

## Geração de Tecnologias para o Manejo Sustentável de Flores Tropicais e Temperadas no Nordeste Paraense





ISSN 1517-2201

Outubro, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Documentos**332

## **Geração de Tecnologias para o Manejo Sustentável de Flores Tropicais e Temperadas no Nordeste Paraense**

*Ismael de Jesus Matos Viégas  
Dilson Augusto Capucho Frazão  
Elizabeth Ying Chu  
Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição  
Lindáurea Alves de Souza  
Marli Costa Poltronieri  
Oriel Figueira de Lemos  
Raimundo Freire de Oliveira  
Ruth Linda Benchimol  
Sônia Maria Botelho de Araújo  
Walkymário de Paulo Lemos*

Embrapa Amazônia Oriental  
Belém, PA  
2008

Esta publicação está disponível no endereço:  
[http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes\\_online](http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online)

### **Embrapa Amazônia Oriental**

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 – Belém, PA.  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
E-mail: [sac@cpatu.embrapa.br](mailto:sac@cpatu.embrapa.br)

### **Comitê Local de Editoração**

Presidente: Moacyr Bernardino Dias-Filho  
Secretário-Executivo: Walkymário de Paulo Lemos  
Membros: Adelina do Socorro Serrão Belém  
Ana Carolina Martins de Queiroz  
Célia Regina Tremacoldi  
Luciane Chedid Melo Borges  
Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol

**Supervisão editorial:** Adelina Belém

**Supervisão gráfica:** Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

**Revisão de texto:** Luciane Chedid Melo Borges

**Normalização bibliográfica:** Adelina Belém

**Editoração eletrônica:** Ione Sena

**Foto da capa:** Ismael de Jesus Matos Viégas

### **1ª edição**

Versão eletrônica (2008)

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

#### **Embrapa Amazônia Oriental**

---

Viégas, Ismael de Jesus Matos

Geração de tecnologias para o manejo sustentável de flores tropicais e temperadas no nordeste paraense / Ismael de Jesus Matos Viégas ...[et al.], -- Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

140p. : il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 332)

ISSN 1517-2201

1. Floricultura 2. Fitotecnia. 3. Agronegócio. 4. Produção. 5. Tecnologia. 6. Planta ornamental. 7. Nordeste paraense. I. Frazão, Dilson Augusto Capucho. II. Chu, Elizabeth Ying. III. Conceição, Heráclito Eugênio Oliveira da. IV. Souza, Lindáurea Alves de. V. Poltronieri, Marli Costa. VI. Lemos, Oriel Figueira de. VII. Oliveira, Raimundo Freire de. VIII. Benchimol, Ruth Linda. IX. Araújo, Sônia Maria Botelho de. X. Lemos, Walkymário de Paulo. XI. Título. XII. Série.

---

CDD: 631.09138115

© Embrapa 2008

# **Autores**

## **Ismael de Jesus Matos Viégas**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.  
ismael@cpatu.embrapa.br

## **Dilson Augusto Capucho Frazão**

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA  
dilson@cpatu.embrapa.br

## **Elizabeth Ying Chu**

Engenheira Agrônoma, Mestre em Horticultura Ornamental, Pesquisadora aposentada da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.  
ewing@cpatu.embrapa.br

## **Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição**

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA  
heraclito@cpatu.embrapa.br

## **Lindáurea Alves de Souza**

Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora aposentada da Embrapa Amazônia Oriental.  
Belém, PA.

[linda@cpatu.embrapa.br](mailto:linda@cpatu.embrapa.br)

**Marli Costa Poltronieri**

Engenheira Agrônoma, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

[marli@cpatu.embrapa.br](mailto:marli@cpatu.embrapa.br)

**Oriel Figueira de Lemos**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

[oriel@cpatu.embrapa.br](mailto:oriel@cpatu.embrapa.br)

**Raimundo Freire de Oliveira**

Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

[freire@cpatu.embrapa.br](mailto:freire@cpatu.embrapa.br)

**Ruth Linda Benchimol**

Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitossanidade, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

[rlinda@cpatu.embrapa.br](mailto:rlinda@cpatu.embrapa.br)

**Sônia Maria Botelho de Araújo**

Engenheira Agrônoma, Mestre em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

[sonia@cpatu.embrapa.br](mailto:sonia@cpatu.embrapa.br)

**Walkymário de Paulo Lemos**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

[wplemos@cpatu.embrapa.br](mailto:wplemos@cpatu.embrapa.br)

# Apresentação

O mercado mundial de flores, desde a década de 1990, vem apresentando crescimento anual em torno de 10 %, constituindo um dos segmentos econômicos de grande importância para a Organização Mundial do Comércio (OMC). A floricultura é uma das atividades da agricultura de maior rentabilidade por unidade de área com lucro que pode ser três vezes superior ao da fruticultura e dez vezes maior que o da produção de grãos. É um setor altamente competitivo, que exige a utilização de tecnologias avançadas e um sistema competente de distribuição e comercialização.

Com o aumento da demanda da comercialização de flores e plantas ornamentais no mercado nacional e internacional, principalmente de flores de corte, plantas envasadas e folhagens, a floricultura vem se expandindo no Brasil nos últimos anos. Estima-se que a produção brasileira de flores movimente anualmente US\$ 100 milhões. Como consequência dessa expansão, a floricultura, que antes se concentrava nos estados do Sul e Sudeste, se expande também pelo Centro-Oeste, Nordeste e Norte do País.

No Pará, a floricultura desponta como um promissor segmento do agronegócio regional, com área total cultivada com flores e plantas ornamentais na Mesorregião Metropolitana de Belém, até 2005, de 233 hectares, gerando no setor produtivo rural 485 empregos diretos e, deste total, 45 % são provenientes da mão-de-obra familiar. A movimentação anual no mercado de flores e plantas ornamentais na Mesorregião Metropolitana de Belém é de R\$ 35 milhões, sendo responsáveis por esse

valor as vendas globais no varejo e no setor de prestação de serviços.

Apesar de o agronegócio de flores no Pará ser promissor, a produtividade de flores é baixa, em virtude da falta de informações sobre os diferentes componentes do sistema de produção, especialmente, com relação ao manejo no campo, variedades adequadas, necessidades nutricionais, calagem, adubação, entre outros.

Com o objetivo de gerar informações e tecnologias para um sistema de produção sustentável de flores para o nordeste paraense, no período de 2004 a 2006, equipe de pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental desenvolveu o projeto de pesquisa “Geração de Tecnologias para o Manejo Sustentável de Flores Tropicais e Temperadas para o Nordeste Paraense”, composto por 13 experimentos. Iniciaram-se, dessa forma, as primeiras pesquisas em floricultura de forma consolidada no Pará.

Esta publicação apresenta os resultados, informações e tecnologias obtidas no referido projeto de pesquisa, as quais deverão ser utilizadas, principalmente, por floricultores, viveiristas, extensionistas, pesquisadores, estudantes, professores, órgãos e técnicos ligados ao setor.

Os resultados das pesquisas desenvolvidas propiciarão impactos positivos, uma vez que a floricultura no Pará é praticada, principalmente, por pequenos produtores, que necessitam de um sistema de produção sustentável com melhoria na qualidade dos produtos.

*Cláudio José Reis de Carvalho*  
Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

# Sumário

<b>Geração de Tecnologias para o Manejo Sustentável de Flores Tropicais e Temperadas no Nordeste Paraense .....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Trabalhos realizados</b>	
<b>Ação de Pesquisa 1</b>	
Caracterização de sintomas de deficiências nutricionais em plantas de helicônia .....	10
<b>Ação de Pesquisa 2</b>	
Caracterização de sintomas de deficiências nutricionais em plantas de bastão do imperador .....	18
<b>Ação de Pesquisa 3</b>	
Efeito de doses de n, p e k no crescimento e produção de flores de helicônia .....	24
<b>Ação de Pesquisa 4</b>	
Avaliação do efeito de níveis de calcário no desenvolvimento e na absorção de nutrientes em plantas de helicônia .....	34
<b>Ação de Pesquisa 5</b>	
Avaliação do efeito de níveis e fontes de matéria para plantas de sorriso de maria .....	47
<b>Ação de Pesquisa 6</b>	
Efeitos de espaçamentos em helicônias, cultivares <i>Golden Torch</i> e <i>Lobster Claw Two</i> , nas condições de Benevides, PA .....	49

<b>Ação de Pesquisa 7</b>	
Seleção de fungos micorrízicos arbusculares para uso em formação de mudas de <i>heliconia</i> spp. ....	75
<b>Ação de Pesquisa 8</b>	
Identificação e monitoramento de insetos com potenciais de danos à floricultura do Estado do Pará .....	80
<b>Ação de Pesquisa 9</b>	
Levantamento de doenças em flores tropicais e temperadas no nordeste paraense .....	102
<b>Ação de Pesquisa 10</b>	
Desenvolvimento de protocolo para micropropagação de helicônias e bastão do imperador .....	109
<b>Ação de Pesquisa 11</b>	
Coleta, introdução e avaliação de germoplasma de espécies do gênero <i>heliconia</i> ( <i>heliconiaceae</i> ) .....	117
<b>Ação de Pesquisa 12</b>	
Formação de uma coleção de trabalho de bastão do imperador ( <i>Etilingera elatior</i> ) .....	122
<b>Ação de Pesquisa 13</b>	
Introdução de cultivares de rosa chá ( <i>rosa</i> sp.) visando à implementação do cultivo de flores temperadas no estado do Pará .....	128
<b>Difusão dos resultados</b> .....	128
<b>Trabalhos publicados</b> .....	134
<b>Trabalhos submetidos para publicação</b> .....	137
<b>Trabalhos em fase de elaboração</b> .....	138
<b>Colaboração e trabalhos de pesquisas participativas</b> .....	138

# **Geração de Tecnologias para o Manejo Sustentável de Flores Tropicais e Temperadas no Nordeste Paraense**

---

*Ismael de Jesus Matos Viégas*

*Dilson Augusto Capucho Frazão*

*Elizabeth Ying Chu*

*Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição*

*Lindáurea Alves de Souza*

*Marli Costa Poltronieri*

*Oriel Figueira de Lemos*

*Raimundo Freire de Oliveira*

*Ruth Linda Benchimol*

*Sônia Maria Botelho de Araújo*

*Walkymário de Paulo Lemos*

## **Introdução**

O Pará apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para a floricultura, sendo produzidas espécies de origem temperada (rosas, sorriso-de-Maria, crista-de-galo, zina e cravo de defunto) e tropical (helicônia, alpinia, bastão-do-imperador e shampoo). A floricultura no estado está implantada nos municípios de Belém, Ananindeua, Benevides, Castanhal, Marituba, Santa Bárbara e Santa Isabel do Pará, cuja área cultivada com flores, até 2005, era de 233 hectares. A produtividade de flores de corte no estado é baixa, em virtude da escassez de informações sobre os sistemas de produção, sobretudo com relação ao manejo no campo e ao fato de a floricultura estar estabelecida, na sua maioria, em solos que apresentam acidez elevada e deficiência generalizada de nutrientes, justificando o uso de corretivos e fertilizantes minerais e orgânicos.

O projeto teve como objetivo estudar aspectos agrônômicos do manejo e melhoramento de flores de corte tropical e temperada, visando ao estabelecimento de sistemas de produção sustentável para pequenos, médios e grandes produtores. Ao todo, são 13 Ações de Pesquisa, apresentando caráter de pesquisa participativa, em virtude do fato de que a maioria das ações foi conduzida na própria área dos produtores. Acredita-se que os resultados do projeto trarão impactos positivos, pelo fato de a floricultura no Pará ser praticada, principalmente, por pequenos produtores, que necessitam de informações e tecnologias que permitam um manejo adequado, possibilitando uma produção viável do ponto de vista agrônômico e econômico e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade dos produtos. Esses resultados poderão ser utilizados por centenas de beneficiários, entre os quais estão incluídos floricultores, viveiristas, atacadistas, floriculturas, varejistas, agentes de crédito, comerciantes, indústrias de fertilizantes, extensionistas, pesquisadores, estudantes, professores, técnicos e órgãos públicos ligados ao setor.

O projeto contou, também, com o apoio logístico de floricultores e outras instituições ligadas ao setor, como, por exemplo, a Sagri, Aflorben, Agroflora Tropical, Amaflor e Funagri. Além disso, o trabalho teve o apoio de estudantes de graduação e pós-graduação da Ufra e de graduação da Uepa.

## Trabalhos realizados

### **Ação de pesquisa 1 : Caracterização de sintomas de deficiências nutricionais em plantas de helicônia**

Responsável pela ação de Pesquisa: Ismael de Jesus Matos Viégas

#### **Desenvolvimento do trabalho**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA (Fig.1). As mudas foram provenientes de rizomas de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch*. Ao atingirem altura média de aproximadamente de 25 cm, as mudas foram selecionadas e transplantadas para vasos de plástico com capacidade para 20 litros, tendo como substrato inerte a sílica moída tipo zero grosso. A solução nutritiva utilizada foi a de Bolle-Jones, modificada.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 12 tratamentos (completo, omissões de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn) e cinco repetições, perfazendo o total de 60 parcelas experimentais, e cada unidade experimental foi constituída por uma planta por vaso. Foram caracterizados os sintomas de deficiências de macronutrientes e do micronutriente zinco. Os micronutrientes boro, cobre, ferro e manganês não manifestaram sintomas de deficiências. Avaliou-se, também, o efeito dos tratamentos na produção de matéria seca.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.

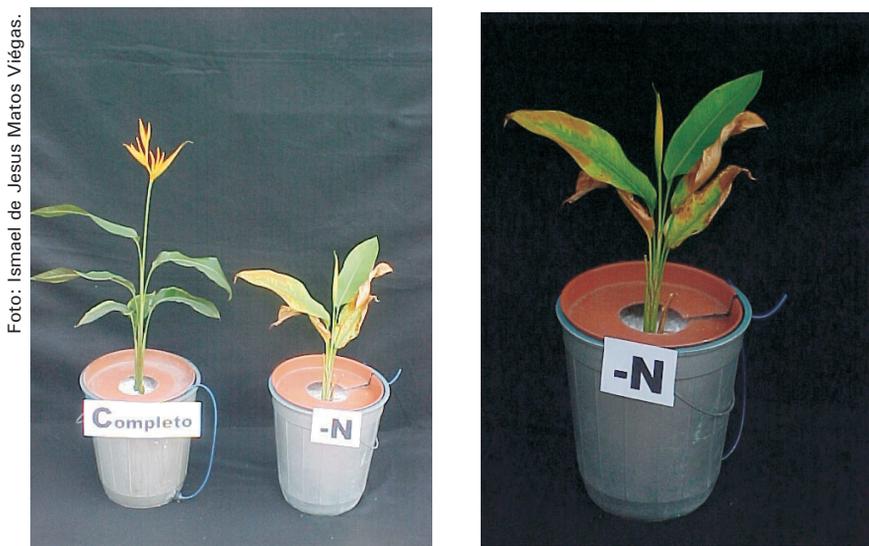


Fig. 1. Vista geral do experimento de caracterização de sintomas de deficiências de nutrientes em *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch*.

## Resultados alcançados

As plantas submetidas aos tratamentos com omissão de macronutrientes e do micronutriente zinco na solução nutritiva apresentaram sinais de deficiência nas folhas, cujas descrições foram:

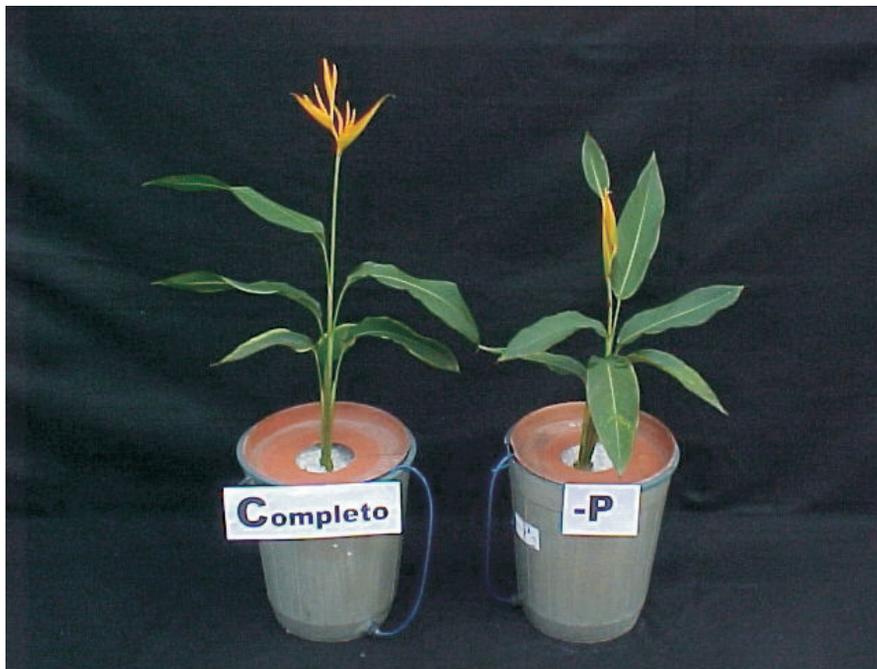
**Nitrogênio:** Os sintomas de deficiências de nitrogênio iniciaram 36 dias após aplicação da solução nutritiva com a omissão de nitrogênio (-N), sendo o primeiro macronutriente a demonstrar carência. As plantas apresentaram, inicialmente, amarelecimento nas folhas mais velhas e com a intensidade do sintoma desenvolveram pontos e faixas com necrose. A omissão de nitrogênio (-N) reduziu a altura da planta, tamanho das folhas e a produção de brácteas (Fig. 2).



**Fig. 2.** Planta de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch* sem deficiência de nitrogênio (Completo) e com deficiência de nitrogênio (-N).

**Fósforo:** A deficiência de fósforo apresentou coloração verde escura nas folhas e uma forte redução na altura da planta e na produção de brácteas. (Fig. 3).

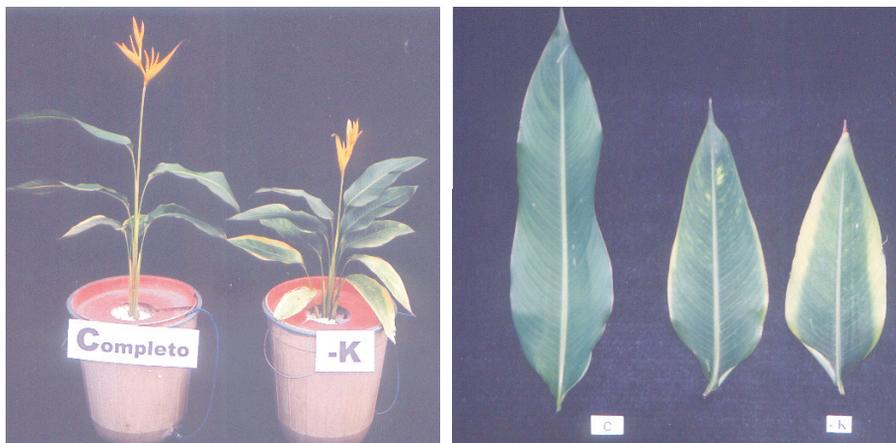
Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 3.** Planta de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch* sem deficiência de fósforo (Completo) e com deficiência (-P).

**Potássio:** Sob omissão de potássio na solução nutritiva, a deficiência se manifestou inicialmente com uma pequena faixa clorótica ao longo das margens das folhas mais velhas (Fig. 4). Com a intensidade da deficiência de potássio, a faixa clorótica aumenta e ocorre posteriormente a necrose nos bordos das folhas mais velhas.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 4.** Planta de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch* sem deficiência de potássio (Completo) e com deficiência. À direita, folha de helicônia sem deficiência de potássio (C) e folhas com deficiência (- K).

**Cálcio:** Em plantas submetidas à omissão de cálcio, a deficiência desse nutriente se evidenciou apenas no sistema radicular, que apresentou menor volume de raízes, mais grossas e escuras (Fig. 5).

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 5.** Raízes de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch* com deficiência de cálcio (-Ca) e sem deficiência (C).

**Magnésio:** Os sintomas de deficiências de magnésio iniciaram 56 dias após a aplicação da solução nutritiva com a omissão de magnésio. As plantas de helicônia cultivar *Golden Torch* cultivadas com omissão de magnésio apresentaram uma faixa verde escura ao longo da nervura principal e o restante do limbo foliar com verde mais claro (Fig. 6). Com a intensidade da deficiência toda, a lâmina foliar fica amarelada, acompanhada de necrose nos bordos das folhas.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 6.** À esquerda, folha de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch* com deficiência de magnésio (-Mg). À direita, folha sem deficiência de magnésio (C) e folhas com deficiência (-Mg).

**Enxofre:** Os sintomas iniciais de deficiência de enxofre surgiram 55 dias depois de iniciados os tratamentos. As plantas apresentaram as folhas mais novas com uma coloração verde amarelada (Fig. 7).

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 7.** Folha de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch* sem deficiência de enxofre ( C) e folhas com deficiência (-S).

**Zinco:** A deficiência de zinco em plantas de helicônia se caracteriza por reduzir o tamanho da haste floral e causar anomalia na parte floral, surgindo floretas sem apresentar as brácteas (Fig. 8).

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 8.** Planta de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch* com sintoma de deficiência de zinco (-Zn).

Os resultados referentes à produção de matéria seca, em função dos tratamentos, como indicadores de crescimento, encontram-se na Tabela 1. Verifica-se, pelos resultados, que as omissões de nutrientes afetaram o crescimento na matéria seca das folhas (MSF), do pseudocaule (MSPC), do pecíolo (MSPE) da parte aérea (MSPA) e total (MST), quando comparados ao tratamento completo. Com base na produção de matéria seca total, a omissão individual de nitrogênio com 14,19 g por planta e a de magnésio com 28,59 g por planta foram as mais limitantes em relação ao tratamento completo com 48,52 g por planta (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produção de matéria seca nas folhas (MSF), no pseudo caule (MSCP), do pecíolo (MSPE), da parte aérea (MSPA), relação MSPA/RA, nas raízes (MSR) e total (MST) em plantas de *Heliconia psittacorum* cultivar *Golden Torch*, de acordo com os tratamentos.

Tratamento	MSF (g/planta)	MSPC (g/planta)	MSPE (g/planta)	MSPA (g/planta)	MSPA/RA (g/planta)	MSR (g/planta)	MST (g/planta)
Completo	5,98 <sup>a</sup>	5,56ab	21,82a	33,36a	2,23c	2,10b	48,52a
Omissão de N	1,53e	2,62d	4,18f	8,34e	1,42d	1,07c	14,19e
Omissão de P	4,59bc	4,42bc	11,42e	20,44d	1,66d	1,37c	32,77c
Omissão de K	2,85d	4,67abc	15,62cd	23,13cd	2,55bc	2,46b	32,18cd
Omissão de Ca	5,50ab	5,97a	19,04b	30,52b	2,63bc	2,38b	42,11b
Omissão de Mg	3,30d	4,57abc	13,51de	21,40cd	2,97b	2,54b	28,59d
Omissão de S	3,68cd	4,71abc	14,40cd	22,80cd	3,56a	3,29a	29,25cd
Omissão de Zn	3,53d	3,42cd	16,33c	23,29c	2,59bc	2,61b	32,38c
CV (%)	12,60	15,30	8,75	5,96	9,88	11,23	5,43
DMS	0,99	1,40	2,60	2,79	0,49	0,51	3,610

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, em 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

## Metas alcançadas

Foram caracterizados os sintomas de deficiências de seis macronutrientes e do micronutriente zinco, verificado o efeito da omissão desses nutrientes no crescimento de plantas de helicônia cultivar *Golden Torch* e determinados os teores de nutrientes (em fase de análise) com e sem deficiências.

## **Ação de pesquisa 2: Caracterização de sintomas de deficiências nutricionais em plantas de bastão do imperador**

Responsável pela ação de pesquisa: Dilson Augusto Capucho Frazão

### **Desenvolvimento do trabalho**

O experimento foi instalado em abril de 2004 em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental. Foram utilizadas mudas provenientes de sementes selecionadas de bastão do imperador, as quais foram semeadas e, posteriormente, transplantadas, quando atingiram o tamanho ideal para o desenvolvimento do trabalho.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 12 tratamentos (completo, omissões de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn) e cinco repetições, perfazendo o total de 60 parcelas experimentais, e cada unidade experimental foi constituída por uma planta por vaso. Foram caracterizados os sintomas de deficiências de macronutrientes e do micronutriente boro, mas os micronutrientes cobre, ferro, manganês e zinco não manifestaram os sintomas de deficiências. O experimento foi instalado quando as mudas provenientes de semente estavam, em média, com 15 cm de altura. O substrato utilizado foi a sílica inerte (tipo zero grosso) e a solução nutritiva com pH de 5,5 utilizada neste experimento foi a de Bolle-Jones modificada. O crescimento das plantas foi avaliado por meio da determinação da matéria seca da raiz, pseudocaule e folhas. As mensurações dessas variáveis foram realizadas quando se verificou a total manifestação dos sintomas de deficiências, os quais foram descritos detalhadamente e acompanhados com registro fotográfico.

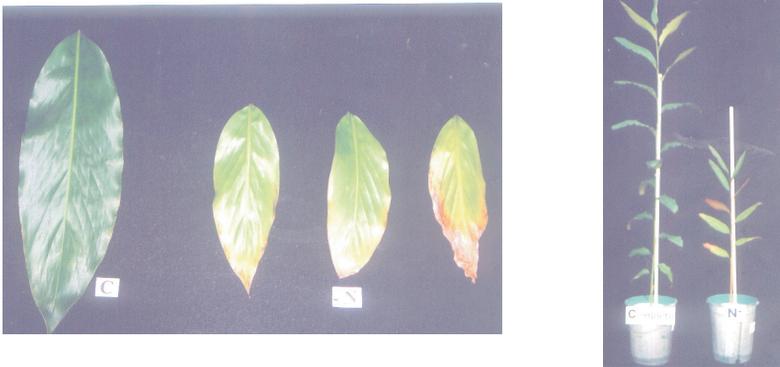
### **Resultados alcançados**

As plantas de bastão do imperador submetidas aos tratamentos com omissão de macronutrientes e do micronutriente boro na solução nutritiva apresentaram sinais de deficiências nas folhas, cujas descrições foram:

**Nitrogênio:** As plantas de bastão do imperador cultivadas em solução nutritiva com omissão de nitrogênio manifestaram os primeiros sintomas de deficiência aos 52 dias após a distribuição dos tratamentos. Inicialmente,

as plantas apresentavam folhas menores e mais estreitas, de cor verde clara e com a intensidade da deficiência, tanto as folhas superiores como inferiores mostravam uma clorose intensa (Fig. 9). A redução na altura da planta foi acentuada com a omissão de nitrogênio. As folhas inferiores mostravam, também, pontos cloróticos no ápice que se estendeu pelos bordos e centro das folhas, seguido de necrose do tecido foliar. O pseudocaule da planta mostrou perda da coloração ocasionada pela deficiência de nitrogênio.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 9.** À esquerda, folha de bastão do imperador sem deficiência de nitrogênio (C) e folhas com deficiência de nitrogênio (-N). À direita, planta de bastão do imperador sem deficiência de nitrogênio (C) e com deficiência (-N), mostrando redução na altura da planta.

**Fósforo:** Os sintomas de deficiência de fósforo em bastão do imperador foram observados 24 dias após o início dos tratamentos. As folhas superiores apresentavam cor verde pálido e eram enroladas para dentro, além de menores quando comparadas ao tratamento completo. Houve redução do porte da planta e do número de folhas (Fig.10). Com a intensidade da deficiência, as folhas mostraram cor verde escuro e com queima do ápice das mesmas, que se dirigia para a base.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 10.** Planta de bastão do imperador sem deficiência de fósforo (completo) e com deficiência (-P) mostrando redução na altura da planta.

**Potássio:** Os sintomas de deficiência de potássio com a omissão desse nutriente, em bastão do imperador, surgiram, também, aos 24 dias após o início do tratamento, que se traduziam pelo aparecimento de pontuações amareladas pela borda do limbo foliar. As folhas se apresentavam mais estreitas e, com o avanço da deficiência, as pontuações amareladas se uniam formando manchas cloróticas pelos bordos e centro das folhas, seguidas de necrose (Fig. 11). Em algumas folhas, a necrose se deu no centro do limbo foliar. Ocorreu, ainda, redução do número de folhas, no porte da planta e descoloração do pseudocaule.

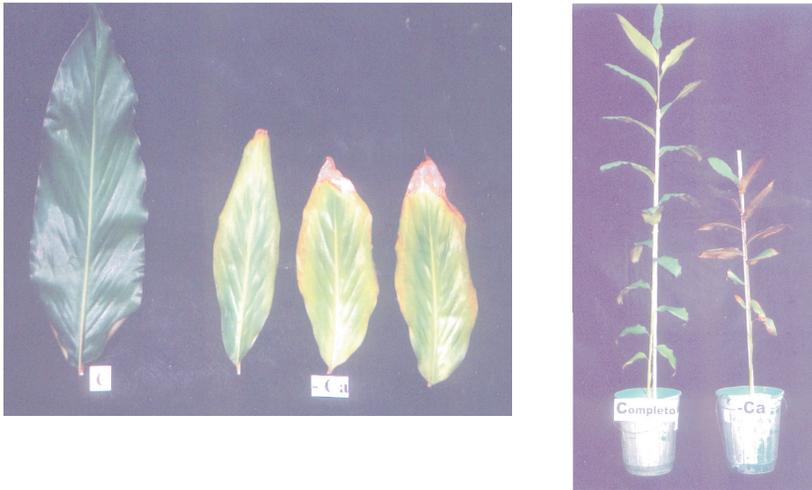
Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 11.** À esquerda, folha de bastão do imperador sem deficiência de potássio (C) e folhas com deficiência (-K). À direita, planta de bastão do imperador sem deficiência de potássio (C) e com deficiência (-K), mostrando redução na altura da planta.

