gado (EG), Cama de frango (CF), Torta de filtro (TF), Composto de lixo urbano (CLU), Esterco de gado + Adubo mineral (EG+AM), Cama de frango + Adubo mineral (CF+AM), Torta de filtro + Adubo mineral (TF+AM), Composto de lixo urbano + Adubo mineral (CLU+AM).