**Cálcio:** Os sintomas de deficiência de cálcio com a omissão desse nutriente ocorreram aos 18 dias após o início dos tratamentos, sendo os primeiros a se manifestarem. Os sintomas iniciaram com pontos cloróticos nos bordos do limbo foliar tanto nas folhas inferiores como nas superiores, sendo com mais intensidade nas folhas inferiores. Os pontos cloróticos dos bordos do limbo logo foram substituídos por necrose e fissuras do tecido foliar (Fig. 12). Houve redução no tamanho das folhas e no porte da planta.

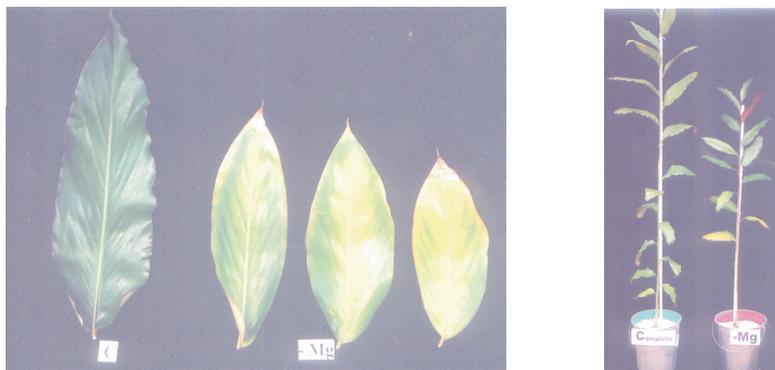
Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 12.** À esquerda folha de bastão do imperador sem deficiência de cálcio (C) e folhas com deficiência (-Ca). À direita planta de bastão do imperador sem deficiência de cálcio (C) e com deficiência (-Ca) mostrando redução na altura da planta.

**Magnésio:** Os sintomas de deficiência de magnésio em plantas de bastão do imperador se manifestaram 24 dias da aplicação dos tratamentos. Inicialmente, as folhas superiores apresentaram pontuações amareladas nas bordas. Posteriormente, as folhas inferiores mostravam clorose internerval, bordos cloróticos e ápice necrosado (Fig. 13). Com o avanço dos sintomas de deficiência, o porte da planta e o tamanho das folhas mostraram-se reduzidos, as folhas inferiores tornaram-se cloróticas e as folhas superiores tinham tonalidade verde pálido.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 13.** Folha de bastão do imperador sem deficiência de magnésio (C) e folhas com deficiência (-Mg). À direita, planta de bastão do imperador sem deficiência de cálcio (C) e, à esquerda, com deficiência (-Mg), mostrando redução na altura da planta.

**Enxofre:** As plantas de bastão do imperador com deficiência de enxofre apresentaram os primeiros sintomas aos 24 dias após o início dos tratamentos. Inicialmente, as folhas superiores apresentaram clorose das folhas mais novas (Fig. 14). Posteriormente, surgiram pontuações amareladas nos bordos e necrose no ápice. A deficiência de enxofre também reduziu o crescimento da planta.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 14.** Folha de bastão do imperador sem deficiência de enxofre (C) e folhas com deficiência (-S). À direita, planta de bastão do imperador sem deficiência de enxofre (C) e, à esquerda, com deficiência (-S), mostrando redução na altura da planta.

**Boro:** Os sintomas de deficiência de boro em plantas de bastão do imperador ocorreram 59 dias do início dos tratamentos. Inicialmente, as plantas apresentavam altura, número e tamanho das folhas reduzido. Observou-se que o ápice das hastes crescia com aspecto muito frágil e deformado, em alguns casos as mesmas apresentavam bifurcação (Fig. 15).

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



Fig. 15. Planta de bastão do imperador com deficiência de boro (-B) apresentando haste deformada.

### Metas alcançadas

Foi obtido um quadro de sintomas de deficiências nutricionais de seis macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S) e um micronutriente (B). A determinação dos teores de nutrientes em plantas de bastão do imperador com e sem sintomas de deficiências encontra-se em fase de análise no laboratório.

### Ação de Pesquisa 3: Efeito de doses de N, P e K no crescimento e produção de flores de helicônia

Responsável pela ação de Pesquisa: Raimundo Freire de Oliveira

### Desenvolvimento do trabalho

Esta pesquisa foi implantada no Município de Benevides, em junho de 2004, em área de Latossolo Amarelo, textura média. Nas parcelas, foram

testadas 4 doses de N (0, 40, 80 e 120 g/planta), 4 doses de  $P_2O_5$  (0, 30, 60 e 90 g/planta) e 4 doses de  $K_2O$  (0, 40, 80 e 120 g/planta), enquanto nas subparcelas foram testados os tratamentos sem e com adubo orgânico (10 L de cama de frango/cova). As fontes dos nutrientes foram uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Em cada cova, foi utilizado um bulbo da cultivar *H. bihai* "Lobster Claw Two".

Atualmente, o ensaio encontra-se na fase de coleta de dados de produção de flores. A Fig. 16 mostra uma vista geral do ensaio, enquanto as Fig. 17 e 18 evidenciam contrastes do aspecto vegetativo das plantas em função da adubação diferenciada entre tratamentos.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 16.** Vista geral do ensaio, um ano após o plantio.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



Fig. 17. Parcela sem adubação NPK, sendo a parte anterior sem adubação orgânica.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



Fig. 18. Parcela com adubação NPK, sendo a parte posterior com adubação orgânica.

## Resultados alcançados

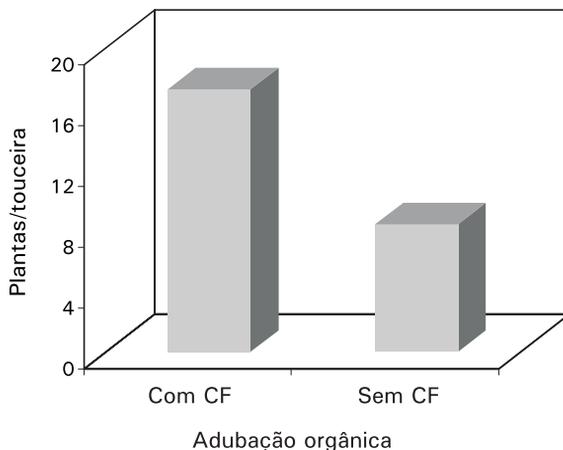
Na Tabela 2, encontram-se os resultados da análise de variância referentes às variáveis de resposta do ensaio de adubação com NPK, com e sem adubação orgânica, em helicônia, obtidos do procedimento GLM do Sistema SAS.

Verifica-se pelos dados da Tabela 2 que a adubação com cama de frango influenciou significativamente, em 1 % de probabilidade, no desenvolvimento das plantas de helicônia, tanto na altura da touceira quanto no número de plantas/touceira (Fig. 19 e 20). O mesmo ocorreu para a adubação nitrogenada e para a potássica, o que não se verificou com relação à adubação com fósforo. A interação entre esses três nutrientes também não foi significativa.

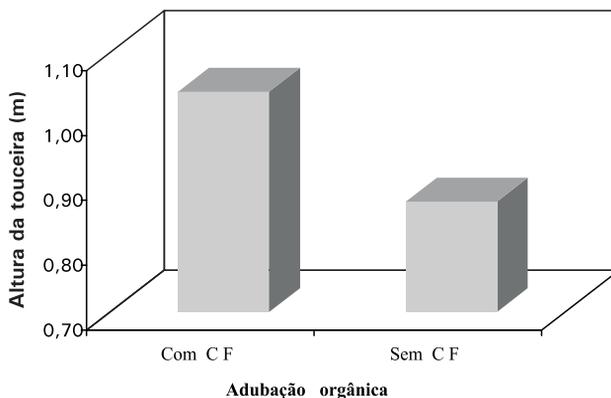
**Tabela 2.** Quadrados médios das análises de variância referentes às variáveis de resposta do ensaio de adubação com NPK e cama de frango em helicônia, obtidos do procedimento GLM do Sistema SAS.

Efeito	GL	Nº de plantas/touceira	Altura da touceira
Blocos	1	55,5	162,6
Cama de frango	1	1240,8**	4283,7**
N	3	258,0**	5677,8**
P	3	62,2	381,1
K	3	199,5**	2070,7**
NP	8	49,8	682,0
NK	6	59,0	669,7
PK	4	11,7	181,0
Erro	34	29,5	329,6

\*\* = Significativo ao nível de erro de 0,01.



**Fig. 19.** Efeito de cama de frango (CF) no nº de plantas/touceira de helicônia, 14 meses após o plantio, em Latossolo Amarelo, textura média, no Município de Benevides, PA.



**Fig. 20.** Efeito de cama de frango (CF) na altura da touceira de plantas de helicônia, 12 meses após o plantio, em Latossolo Amarelo, textura média, no Município de Benevides, PA.

Na Tabela 3, é mostrada a análise de variância referentes às tendências de resposta dos níveis de NPK. Essa análise mostra que a resposta ao nitrogênio foi linear para as duas variáveis estudadas, sendo significativa ao nível de 1 % de probabilidade. Para o potássio, a resposta também foi linear, a 1 %, mas apenas para o número de plantas/touceira.

**Tabela 3.** Quadrados médios das análises de variância referentes às tendências de resposta do ensaio de adubação com NPK e cama de frango em helicônia, obtidos do procedimento GLM do Sistema SAS.

Efeito	GL	Nº de plantas/touceira	Altura da touceira
Blocos	1	37,8	112,1
N linear	1	606,8**	8121,1**
N quadrático	1	116,3	411,1
P linear	1	11,2	128,7
P quadrático	1	33,6	242,6
K linear	1	417,3**	3637,6
K quadrático	1	42,3	492,2
N linear x P linear	1	4,1	0,8
N linear x K linear	1	167,3	501,3
P linear x K linear	1	31,4	174,4
Erro	21	48,0	692,1

\*\* = Significativo ao nível de erro de 0,01.

No desdobramento dos graus de liberdade, o fósforo apresentou resposta linear quando as doses foram aplicadas sem a cama de frango, como pode ser observado na análise de variância da Tabela 4. Essa resposta foi significativa apenas para o número de plantas/touceira.

**Tabela 4.** Quadrados médios das análises de variância referentes às tendências de resposta do ensaio de adubação com NPK e cama de frango em helicônia, obtidos do procedimento GLM do Sistema SAS, no desdobramento dos graus de liberdade nos tratamentos sem cama de frango.

Efeito	GL	Nº de plantas/touceira	Altura da touceira
Blocos	1	19,2	55,4
N linear	1	63,0	5592,0**
N quadrático	1	0,24	150,9
P linear	1	172,6**	384,7
P quadrático	1	0,03	8,5
K linear	1	113,9*	1568,1*
K quadrático	1	34,9	250,3
N linear x P linear	1	46,0	534,8
N linear x K linear	1	94,8*	1668,4*
P linear x K linear	1	19,2	82,6
Erro	21	18,0	347,7

\* e \*\* = Significativo ao nível de erro de 0,05 e 0,01, respectivamente.

A análise de variância com o desmembramento para a tendência de resposta linear do nitrogênio e do potássio, em presença ou não da cama de frango, e do fósforo sem cama de frango se encontra na Tabela 5. Os resultados dessa tabela mostram que a adubação nitrogenada, quando combinada com a adubação orgânica influenciou positivamente, a 1 %, nos dois parâmetros avaliados. Quando os níveis de nitrogênio foram aplicados sem a cama de frango, o efeito só foi positivo na altura da touceira.

Quanto ao efeito linear do potássio, também foi positivo, a 5 % de probabilidade, em presença do adubo orgânico, nos dois parâmetros. Sem a cama de frango, a adubação potássica só mostrou efeito positivo, a 5 %, no número de plantas/touceira.

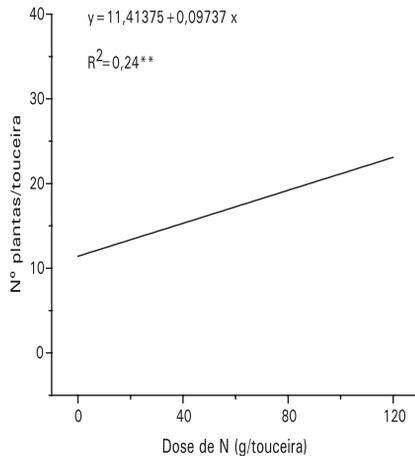
**Tabela 5.** Quadrados médios das análises de variância referentes à tendência linear de resposta do ensaio de adubação com NPK e cama de frango em helicônia, obtidos do procedimento GLM do Sistema SAS.

Efeito	GL	Nº de plantas/ touceira	Altura da touceira
N linear com cama de frango	1	606,8**	8121,1**
Erro	30	62,3	674,5
-----			
N linear sem cama de frango	1	63,0	5592,0**
Erro	30	29,3	400,2
-----			
K linear com cama de frango	1	417,3*	3637,6*
Erro	30	68,6	823,9
-----			
K linear sem cama de frango	1	113,9*	1568,1
Erro	30	27,6	534,3
-----			
P linear sem cama de frango	1	172,6**	384,7
Erro	21	18,0	347,7

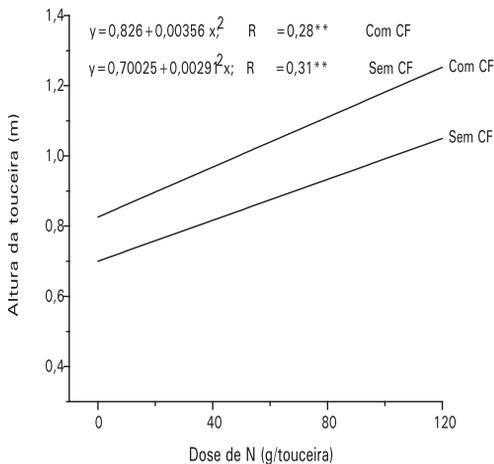
- e \*\* = Significativo ao nível de erro de 0,05 e 0,01, respectivamente.

As curvas de resposta das plantas de helicônia aos níveis de adubação com nitrogênio se encontram nas Fig. 21 e 22, enquanto aquelas referentes

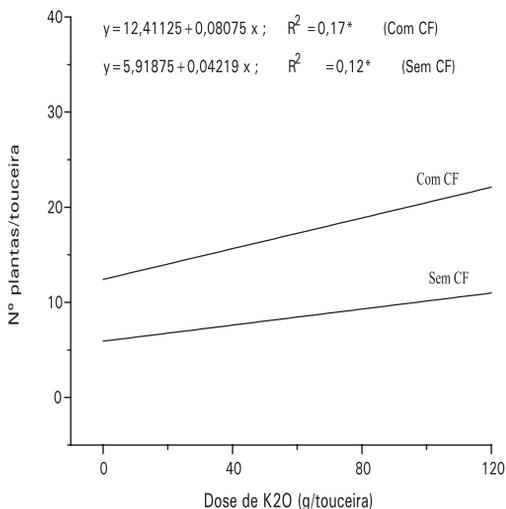
aos níveis de potássio são mostradas nas Fig. 23 e 24. Nas Fig. 25 e 26, são mostradas as respostas dessas plantas aos níveis de fósforo, com ou sem a adubação com cama de frango.



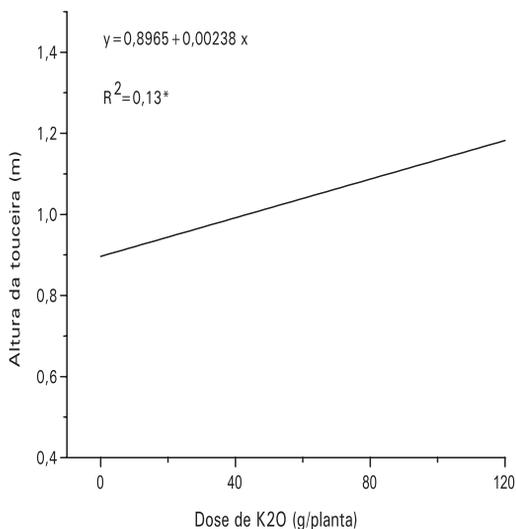
**Fig. 21.** Efeito de doses de nitrogênio com cama de frango, no número de plantas/touceira de helicônia, 14 meses após o plantio, em Latossolo Amarelo, textura média, no Município de Benevides, PA.



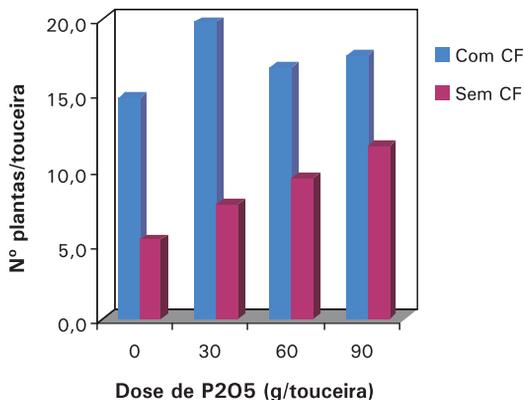
**Fig. 22.** Efeito de doses de nitrogênio com cama de frango (Com CF) e sem cama de frango (Sem CF), na altura da touceira de plantas de helicônia, 12 meses após o plantio, em Latossolo Amarelo, textura média, no Município de Benevides, PA.



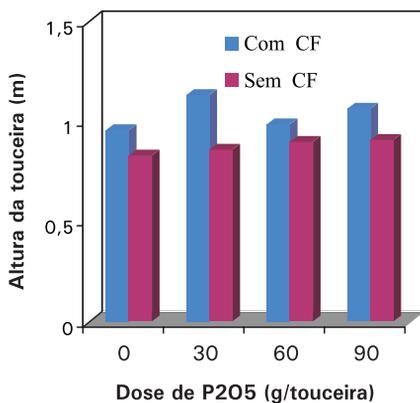
**Fig. 23.** Efeito de doses de potássio com cama de frango (Com CF) e sem cama de frango (Sem CF), no número de plantas/touceira de helicônia, 14 meses após o plantio, em Latossolo Amarelo, textura média, no Município de Benevides, PA.



**Fig. 24.** Efeito de doses de potássio sem cama de frango, na altura da touceira de plantas de helicônia, 12 meses após o plantio, em Latossolo Amarelo, textura média, no Município de Benevides, PA.



**Fig. 25.** Efeito de doses de fósforo com e sem cama de frango (CF) no número de plantas/touceira de helicônia, 14 meses após o plantio, em Latossolo Amarelo, textura média, no Município de Benevides, PA.



**Fig. 26.** Efeito de doses de fósforo com e sem cama de frango (CF) na altura da touceira de plantas de helicônia, 12 meses após o plantio, em Latossolo Amarelo, textura média, no Município de Benevides, PA.

Os dados obtidos neste trabalho no primeiro ano de cultivo de helicônia, em Latossolo Amarelo, textura média, permitem concluir, preliminarmente, o seguinte:

- O desenvolvimento máximo das plantas, representado pela altura da touceira e pelo número de plantas/touceira, será obtido com doses acima de 120 g de N/touceira e de 120 g de  $K_2O$ /touceira. Para o fósforo, o número máximo de plantas/touceira será obtido com dose inferior a 30 g de  $P_2O_5$ /touceira, quando este adubo for combinado com 10 L de cama de frango, e com dose acima de 90 g  $P_2O_5$ /touceira, quando essa adubação orgânica não for utilizada.
- A adubação orgânica tem influência marcante no desenvolvimento das plantas de helicônia e potencializa os efeitos de nitrogênio, fósforo e potássio.

### **Metas Alcançadas**

Para o primeiro ano de palntio, recomenda-se, preliminarmente, por touceira, 120 g de N, 30 g de  $P_2O_5$  e 120 g de N, associados com 10 L de cama de frango. Entretanto, por tratar-se de um trabalho envolvendo cultivos sucessivos, há necessidade da continuidade dessa pesquisa, para otimizar a atual recomendação e definir as doses adequadas de N, P e K para os anos subseqüentes.

### **Ação de Pesquisa 4: Avaliação do efeito de níveis de calcário no desenvolvimento e na absorção de nutrientes em plantas de helicônia**

Responsável pela ação de pesquisa: Ismael de Jesus Matos Viégas

### **Desenvolvimento do Trabalho**

O experimento foi instalado em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, no período de 15/10/2004 a 18/05/2005. Utilizou-se como substrato um Latossolo Amarelo de textura arenosa, coletado na camada de 0-20 cm, do Município de Belém, PA, cujos resultados das análises químicas são apresentados na Tabela 6. Além da testemunha sem calcário, foram testadas quatro doses para elevar a saturação por bases de um Latossolo Amarelo de textura arenosa em 20 %, 40 %, 60 % e 80 %, cujas doses em t/ha de calcário dolomítico correspondem a 0,9; 2,6; 4,2; e 5,9, respectivamente. O calcário dolomítico apresentava a seguinte composição: OCa = 32 %; OMg = 13 %; PN = 67 % e PRNT = 95 %. Para a necessidade de calagem (NC), foi utilizada a fórmula

$NC = (V_2 - V_1)T/100$ , em que  $V_2$  corresponde à saturação por bases desejadas,  $V_1$  é a saturação inicial do solo e  $T$  corresponde a CTC. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Foram utilizados vasos com capacidade para 20 quilos de solo. Após a incubação de 72 dias, o substrato foi seco ao ar, destorroado separadamente e adicionados 5,08 gramas de superfosfato triplo.

No plantio, foram utilizados rizomas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch*, medindo em torno de 15 cm, sendo esse material submetido a uma limpeza para retirada de partículas de solo. A adubação básica constou da aplicação de 150 mg/kg de N, 50 mg/kg de P por ocasião do plantio, 125 mg/kg de K e 30 mg/kg de  $NaSO_4$ , todos foram parcelados em três aplicações aos 30, 60 e 90 dias. Foram realizadas, ainda, aplicações parceladas aos 30 e 60 dias de 0,5 mg/kg de  $H_3BO_3$ , 1,0 mg/kg de  $CuSO_4$ , 2,0 mg/kg de  $MnSO_4$  e 2,0 mg/kg  $ZnSO_4$ . No decorrer do experimento, foram realizadas observações no comportamento das plantas e, ao final, as mesmas foram fotografadas, coletadas e separadas em diferentes partes (folhas, pseudocaule + pecíolo e raízes). As amostras de cada tratamento foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada, com temperatura de 70 °C, até obtenção de peso constante. Em seguida, o material foi pesado para obtenção do peso da matéria seca de cada parte da planta e moído em moinho tipo Willey de peneira de 20 malhas.

**Tabela 6.** Resultados das análises químicas das amostras do substrato do Latossolo amarelo de textura arenosa e do Latossolo Amarelo barro argilo arenoso, antes da instalação do experimento.

Determinação	Teores
Alumínio (Al)	0,9 $cmol_c dm^{-3}$
Cálcio (Ca)	0,4 $cmol_c dm^{-3}$
Magnésio (Mg)	0,2 $cmol_c dm^{-3}$
Potássio (K)	0,07 $cmol_c dm^{-3}$
Sódio (Na)	0,02 $cmol_c dm^{-3}$
Fósforo (P)	8 $mg dm^{-3}$
H + Al	7,2 $cmol_c dm^{-3}$
pH em água	4,4
V (%)	8,74 %

Para a avaliação do experimento, foram coletados dados sobre altura média, altura, da maior haste, número de folhas, teor de clorofila (leituras de Spad), diâmetro do pseudocaule, número de perfilhos e número de brácteas. Na avaliação final do experimento, aos sete meses, foram determinados os pesos da matéria seca da parte aérea (folhas e pseudocaule + pecíolo), raiz e total, além da relação parte aérea/raiz.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa de computador software SISVAR (Sistema de Análise Estatística). Obtida a significância dos resultados das variáveis, foram determinadas as equações de regressão para o primeiro e segundo grau para as doses de calcário correspondentes a cada saturação por bases.

## Resultados alcançados

Na Tabela 7, encontra-se os resultados da análise de variância do efeito das doses de calcário dolomítico sobre as variáveis altura média (AM), maior altura (MA), número de folhas (NF), teor de clorofila (TC), diâmetro do pseudocaule (DP), número de perfilhos (NP) e número de brácteas (NB) em plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch*.

**Tabela 7.** Resumo da análise de variância do efeito da calagem sobre a altura média (AM), maior altura (MA), número de folhas (NF), teor de clorofila (TC), diâmetro do pseudocaule (DP) e número de perfilhos (NP) em plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* no Latossolo amarelo de textura média.

Causas de variação	GI	Quadrado médio					
		Latossolo amarelo de textura média					
		AM	MA	NF	TC	DP	NP
Tratamentos	4	855,26*	248,14*	142,96*	113,60*	0,84*	7,96*
Resíduo	16	143,96	56,61	28,43	19,48	0,14	2,76
CV(%)		15,56	14,68	19,69	6,52	17,12	24,15

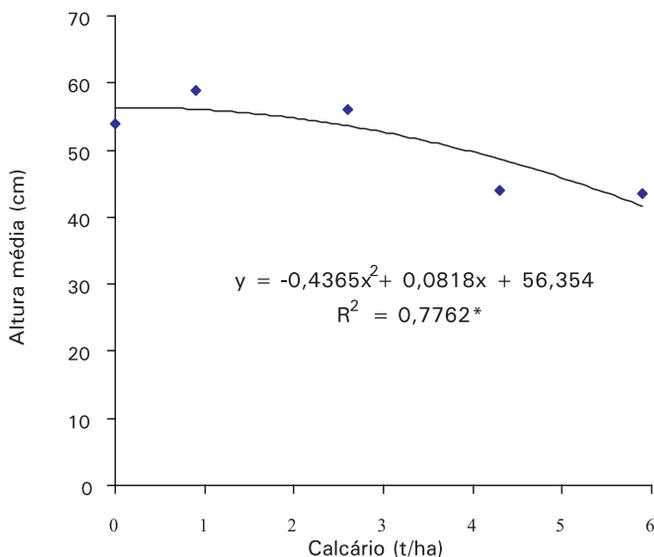
n.s. – não significativo.

Constatou-se que a aplicação do calcário dolomítico, no Latossolo Amarelo de textura média, para a variável altura média, apresentou um pequeno incremento no crescimento quando utilizou-se a dosagem de 0,9 t/ha, chegando a atingir 58,82 cm, mas, posteriormente, houve um decréscimo. (Fig. 27 e 28).

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.

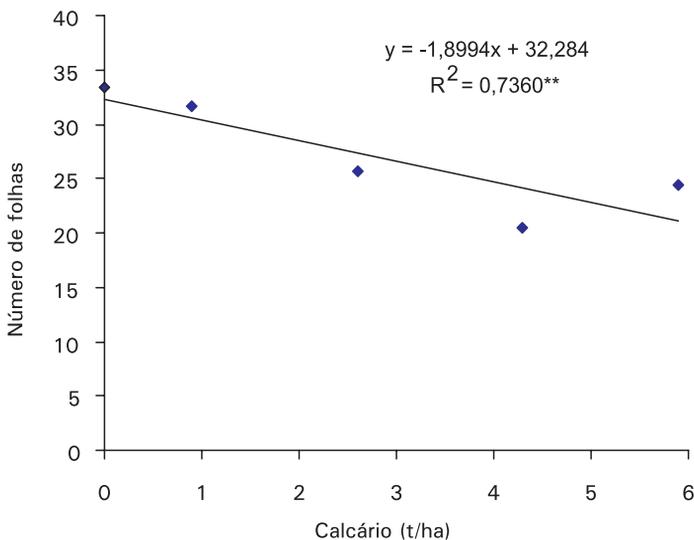


**Fig. 27.** Efeito de doses de calcário dolomítico em *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média.



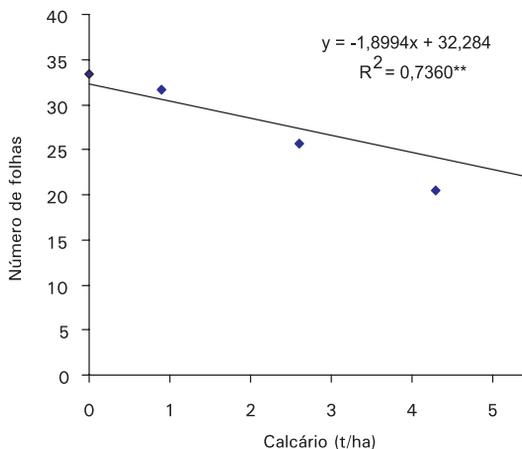
**Fig. 28.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a altura média (cm) de plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos sete meses de idade.

Com relação à variável maior altura da haste, verificou-se um efeito depressivo para as plantas de helicônia (Fig. 29), sendo mais bem expressada por uma equação de segundo grau. A dosagem de 0,9 t/ha de calcário dolomítico apresentou valor mais elevado de 91,20 cm.



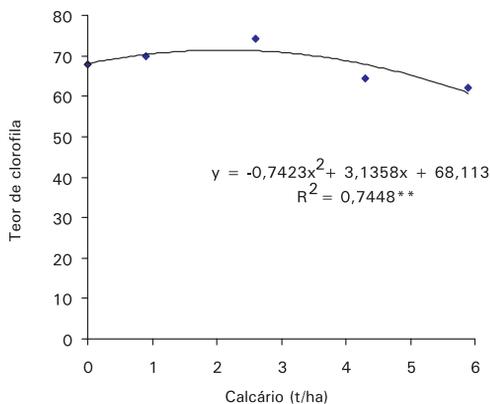
**Fig. 29.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a maior altura (cm) da haste de plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

Os resultados da aplicação do calcário dolomítico sobre número de folhas mostraram efeito linear decrescente, ou seja, uma redução do número de folhas com a aplicação das doses de calcário dolomítico (Fig. 30). As dosagens de 0 t/ha e 0,9 t/ha apresentaram as maiores médias, 33,40 e 31,60 folhas, respectivamente.



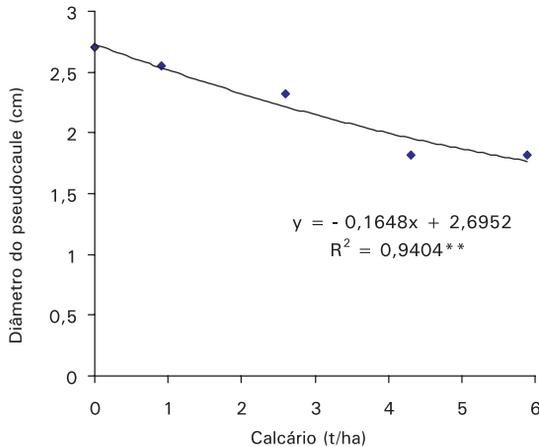
**Fig. 30.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre o número de folhas de plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

A Fig. 31 refere-se aos resultados obtidos com o índice SPAD (Soil Plant Analysis Development) em relação à aplicação do calcário dolomítico. Verificou-se que a equação de segundo grau foi a que melhor se ajustou para expressar o comportamento do índice SPAD em virtude das doses de calcário dolomítico. O índice SPAD mais elevado ocorreu com a dose máxima estimada de 2,1 t/ha de calcário, apresentando o valor de 71,4 de SPAD.



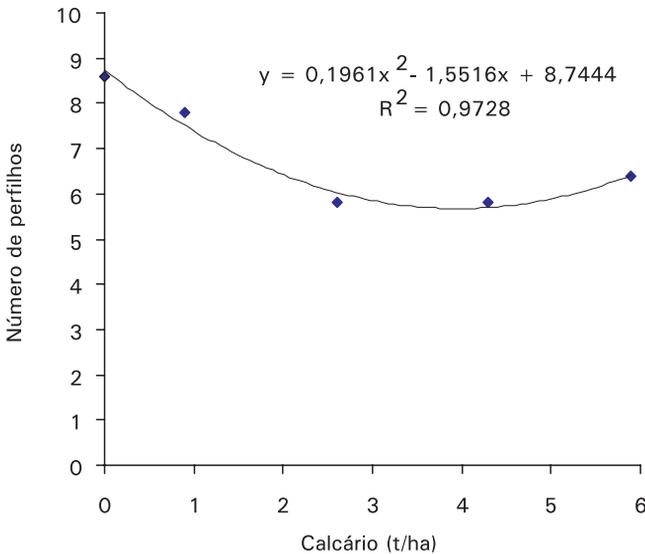
**Fig. 31.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre índice SPAD em plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

A Fig. 32 apresenta os resultados da variável diâmetro do pseudocaule em relação à aplicação do calcário dolomítico para plantas de helicônia em Latossolo Amarelo textura média, verificando-se a ocorrência de efeito depressivo a partir da aplicação de calcário. A dosagem que apresentou a maior média para o diâmetro de plantas de helicônia foi a de 0 t/ha de calcário dolomítico, com 2,70 cm.



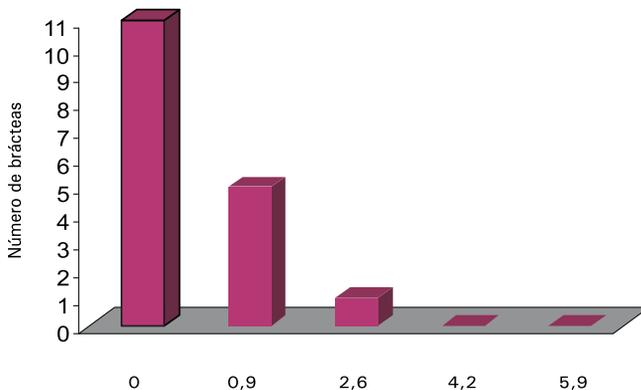
**Fig. 32.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre o diâmetro (cm) do pseudocaule em plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

Com relação à variável número médio de perfilhos em plantas de helicônia, verificou-se efeito significativo, sendo traduzido pela equação de 2º grau (Fig. 33). Sem a aplicação de calcário dolomítico, houve a maior média para essa variável, apresentando um valor de 8,6 perfilhos por vaso.



**Fig. 33.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre o número de perfilhos de plantas *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

A Fig. 34 mostra o efeito da aplicação de doses de calcário dolomítico em plantas de helicônia em Latossolo Amarelo textura média para a produção de brácteas. Percebe-se que a maior produção de brácteas ocorreu quando não foi aplicado o calcário dolomítico, produzindo 11 brácteas, ocorrendo posteriormente um decréscimo nessa produção com a aplicação das doses de calcário dolomítico. Apesar da acidez do solo, a maior produção de brácteas ocorreu na ausência de calcário. Isso pode ser explicado pelo fato da helicônia cv. *Golden Torch* ser uma planta tolerante às condições de acidez da região tropical e também pela adubação básica realizada no início do experimento (150 mg/kg de N, 50 mg/kg de P por ocasião do plantio; 125 mg/kg de K e 30 mg/kg de  $\text{NaSO}_4$ , parcelados em três aplicações aos 30, 60 e 90 dias; 0,5 mg/kg de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , 1,0 mg/kg de  $\text{CuSO}_4$ , 2,0 mg/kg de  $\text{MnSO}_4$  e 2,0 mg/kg  $\text{ZnSO}_4$ , parceladas aos 30 e 60 dias), favorecendo assim para a melhoria da fertilidade do referido solo.



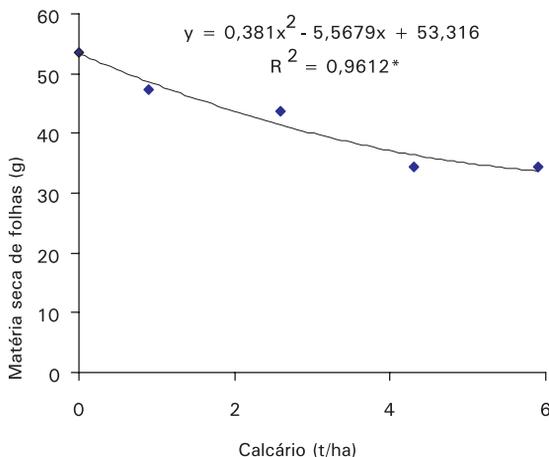
**Fig. 34.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre o número de brácteas de plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

Os resultados da análise de variância do efeito da calagem sobre a matéria seca das folhas (MSF), pseudocaule (MSP), raiz (MSR), parte aérea (MSPA), matéria seca total (MST) e relação matéria seca da parte aérea/raiz (PA/R), em virtude das doses de calcário dolomítico no Latossolo Amarelo de textura média, são apresentados na Tabela 8, constatando-se efeito significativo para todas as variáveis.

**Tabela 8.** Resumo da análise de variância do efeito da calagem sobre a matéria seca das folhas (MSF), do pseudocaule (MSP), das raízes (MSR), parte aérea (MSPA), total (MST) e relação parte área/raiz (PA/R) em plantas de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* no Latossolo Amarelo de textura média e no Latossolo Amarelo barro argilo arenoso.

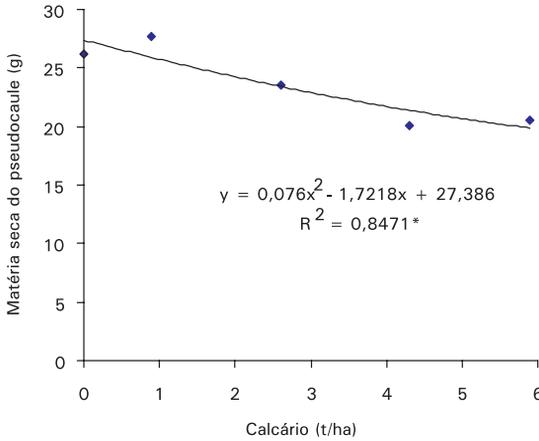
Causas de variação	Gf	Quadrado médio					
		Latossolo Amarelo de textura média					
		MSF	MSP	MSR	MSPA	MST	PA/R
Tratamentos	4	350,05	56,62	121,30	680,06	1106,58	0,35
Resíduo	16	5,53	5,00	11,43	15,74	437,85	0,03
CV(%)		5,51	9,48	9,44	5,97	21,30	9,77

Os resultados relacionados à variável matéria seca das folhas à aplicação de doses de calcário dolomítico em plantas de helicônia no Latossolo Amarelo textura arenosa são apresentados na Fig. 35, em que se verificou um efeito linear decrescente. Sem a aplicação de calcário, a massa seca foi de 53,65 g por planta.



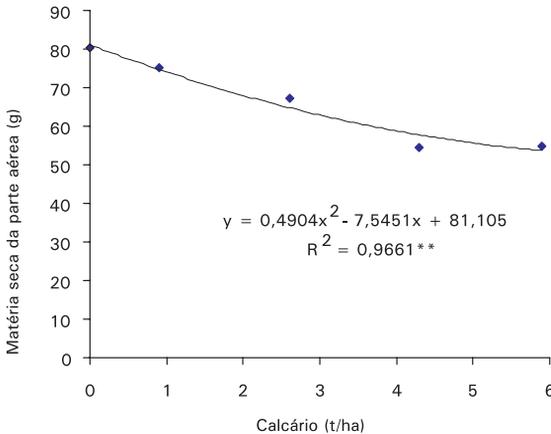
**Fig. 35.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a matéria seca das folhas (MSF), de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

Para a variável matéria seca do pseudocaule, ocorreu efeito depressivo com a aplicação de calcário para as plantas de helicônia, expressado por uma equação de segundo grau (Fig. 36). Na dose de 0,9 t/ha de calcário dolomítico, ocorreu a maior produção de MSP de 27,68 g por planta.



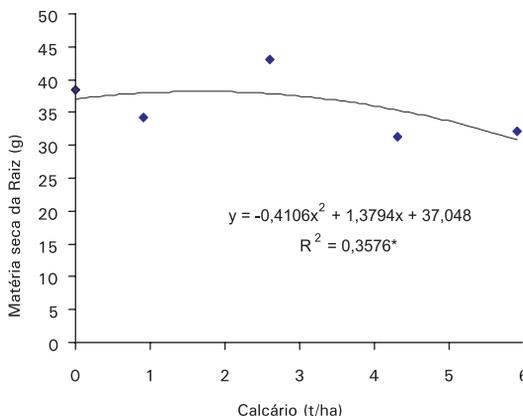
**Fig. 36.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a matéria seca do pseudocaule (MSP), de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura arenosa, aos 7 meses de idade.

A matéria seca da parte aérea promoveu efeito linear decrescente a partir das dosagens de calcário dolomítico (Fig. 37). Na ausência da calagem e com a aplicação de 0,9 t/ha, ocorreram as maiores produções de matéria seca da parte aérea das plantas, cujos resultados foram de 80,34 g e 75,06 g por planta de matéria seca, respectivamente.



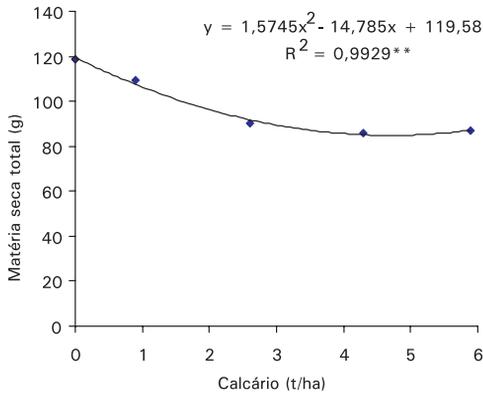
**Fig. 37.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a matéria seca da parte aérea (MSPA), de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

A Fig. 38 apresenta os resultados do efeito da aplicação de doses de calcário dolomítico na produção de matéria seca de raízes de plantas de helicônia cv. *Golden Torch* cultivadas em Latossolo Amarelo textura média, mostrando também, a exemplo do ocorrido com outra variáveis, efeito significativo.



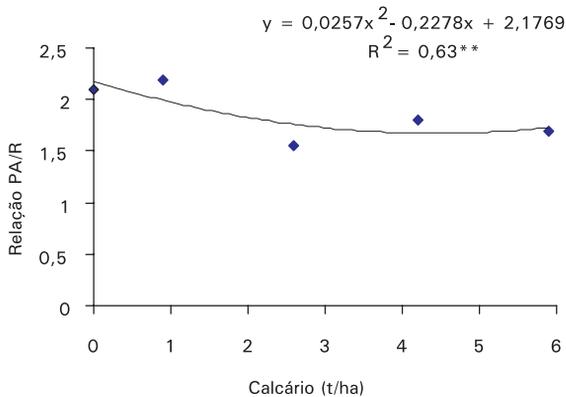
**Fig. 38.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a matéria seca da raiz (MSR), de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

A matéria seca total apresentou efeito depressivo com a aplicação das dosagens de calcário (Fig. 39). Constatou-se que, sem a aplicação de calcário, ocorreu o maior valor, de 118,71 g de matéria seca, por planta, e a menor produção de matéria seca total foi de 85,73 g por planta, com a aplicação de 4,3 t/ha de calcário dolomítico.



**Fig. 39.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a matéria seca total (MST) de *Heliconia psittacorum* L. cultivar *Golden Torch* em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

A aplicação das doses de calcário dolomítico sobre a relação parte aérea/raiz (PA/R) promoveu efeito decrescente com a aplicação das doses de calcário dolomítico (Fig. 40). A dosagem de 0,9 t/ha apresentou a maior relação da matéria seca da parte aérea/raiz, sendo de 2,19, e a menor, de 1,55 por planta, com a aplicação de 2,6 t/ha de calcário.



**Fig. 40.** Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a relação parte aérea/raiz (PA/R) de plantas de helicônia em Latossolo Amarelo textura média, aos 7 meses de idade.

Algumas são as causas prováveis do insucesso da calagem, como o uso de quantidades insuficientes ou excessivas de calcário; distribuição e incorporação desuniforme de calcário no solo; uso de calcário de baixa qualidade. Algumas culturas e até mesmo cultivares de uma mesma espécie são mais tolerantes à acidez que outras, podendo ser o fato mais provável para o caso da helicônia cv. Golden Torch, que, como é sabido, é uma planta adaptada às condições de acidez da região tropical.

### **Metas Alcançadas**

A aplicação de calcário dolomítico não promove aumento no crescimento de plantas de helicônia cultivar *Golden Torch*, quando cultivadas em Latossolo Amarelo textura média, até 7 meses de idade.

### **Ação de Pesquisa 5: Avaliação do efeito de níveis e fontes de matéria para plantas de sorriso de maria**

Responsável pela ação de Pesquisa: Sonia Maria Botelho de Araújo

#### **Desenvolvimento do Trabalho**

Esta ação de pesquisa foi instalada na granja da Secretaria de Agricultura, em parceria com a mesma (Fig. 41). O estudo foi realizado em um Latossolo Amarelo textura média com as seguintes características químicas: pH em água 4,6 ; MO = 19,56 g kg<sup>-1</sup>; P = 43 mg dm<sup>-1</sup>; K = 22 mg dm<sup>-1</sup> Ca = 1,8 mg dm<sup>-1</sup>; Mg = 0,4 mg dm<sup>-1</sup>; Al = 0,5 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>. O delineamento foi de blocos ao acaso, no esquema fatorial 4 x 4 + 1, com três repetições, testando 4 fontes de matéria orgânica, 4 doses + testemunha, perfazendo 17 tratamentos: testemunha sem adubação, esterco de bovino 5L, 10 L, 15L e 20 L; polifétil 3 L, 6 L, 9 L e 12 L; cama de frango 3 L, 6 L, 9 e 12 e torta de mamona 1 L, 2 L 3L e 4 L. Os adubos orgânicos foram misturados ao solo, por ocasião do preparo dos canteiros cujas dimensões foram de 2,0 m x 1,0 m. O espaçamento utilizado foi de 0,5 m entre linhas e 0,2 m entre covas e o número de plantas úteis por parcela foi de 20. Com exceção da testemunha, aplicou-se 35 dias após o plantio, 1 grama por planta de cloreto de potássio e 3 gramas por planta de superfosfato triplo.

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 41.** Vista geral do experimento de fontes e doses de matéria orgânica em sorriso de maria (*Áster* sp.).

## Resultados alcançados

Os resultados obtidos 100 dias após o plantio, com base nas variáveis estudadas, não se mostraram consistentes em virtude da variação ocorrida num mesmo tratamento. Isso se explica pela heterogeneidade, tanto em crescimento quanto em produção de hastes florais, do material genético de sorriso de maria atualmente utilizado pelo floricultor paraense. Em função dessas observações sugere-se pesquisas na área de melhoramento genético, visando à melhoria da qualidade e produtividade de sorriso de maria (*Áster*). A introdução de espécies de *Áster* de outros estados, objetivando verificar o comportamento desses materiais, também seria uma alternativa. Apesar da variação dos resultados obtidos, observou-se que as plantas de sorriso de Maria cresceram e produziram mais hastes florais com a aplicação dos adubos orgânicos, quando comparados à testemunha sem adubação (Fig. 42).

Foto: Ismael de Jesus Matos Viégas.



**Fig. 42.** Produção de flores de sorriso de maria sem adubação e com a aplicação de adubos orgânicos.

## Metas Alcançadas

Em virtude da grande variação das plantas de sorriso de maria no mesmo tratamento, não foi possível definir as melhores doses e fontes de matéria orgânica para uso nos estádios de crescimento e produção de flores.

## Ação de Pesquisa 6: Efeitos de espaçamentos em helicônias, cultivares *Golden Torch* e *Lobster Claw Two*, nas condições de Benevides, PA.

Responsável pela ação de Pesquisa: Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição

### Desenvolvimento do Trabalho

#### *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*

Os experimentos foram instalados em uma área do Município de Benevides, PA, na propriedade da Agroflora Tropical – Sítio Cristal. Foram utilizados como material vegetal mudas de helicônia do tipo “rizoma com pedaço de pseudocaule”, medindo o conjunto aproximadamente 40 cm e 20 cm de comprimento, respectivamente para as cultivares *Lobster Claw Two* e *Golden Torch*. O plantio foi realizado em covas de 40 cm x 40 cm x 30 cm. Durante a abertura da cova, as camadas de solo superior e inferior foram separadas e, posteriormente, adicionou-se 50 g de termofosfato de Yoorin e 7 L de esterco de galinha (cama de frango) à camada superior do solo. Misturou-se, convenientemente, os adubos ao solo e, com esse material, preencheu-se novamente as covas de plantio. O plantio das

mudas foi realizado após 15 dias da adubação de base. A adubação de manutenção usada constou de 10 g de N, 10 g de  $K_2O$  e 4 g de  $MgO$  por touceira/aplicação, fornecidos como uréia, cloreto de potássio e sulfato de magnésio, respectivamente, aplicadas após 90 e 180, 270, 360 e 450 dias do plantio das mudas no campo, mas o magnésio foi adicionado somente nas três últimas aplicações.

O delineamento experimental usado foi em parcelas subdivididas, sendo as parcelas principais constituídas pelos espaçamentos e as subparcelas pelos tempos de avaliação, ambas arranjadas em blocos ao acaso, com quatro repetições, 12 plantas por parcela, e a parcela útil, constituída de duas plantas. Cada cultivar de helicônia foi considerada como um experimento isolado. Foram usados os seguintes tratamentos principais: *Lobster Claw Two* – T1 (2,0 m x 2,0 m), T2 (2,5 m x 2,5 m), T3 (3,0 m x 3,0 m), T4 (3,5 m x 3,5 m) e T5 (4,0 m x 4,0m); *Golden Torch* – T1 (1,0 m x 1,0 m); T2 (1,5 m x 1,5 m); T3 (2,0 m x 2,0 m); T4 (2,5 m x 2,5 m) e T5 (3,0 m x 3,0 m). Os tratamentos secundários ou subparcelas foram: TA1 (270 dias), TA2 (360 dias), TA3 (450 dias) e TA4 (540 dias).

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados por meio das seguintes variáveis de resposta: a) Altura da planta (AltP, em cm), b) Número de perfilhos por touceira (Nº Perf/Touc), c) Diâmetro de crescimento da touceira (DCT, em cm), d) Área de projeção da copa da touceira sobre o terreno ou área do terreno (AT, em  $m^2$ ), e) Área foliar (Af, em  $m^2$ ), f) Índice de área foliar (IAF) e g) Produção de inflorescências por touceira (Pinf, em unid).

A periodicidade das avaliações foi realizada a cada 90 dias, contados a partir do 270º dia de plantio das mudas no campo até os 540 dias de idade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de 0,05 de probabilidade pelo teste F.

## Resultados Alcançados

### a) *Heliconia bihai* L. cultivar *Lobster Claw Two*

Na Fig. 43, é possível visualizar os estádios de desenvolvimento de *Heliconia bihai* L, cultivar *Lobster Claw Two* nas condições do Município de Benevides, PA.

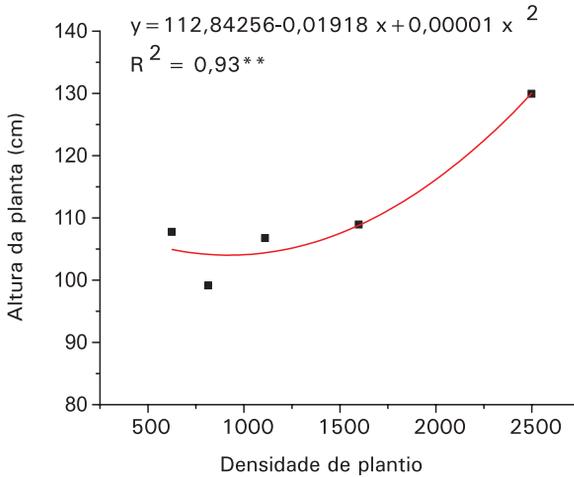
Foto: Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição



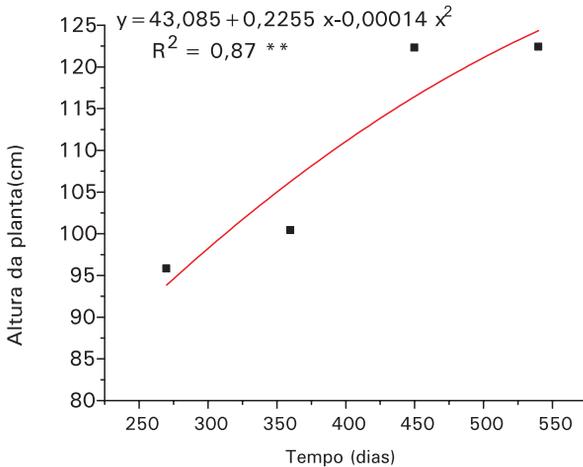
**Fig. 43.** Aspecto geral de alguns estádios de desenvolvimento de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*, nas condições do Município de Benevides, PA. Novembro, 2005.

### Altura de planta

As análises dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos principais e secundários, em 0,05 e 0,01 de probabilidade pelo teste F. Os valores médios de altura de planta até os 540 dias de idade variaram de 99,1 cm e 128,9 cm, respectivamente, para os espaçamentos ou densidades de plantio de 816 e 2.500 plantas/ha. As Fig. 44 e 45 apresentam o comportamento da altura da planta de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*, em função das variações de espaçamento e densidade de plantio e do tempo de avaliação ou idade do plantio, respectivamente. Observou-se um efeito quadrático crescente em função do aumento da densidade de plantio, ou seja, com a diminuição do espaçamento (Fig. 44). Efeito semelhante também foi observado com a idade de plantio (Fig. 45).

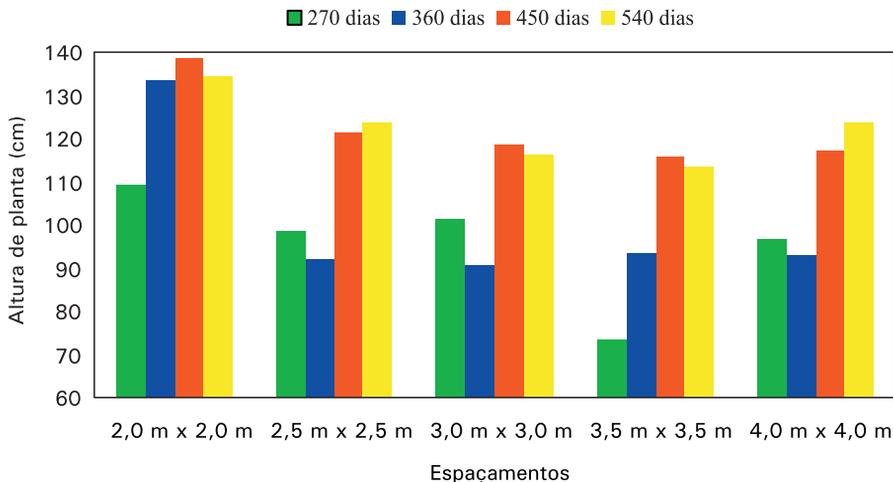


**Fig. 44.** Altura da planta, em resposta à variação de espaçamentos e densidades de plantio, após 540 dias de idade em *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.



**Fig. 45.** Altura da planta, em resposta à variação de espaçamentos de plantio entre 270 a 540 dias de idade em *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

A evolução do crescimento de *H. bihai*, cv. *Lobster Claw Two* em função de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos de altura de planta entre 270 a 540 dias de idade é apresentada na Fig. 46. Em geral, observa-se pouco ou nenhum incremento no crescimento a partir de 450 dias após o plantio das mudas no local definitivo.



**Fig. 46.** Evolução da altura da planta, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, entre 270 a 540 dias de idade em *H. bihai*, cv. *Lobster Claw Two*.

### Número de perfilhos por touceira

As análises dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos secundários, de 0,01 de probabilidade pelo teste F. Na Fig. 47, é apresentado o comportamento do número de perfilhos por touceira de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*, em função do tempo de avaliação ou idade do plantio. Pode-se observar que essa variável apresentou um efeito quadrático, com uma produção máxima estimada de 25,6 perfilhos/touceira obtidos aos 456 dias do plantio das mudas no campo (Fig. 47).

A evolução do crescimento de *H. bihai*, cv. *Lobster Claw Two* em função de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos de número de perfilhos por touceira, entre 270 a 540 dias de idade é apresentada na

Fig. 48. Em geral, observa-se um incremento acentuado no crescimento até 450 dias após o plantio das mudas no local definitivo, seguindo-se de um decréscimo no número de perfilhos por touceira a partir desse ponto.

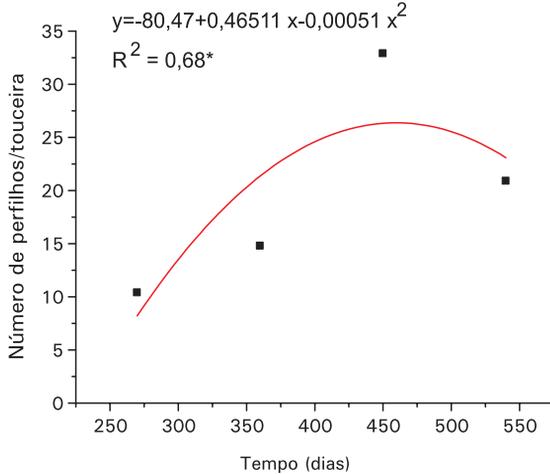


Fig. 47. Número de perfilhos/touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

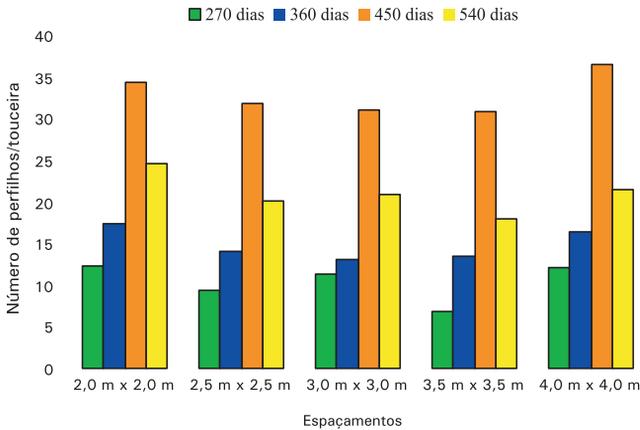
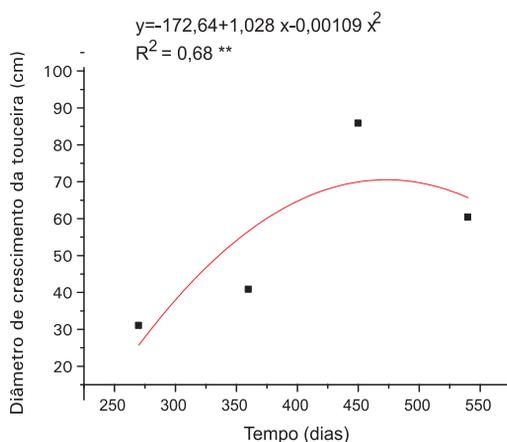


Fig. 48. Evolução do número de perfilhos por touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio durante o período de 270 a 540 dias de idade em *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

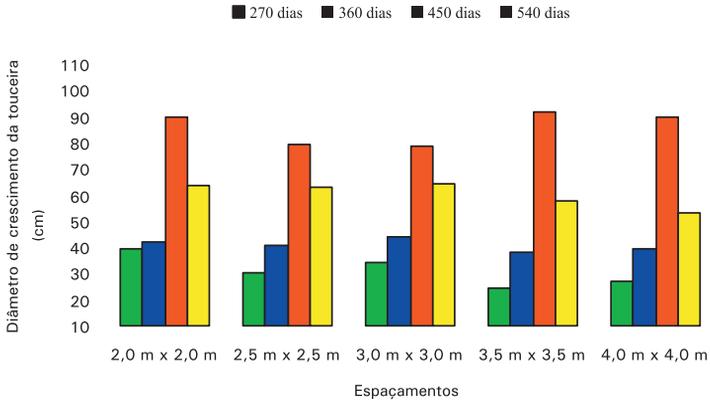
## Diâmetro de crescimento da touceira

Os resultados das análises de variância dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos secundários, ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F. A Fig. 49 apresenta o comportamento do número de perfilhos por touceira de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*, em virtude do tempo de avaliação ou idade do plantio. Pode-se observar que essa variável resposta apresentou um efeito quadrático, com um diâmetro de crescimento da touceira máximo estimado de 69,8 cm obtidos aos 471,6 dias do plantio das mudas no campo (Fig. 49).



**Fig. 49.** Diâmetro de crescimento da touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

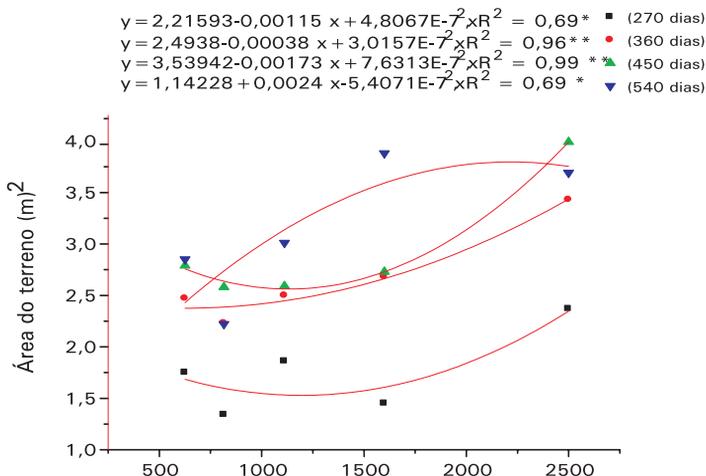
A evolução do crescimento de *H. bihai*, cv. *Lobster Claw Two*, em virtude de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos de diâmetro de crescimento da touceira, no período de 270 a 540 dias de idade, é apresentada na Fig. 50. Pouco ou nenhum incremento no crescimento do diâmetro da touceira foi observado até 360 dias de idade das plantas. Por outro lado, aos 450 dias, ocorreu um incremento acentuado de crescimento, seguindo-se de um decréscimo aos 540 dias de plantio no local definitivo (Fig. 50).



**Fig. 50.** Evolução do diâmetro de crescimento da touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

### Área do terreno

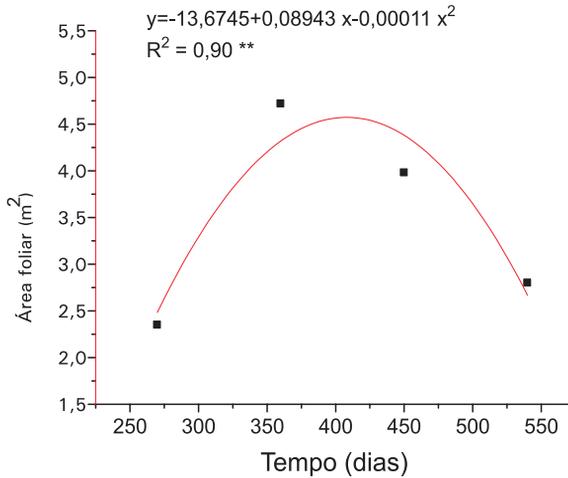
Detectaram-se efeitos significativos para tratamentos principais e secundários e para a interação principal x secundário, ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F. A Fig. 51 apresenta o comportamento de AT da planta de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*, em virtude de variações de espaçamentos ou densidades de plantio e do tempo de avaliação ou idade do plantio. Em geral, observa-se um efeito quadrático crescente em função do aumento da densidade de plantio, ou seja, com a diminuição do espaçamento.



**Fig. 51.** Área do terreno, em resposta à variação de espaçamentos ou densidades de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

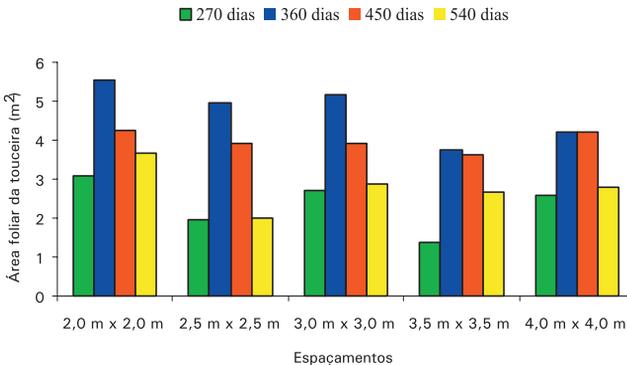
### Área foliar

Os resultados das análises de variância dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos secundários, de 0,01 de probabilidade pelo teste F. Na Fig. 52, é apresentado o comportamento da área foliar por touceira de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*, em virtude do tempo de avaliação ou idade do plantio. Pode-se observar que essa variável resposta apresentou um efeito quadrático, alcançando uma área foliar da touceira máxima estimada de 4,5 m<sup>2</sup> obtidos aos 406,5 dias do plantio das mudas no campo (Fig. 52).



**Fig. 52.** Área foliar, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

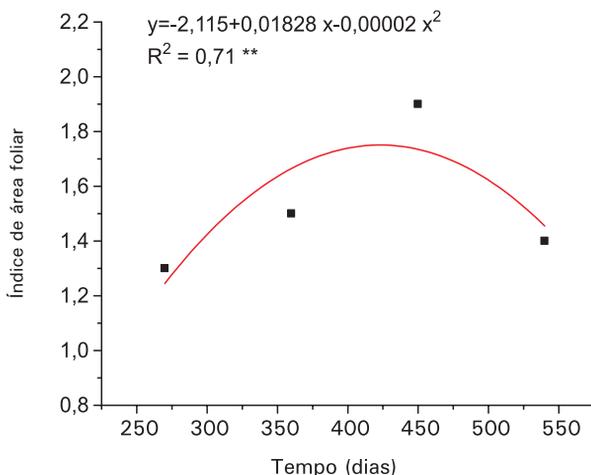
A evolução do crescimento de *H. bihai*, cv. *Lobster Claw Two* em virtude de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos de área foliar touceira, durante o período de 270 a 540 dias de idade é apresentada na Fig. 53. Em geral, observa-se um decréscimo da área foliar por touceira a partir do 360º dia de idade das plantas (Fig. 53).



**Fig. 53.** Evolução da área foliar, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

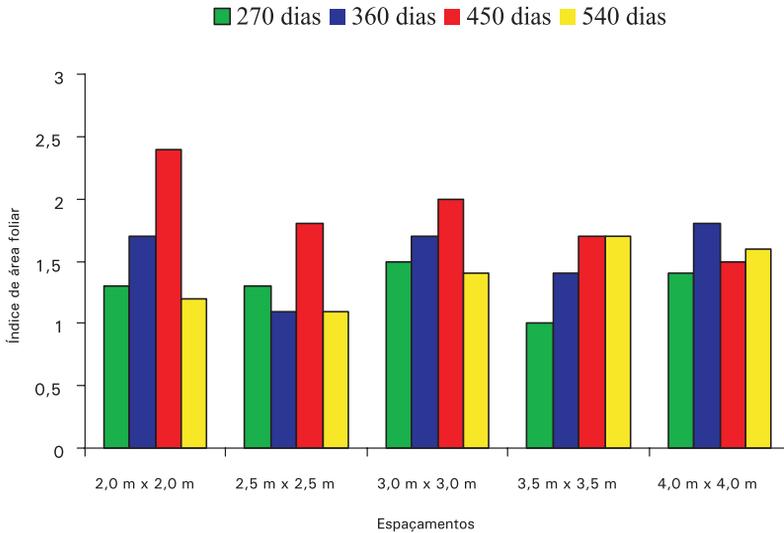
## Índice de área foliar

Os resultados das análises de variância dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos secundários, ao nível de 0,01 de probabilidade pelo teste F. Na Fig. 54, é apresentado o comportamento do índice de área foliar por touceira de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*, em virtude do tempo de avaliação ou idade do plantio. Pode-se observar que essa variável resposta apresentou um efeito quadrático, alcançando um índice de área foliar da touceira máximo estimado de 2,1 obtidos aos 457 dias do plantio das mudas no campo (Fig. 54).



**Fig. 54.** Índice de área foliar, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

A evolução do crescimento de *H. bihai*, cv. *Lobster Claw Two* em função de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos de índice de área foliar/touceira, no período de 270 a 540 dias de idade, é apresentada na Fig. 55. Em geral, observa-se um incremento nesse parâmetro até o 450º dia de idade das plantas (Fig. 55).



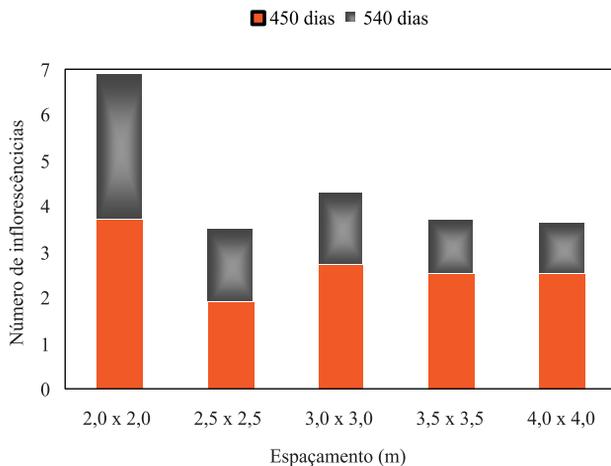
**Fig. 55.** Evolução do índice de área foliar, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

### Produção de inflorescências por touceira

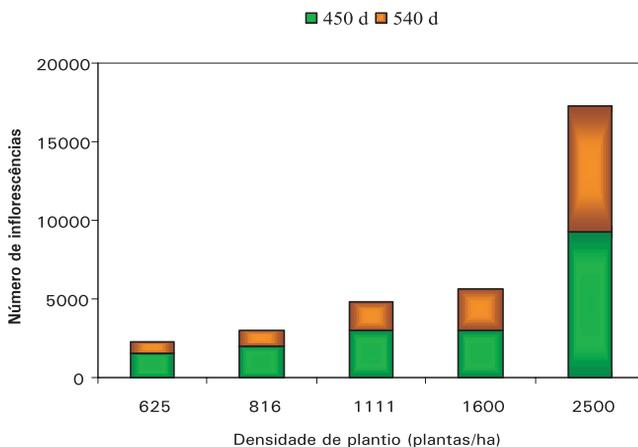
Os resultados das análises de variância dos dados revelaram a inexistência de efeitos significativos para tratamentos principais e secundários, de 0,05 de probabilidade pelo teste F. Na Fig. 56, é apresentado o comportamento da produção de inflorescências por touceira de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*, após 450 e 540 dias de idade, em virtude da variação de espaçamentos de plantio. Apesar de não terem sido detectados efeitos significativos nessa variável resposta, é possível observar que houve uma redução na produção de inflorescências com o aumento da idade e de espaçamentos ou densidades de plantio (Fig. 56).

A evolução da produção de inflorescências de *H. bihai*, cv. *Lobster Claw Two* em virtude de variações de espaçamentos ou densidades de plantio, após 450 e 540 dias de idade é apresentada na Fig. 57. Em geral, observa-se um incremento neste parâmetro com o aumento da densidade de plantio e um decréscimo com a idade de plantio (Fig. 57). A produção acumulada

de duas colheitas, ou seja, de 450 e 540 dias de plantio das mudas no campo variou de 2.250 a 17.250 inflorescências/ha, considerando-se as densidades de plantio de 625 (4,0 m x 4,0 m) a 2.500 (2,0 m x 2,0 m) plantas /ha.



**Fig. 56.** Produção de inflorescências/touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 450 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*. Sectam-Funtec/Embrapa Amazônia Oriental.



**Fig. 57.** Evolução da produção de inflorescências/ha, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 450 a 540 dias após o plantio de mudas de *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two*.

### **b) *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.**

Na Fig. 58, é possível visualizar os estádios de desenvolvimento de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch* nas condições do Município de Benevides, PA .

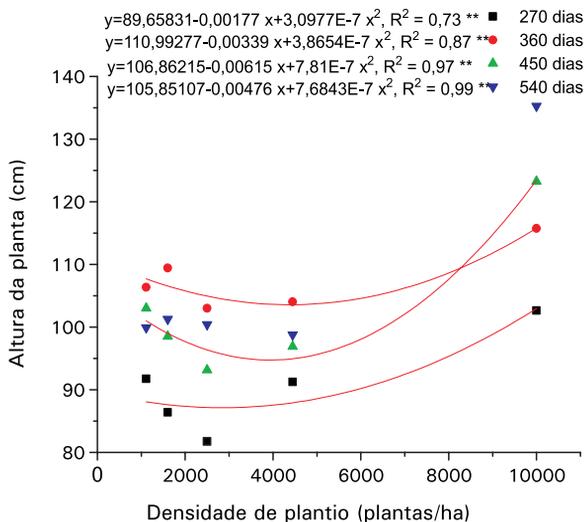
Foto: Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição.



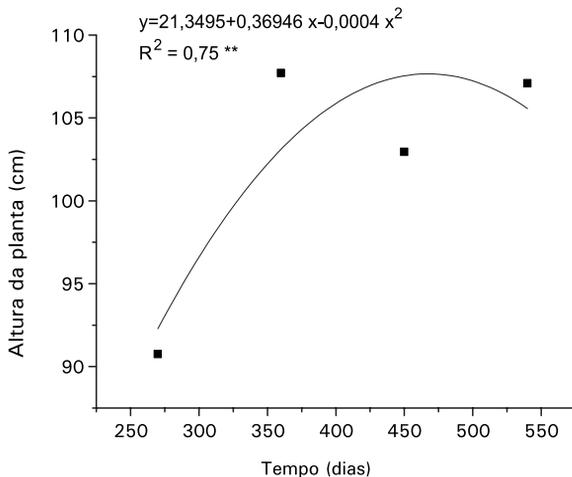
**Fig. 58.** Aspecto geral de alguns estádios de desenvolvimento de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, nas condições do Município de Benevides, PA.

### **Altura de planta**

As análises dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos principais e secundários e para a interação principal x secundário, de 0,01 de probabilidade pelo teste F. As Fig. 59 e 60 apresentam o comportamento da altura de planta de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, em função de variações de espaçamentos ou densidades de plantio e do tempo de avaliação ou idade do plantio. Observou-se um efeito quadrático crescente em função do aumento da densidade de plantio, ou seja, com a diminuição do espaçamento (Fig. 59). A altura de planta máxima estimada foi de 106,7 cm/touceira obtida aos 461,8 dias do plantio das mudas no campo (Fig. 60).



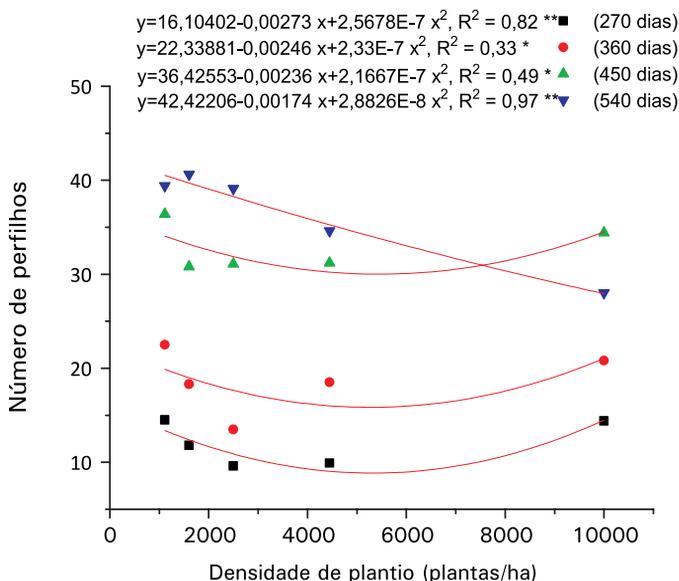
**Fig. 59.** Altura da planta, em resposta à variação de espaçamentos ou densidades de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar Golden Torch.



**Fig. 60.** Altura da planta, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar Golden Torch.

## Número de perfilhos por touceira

As análises dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos secundários e para a interação tratamento principal x tratamento secundário, de 0,01 de probabilidade pelo teste F. Na Fig. 61, é apresentado o comportamento do número de perfilhos por touceira de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinada* Arist., cultivar *Golden Torch*, em virtude de variações de espaçamentos ou densidades de plantio e do tempo de avaliação ou idade do plantio. Observou-se um efeito quadrático crescente decorrente do tempo de avaliação, com exceção do obtido aos 450 dias de idade (Fig. 61).

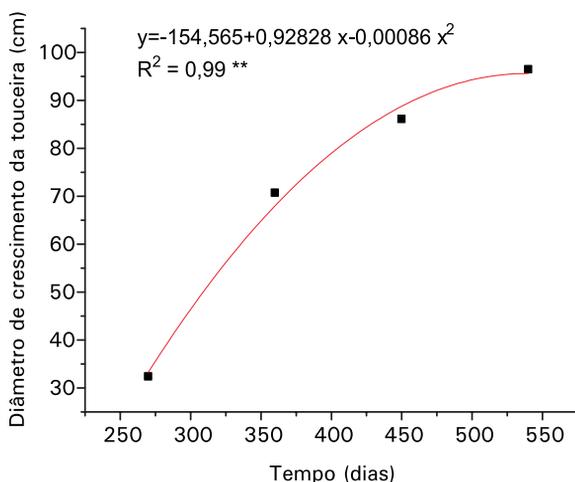


**Fig. 61.** Número de perfilhos por touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinada* Arist., cultivar *Golden Torch*.

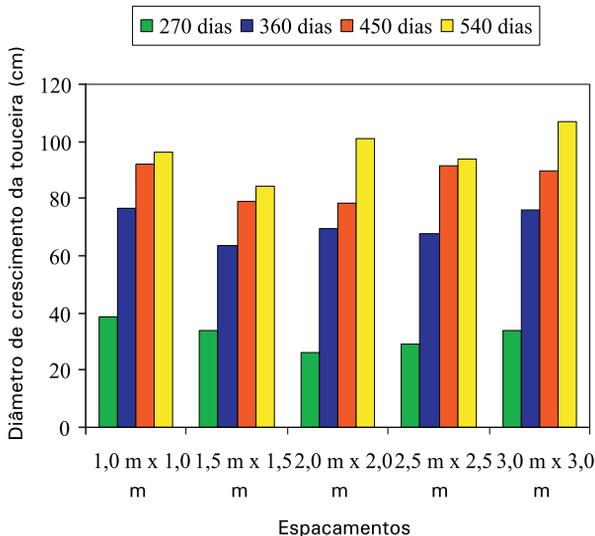
## Diâmetro de crescimento da touceira

Os resultados das análises de variância dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos secundários, de 0,01 de probabilidade pelo teste F. Na Fig. 62, é apresentado o comportamento do diâmetro de crescimento da touceira de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinada*

Arist., cultivar *Golden Torch*, em função de variações do tempo de avaliação ou idade do plantio. Observou-se um efeito quadrático crescente em função do tempo de avaliação (Fig. 62). Os diâmetros de crescimento da touceira variaram de 84,3 cm e 106,8 cm, respectivamente, para as densidades de plantio de 4.444 e 1.111 plantas/ha, aos 540 dias de idade de plantio. A evolução do crescimento de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, em função de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos de diâmetro de crescimento da touceira, no período de 270 a 540 dias de idade é apresentada na Fig. 63, constatando-se, em geral, incremento nesse parâmetro em virtude da idade das plantas.



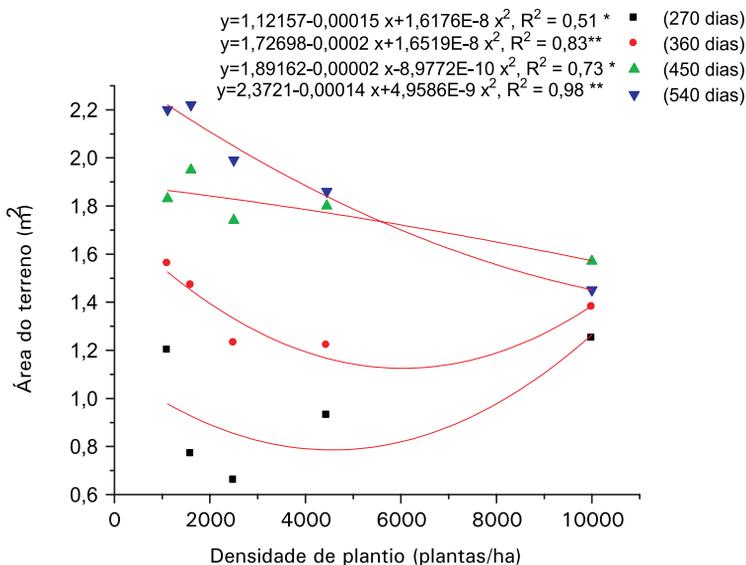
**Fig. 62.** Diâmetro de crescimento da touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.



**Fig. 63.** Evolução do diâmetro de crescimento da touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.

### Área do terreno

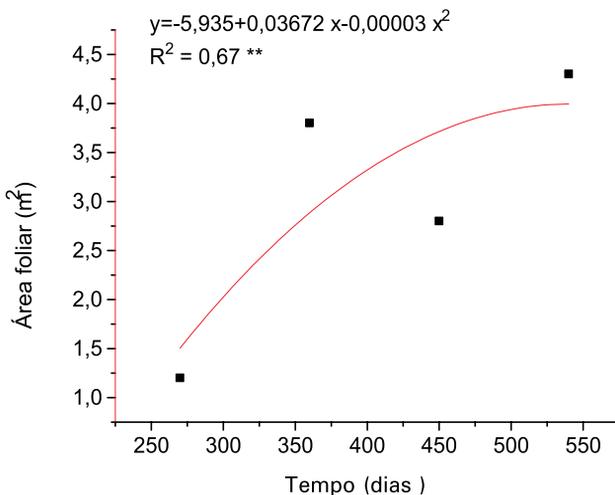
As análises dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos secundários e para a interação principal x secundário, de 0,01 de probabilidade pelo teste F. Na Fig. 64, é apresentado o comportamento da área do terreno ou área de projeção da copa da touceira sobre o terreno (AT) da planta de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, em virtude de variações de espaçamentos ou densidades de plantio e do tempo de avaliação ou idade do plantio. Em geral, observa-se um efeito quadrático decrescente em função do aumento da densidade de plantio, ou seja, com a diminuição do espaçamento.



**Fig. 64.** Área do terreno, em resposta à variação de espaçamentos ou densidades de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.

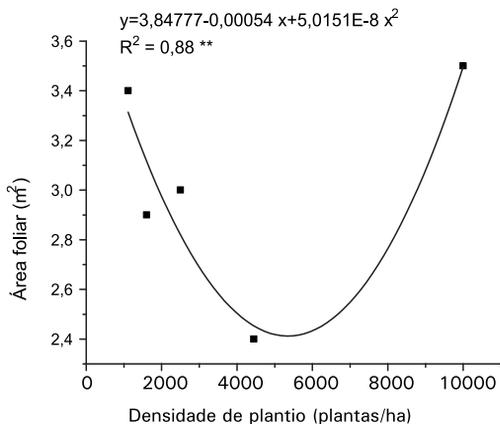
### Área foliar da touceira

Os resultados das análises de variância dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos principais e secundários, de 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. Nas Fig. 65 e 66, é apresentado o comportamento da área foliar por touceira *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, em função de variações de espaçamentos e densidades de plantio e do tempo de avaliação ou idade do plantio.



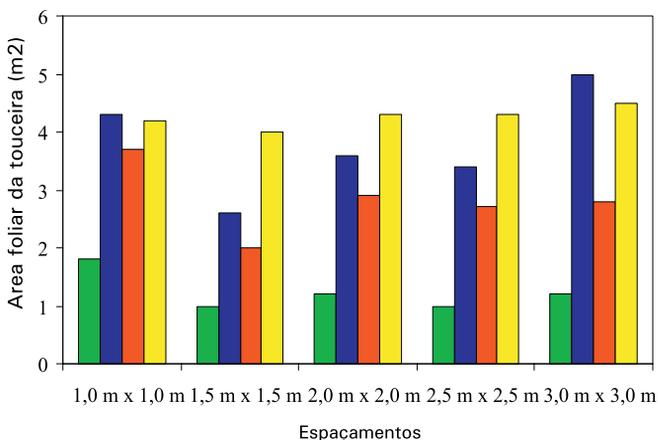
**Fig. 65.** Área foliar da touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.

A evolução do crescimento de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, em virtude de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos de área foliar da touceira, após 270 a 540 dias de idade, é apresentada na Fig. 67. Em geral, observa-se um incremento nesse parâmetro até os 360 dias, seguindo-se de um decréscimo acentuado aos 450 dias, principalmente nos espaçamentos correspondentes às menores densidades e, novamente, uma recuperação no crescimento da área foliar em níveis compatíveis com os obtidos aos 360 dias de idade das plantas (Fig. 67).



**Fig. 66.** Área foliar da touceira, em resposta à variação de espaçamentos e densidades de plantio, após 540 dias de idade de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.

■ 270 dias ■ 360 dias ■ 450 dias ■ 540 dias

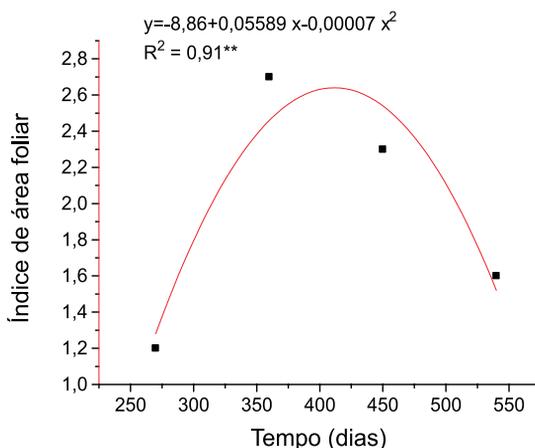


**Fig. 67.** Evolução da área foliar da touceira, em resposta à variação de espaçamentos e densidades de plantio, após 540 dias de idade de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.

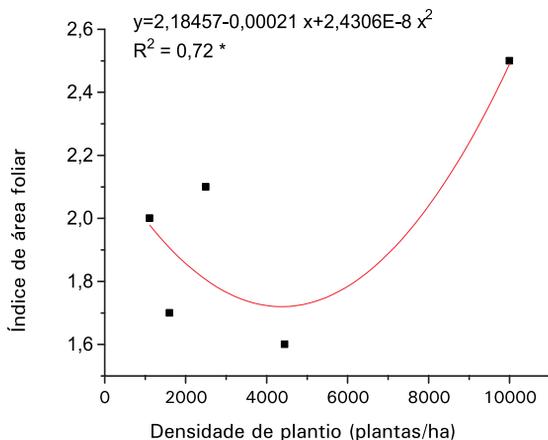
## Índice de área foliar

Os resultados das análises de variância dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos principais e secundários, de 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. Nas Fig. 68 e 69, é apresentado o comportamento do índice de área foliar por touceira *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinada* Arist., cultivar *Golden Torch*, em virtude de variações de espaçamentos e densidades de plantio e do tempo de avaliação ou idade do plantio. Pode-se observar que essa variável resposta apresentou um efeito quadrático, alcançando um índice de área foliar da touceira máximo de 2,3 obtidos aos 399,2 dias do plantio das mudas no campo (Fig. 68).

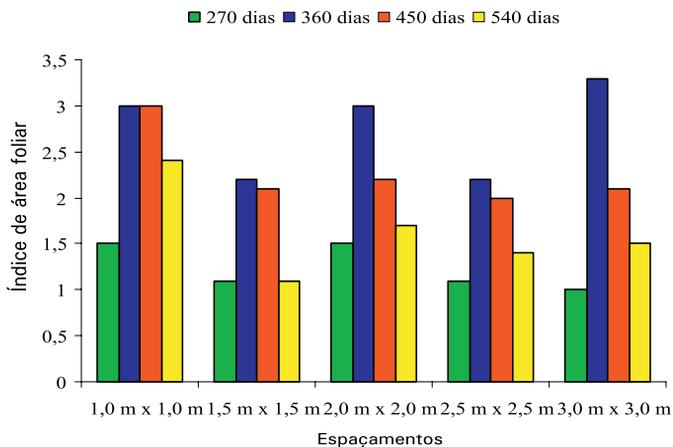
A evolução do crescimento de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinada* Arist., cultivar *Golden Torch*, em função de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos do índice de área foliar da touceira, durante o período de 270 a 540 dias de idade, é apresentada na Fig. 68. Em geral, observa-se um incremento nesse parâmetro até os 360 dias, seguindo-se de um decréscimo acentuado até os 540 dias, para todos os tratamentos, com exceção do tratamento correspondente ao menor espaçamento que manteve o índice de área foliar da touceira até os 450 dias de idade das plantas (Fig. 70).



**Fig. 68.** Índice de área foliar da touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinada* Arist., cultivar *Golden Torch*.



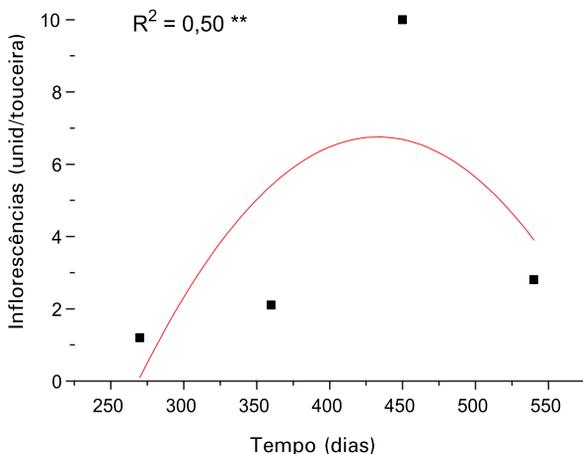
**Fig. 69.** Índice de área foliar da touceira, em resposta à variação de espaçamentos e densidades de plantio, após 540 dias de idade de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.



**Fig. 70.** Evolução do índice de área foliar da touceira, em resposta à variação de espaçamentos e densidades de plantio, após 540 dias de idade de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.

## Produção de inflorescências

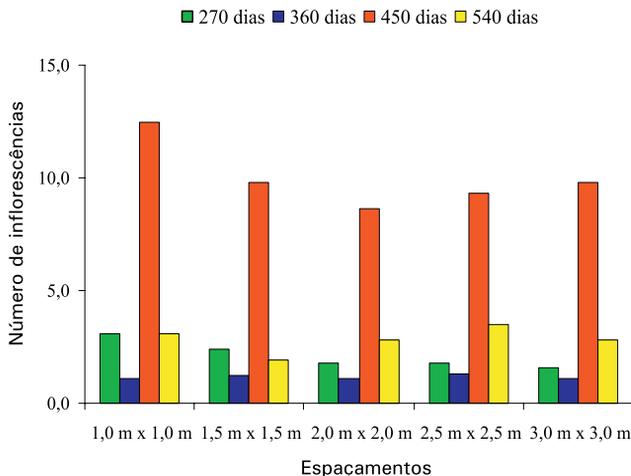
Os resultados das análises de variância dos dados revelaram efeitos significativos para tratamentos secundários, de 0,01 de probabilidade pelo teste F. Na Fig. 71, é apresentado o comportamento da produção de inflorescências por touceira de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, em virtude de variações do tempo de avaliação ou idade do plantio. Pode-se observar que essa variável resposta apresentou um efeito quadrático, alcançando uma produção máxima de 6,8 inflorescências por touceira obtida aos 433,2 dias do plantio das mudas no campo (Fig. 71).



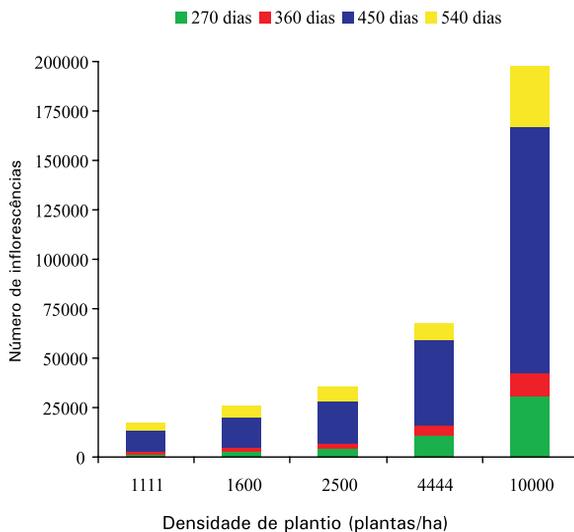
**Fig. 71.** Produção de inflorescência por touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.

A evolução do crescimento de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, em virtude de variações de espaçamentos de plantio, medidos em termos de produção de inflorescências por touceira, no período de 270 a 540 dias de idade é apresentada na Fig. 72. Em geral, observa-se uma redução na produção de inflorescências por touceira aos 360 e 540 dias de idade das plantas.

A produção acumulada de quatro colheitas, ou seja, de 270 a 540 dias de plantio das mudas no campo, variou de 16.998 a 198.000 inflorescências/ha, considerando-se as densidades de plantio de 1.111 (3,0 m x 3,0 m) a 10.000 (1,0 m x 1,0 m) plantas /ha (Fig. 73).



**Fig. 72.** Evolução da produção de inflorescência por touceira, em resposta à variação de espaçamentos de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.



**Fig. 73.** Evolução da produção de inflorescência por hectare, em resposta à variação de densidade de plantio, durante o período de 270 a 540 dias após o plantio de mudas de *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*.

Para as cultivares estudadas, os tratamentos resultaram em efeitos significativos diferenciados, em virtude das variáveis respostas usadas. Ressalta-se, ainda, que as cultivares testadas apresentam porte e hábitos de crescimento diferentes. Assim, a *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw Two* é uma espécie de grande porte e, quanto ao tipo de inflorescência, pertence ao grupo 1B (inflorescências eretas, pesadas e em um plano) e a *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, é de pequeno porte e do grupo 1A (inflorescências eretas, leves e em um plano). Em geral, até o presente momento, foi possível evidenciar claramente, pela maioria dos parâmetros usados, a superioridade dos tratamentos com menores espaçamentos e maiores densidades (2,0 m x 2,0 m e 1,0 m x 1,0 m), respectivamente, para as cultivares *Lobster Claw Two* e *Golden Torch*.

Os melhores desempenhos dos menores espaçamentos são completamente compreensíveis, tendo em vista que, nesses casos, é possível que tenha ocorrido um melhor aproveitamento de nutrientes oriundos da adubação de cobertura e uma menor competição por água e nutrientes com as plantas daninhas. Além disso, é possível que, nesses tratamentos, a umidade da água do solo seja maior em virtude de uma maior cobertura do terreno pelas folhas, e isto foi comprovado pela maior área de projeção da copa sobre o terreno (AT). Assim, para *Lobster Claw Two*, apenas no espaçamento de 2,0 m x 2,0 m (2.500 plantas/ha), foi detectado um  $AT \geq 4 \text{ m}^2$ , a partir de 450 dias de plantio no local definitivo, e, para *Golden Torch*, apenas no espaçamento de 1,0 m x 1,0 m (10.000 plantas/ha), foi detectado um  $AT \geq 1 \text{ m}^2$ , a partir de 270 dias de idade. Por outro lado, apesar de ter havido uma maior projeção da copa das plantas e, conseqüentemente, uma maior cobertura do terreno nesses tratamentos, foi constatada a existência de competição por luz entre as folhas das copas das plantas, principalmente na cultivar *Golden Torch*.

Em geral, uma vantagem do espaçamento mais adensado é quanto ao uso da área, pois favorece o maior estande final, tornando o uso do solo mais racional. E isto leva de pronto a uma diferença no tempo de desenvolvimento requerido para que cada cultivar exteriorize todo o seu potencial de crescimento e, assim sendo, o período total de avaliação

usado neste trabalho, de cerca de 540 dias ou 18 meses, não pode ser considerado como suficiente, principalmente para a cultivar *Lobster Claw Two*, para se tirar conclusões definitivas. Contudo, para a cultivar *Golden Torch*, em virtude das suas características de porte e hábito de crescimento, além do ciclo da cultura, essas informações já podem ser consideradas definitivas em termos de manejo da cultura.

### **Metas alcançadas**

Os espaçamentos de 2,0 m x 2,0 m e 1,0 m x 1,0 m foram os que resultaram em respostas mais eficientes para *Heliconia bihai* L., cultivar *Lobster Claw* e *Helicônia psittacorum* L. x *H. spathocircinata* Arist., cultivar *Golden Torch*, respectivamente, até a idade de 540 dias de plantio definitivo.

### **Ação de Pesquisa 7: Seleção de fungos micorrízicos arbusculares para uso em formação de mudas de *Heliconia* spp.**

Responsável pela ação de pesquisa: Elizabeth Ying Chu

### **Desenvolvimento do trabalho**

A ação de pesquisa foi constituída por três atividades. A primeira, já concluída, foi sobre o levantamento de fungos micorrízicos arbusculares em áreas de plantio comercial de helicônias. A segunda atividade, também concluída, foi sobre a multiplicação da população de esporos e isolamento de diferentes esporos de fungos micorrízicos arbusculares da amostra coletadas. A terceira atividade, em andamento, constitui-se em um teste de eficiências das espécies de fungos micorrízicos arbusculares isolados, visando incrementar o crescimento, absorção de nutrientes e qualidade de mudas de *Heliconia* spp.

### **Resultados alcançados**

Nas amostras de solo coletadas no Município de Benevides das rizosferas de quatro espécies de helicônias, não foi observada a diferença significativa na densidade de esporos, enquanto nas amostras de solo coletadas no Município de Apéu, a média de densidade de esporos encontrada na cultivar *Golden Torch* foi significativamente maior que da espécie de

*H. chartacea Sexy Scarlet*, porém não se diferenciou da densidade de esporos encontrada na espécie de *H. wagneriana*. O número de esporos extraído variou entre as amostras de solo coletadas (Tabela 9).

**Tabela 9.** A média, o número de esporos e os gêneros identificados das amostras de solo coletadas nas rizosferas das espécies de *Heliconia* nos municípios de Benevides e Apeú.

Local	Espécie de <i>Heliconia</i>	Gêneros de FMA	Nº de esporos/50 mL de solo	
			Varição	Média
Benevides	<i>H. psittacorum</i>	Gig, Ac, Gl, Sc	23-280	102 a
	<i>H. bihai</i> lobsterclaw	Gig, Ac, Gl, En	36-122	67 a
	Cultivar Golden Torch	Gig, Ac, Gl,	14-154	55 a
	<i>H. episcopalis</i>	Gig, Ac, En, Gl, Sc	17-87	35 a
Apeú	Cultivar Golden Torch	Gig, Ac, Gl,	77-153	127 a
	<i>H. wagneriana</i>	Ac, Gl	38-116	64 ab
	<i>H. chartacea</i> "Sexy Scarlet"	Ac, Gl	4-10	8 b

Ac = *Acaulospora*, Gig = *Gigaspora*, En = *Entraphospora*, Gl = *Glomus*, Sc = *Scutellospora*.

Os gêneros de fungos micorrízicos arbusculares encontrados nas amostras coletadas em Benevides foram mais diversificados em relação aos gêneros encontrados nas amostras de Apeú (Tabela 9). *Acaulospora* e *Glomus* foram os dois gêneros predominantes que ocorreram em todas as amostras de solo coletadas. A ocorrência do gênero de *Gigaspora* em solos de todas as espécies estudadas na área de Benevides não foi esperada e a eficiência dele de promover o crescimento da planta de helicônia só pode ser confirmada depois de teste com os esporos isolados. Como os gêneros encontrados na cultivar de *Golden Torch* são os mesmos nos dois locais investigados, enquanto para demais espécies de helicônia a composição dos gêneros de fungos micorrízicos arbusculares foi variável, indicando a existência de efeito seletivo da espécie de helicônia sobre esses fungos micorrízicos. As colonizações radiculares causadas pelo

fungos micorrízicos arbusculares nas raízes coletadas do plantio de helicônia no Município de Benevides foram acima de 50 % e não houve diferença significativamente entre as espécies verificadas. Nas amostras de raízes coletadas na área de Apeú, o grau de colonização radicular da cultivar *Golden Torch* foi significativamente superior ao da *H. chartacea Sexy Scarlet* e não diferenciou a da *H. wagneriana*. Com exceção da *H. chartacea Sexy Scarlet*, todas as espécies tiveram 100 % índice de colonização radicular (Tabela 10).

**Tabela 10.** Média, variação e índice de colonização radicular das espécies de *Heliconia* cultivadas nos municípios de Benevides e Apeú.

Local	Espécies de <i>Heliconia</i>	Colonização radicular (%)		
		Média	Varição	Índice
Benevides	<i>H. psittacorum</i>	59,7 a	36,8-95,2	100
	<i>H. bihai</i> lobsterclaw	75,1 a	54,8-96	100
	Cultivar Golden Torch	75,8 a	69,2-90,4	100
	<i>H. episcopalis</i>	66,1 a	39,6-91,6	100
	Cultivar Golden Torch	55,1 a	46,8-66,8	100
Apeú	<i>H. wagneriana</i>	46,7 ab	23,2-68	100
	<i>H. chartacea</i> "Sexy Scarlet"	13,6 b	0-33,6	60

Média de colonização radicular = somatório/no. de amostra.

### **Índice de colonização radicular = n°. de amostra com colonização radicular/n°. de amostra x 100**

Foram observadas as formações de arbuscular, vesicular e, em algum caso, a formação de esporos dentro das raízes de helicônia (Fig. 74). Mesmo com os teores de P do solo das amostras coletadas em Benevides variando de 17 ppm a 233 ppm, as raízes de todas as espécies de *Heliconia* estudadas foram colonizadas com uma porcentagem acima de 50 %. Entretanto, na área de Apeú, a baixa densidade de esporo e a baixa colonização radicular observadas na espécie de *H. chartacea Sexy Scarlet* coincidiu com o alto teor de P no solo.

Fotos: Elizabeth Ying Chu.



**Fig. 74.** A colonização radicular das espécies de *Heliconia*. 1. Formação de arbusculares dentro da raiz de *H. psittacorum* (100x); 2. Formação de vesicular dentro da raiz de *H. Golden Torch* (40x); 3. Formação de esporos amarelos dentro da raiz de *H. Lobster Claw* (40x).

Após multiplicar a população de fungo micorrízico arbuscular no vaso de cultivo contendo solo fumigado e *Brachiaria decumbens* como planta hospedeira, diferentes esporos foram separados pelas suas morfologias e multiplicados novamente nos vasos de cultivos. Os vasos que continham somente um tipo de esporo foram considerados como da mesma espécie e utilizados como inóculo para teste de eficiência das espécies isoladas. As espécie isoladas das amostras de solo coletadas estão apresentadas na Fig. 75.

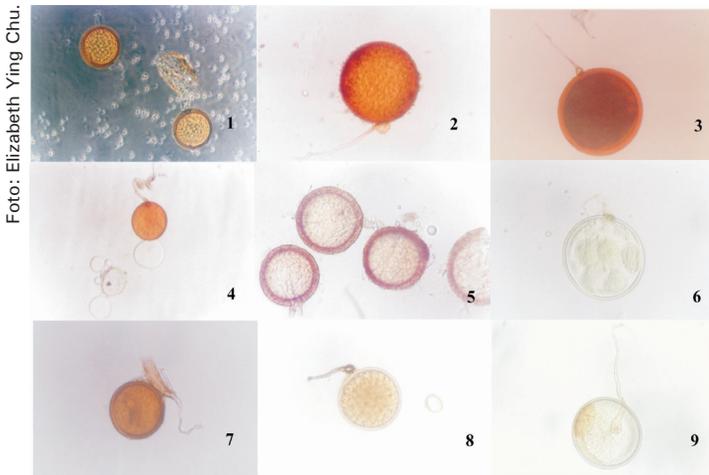
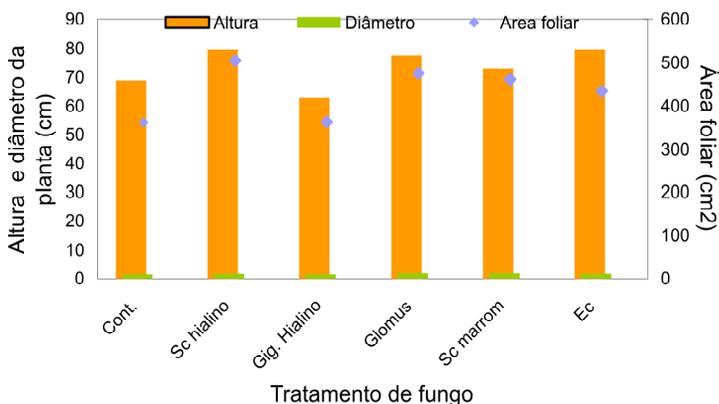


Foto: Elizabeth Ying Chu.

**Fig. 75.** Alguns dos esporos de fungos micorrízicos arbusculares extraídos do solo da rizosfera das espécies de *Helicônia* 1. *H. episcopalis* – *Entraphospora* sp. (200x) 2. *H. bihai* *Lobster Claw* – *Scutellopora* sp. (100x) 3 e 4. *H. psittacorum* – *Gigaspora* sp., *Scutellopora* sp. (100x; 200x) 5, 6 e 7 cultivar *Golden Torch* – *Glomus* sp., *Acaulospora* sp., *Gigaspora* sp. (80x;150x;200x) 8. *H. bihai* lobsterclaw – *Gigaspora* sp.(200x) 9. *H. episcopalis* – *Scutellopora* sp.(100x).

Testaram-se cinco isolados de fungo micorrízico arbuscular: *Scutellospora* sp. hialino, *Gigaspora* sp. hialino, *Glomus* sp. hialino, *Scutellospora* sp. marrom e *Entraphospora* sp. na *Heliconia bihai* *Lobster Claw*, por meio de deposição de inóculo de fungo em contato direto com a rizoma durante o plantio. Foram deixadas duas gemas por rizoma como material de propagação vegetativa inicial. Avaliaram-se altura da planta, diâmetro de caule e área foliar 70 dias após a inoculação. Entre os tratamentos, as plantas inoculadas com *Gigaspora* sp. hialino tiveram o menor crescimento. Embora não houve diferença significativa entre demais tratamentos, as plantas inoculadas com *Entraphospora* sp., *Glomus* sp. hialino e *Scutellospora* sp. hialino tiveram em média aumento de 15 % na altura de planta em relação às plantas de controle não inoculadas, enquanto o aumento médio em diâmetro do caule foi de 16 % pela inoculações com *Glomus* sp. hialino e *Scutellospora* sp. marrom.

Em termo de área foliar, não foi observada a diferença significativa entre os tratamentos, entretanto, as inoculações, com exceção de *Gigaspora* sp. hialino, aumentaram em média 30 % a área foliar em comparação ao tratamento de controle não inoculado (Fig. 76 e77).



**Fig. 76.** Médias de altura da planta, diâmetro do caule e área foliar das mudas de *Heliconia bihai* *Lobster Claw* inoculadas ou não com fungos micorrizicos arbusculares 70 dias após a inoculação, média de seis plantas (Cont. = controle não inoculado, Sc = *Scutellospora* sp. hialino, Gig = *Gigaspora* sp. hialino, Glomus = *Glomus* sp. hialino, Sc = *Scutellospora* sp. marrom, Ec = *Entraphospora* sp.).

Foto: Elizabeth Ying Chu.



**Fig. 77.** As mudas de *Heliconia bihai* lobster claw inoculadas ou não com diferentes isolados de fungo micorrizico arbuscular, 60 dias após a inocualção (Cont. = controle não inoculado, Sc = *Scutellospora* sp. hialino, Gig = *Gigaspora* sp. hialino, Glomus = *Glomus* sp. hialino, Sc = *Scutellospora* sp. marrom, Ec = *Entraphospora* sp.).

## Metas alcançadas

Foram identificadas as espécies de fungos micorrízicos arbusculares em áreas com heliconias nos municípios de Benevides e Apeú, no decorrer de 2 anos.

## Ação de pesquisa 8: Identificação e monitoramento de insetos com potenciais de danos à floricultura do Estado do Pará

Responsáveis pela ação de pesquisa: Walkymário de Paulo Lemos; Lindáurea Alves de Souza.

### Desenvolvimento do trabalho

Esta proposta de pesquisa objetivou realizar uma prospecção, ao longo de um ano (entre 2004 e 2005), dos principais insetos com potencialidades de danificar a cultura de flores no Pará e dos seus possíveis inimigos naturais, utilizando-se armadilhas adesivas (Biocontrole®). Esse objetivo pré-estabelecido foi alcançado perfeitamente, pois graças aos resultados obtidos atualmente já conhecemos os principais grupos de insetos com

potencial de danificar os cultivos de flores tropicais (especialmente *Heliconia* spp. e bastão-do-imperador) no Pará, bem como o complexo dos principais inimigos naturais a eles associados.

No entanto, sabemos que essas informações precisam ser confirmadas por 2 ou 3 anos subseqüentes para que possamos, realmente, definir com precisão a entomofauna associada a cultivo de flores, e, posteriormente, predizer as épocas do ano em que esses cultivos estão mais susceptíveis ao ataque de tais organismos. Para isso, pretendemos continuar com as coletas de informações e insetos em campos experimentais de flores tropicais localizados na Embrapa Amazônia Oriental. Há necessidade, porém, de que novas propostas de projetos sejam realizadas e submetidas a diferentes editais para que possamos captar recursos que permitam a continuidade desses estudos.

### **Resultados alcançados**

Embora o objetivo central desse estudo tenha sido o monitoramento mensal, por meio do uso de armadilhas adesivas (Fig. 78), de insetos associados a cultivos de flores tropicais nos municípios de Castanhal e Benevides, tivemos a preocupação de, em todas as nossas visitas, observar outros insetos associados a esses cultivos, mas que, eventualmente, não seriam capturados por tais armadilhas.

Assim sendo, desde as primeiras visitas nas áreas dos produtores, observamos várias espécies de Helicônias com sintomas de folhas rendilhadas, caracterizando-se por apresentarem grandes perdas de área foliar. Em virtude de esse sintoma se mostrar comum e freqüente em todas as áreas visitadas, decidimos acompanhar (em todas as áreas avaliadas) e tentar coletar e identificar o agente causal desses danos, os quais têm se mostrado ser os principais danos nesses cultivos.



**Fig. 78.** Armadilhas adesivas para coleta e monitoramento de populações de insetos em cultivos de flores tropicais.

Inicialmente, suspeitou-se de três grupos diferentes de insetos desfolhadores: lagartas, besouros (*Chrysomelidae*) ou gafanhotos. Após acompanhamento mais rigoroso, constatou-se que se tratava de uma espécie de gafanhoto, o qual foi coletado e enviado para identificação. O primeiro especialista classificou a espécie de desfolhador como *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae) (Fig. 79, 80 e 81). Porém, por encontrarmos diferenças quanto aos hábitos alimentares da espécie com o que é registrado pela literatura científica disponível, decidimos contatar novo especialista nesse grupo de insetos. Dessa forma, entramos em contato com o Dr. Marcos Lhano (Universidade de Rosário, Argentina), o qual se colocou à disposição para identificar tal espécie em questão. Enviamos, portanto, fotos dos indivíduos (machos, fêmeas e imaturos) e, no momento, estamos aguardando a sua confirmação ou correta identificação da espécie.

Atualmente, estamos tentando ajustar uma metodologia de criação e multiplicação desse gafanhoto em laboratório para que se possa, no futuro, ter condições de desenvolver pesquisas com indivíduos obtidos a partir de criações de laboratório. A seguir, apresentaremos as características

morfológicas desse gafanhoto, bem como os danos provocados por essa espécie em cultivos de helicônias no Pará.

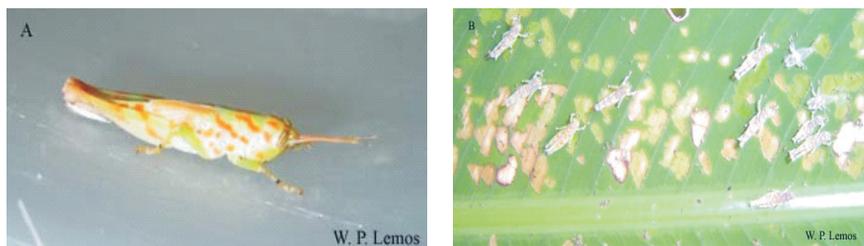
## ***Cornops* sp. (Orthoptera: Acrididae): principal desfolhador em cultivos de *Heliconias* no Estado do Pará**

### **Caracterização da espécie**

Imaturos dessa espécie de gafanhoto (*Cornops* sp.) caracterizam-se por apresentar antenas alaranjadas e corpo de coloração verde e manchas alaranjadas (Fig. 79A). Encontram-se sempre em grupos (gregários) sobre a superfície das folhas (Fig. 79B) ou dentro do “charuto” (folhas enroladas antes da abertura). Supostamente, esse local é importante para o desenvolvimento dessa espécie por fornecer-lhe umidade e proteger os gafanhotos de possíveis inimigos naturais. Correspondem a insetos extremamente ágeis, principalmente quando percebem a aproximação humana.

Adultos de *Cornops* sp. são verdes e com a parte dorsal do corpo de coloração parda, a qual corresponde, também, à coloração de suas antenas (Fig. 80). Adultos dessa espécie caracterizam-se, ainda, por apresentarem uma faixa de coloração preta na região mediana do tórax e cabeça (Fig. 81A). Suas fêmeas (Fig. 81A) diferenciam-se dos machos (Fig. 81B) por serem maiores e terem o corpo mais largo. A diferenciação entre os sexos pode, ainda, ser realizada por meio da genitália externa (informação verbal).<sup>1</sup>

Fotos: Walkymário de Paulo Lemos.



**Fig. 79.** A) Aspecto geral de imaturos de *Cornops* sp. e B) hábito gregário sobre as folhas de helicônias.

<sup>1</sup> Dado fornecido pelo Dr. Marcos Lhano (Universidade de Rosário – Argentina), por e-mail em 2007.

Foto: Walkymário de Paulo Lemos.

Fig. 80. Adulto de *Cornops* sp.

Fotos: Walkymário de Paulo Lemos.

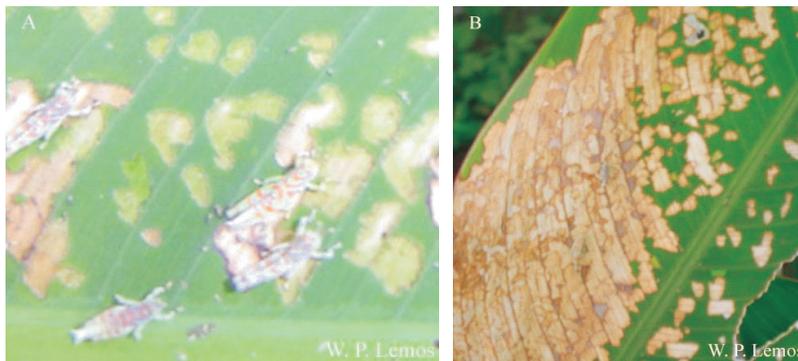
Fig. 81. Fêmea (a) e macho (b) de *Cornops* sp.

### Danos provocados pelo ataque de *Cornops* em cultivos de Helicônias

Quando o ataque é recente e provocado por insetos nos primeiros estádios de desenvolvimento (1° até 3° instar), caracteriza-se pela raspagem do tegumento foliar (Fig. 82a), provocando um posterior escurecimento da área consumida (Fig. 82b). Esse ataque pode ocorrer antes mesmo das folhas de helicônias se abrirem, quando se encontram na forma de “charuto”. Como os imaturos possuem hábito gregário, eles utilizam o ambiente protegido das folhas enroladas (“charuto”) tanto para alimentação como para proteção contra inimigos naturais, especialmente pelo fato de essa espécie possuir coloração similar às das folhas de helicônias.

Quando ocorre ataque severo nas folhas ainda enroladas, essas ao abrirem irão apresentar áreas danificadas (consumidas) em posições simétricas (Fig. 83a). Percebe-se que, à medida que os insetos se desenvolvem, aumenta o potencial de dano dos mesmos, e quando encontrados em grandes quantidades nas áreas de cultivo podem provocar perdas consideráveis de área foliar (Fig. 83b), o que refletirá na produção final da cultura..

Foto: Walkymário de Paulo Lemos.



**Fig. 82.** Folhas de helicônias raspadas (A) e escurecidas (B) pelo ataque de *Cornops* sp.

Foto: Walkymário de Paulo Lemos.



**Fig. 83.** Folhas de helicônias com danos simétricos (a) e severos (b) provocados pelo ataque de *Cornops* sp.

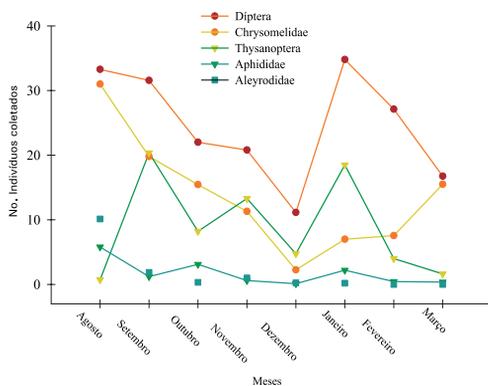
## Estudo de monitoramento mensal de insetos associados a cultivos de flores nos municípios de Castanhal e Benevides, PA

Foram acompanhados, observados e quantificados diferentes grupos de insetos com potencial de tornar-se praga, bem como predadores e parasitóides (inimigos naturais) nas áreas cultivadas com *Heliconia* spp. e bastão-do-imperador (*Etilingera elatior*), nos municípios de Castanhal e Benevides.

### Cultivos de Bastão-do-Imperador (*Etilingera elatior*) no Município de Castanhal, PA

Foram encontrados diferentes grupos de insetos com potencial de tornar-se praga, bem como predadores e parasitóides (inimigos naturais) na área cultivada com *Etilingera elatior*, no Município de Castanhal.

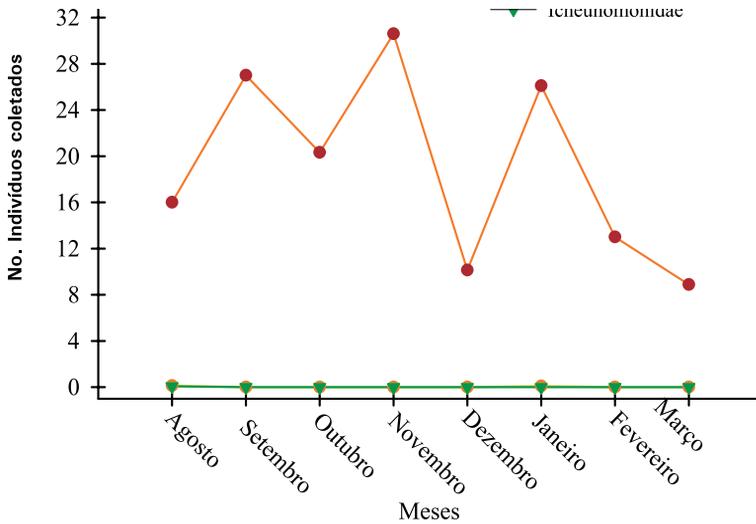
A maior abundância de insetos foi observada para a ordem Díptera, pois nessa ordem podemos encontrar tanto indivíduos com potencial de danos como predadores. Em cultivos de bastão-do-imperador nesse município, observaram-se sensíveis reduções populacionais de dípteros entre os meses de agosto e dezembro de 2004. A partir de então, possivelmente em virtude do começo das chuvas, ocorreu novo acréscimo no número de indivíduos coletados nas armadilhas adesivas até janeiro do ano seguinte. A partir desse mês, observou-se nova redução na população de dípteros (Fig. 84).



**Fig. 84.** Número de insetos com potencial de danificar cultivos de bastão-do-imperador coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Castanhal, PA.

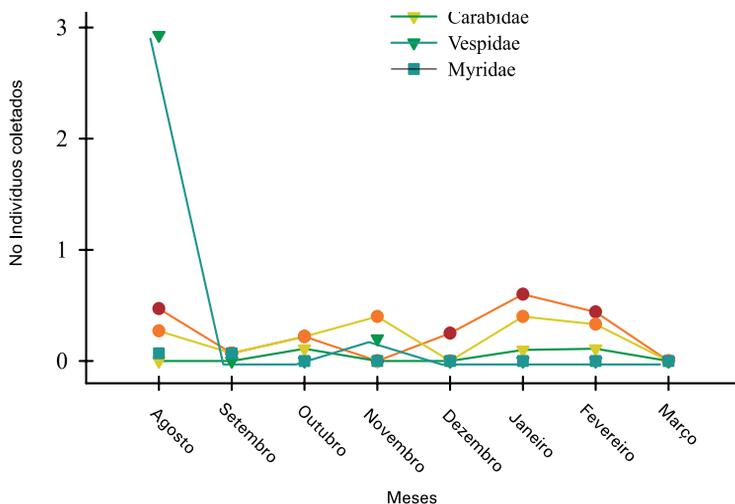
Comportamento similar de queda populacional entre agosto e dezembro de 2004 também foi encontrado nos representantes da família Chrysomelidae, que alcançaram seu pico populacional em agosto, tendendo a diminuir entre setembro e dezembro. A partir de dezembro, observou-se um aumento gradativo no número de indivíduos coletados até o final das coletas (03/2005) (Fig. 84). Insetos pertencentes a essa família são importantes e devem ser acompanhados com atenção por apresentarem potencial elevado de provocar desfolha em diferentes cultivos.

Em decorrência da frequência e potencialidade de causar danos ao cultivo de bastão-do-imperador no Município de Castanhal, PA, os principais grupos de insetos observados foram Chrysomelidae (Coleoptera), Thrypidae (Thysanoptera), Aphididae e Aleyrodidae (Hemiptera) (Fig. 84), Formicidae, Cicadellidae, Curculionidae, Membracidae, Acrididae, Gryllidae, Nymphalidae e Hesperidae. As quatro famílias de insetos-praga mais numerosas nas coletas foram Chrysomelidae, Thrypidae, Aphididae e Aleyrodidae, respectivamente, pois nos meses mais quentes (agosto a dezembro) estão sempre presentes com expressivas populações e, na época em que ocorre chuvas mais intensas (janeiro a março), esses indivíduos diminuíram ou desapareceram das observações. Exceções são os Chrysomelidae e os Tripes (Thysanoptera) que apresentaram certa variação na suas distribuições (Fig. 84). Os parasitóides, os quais são importantes inimigos naturais, apresentaram distribuição irregular ao longo dos meses avaliados. Os maiores picos foram observados nos meses de setembro e novembro de 2004 e janeiro de 2005 (Fig. 85). No entanto, entre os inimigos naturais, esses ainda foram os mais comuns. As famílias de parasitóides Icheumonidae, Chalcididae e Braconidae foram escassas e pouco frequentes, quando comparadas às outras famílias (Fig. 85).



**Fig. 85.** Número de insetos parasitoides em cultivos de bastão-do-imperador coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Castanhal, PA.

Quando comparados aos outros inimigos naturais (parasitoides), predadores foram menos freqüentes em cultivos de bastão-do-imperador no Município de Castanhal. As principais famílias de insetos predadores associados a esse cultivo foram Coccinellidae, Staphilinidae, Carabidae, Vespidae e Myridae (Fig. 86). Outros grupos coletados, porém menos freqüentes, foram Reduviidae, Neuroptera e Sarcophagidae. A maior quantidade de Carabidae coletado foi no mês de agosto de 2004. A partir desse período, ocorreu uma redução significativa no número de indivíduos coletados.



**Fig. 86.** Número de insetos predadores em cultivos de bastão-do-imperador coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Castanhal, PA.

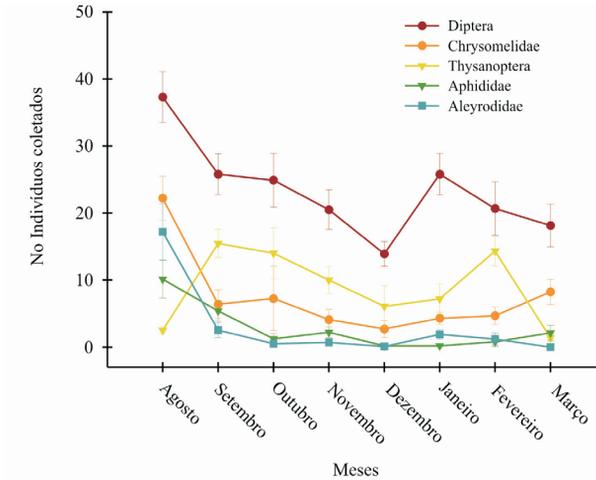
### Cultivos de *Heliconia* spp. no Município de Castanhal, PA

Após as avaliações, em laboratório, das armadilhas coletadas na área estudada, foram quantificados os diferentes grupos de insetos com capacidade de causar danos econômicos em cultivos de *Heliconia* spp., bem como o complexo de inimigos naturais (parasitóides e predadores), possivelmente a eles associados.

De forma similar ao encontrado para cultivos de bastão-do-imperador, o grupo com maior representatividade em área com helicônias foram os dípteros, os quais podem ser categorizados, dependendo da situação, em possíveis pragas nesses cultivos.

Observou-se uma variação na distribuição de Díptera ao longo dos meses, havendo uma diminuição de sua população entre agosto e dezembro de 2004 e aumento a partir do mês de janeiro de 2005. Isto se deveu, possivelmente, ao aumento das chuvas nessa época. Porém, sua população voltou a regredir nos meses subseqüentes (Fig. 87). Essa mesma flutuação populacional foi observada para esse grupo em cultivos de bastão-do-

imperador nesse município. Isso ocorre, possivelmente, pelo fato de as áreas de cultivo com essas espécies de flores serem bem próximas umas das outras.



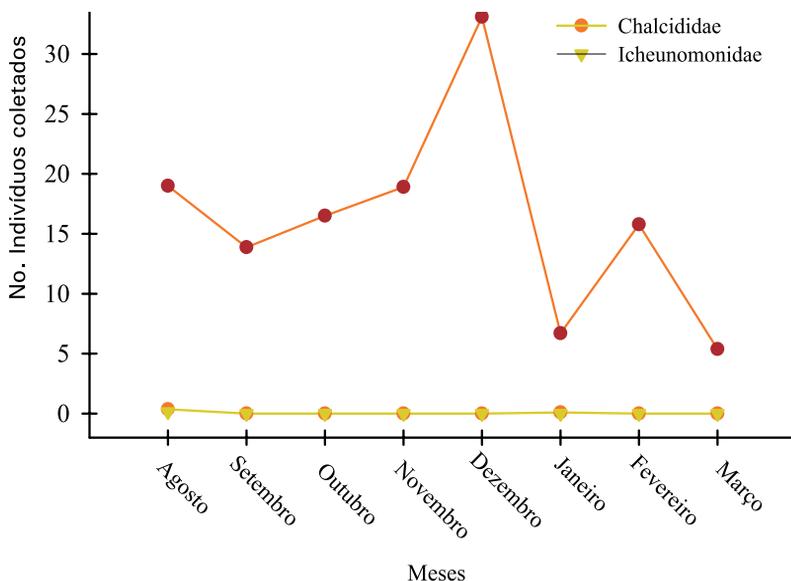
**Fig. 87.** Número de insetos com potencial de danificar cultivos de *Heliconia* spp. coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Castanhal, PA.

Os principais grupos de insetos, além dos dípteros, observados no Município de Castanhal e com potencial de causar danos em cultivos de *Heliconia* spp. foram representantes das famílias Chrysomelidae (Coleoptera), Thripitidae (Thysanoptera), Aphididae e Aleyrodidae (Hemiptera) (Fig. 87). Porém, representantes das famílias Formicidae (Hymenoptera), Cicadellidae (Hemíptera), Curculionidae (Coleoptera), Membracidae (Hemíptera), Acrididae (Orthoptera) e Nymphalidae (Lepidoptera) também foram coletados, mas em pequena quantidade e baixa frequência.

Percebe-se que os representantes da família Chrysomelidae foram numerosos no mês de agosto. Porém, a partir deste mês houve sensíveis reduções até o mês de dezembro. Nos meses seguintes, sua população voltou a subir, porém de forma não intensa (Fig. 87). Após o seu pico, em setembro, os trips reduziram sua ocorrência até dezembro de 2004,

quando aumentam as chuvas. A partir desse mês, houve elevação de sua população semelhante ao observado para os Chrisomelídeos, com a diferença que os tripses reduziram suas populações no mês de março. Os pulgões e as moscas brancas (Aphididae e Aleyrodidae, respectivamente), tiveram seus índices máximos no mês de agosto e com distribuição semelhante ao longo do período avaliado (Fig. 87).

A flutuação populacional dos parasitóides ao longo do período avaliado foi, inicialmente, contrária ao observado para a população dos Diptera, pois entre agosto e dezembro de 2004 houve um aumento no número de parasitóides coletados. O pico no número de parasitóides foi observado no mês de dezembro de 2005. Esse fato pode, inclusive, ter contribuído para a redução nas populações de dípteros. A partir de janeiro, a população sofreu pouca variação (Fig. 87). As famílias Icheunomonidae e Chalcididae foram escassas e pouco freqüentes, quando comparadas às outras famílias de parasitóides (Fig. 88).



**Fig. 88.** Número de insetos parasitóides em cultivos de *Heliconia* spp. coletado em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Castanhal, PA.

Os principais grupos de predadores encontrados em plantios de *Heliconia* spp. em Castanhal foram Staphilinidae, Vespidae, Reduviidae, Neuroptera e Myridae (Fig. 89). As duas primeiras famílias (Staphilinidae e Vespidae) foram mais freqüentes no início das coletas (agosto de 2004), tendo em seguida sua população reduzida. As demais famílias apresentaram ocorrência pouco significativa. Outros grupos de predadores coletados em armadilhas adesivas em cultivos de helicônias foram Coccinelidae e Carabidae. Porém, os predadores apresentaram ocorrência esporádica ao longo das avaliações (Fig. 89).

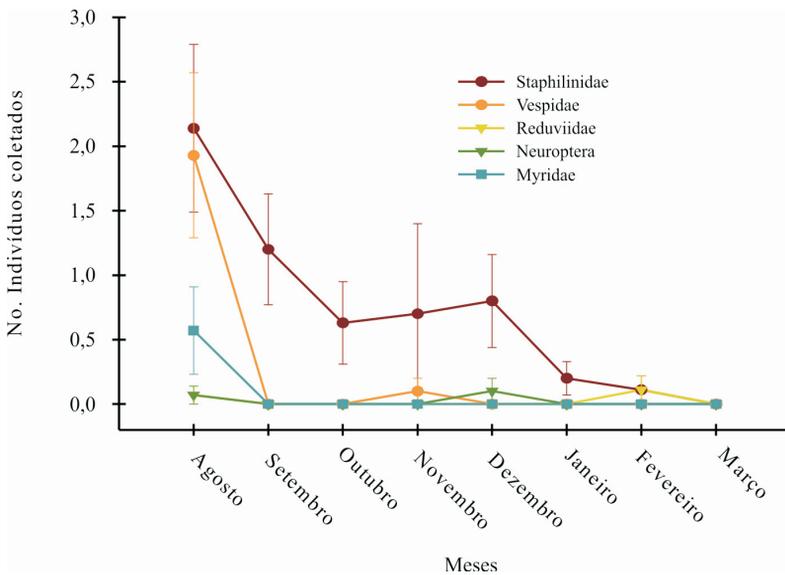


Fig. 89. Número de insetos predadores em cultivos de *Heliconia* spp. coletado em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Castanhal, PA.

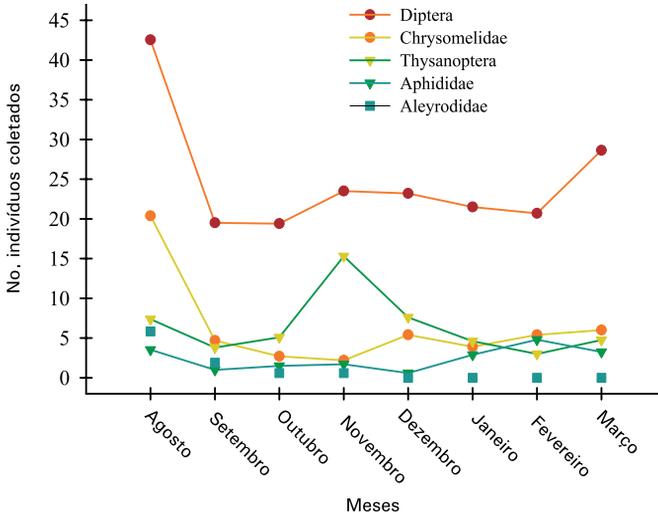
### Cultivos de Bastão-do-Imperador (*Etlíngera elatior*) no Município de Benevides, PA

Similarmente ao observado nos cultivos de flores tropicais do Município de Castanhal, foram encontrados os mesmos grupos de insetos com potencial de tornar-se praga, bem como predadores e parasitóides (inimigos naturais) na área cultivada com *Etlíngera elatior*, no Município de Benevides.

Os representantes da ordem Diptera apresentaram, entre todos os grupos avaliados, maior abundância na área estudada durante o período de avaliação (Fig. 90). O maior número de indivíduos coletados ( $42,53 \pm 3,10$ ) foi observado no mês de agosto de 2004. No mês seguinte, entretanto, esse número reduziu-se significativamente, tornando-se, praticamente, constante até março de 2005, quando se registrou novo aumento no número de indivíduos coletados ( $28,63 \pm 5,14$  indivíduos/armadilha). As famílias de insetos mais comuns durante as coletas foram Chrysomelidae (Coleoptera), Thripitidae (Thysanoptera), Aphididae (Hemiptera) e Aleyrodidae (Hemiptera). Porém, foram coletados, ainda, representantes das famílias Formicidae (Hymenoptera), Cicadellidae, Membracidae e Coccidae (Hemiptera), Curculionidae (Coleoptera) e Gryllidae (Orthoptera). Tais informações reforçam a relação estreita entre esses insetos e cultivos de flores tropicais no Nordeste Paraense.

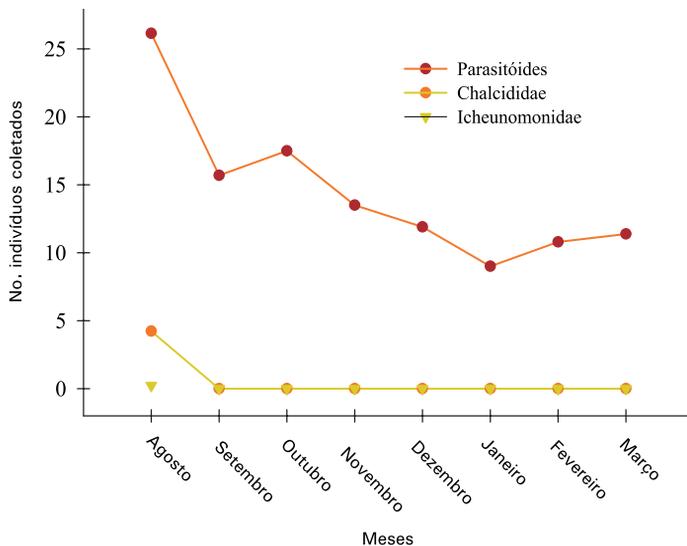
Os crisomelídeos foram coletados em maior número no mês de agosto de 2004 ( $20,38 \pm 6,86$  indivíduos/armadilha). Porém, a partir do mês seguinte, sua população reduziu-se e tornou constante até o final das coletas (Fig. 90).

A população de tripses foi relativamente baixa (ca. cinco indivíduos/armadilha) entre os meses de agosto e outubro de 2004. Observou-se, porém, um pico populacional desses indivíduos no mês de novembro, com média de  $15,30 \pm 3,06$  indivíduos por armadilha. A partir de dezembro de 2004, sua população voltou a reduzir (Fig. 90). Populações de Aphididae e Aleyrodidae foram praticamente constantes e pouco abundantes ao longo das observações (Fig. 90).



**Fig. 90.** Número de insetos com potencial de danificar cultivos de bastão-do-imperador coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Benevides, PA.

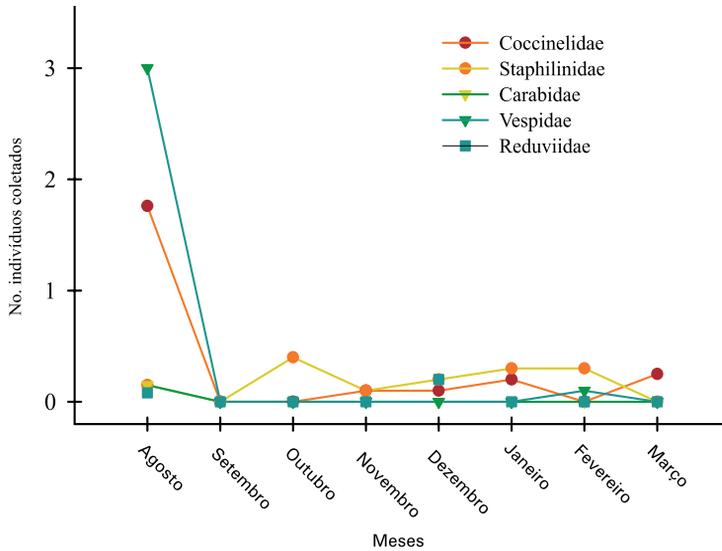
Parasitóides das famílias Chalcididae e Icheunomonidae foram coletados, apenas, durante o mês de agosto de 2004, com  $4,23 \pm 1,11$  e  $0,23 \pm 0,17$  indivíduos/armadilha, respectivamente (Fig. 91). Porém, outros grupos de parasitóides foram coletados durante o período de avaliação. O maior número de indivíduos coletados foi observado, respectivamente, nos meses de agosto ( $26,15 \pm 2,07$ ) e outubro de 2004 ( $17,50 \pm 3,84$ ). Nos meses subseqüentes, houve uma redução no número de indivíduos coletados nessa área (Fig. 91). A curva de ocorrência de parasitóides na área de cultivo de bastão-do-imperador segue a mesma tendência daquelas apresentadas pelos principais grupos de insetos-praga (Fig. 90 e 91). Isto pode sugerir uma forte associação entre esses dois grupos de insetos em cultivos de bastão-do-imperador no nordeste paraense.



**Fig. 91.** Número de insetos parasitóides em cultivos de bastão-do-imperador coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Benevides, PA.

As famílias de predadores observadas na área avaliada foram Coccinellidae, Staphilinidae e Carabidae (Coleoptera), Vespidae (Hymenoptera), Reduviidae e Myridae (Hemiptera), Chrysopidae (Neuroptera) e Forficulidae (Dermaptera), sendo, porém, as duas primeiras mais freqüentes, as quais foram coletadas ao longo de 5 e 6 meses, respectivamente.

Populações de Vespidae ( $3,00 \pm 0,64$  indivíduos/armadilha) e Coccinellidae ( $1,76 \pm 0,47$  indivíduos/armadilha) foram maiores no mês de agosto de 2004 (Fig. 92). A partir dessa data, sua população na área decresceu, tornando-se similar às demais famílias de predadores coletadas (Fig. 92).

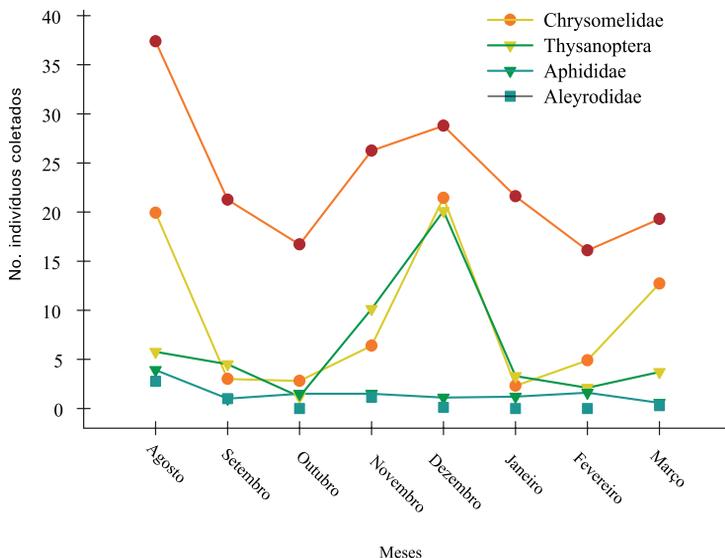


**Fig. 92.** Número de insetos predadores em cultivos de bastão-do-imperador coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Benevides, PA.

### Cultivos de *Heliconia* spp. no Município de Benevides, PA

Também em cultivos de *Heliconia* spp. no Município de Benevides, PA, os dípteros foram o grupo com maior número de indivíduos coletados em todos os meses avaliados (Fig. 93). Sua maior população foi observada em agosto de 2004, com  $37,38 \pm 4,90$  indivíduos coletados. Em seguida, registrou-se um decréscimo de indivíduos na área até o mês de outubro. Porém, novo aumento foi registrado, culminando com novo pico populacional no mês de dezembro de 2004 ( $28,78 \pm 4,95$  indivíduos/armadilha) (Fig. 93). A partir dessa data, registrou-se nova redução no número de indivíduos coletados.

De forma similar aos observados em cultivos de bastão-do-imperador nesse município e em cultivos de *Helicônias* no Município de Castanhal, PA, outras famílias freqüentes na área foram: Chrysomelidae (Coleoptera), Thripitidae (Thysanoptera), Aphididae e Aleyrodidae (Hemiptera).

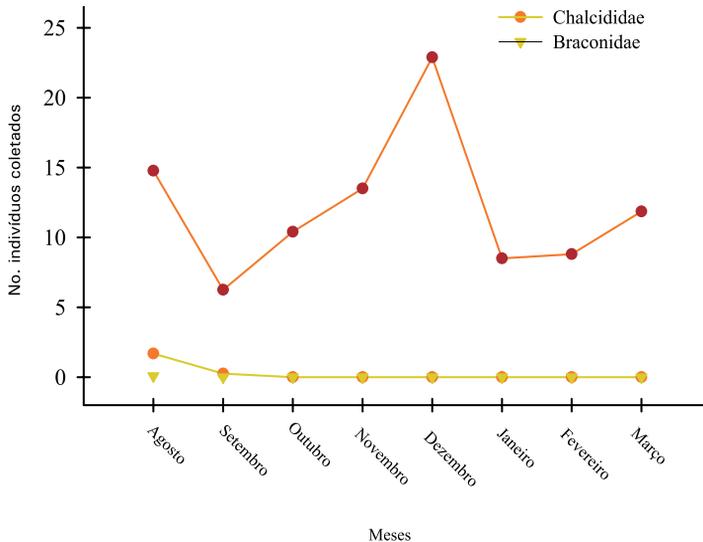


**Fig. 93.** Número de insetos com potencial de danificar cultivos de *Heliconia* spp. coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Benevides, PA.

Besouros desfolhadores da família Chrysomelidae apresentaram, inicialmente, população alta ( $19,92 \pm 3,75$  indivíduos/armadilha) (Fig. 93). Em seguida, registrou-se queda na sua população, que a partir de novembro voltou a se recuperar, registrando-se o maior pico desses indivíduos ( $21,44 \pm 3,42$ ) no mês de dezembro de 2004 (Fig. 93). Esse pico populacional pode ser reflexo do início das chuvas nessa região, o que resultará no aparecimento de algumas condições apropriadas para o desenvolvimento dessas populações, especialmente maior disponibilidade de alimento. Isto será importante para esses insetos, pois boa parte dos representantes desse grupo são polívoros.

Populações de tripses (Thysanoptera) foram reduzidas até novembro de 2004. A partir desse mês a população aumentou e alcançou um pico no mês de dezembro de 2004, com  $20,11 \pm 3,55$  indivíduos coletados por armadilha (Fig. 93). Em seguida, nova queda foi registrada. Representantes das famílias Aphididae e Aleyrodidae foram presentes ao longo das avaliações, porém, em menor número do que as demais famílias (Fig. 93).

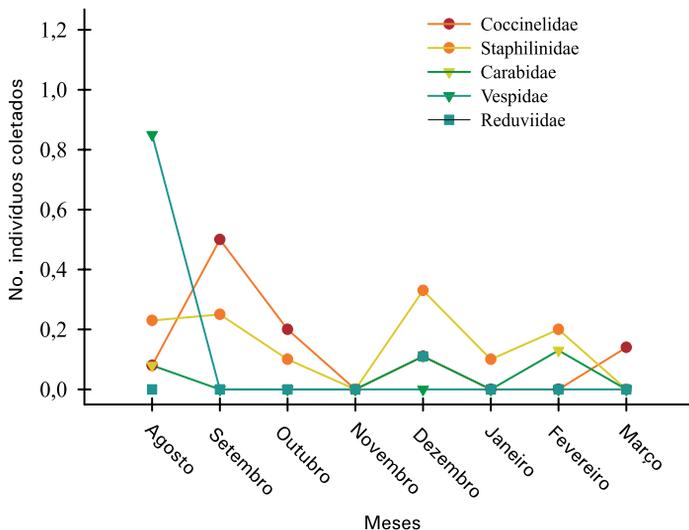
Representantes da família Chalcididae e Braconidae foram coletados apenas no mês de agosto de 2004. Porém, outros grupos de parasitóides estiveram presentes ao longo de todas as observações e em número relativamente grande (Fig. 94), quando comparado com os primeiros. Verifica-se, perfeitamente, que em cultivos de *Heliconia* spp. a curva de freqüência e abundância dos parasitóides segue a mesma tendência daquelas apresentadas para os herbívoros, o que pode sugerir uma associação entre os dois grupos estudados (parasitóides x inseto-praga). Percebe-se que os maiores picos populacionais dos parasitóides foram observados, respectivamente, nos meses de agosto ( $14,77 \pm 3,02$  indivíduos/armadilha) e dezembro ( $22,89 \pm 4,43$  indivíduos/armadilha), o que é similar ao observado para os herbívoros (Fig. 93 e 94).



**Fig. 94.** Número de insetos parasitóides em cultivos de *Heliconia* spp. coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Benevides, PA.

Predadores, por sua vez, foram os menos abundantes entre todos os grupos avaliados (Fig. 95) representantes da família Vespidae foram mais abundantes no mês de agosto ( $0,85 \pm 0,44$  indivíduos coletados), tornando-se similares aos demais grupos nos meses subsequentes (Fig. 95). Todos os grupos de predadores capturados apresentaram

menos de um indivíduo por armadilha em todos os meses avaliados, o que representa um número bastante reduzido. Isto pode sugerir que predadores possuam um pequeno impacto sobre populações de herbívoros em ambientes de cultivo de *Heliconia* spp na região nordeste do Pará.



**Fig. 95.** Número de insetos predadores em cultivos de *Heliconia* spp coletados em armadilhas adesivas, entre agosto de 2004 e março de 2005, no Município de Benevides, PA.

Verifica-se, portanto, a ocorrência freqüente e abundante de uma diversidade de insetos (pragas e inimigos naturais) associados aos cultivos de *Heliconia* spp. e bastão-do-imperador no Nordeste Paraense. Essas informações são de extrema importância por se tratar dos primeiros registros dessas espécies de insetos associados a cultivos de flores tropicais no Pará.

### Metas alcançadas

Após o término do presente projeto de pesquisa, as seguintes metas foram alcançadas: a) conhecimento e identificação dos principais grupos de insetos-praga; b) conhecimento dos principais grupos de inimigos naturais com potencial de controle de insetos-praga em cultivos de flores no Pará; c) conhecimento da distribuição desses insetos em cultivos de flores nas diferentes épocas do ano estudado.

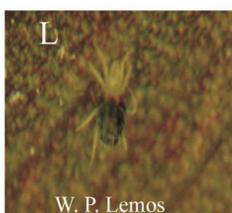
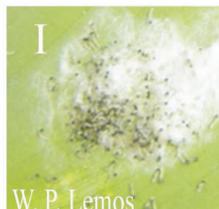
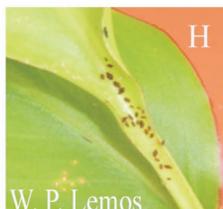
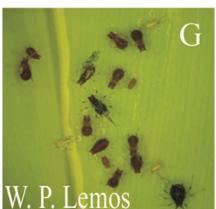
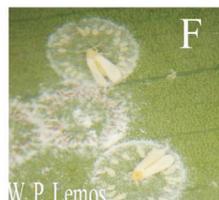
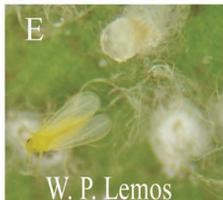
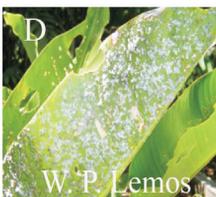
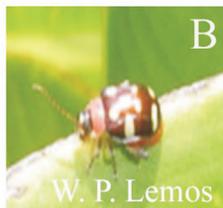
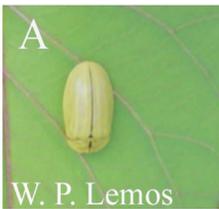
## Anexos

### Anexo I:

Insetos-pragas associados a cultivos de flores tropicais no Estado do Pará.

A, B e C = Besouros desfolhadores (Chrysomelidae); D = Cochonilhas (Coccidae); E, F = Moscas brancas (Aleyrodidae); G, H = Pulgões (Aphididae); I, J = Lagartas desfolhadoras ; L = Ácaro herbívoro (Tetranychidae) e M = Adulto de Lepidoptera.

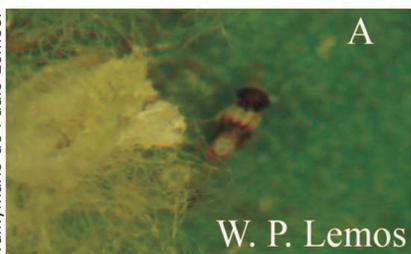
Fotos: Walkymário de Paulo Lemos.



### Anexo II:

Insetos parasitóides associados a cultivos de flores tropicais no Estado do Pará.

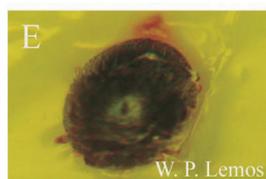
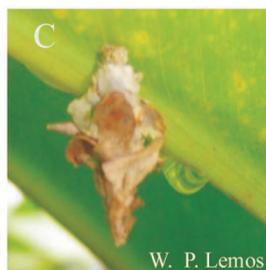
Fotos: Walkymário de Paulo Lemos.



### Anexo III:

Insetos predadores associados a cultivos de flores tropicais no Estado do Pará.

A, E = Coccinelidae; B, D = Imaturos de predador atacando moscas brancas; C = Bicho lixeiro (Chrysopidae)



## **Ação de pesquisa 9: Levantamento de doenças em flores tropicais e temperadas no nordeste paraense**

Responsável pela ação de pesquisa: Ruth Linda Benchimol

### **Desenvolvimento do trabalho**

O levantamento previsto inicialmente foi realizado em 90 % da sua totalidade. Foram visitadas propriedades onde é feito o cultivo de flores tropicais, como helicônias e bastão-do-imperador, e temperadas, como rosas, sorriso-de-maria, angélica, zínia e outras, nos municípios de Apeú, Belém, Benevides, Benfica e Sta. Bárbara, para levantamento durante as estações chuvosa e seca.

### **Resultados alcançados**

Nas viagens realizadas para coleta de amostras para diagnose, foi detectada a presença de diferentes fitopatógenos causando perdas de área foliar e reduzindo a qualidade das flores de corte. Observou-se, como esperado, que a ocorrência de doenças foi muito mais severa no período chuvoso, aliada ao fato de que alguns pequenos produtores, principalmente de flores temperadas, não fazem nenhum tipo de controle fitossanitário em suas propriedades.

As doenças foliares mais encontradas foram as manchas e queimas foliares, causadas principalmente por *Curvularia* sp.(Fig. 96), *Colletotrichum* sp.(Fig. 97 e 98) e *Rhizoctonia* sp.(Fig. 99).

A mancha de curvulária, causada por *Curvularia lunata* e *C. brachyspora*, ocorre basicamente nas folhas baixas, se caracterizando pela presença de manchas necróticas irregulares, de coloração marrom-escura e tamanho variável, que podem coalescer e queimar extensas áreas ou a totalidade do limbo foliar (Fig. 96).

Foto: Ruth Linda Benchimol.



Fig. 96. Mancha de curvulária em helicônia.

*Colletotrichum* sp. é um fungo polífago que causa a doença conhecida como antracnose. Os sintomas dessa doença nas helicônias são manchas necróticas marrom-avermelhadas circundadas por halos amarelados, variando em tamanho e tons de coloração de acordo com o hospedeiro. Manchas necróticas deprimidas podem também ser encontradas nas flores e no pseudocaulo. Além das helicônias, a antracnose também foi detectada em angélica e crista-de-galo (Fig. 97 e 98).

Foto: Ruth Linda Benchimol.



Fig. 97. Antracnose em helicônia.

Foto: Ruth Linda Benchimol.



Fig. 98. Antracnose em folhas de angélica e crista-de-galo.

A queima de rizoctonia, causada por *Rhizoctonia* sp., provoca a destruição de grandes áreas de limbo foliar em helicônias, principalmente em *H. bihai*, ocorrendo com mais frequência nas folhas baixas, podendo culminar com a queima total das mesmas. O patógeno também foi detectado provocando manchas em flores de bastão-do-imperador, inviabilizando a comercialização das mesmas, e em sorriso-de-maria e cravo-de-defunto, ocasionando a queima total das folhas baixas. Isso ocorre porque *Rhizoctonia* sp. sobrevive no solo e pode iniciar o ataque ao hospedeiro por meio de respingos de água da chuva que carregam partículas de solo contendo estruturas do fungo (Fig. 99). A queima de rizoctonia parece ser um problema maior na parte aérea de plantas ornamentais na região Amazônica do que no Nordeste do País, uma vez que os registros sobre este patógeno em publicações recentes sobre o assunto referem-se somente à podridão provocada em rizoma de bastão-do-imperador ou não fazem referência ao mesmo.

Foto: Ruth Linda Benchimol.



**Fig. 99.** Queima de rhizoctonia em Helicônia, bastão-do-imperador, sorriso-de-maria e cravo-de-defunto.

Outros patógenos foram detectados atacando as helicônias e outras plantas ornamentais tropicais e temperadas, porém em menor intensidade. Entre estes, destacaram-se *Deightonella* sp., *Bipolaris* sp. e *Cercospora* sp. (Fig. 100 a 104), ocasionando manchas foliares e em flores, as quais, dependendo da severidade do ataque, podem comprometer a produção pela redução da área fotossintética do limbo foliar, ou a comercialização das flores, prejudicando a estética das folhagens.

Foto: Ruth Linda Benchimol.



**Fig. 100.** Mancha de bipolaris em Helicônia.

Foto: Ruth Linda Benchimol.



**Fig. 101.** Murcha de esclerócio em Angélica.

Foto: Ruth Linda Benchimol.



**Fig. 102.** Mancha de cercóspera roseira.

Foto: Ruth Linda Benchimol.



Fig. 103. Mancha de cercóspora em zínia.

Foto: Ruth Linda Benchimol.



Fig. 104. Oídio em sorriso-de-maria.

A ocorrência de Oídio, doença foliar causada pelo fungo *Erysiphe cichoracearum*, foi detectada somente em sorriso-de-maria cultivado em condições controladas, em experimentos conduzidos em casa-de-vegetação. Apesar de esse ser um patógeno de ocorrência comum em áreas produtoras de flores no Brasil e no mundo, não foi detectada sua presença nas áreas de plantio visitadas.

A ocorrência de nematóides foi observada em sorriso-de-maria e bastão-do-imperador, pela presença de galhas e amarelecimento nas folhagens, principalmente em sorriso-de-maria. No entanto, não foi possível proceder à identificação taxonômica dos agentes causais.

A ocorrência de ferrugem foi detectada em Helicônia, em material não procedente das áreas onde foram realizados os levantamentos.

Observou-se, ainda, que alguns produtores não realizam os tratamentos culturais de adubação de forma correta, gerando stress nutricional nas plantas, o que favorece a ocorrência mais intensa de doenças.

Antes de se fazer qualquer recomendação para o controle de doenças com produtos químicos, seria necessário corrigir o manejo das plantas na propriedade, como, por exemplo, utilizar mudas sadias no início do plantio, adotar a prática da rotação de culturas em locais onde há infestação de patógenos de solo e realizar a adubação e o manejo de água de forma adequada, dentre outros. Isso reduziria, em grande parte, os prejuízos causados pelas doenças diagnosticadas. O controle da maioria das manchas foliares diagnosticadas poderia, então, ser feito aplicando-se produtos à base de cobre, na forma das caldas Bordalesa, Viçosa ou Sulfocálcica, que apresentam formulação em que constam produtos “permitidos” pela agricultura orgânica, o que seria um passo adiante para aqueles agricultores que estão buscando o mercado que se expande nessa linha.

## **Metas alcançadas**

A meta proposta foi parcialmente alcançada, visto que ainda há patógenos por serem identificados no âmbito de campo e laboratório, principalmente os patógenos que atacam as raízes, os vírus e bactérias.

## **Ação de pesquisa 10: Desenvolvimento de protocolo para micropropagação de helicônias e bastão do imperador**

Responsável pela ação de pesquisa: Oriel Figueira de Melo

### **Desenvolvimento do trabalho**

A partir de plantas conduzidas em casa-de-vegetação e coletadas em área de ocorrência, desenvolveu-se as atividades de pesquisas visando ao estabelecimento do processo de micropropagação por meio das etapas de assepsia de explantes, proliferação e multiplicação de brotos, enraizamento dos brotos e aclimatização e formação de mudas. Para bastão-do-imperador, as plantas passaram pelo processo de assepsia com álcool 70 %, hipoclorito de sódio e lavagens com água esterilizada. Para a proliferação e multiplicação de brotos *in vitro*, foi utilizado o meio básico de cultura MS suplementado com reguladores de crescimento (BAP e AIA). Na fase de enraizamento, utilizou-se MS com AIB e, para a aclimatização, substrato com vermiculita e terra e matéria orgânica para a formação de mudas. Para Helicônias, realizou-se atividades somente de obtenção de explantes a partir da coleta de material vegetativo de plantas crescidas no campo e assepsia.

No processo de micropropagação de bastão-do-imperador, foi possível a realização de todas as fases, desde a formação de plantas doadoras de explantes, assepsia e estabelecimento dos explantes, proliferação e multiplicação de brotos, enraizamento, aclimatização e formação de mudas. Enquanto para helicônias, ainda, encontra-se na fase inicial do processo, quais sejam: formação de plantas doadoras de explantes e estabelecimento do processo de assepsia dos explantes.

### **Resultados alcançados**

#### **Micropropagação de bastão-do-imperador (*E. elatior*)**

##### **Preparo de plantas doadoras de explantes**

A melhor assepsia dos explantes de bastão-do-imperador micropropagados em laboratório foi obtida a partir do plantio dessas plantas em substrato de vermiculita, visto que a maioria das contaminações aconteceram quando os explantes foram retirados diretamente do solo, em decorrência,

possivelmente, da elevada população de microorganismos existentes nesse substrato, tais como, fungos e bactérias. Esse resultado demonstra que materiais mais assépticos contribuem para uma melhor micropropagação de bastão-do-imperador *in vitro*.

### Testes de assepsia em bastão-do-imperador (*E. elatior*) submetido a diferentes intervalos de tempo na solução de hipoclorito de sódio

Os resultados obtidos na pesquisa indicam que o melhor intervalo de tempo que bastão-do-imperador, apresentando 15 cm de altura, deve ficar imerso em solução de hipoclorito de sódio foi de 2 horas (Tabela 11), pois os menores índices de contaminação foram obtidos neste intervalo de tempo. Por outro lado, as plantas apresentaram elevados índices de contaminação quando permaneceram imersas durante 1 hora na solução de hipoclorito. Já quando os explantes permaneceram durante 3 horas imersos na solução de hipoclorito, houve uma elevada mortalidade, possivelmente, em virtude da intoxicação e contaminações (Tabela 11).

**Tabela 11.** Teste de assepsia em explantes de bastão-do-imperador, com 15 cm de altura, com hipoclorito de sódio a 0,5 %.

Tempo de exposição de explantes a hipoclorito	% contaminação
1 hora	93,75
2 horas	29,63
3 horas	50,00

Outra constatação observada ao longo do experimento foi que quanto maior o crescimento da planta, maior foi o tempo estimado em hipoclorito de sódio, pois quando inoculados nos intervalos de tempo de (1, 2 e 3 horas) e com alturas superiores a 15 cm foi praticamente impossível a obtenção de gemas e ápices caulinares sadios.

### Micropropagação de bastão do imperador (*E. elatior*) submetido a diferentes concentrações de BAP

Após 12 dias da inoculação do bastão-do-imperador foi possível visualizar algumas diferenças entre os tratamentos de BAP, como, por exemplo, o crescimento diferenciado dos explantes (Fig. 105 a 108). Em relação ao

melhor crescimento das plantas, a concentração de BAP mais adequada foi a de  $4,0 \text{ mg.L}^{-1}$ , visto que em relação às outras concentrações plantas cultivadas em  $4,0 \text{ mg.L}^{-1}$  de BAP apresentaram maior desenvolvimento vegetativo. Já para a indução das raízes de bastão-do-imperador, a melhor concentração de BAP foi a de  $1,0$  e  $2,0 \text{ mg.L}^{-1}$  ( $F=$  ;  $GL=$  ;  $P=$  ), o que contribuirá significativamente para a propagação de plantas dessa espécie ex vitro. Quanto às brotações laterais, em todas as concentrações, as plantas de bastão-do-imperador apresentaram brotos, porém as concentrações que resultaram em melhor desempenho das plantas foram  $3,0 \text{ mg.L}^{-1}$  e  $4,0 \text{ mg.L}^{-1}$  ( $F=$  ;  $GL=$  ;  $P=$  ) (Fig. 109).

Foto: Oriel Figueira Lemos.

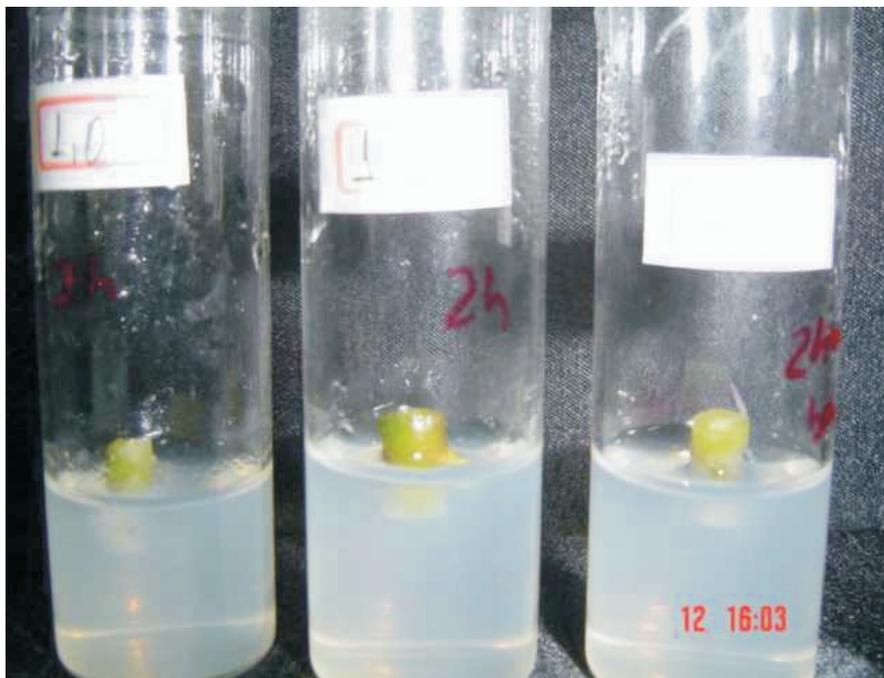


Fig. 105. Crescimento de explantes em concentração de BAP de  $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$ .

Foto: Oriel Figueira Lemos.

Fig. 106. Crescimento de explantes em concentração de BAP de 2,0 mg.L<sup>-1</sup>.

Foto: Oriel Figueira Lemos.

Fig. 107. Crescimento de explantes em concentração de BAP de 3,0 mg.L<sup>-1</sup>.

Foto: Oriel Figueira Lemos.



Fig.108. Crescimento de explantes em concentração de BAP de 4,0 mg.L<sup>-1</sup>.

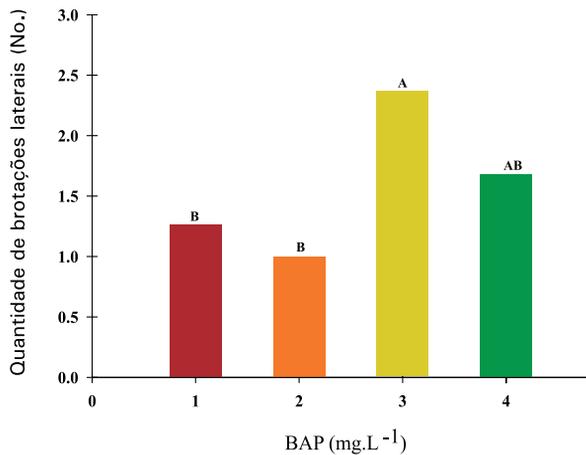
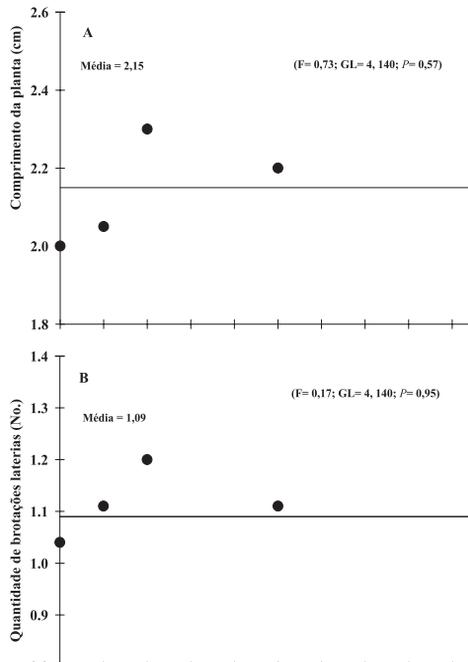


Fig. 109. Quantidade de brotações laterais em plantas de bastão-do-imperador submetidas a diferentes concentrações BAP.

## Efeito de diferentes concentrações do ácido indolacético (AIA) e de 6-benzilaminopurina (BAP) no cultivo in vitro de bastão-do-imperador

Estudou-se a interação entre concentrações de auxina (AIA) e citocinina (BAP) no comprimento de plantas de bastão-do-imperador e quantidade de brotações laterais. Os resultados demonstraram que o comprimento de plantas de bastão-do-imperador ( $F = 0,37$ ;  $GL = 4, 140$ ;  $P = 0,83$ ) e quantidade de brotações laterais ( $F = 1,02$ ;  $GL = 4, 140$ ;  $P = 0,40$ ) independem da interação entre concentrações da auxina (AIA) e citocinina (BAP). O comprimento de plantas de bastão-do-imperador, da mesma forma, não foi influenciado pela concentração de AIA ( $F = 0,73$ ;  $GL = 4, 140$ ;  $P = 0,57$ ) (Fig. 110 A) ou BAP isoladamente ( $F = 1,48$ ;  $GL = 1,140$ ;  $P = 0,22$ ) (Fig. 111). A quantidade de brotações laterais de plantas de bastão-do-imperador também não foi influenciada pela concentração de AIA ( $F = 0,17$ ;  $GL = 4, 140$ ;  $P = 0,95$ ) (Fig. 110 B) ou BAP isoladamente ( $F = 0,78$ ;  $GL = 1, 140$ ;  $P = 0,62$ ) (Fig. 112).



**Fig. 110.** Influência de diferentes concentrações de AIA no comprimento de plantas (A) e quantidade de brotações laterais (B) de plantas de bastão do imperador.

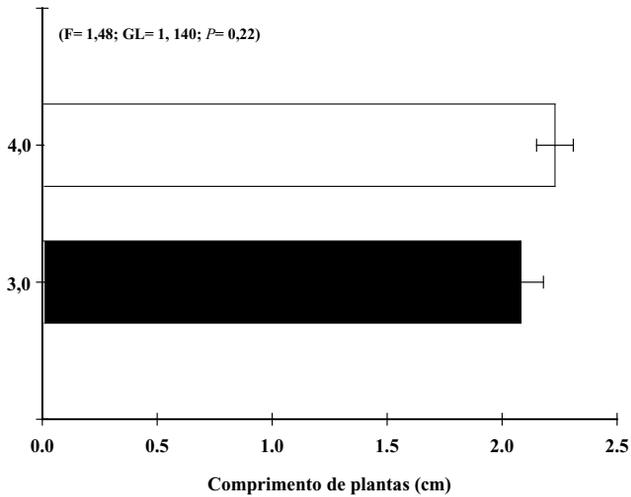


Fig. 111. Influência da concentração de BAP comprimento de plantas de bastão-do-imperador.

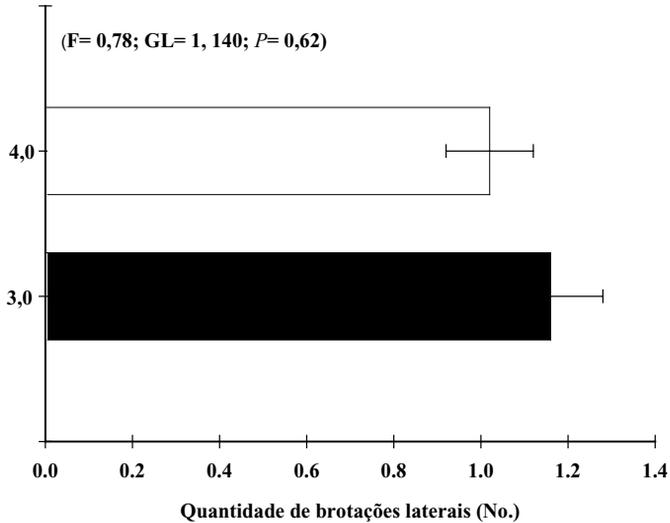


Fig. 112. Influência da concentração de BAP na quantidade de brotações laterais de plantas de bastão-do-imperador.

### Efeito do ácido indolbutírico (AIB) na aclimatização em vermiculita de bastão-do-imperador

Esse experimento ainda encontra-se em andamento em casa de vegetação localizada na Embrapa Amazônia Oriental. O efeito de AIB sobre raízes de bastão-do-imperador seria avaliado a cada 5 dias com previsão para finalizar no início de fevereiro de 2005. A Fig. 113 mostra a distribuição das plantas de bastão-do-imperador aclimatizadas em bandejas plásticas, em casa de vegetação.



Fig. 113. Aclimatização de bastão do imperador em casa de vegetação.

### Micropropagação de Helicônias

#### Assepsia de explantes de *Helicônia* sp. para o processo de micropropagação in vitro

O experimento obteve parcialmente o sucesso esperado, porém ainda não apresenta resultados definitivos e que sejam suficientes para análises estatísticas. Este trabalho tem como finalidade principal analisar a porcentagem de explantes saudáveis e contaminados em laboratório. De acordo com os testes iniciais, explantes cultivados, após assepsia, em frascos de 300 mL contendo 50 mL de vermiculita, apresentaram melhores condições para a micropropagação in vitro que as plantas retiradas de vasos com 2 L de vermiculita, em casa de vegetação. Plantas que foram retiradas diretamente da casa de vegetação apresentaram 100 % de contaminação

por fungos e bactérias, que estão sendo analisados para se determinar a correta identificação dos fitopatógenos. A Fig. 114 mostra plantas de helicônia que foram retiradas diretamente do campo e inoculadas em frasco, em laboratório. Esse material será propagado sucessivas vezes no mesmo recipiente para obter um número suficiente de plantas para tentar a micropropagação em meio sólido.



Fig. 114. Inoculação de helicônia em laboratório em substrato de vermiculita.

## Metas alcançadas

Estabelecimento do processo de micropropagação do bastão do imperador.

## Ação de pesquisa 11: Coleta, introdução e avaliação de germoplasma de espécies do gênero *Heliconia* (Heliconiaceae)

Responsável pela ação de pesquisa: Marli Costa Poltronieri.

## Desenvolvimento do trabalho

Para a formação da coleção, foram introduzidos dez acessos de helicônias: *H. bihai* I, *H. bihai* II, *H. Rostrata* I (lisa), *H. rostrata* II (Veludo), *H. Golden Torch*, *Sassy*, *Sex Scarlet*, *Helicônia* sp. (não identificada), *H. latispatha* (Asa de Arará), *Helicônia* sp. (Lu), provenientes na maioria de área de produtor. Os rizomas adquiridos passaram pelo processo de enraizamento

prévio em substrato de palha de arroz carbonificada até a reconstituição e multiplicação da planta com pelo menos três a quatro perfilhos, quantidade mínima estabelecida para compor os canteiros no campo. O plantio foi feito no período de abril a maio de 2004.

Na caracterização de acessos da coleção, foram utilizados alguns descritores como: número de dias para floração (NUDFLO), contagem a partir da data de plantio; número de perfilhos (NUPER), comprimento da inflorescência (COMINFLO), número de brácteas (NUBRACT), cor de brácteas (CORBRACT), comprimento de brácteas (COMPBRACT), cor de sementes (CORSEM), posição da inflorescência na planta (POSIPLA).

As plantas encontram-se no campo, mas as avaliações ainda estão sendo realizadas; portanto, os resultados apresentados são considerados parciais.

### **Resultados alcançados**

Conforme proposta inicial, foi formada uma coleção de germoplasma de helicônias e paralelamente está sendo feita inicialmente a caracterização morfológica com intuito de discriminar cada acesso incorporado, tendo em vista detectar variações favoráveis à condução de métodos de melhoramento visando à obtenção de novas cultivares. Como primeira etapa, foram processados inicialmente todos os acessos introduzidos com a finalidade de multiplicação de rizomas para que fossem levados a campo. Como segunda etapa, procedeu-se ao plantio no campo de mudas provenientes de propagação vegetativa. Os resultados preliminares são apresentados na Tabela 12.

**Tabela 12.** Caracterização de acessos de *Heliconias* da coleção da Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

Acesso	NUBRACT (média)	COMINFLO (cm) (média)	COMP BRACT (média)	CORBRACT	Pilosidade	Cor Fruto	Cor Semente	Tamanho Semente (mm)	Número de Sement. (média)	POSI-PLA	NUDFLO (média)
<i>H. rostrata</i> (Pilosa)	24	54	6,49	Vermelha Amarela Verde	+	Azul	Marrom escuro	8,49	3	Pen-dente	240
<i>H. rostrata</i> (Lisa)	9,5	25	7,34	Vermelha Amarela Verde	-	Azul	Marrom escuro	8,52	3	Pen-dente	240
<i>H. Sp</i> (LU)	6	28	18,68	Vermelholaranja Bordas verde	-	Azul	Cinza escuro	8,55	4	Ereta	90
<i>H. bihai</i> 1	6	23	15,71	Vermelho laranja Bordas amarela	-	Azul	Cinza escuro	8,54	4	Ereta	180
<i>H. bihai</i> II	6	23	15,71	Vermelho laranja Bordas verde	-	Azul	Cinza escuro	8,54	4	Ereta	180
Gold Torch											
<i>H. psittacorum</i> XH.	4	14,5	9,29	Amarela	-				3	Ereta	60
Spathocircinata											
Sassy											
<i>H. psittacorum</i>	4	9,75	7,21	Rosa escuro c/ nuances amarelo esverdeado	-				3	Ereta	60
<i>H. Wagneriana</i>	9	34,5	13,01	Verde e laranja com variação para Amarelo e laranja	-	Azul	Cinza escuro		4	Ereta	180
Sex Scarlat	13	63,5	14,93	Violeta c/ bordas verde	-	Azul	Cinza escuro	9,2	4	Pen-dente	180
<i>Heliconia</i> sp *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. Latispatha</i> *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* Obs:  
 • \* acesso em propagação  
 • NUBRACT = Número de brácteas/i inflorescência  
 • COMINFLO = comprimento da inflorescência  
 • COMPBRACT = Comprimento de brácteas  
 • CORBRACT = Cor de brácteas  
 • POSIPLA = Posição da inflorescência na planta  
 • NUDFLO = Número de dias para floração (contando do plantio)

Paralelamente às atividades de caracterização, estão sendo testados métodos de polinização controladas e avaliação de progênies de polinização aberta. As progênies de polinização aberta encontram-se em fase de preparo de mudas. Em geral, o período de germinação das helicônias, *Sex scarlette* (Fig. 115), Bihai (116 e 117), *Wagneriana* H. sp. (Lu), tem sido longo, com início de germinação entre 6 e 8 meses. Quanto à durabilidade pós-colheita, em condições de preservação em água e em condições ambientais não controladas (ambiente doméstico), as Bihai têm mostrado durabilidade em média de 23 dias, a *Wagneriana* até 15 dias, a *Gold Torch* (Fig. 118) até 10 dias, *Rostrata* (Fig. 119 a, b, c) até 12 dias.

Foto: Marii Costa Poltroneri.



Fig. 115. *H. Sex Escarlette*.

Foto: Marii Costa Poltronieri.

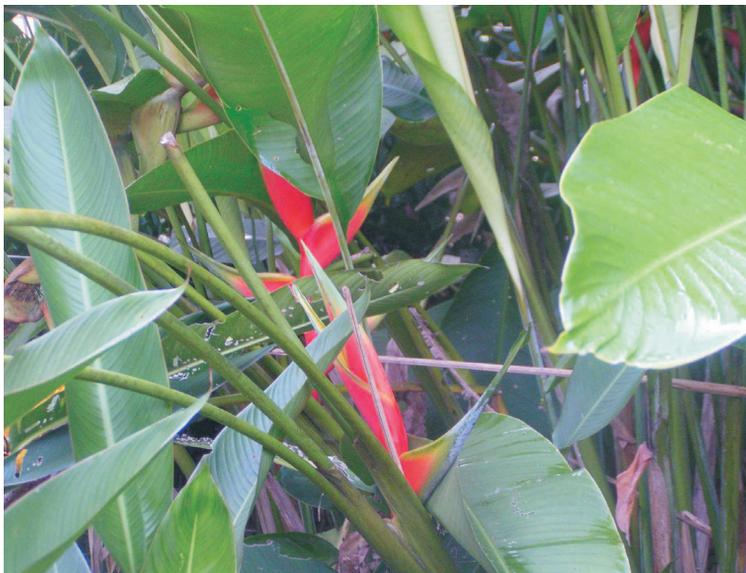


Fig. 116. *H. Bihai 2*.

Foto: Marii Costa Poltronieri.



Fig. 117. *H. Bihai*.

Foto: Marli Costa Poltronieri.

Fig. 118. *H. Golden Torch*.

Foto: Marli Costa Poltronieri.

Fig. 119. *H. Rostrata 2 veludo* (A), *H. Rostrata lisa* (B) e *H. Rostrata 2* (C).

## Metas alcançadas

Formar uma coleção de germoplasma de helicônias.

Caracterizar por meio de descritores morfológicos acessos de helicônias .

## Ação de pesquisa 12: Formação de uma coleção de trabalho de bastão-do-imperador (*Etilingera elatior*)

Responsável pela ação de pesquisa: Marli Costa Poltronieri

## Desenvolvimento do trabalho

A coleção de germoplasma de bastão do imperador foi iniciada partindo-se de plantas provenientes de sementes de polinização aberta. A coleção foi estabelecida a partir de plantio em canteiros com plantas provenientes de sementes de bastão porcelana e bastão vermelho. Os indivíduos procedentes da matriz vermelha foram plantados a pleno sol em março de 2004 e os provenientes de sementes do bastão porcelana (Fig. 120) foram levados ao campo em dezembro de 2003 em duas condições de cultivos a pleno sol e à sombra. As plantas encontram-se no campo, em plena fase de floração, e dados ainda estão sendo tomados, assim como observações sobre a biologia reprodutiva.

## Resultados alcançados

Aos 12 meses, foi avaliado o número de perfilho por planta considerando a planta mãe (plantada inicialmente), altura das plantas aos doze meses após plantio no campo e início de floração (Tabela 13).

**Tabela 13.** Número de perfilhos, média de altura das plantas em 12 meses, início de floração (meses) em plantas de bastão por propagação sexuada e assexuada. Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

Descrição	Nº de perfilhos em 12 meses (média)	Média da altura de plantas em 12 meses (m)	Início de floração (meses)
Bastão Rosa (sombra) (Sementes)	28,35	2,15	12
Bastão Rosa (pleno sol) (Sementes)	16,74	1,78	13
* Bastão Porcelana (Rizoma)	21	1,80	05

\* Propagação vegetativa.

A caracterização da coleção e avaliação ainda estão em andamento. Na Tabela 14, estão contidas algumas informações parciais sobre caracteres morfológicos (Fig. 121 a 123) relacionados às inflorescências.

**Tabela 14.** Caracterização morfológica de inflorescência de bastão do imperador. Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

ACESSO	CORFLO	COMBRACT	LARGBRACT	ESPBRACT	Presença/ Ausência de apêndice nas brácteas	Presença/ Ausência de bordas	Presença de fungo nas brácteas
		(cm) B1 B2	(cm) B1 B2	(mm) B1 B2			
C1PL11V	4R0413	9,4 8,0	3,2 3,6	0,87 0,84	1	1	+
C1PL15V	4R0414	17,3 12,5	2,6 3,2	0,97 1,05	1	1	-
C1PL13V	4R0414	15,7 10,5	2,0 3,4	0,87 1,00	1	1	-
C2PL15V	4R0413	12,4 10,0	2,9 3,4	0,57 0,74	1	0	-
C2PL10V	4R0415	15,8 13,9	3,1 2,8	0,77 0,74	1	0	-
C2PL7V	4R0405	12,8 10,8	3,1 4,7	0,64 0,66	1	1	-
C2PL12V	4R0414	11,8 9,4	3,9 4,7	0,62 0,84	0	0	+
C2PL3V	4R0413	14,3 12,1	2,8 3,5	0,61 0,60	1	0	-
C2PL8V	IR0113	13,4 11,0	4,3 5,1	0,78 0,95	1	0	-
C1PL10V	4R0413	9,8 7,9	2,1 2,4	0,46 0,51	1	0	-
C2PL24V	4R0413	10,2 7,8	2,4 2,9	0,74 0,57	0	1	-
C2PL2V4	4R0406	11,7 9,9	3,6 4,6	0,60 0,70	1	0	-
C1PL28V	4R0406	13,3 12,0	2,9 3,6	0,62 0,69	1	0	-
C2PL22V	4R0406	12,0 14,0	2,0 3,0	0,43 0,60	1	0	-
C3PL16V	4R0413	17,0 12,8	3,0 3,8	0,69 0,72	1	0	-
C3PL27V	4R0414	9,5 13,3	4,0 4,5	0,56 0,45	1	1	+
C3PL2V	4R0406	12,5 10,5	2,5 3,5	0,50 0,74	1	1	-
C4PL14V	4R0413	16,6 11,7	3,3 3,25	0,60 0,78	1	1	-
C4PL20V	4R0413	13,3 10,5	2,8 3,8	0,63 0,65	1	1	-
C3PL8V	4R0414	10,4 9,8	3,0 2,5	0,56 0,64	1	1	-
C3PL1V	4R0415	10,0 8,8	3,1 3,2	0,53 0,67	1	1	-
C4PL3V	4R0415	10,9 11,5	2,1 2,0	0,50 0,51	1	0	-
C3PL5V	4R0414	7,7 6,6	2,7 2,9	0,40 0,65	1	1	-
C4PL24V	4R0406	8,5 8,5	2,4 2,4	0,50 0,50	0	1	-
C1PL11R	4R0404	12,0 10,0	4,0 5,0	0,93 1,01	1	0	-
C1PL14R	IR0103	11,0 9,0	4,5 5,5	0,64 0,88	0	0	-
C1PL8R	IR0105	11,0 10,0	2,0 4,0	0,25 1,07	0	1	-
C2PL11R	IR0104	12,0 11,5	4,5 4,5	0,88 1,04	1	1	-
C1PL14RS	IR0104	9,0 8,0	3,5 3,5	0,93 1,10	1	0	-
C1PL2R	IR0105	10,0 9,0	3,5 3,2	0,82 1,02	1	1	-
C2PL10RS	IR0105	7,7 7,0	3,0 3,0	0,75 0,99	1	1	-
C1PL4R	4R0406	8,5 8,0	3,0 4,0	0,87 1,14	1	1	-
C2PL3R	IR0105	11,0 9,0	3,0 3,5	1,05 0,89	1	1	-
C2PL7R	4R0405	8,0 9,0	3,0 4,0	0,67 0,92	1	1	-
C2PL8R	4R0405	12,0 12,0	3,0 3,5	0,89 1,06	1	1	-
C1PL3RS	IR0105	9,5 7,5	3,0 3,5	0,89 0,92	1	1	-
C2PL8R	IR0105	11,0 9,0	4,0 4,0	0,89 1,04	1	1	-
C1PL9R	4R0405	8,0 8,0	3,5 4,0	0,84 1,09	1	1	-
C2PL2R	IR0105	11,0 11,0	4,0 4,5	0,84 1,14	1	1	-

Continua...

**Tabela 14.** Continuação.

ACESSO	CORFLO	COMBRACT	LARGBRACT	ESPBRACT	Presença/ Ausência de apêndice nas brácteas	Presença/ Ausência de bordas	Presença de fungo nas brácteas
		(cm)	(cm)	(mm)			
		BI B2	B1 B2	B1 B2			
C1PL3R	4R0405	9,0 8,0	3,0 4,0	0,74 1,07	1	1	-
C1PL5R	IR0104	10,0 9,0	4,0 4,0	0,77 1,08	1	1	-
C2PL2RS	4R0405	11,0 10,0	3,5 4,0	0,70 0,89	1	1	-
C1PL6RS	4R0405	11,0 10,0	4,0 4,5	0,81 1,12	1	1	-
C1PL7RS	4R0405	9,0 8,5	2,5 3,0	0,63 0,92	1	1	-
C1PL14RS	IR0104	9,0 8,0	3,0 3,0	0,43 0,63	1	1	-
C1PL5RS	IR0106	10,0 7,0	3,5 4,0	0,44 0,19	0	1	-
C1PL13R	IR0105	10,5 9,0	4,5 5,0	0,75 1,00	1	1	-
C2PL4RS	IR0104	10,0 8,5	4,0 4,0	0,65 0,71	1	1	-
C1PL1R	4R0407	9,0 8,0	3,5 3,5	0,55 0,80	1	1	-
C2PL6R	4R0403	11,0 10,0	4,0 5,0	0,74 0,96	0	1	-
C2PL11R	4R0404	9,0 9,0	5,0 6,0	0,83 0,95	0	1	-
C2PL3RS	4R0406	10,0 7,0	2,8 3,5	0,40 0,51	1	1	-

\*Obs:

- CORFLO = Cor do conjunto de brácteas da inflorescência – Carta de Munsell
- COMBRACT – comprimento de brácteas (b1 e b2)
- LARGBRACT – Largura de brácteas (b1 e B2)
- ESPEBRACT – Espessura de brácteas (B1 e B2)
- Presença /Ausência de apêndice na extremidade das brácteas {1- Presença; 0 – Ausência}
- Presença/ Ausência de bordas branca nas brácteas {1- Presença; 0 – Ausência}
- Presença de fungo patogênico nas brácteas {+ - Presença; - Ausência}

Quanto à biologia reprodutiva do bastão, algumas inflorescências foram protegidas com saco de papel e apenas uma deu resultado satisfatório com produção de frutos e sementes viáveis. As flores que compõem a inflorescência são hermafroditas, com um estigma inserido em um filete de 2 cm a 3 cm e dois estames soldados na base, a deiscência ocorre a partir da 7h da manhã, quando os estames se abrem em fenda expondo o pólen, que se apresenta agrupado, o ovário é inferior. Tem sido observada nas inflorescências a presença de beija-flor e algumas borboletas. Isto graças à atração dos nectários que produzem uma exudação muito doce. Essa observação também foi constatada compatível com as realizadas no *Botanic Garden*, em Singapura e no *Botanic Garden*, em Bogor (Java). As abelhas, *Trigona pallens*, são visitantes freqüentes apesar de inconvenientes por roubar pólen e danificar os órgãos das flores inviabilizando a formação de frutos.

Foto: Marli Costa Poltronieri.



**Fig. 120.** Bastão do imperador porcelana – propagação sexuada.

Foto: Marli Costa Poltronieri.



**Fig. 121.** Bastão do imperador – inflorescência segregante.



Foto: Marii Costa Poltronieri.

Fig. 122. Variação de cores e formas de bastão do imperador.



Foto: Marii Costa Poltronieri.

Fig. 123. Inflorescência pink intensa em inflorescências de bastão do imperador.

## **Metas alcançadas**

Formação e caracterização da coleção de bastão do imperador da Embrapa Amazônia Oriental.

## **Ação de pesquisa 13: Introdução de cultivares de rosa chá (*Rosa* sp.) visando à implementação do cultivo de flores temperadas no Estado do Pará**

Responsável pela ação de pesquisa: Marli Costa Poltronieri.

## **Desenvolvimento do trabalho**

A atividade relacionada à introdução de variedades de rosas visando à avaliação nas condições ambientais do Pará, não foi realizada em virtude de dificuldades encontradas na aquisição de material, principalmente de outros estados. Foi tentada a aquisição de mudas provenientes do Ceará, segundo maior produtor de rosas do País, não sendo possível. Em função desses fatos, a ação de pesquisa foi cancelada. Entretanto, é de suma importância que seja realizada a introdução de variedades para a melhoria da qualidade das rosas, uma vez que a variedade mais cultivada no Pará por pequenos produtores possui alguns caracteres pouco desejáveis tais como pouca durabilidade das flores após a colheita, pétalas finas e de tamanho reduzido.

## **Resultados alcançados**

Sem resultados.

## **Metas alcançadas**

As metas não foram alcançadas.

## **Difusão dos resultados**

Para disseminação e divulgação dos resultados obtidos, foram utilizados os meios básicos de difusão e transferência de tecnologia, por meio de reuniões técnicas, palestras, cursos, treinamentos, consultas técnicas, visitas de campo, bem como pelos meios tradicionais de divulgação científica utilizados como trabalhos apresentados em eventos e publicações especializadas. Pelo exposto, apresentamos algumas atividades realizadas:

## **Participação em eventos técnicos-científicos**

- II Seminário de Iniciação Científica da Ufra / VIII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental.

Período: 15 a 17 de fevereiro de 2005.

Local: Belém, PA.

- 11ª Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria.

Período: 12 a 15 de setembro de 2004.

Local: Fortaleza, CE.

- 15º Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais.

Período: 07 a 12 de agosto de 2005.

Local: Fortaleza, CE.

- 12ª Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria.

Período: 12 a 15 de setembro de 2005.

Local: Fortaleza, CE.

- X Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal/XII Congresso Latino Americano de Fisiologia Vegetal.

Período: 11 a 16 de setembro de 2005.

Local: Recife, PE.

- I Seminário Técnico em Floricultura – Flores para os seus Negócios.

Período: 18 a 19 de outubro de 2005.

Local: Belém, PA.

- XXXVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia.

Período: 01 a 05 de agosto de 2005.

Local: Brasília, DF.

## Trabalhos apresentados em eventos

- Avaliação do efeito de níveis de calcário no desenvolvimento e na absorção de nutrientes em plantas de helicônia.
- Efeito do sombreamento no crescimento inicial de plantas de helicônias, variedade *Golden Torch*.
- Avaliação da solução nutritiva de *Bolle-Jones* em plantas de sorriso de maria.
- Efeito de doses de calcário no crescimento de plantas de helicônia cv. *Golden Torch* em Latossolo Amarelo barro argilo arenoso.
- Avaliações de soluções nutritivas em plantas de *Helicônia psittacorum* (cv. *Golden Torch*).
- Influência de níveis de sombreamento no desenvolvimento inicial de plantas de bastão do imperador vermelho.
- Efeitos de espaçamento em helicônias cultivadas nas condições edafoclimáticas de Benevides, PA.
- Sintomas de deficiências de macronutrientes em plantas de *Helicônia psittacorum* (cv. *Golden Torch*).
- Efeito da omissão de macronutrientes na produção de matéria seca de plantas de bastão-do-imperador (*Etlingera elatior*).
- Efeito da omissão de macronutrientes na sintomatologia em plantas de bastão-do-imperador (*Etlingera elatior*).
- Efeito de 6- Benzilaminopurina (BAP) para o processo de micropropagação de bastão do imperador (*Etlingera elatior*).
- Efeito de diferentes concentrações do ácido indolacético (AIA) e do 6- Benzilaminopurina (BAP) no cultivo in vitro de bastão-do-imperador.
- Indução in vitro de brotos e crescimento de bastão-do-imperador (*Etlingera elatior*) no processo de micropropagação.
- Assepsia de explantes de *Helicônia* sp. Para o processo de micropropagação in vitro.
- Mancha de curvulária em *Heliconia psittacorum* cv. *Golden Torch* no Nordeste Paraense.
- Mancha de cercóspera em roseira no Nordeste Paraense.
- Ocorrência de Oídio em *Aster* sp. em condições de casa-de-vegetação.

## **Palestras**

- Fisiologia, manejo e biotecnologia de plantas e flores tropicais.  
Evento: Reunião de Grupo Técnico de Floricultura da Sagri.  
Período: abril/2005.
- Biotecnologia de plantas e flores tropicais.  
Evento: I Curso de Especialização em Floricultura como Empreendimento da Uepa.  
Período: novembro/2004.
- Fisiologia de plantas e flores tropicais  
Evento: Curso de Especialização em Floricultura como Empreendimento da Uepa.  
Período: novembro/2004.
- Contribuição da pesquisa para o desenvolvimento da floricultura no Estado do Pará.  
Evento: FlorPará 2005.  
Período: junho 2005.

## **Atendimento ao Público**

Durante o período de vigência do projeto, foram mantidos contatos com diferentes setores do segmento produtivo de flores no Pará, particularmente, interessados em orientações sobre o cultivo de flores, recomendação de adubação, manejo de plantas, doenças e insetos associados ao cultivo de flores e as formas para controlá-los.

## **Entrevistas e Reportagem**

Foram concedidas entrevistas pelos pesquisadores a diferentes segmentos da mídia impressa, falada e televisada sobre o andamento dos trabalhos de pesquisa com flores, inclusive o Projeto foi tema de uma grande reportagem no Programa "É do Pará", veiculado pela TV Liberal, levada ao ar no dia 12.11.2005.

## **Estágio, Treinamento e Orientação para Estudantes de Graduação, Especialização e Mestrado**

### **a) Estudantes de Graduação**

Foram oferecidos treinamentos e estágios para estudantes de graduação em agronomia e engenharia florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra) e engenharia ambiental da Universidade do Estado do Pará (Uepa):

- Zélia Valente Braga.

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.

- Rissandreia Dantas de Vasconcelos.

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.

- Ellen Cristina Souza Pereira.

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.

- Rodrigo de Souza Rocha.

Estudante do Curso Profissionalizante da Escola Agroindustrial Juscelino Kubistchek.

- Rafael Olaio.

Estudante do Curso Profissionalizante da Escola Agroindustrial Juscelino Kubistchek.

- Ítalo Breno Fernandes Oliveira.

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra

- Elane Cristina Amoras de Melo.

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.

- Clara Angélica Corrêa Brandão.

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.

- Bárbara Rodrigues de Quadros.

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.

-Ana Karolina da Silva Ripardo.

Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.

- Thanan Walezsa Pequeno Rodrigues.  
Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.
- Paulo André Silva Arruda.  
Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.
- Thenyse Karine Balbino Santos Lima.  
Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.
- Edylúcia de Nazaré Damasceno Silva.  
Estudante de Graduação em Engenharia Florestal da Ufra.
- Rafael Coelho Ribeiro.  
Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.
- Ana Paula Everdosa dos Santos.  
Estudante de Graduação em Engenharia Ambiental da Uepa.
- Josiane de Nazaré Oliveira Cardoso.  
Estudante de Graduação em Engenharia Agrônômica da Ufra.

#### **b. Estudantes de Especialização e Mestrado**

No âmbito do Projeto, alguns pesquisadores colaboraram no Curso de Especialização em Floricultura oferecido pela Universidade do Estado do Pará (Uepa), ministrando aulas e orientando monografias como Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Na oportunidade, também foi oferecido estágio para estudantes de pós-graduação e orientação para dissertação no curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas da Universidade Federal Rural da Amazônia:

- Jisele do Socorro de Amorim Brito.  
Estudante de Mestrado em Agronomia da Ufra.
- Gizele Odete de Sousa.  
Estudante de Mestrado em Agronomia da Ufra.
- Edson Carlos Sodré Lopes.  
Estudante de Mestrado em Agronomia da Ufra.
- Érika do Socorro Ferreira Rodrigues.  
Estudante de Mestrado em Agronomia da Ufra.

- Irene Raiol dos Santos.

Estudante de Especialização em Floricultura da Uepa.

- Mariza Dantas.

Estudante de Especialização em Floricultura da Uepa.

- Katharine Tavares Batista.

Estudante de Especialização em Floricultura da Uepa.

## Visita Técnica

Ao longo do desenvolvimento do projeto de pesquisa, foram realizadas inúmeras visitas técnicas em áreas de agricultores dos diversos municípios produtores de flores. Na oportunidade, foram repassados conhecimentos e trocadas informações e experiências.

## Trabalhos publicados

BATISTA, K. T.; VIÉGAS, I. de J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; SOUSA, G. O. de; VASCONCELOS, R. D. de. Avaliação de soluções nutritivas em plantas de *Helicônia psittacorum* (cv. Golden Torch). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2005. 1 CD-ROM.

BENCHIMOL, R. L.; PEREIRA, E. C. S.; RODRIGUES, E. do S. F. Mancha de curvulária em *Helicônia psittacorum* cv. Golden Torch no nordeste paraense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2005. 1 CD-ROM.

BENCHIMOL, R. L.; RODRIGUES, E. do S. F.; PEREIRA, E. C. S. Mancha de cercóspera em roseira no nordeste paraense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2005. 1 CD-ROM.

BENCHIMOL, R. L.; RODRIGUES, E. do S. F.; SOUSA, G. O. de; BRITO, J. do S. de A. Ocorrência de oídio em *Aster* sp. em condições e casa-de-vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2005. 1 CD-ROM.

BRITO, J. do S. de A.; FRAZÃO, D. A. C.; VIÉGAS, I. de J. M.; RODRIGUES, E. do S. F.; SOUSA, G. O. de; VASCONCELOS, R. D. de. Efeito da omissão de macronutrientes na produção de matéria seca em plantas de bastão do imperador (*Etlingera elatior*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n], 2005. 1 CD-ROM.

CONCEIÇÃO, H. E. O. da; RIPARDO, A. K. da S.; VIÉGAS, I. de J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; QUADROS, B. R. de; SOUZA, F. R. S. de; ELLERES, A. da S. Influência de níveis de sombreamento no desenvolvimento inicial de plantas de bastão do imperador vermelho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 10., 2005, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2005. 1 CD-ROM.

CONCEIÇÃO, H. E. O. da; QUADROS, B. R. de; FRAZÃO, D. A. C.; VIÉGAS, I. de J. M.; RIPARDO, A. K. da S. Efeito do sombreamento no crescimento inicial de plantas de helicônias, variedade Golden Torch. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 10, 2005, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2005. 1 CD-ROM.

CONCEIÇÃO, H. E. O. da; VIÉGAS, I. de J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; QUADROS, B. R. de; RIPARDO, A. K. da S.; SOUSA, G. O. de; RODRIGUES, E. do S. F.; BRITO, J. do S. de A. Efeitos de espaçamentos em helicônia cultivadas nas condições edafoclimáticas de Benevides, Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n], 2005. 1 CD-ROM.

FRAZÃO, D. A. C.; VIÉGAS, I. de J. M.; CONCEIÇÃO, H. E. O. da; BRITO, J. do S. de A.; RODRIGUES, E. do S. F.; SOUSA, G. O. de; VASCONCELOS, R. D. de. Efeito da omissão de macronutrientes na sintomatologia em plantas de bastão do imperador (*Etlingera elatior*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n], 2005. 1 CD-ROM.

MELO, E. C. A.; POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de.; ALVES, L. M.; OLIVEIRA, S. A. Assépsia de explantes de helicônia sp para o processo de micropropagação in vitro. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA AMAZÔNIA-UFRA; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 8., 2005, Belém, PA. **Resumos...** Belém, PA : [s.n], 2005. 1 CD ROM.

MELO, E. C. A.; POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de.; ALVES, L. M.; OLIVEIRA, S. A. Efeito de diferentes concentrações do ácido indolacético (AIA) e de 6-benzilaminopurina (BAP) no cultivo in vitro de Bastão-do-Imperador (*Etilingera elatior*). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA AMAZÔNIA-UFRA; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 8., 2005, Belém, PA. **Resumos...** Belém, PA : [s.n], 2005. 1 CD ROM.

MELO, E. C. A.; POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de.; ALVES, L. M.; OLIVEIRA, S. A . Efeito de 6-benzilaminopurina (BAP) para o processo de micropropagação do Bastão- do- Imperador (*Etilingera elatior*). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA AMAZÔNIA-UFRA; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 8., 2005, Belém, PA. **Resumos...** Belém, PA : [s.n], 2005. 1 CD ROM.

MELO, E. C. A.; LEMOS, O. F. de; POLTRONIERI, M. C.; AMARAL, M. S. do; ALVES, S. A. O.; MENEZES, I. C. de. Indução in vitro de brotos de bastão do imperador (*Etilingera elatior*) no processo de micropropagação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2005. 1 CD-ROM.

SOUSA, G. O. de; VIÉGAS, I. de J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; VASCONCELOS, R. D. de; BRITO, J. do S. de A.; RODRIGUES, E. do S. F.; THOMAZ, M. A. A. Efeito de doses de calcário no crescimento de plantas de helicônia cv. Golden Torch em latossolo amarelo barro argilo arenoso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2005. 1 CD-ROM.

VASCONCELOS, R. D. de.; VIÉGAS, I. de J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; BRITO, J. do S. de A.; SOUSA, G. O. de; RODRIGUES, E. do S. F. Avaliação da solução nutritiva de Bolle-Jones em plantas de sorriso de maria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2005. 1 CD-ROM.

VASCONCELOS, R. D. de; VIÉGAS, I. de J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; BOTELHO, S. M. Avaliação do efeito de níveis de calcário no desenvolvimento e na absorção de nutrientes em plantas de helicônia. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA AMAZÔNIA-UFRA; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 8., 2005, Belém, PA. **Resumos...** Belém, PA : [s.n.], 2005. 1 CD ROM.

VIÉGAS, I. de J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; CONCEIÇÃO, H. E. O. da; RODRIGUES, E. do S. F.; BRITO, J. do S. de A.; SOUSA, G. O. de; VASCONCELOS, R. D. de. Sintomas de deficiências de macronutrientes em plantas de *Helicônia psittacorum* (cv. Golden Torch). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n.], 2005. 1 CD-ROM.

### **Trabalhos submetidos para publicação**

RIBEIRO, R. C.; FARIAS, P. R. S.; LEMOS, W. de P.; SOUZA, L. A. de. **Identificação e monitoramento de insetos em helicônias (*Heliconia wagneriana* e *Heliconia rostrata*): Família, Heliconiaceae) no município de Belém-PA** (Resumo simples).

RIBEIRO, R. C.; LEMOS, W. de P.; SOUZA, L. A. de. **Insetos associados a bastão-do-imperador, *Etilingera elatior* (Zingiberaceae) no município de Castanhal.** (Resumo Expandido).

RIBEIRO, R. C.; FARIAS, P. R. S.; LEMOS, W. de P.; SOUZA, L. A. de. **Insetos com potencial de causar danos a plantios de helicônias (Heliconiaceae) no município de Castanhal, PA.** (Resumo expandido).

SILVA, E. de N. D.; SOUZA, L. A. de; LEMOS, W. P. **Identificação e monitoramento de insetos-praga em bastão-do-imperador (*Etilingera elatior*) e helicônias no município de Belém, Pará** (Resumo simples).

SILVA, E. de N. D.; SOUZA, L. A. de; LEMOS, W. P. **Entomofauna associada ao cultivo de helicônias (*Helicônia wagneriana* e *H. rostrata*: Heliconiaceae), em campo, no município de Benevides, Pará.** (Resumo simples).

SILVA, E. de N. D.; SOUZA, L. A. de; LEMOS, W. P. **Principais insetos associados ao cultivo de bastão-do-imperador (*Etlingera elatior* – Zingiberaceae) no município de Benevides, Pará.** (Resumo simples).

## Trabalhos em fase de elaboração

- Entomofauna associada ao cultivo de helicônias (*Heliconia* spp.), em campo, no Estado do Pará (Congresso Brasileiro de Entomologia – Recife).
- Principais insetos associados a cultivos de bastão-do-imperador (*Etlingera elatior*) (Zingiberaceae), em campo, no Pará (Congresso Brasileiro de Entomologia – Recife).
- Entomofauna associada ao cultivo de Helicônias (*Heliconia* spp.) e bastão-do-imperador no Município de Belém, PA (Congresso Brasileiro de Entomologia – Recife).
- *Cornops aquaticus* (Orthoptera: Acrididae): major defoliator in cultivations of *Heliconia* spp. in the State of Pará (Periódico indexado – PAB).
- Capítulo de livro sobre “Pragas em cultivos de flores tropicais no Estado do Pará”, a ser publicado pela Embrapa Amazônia Oriental em parceria com o Sebrae-PA.

## Colaboração e trabalhos de pesquisas participativas

O Projeto contou com a colaboração dos técnicos da Secretaria Executiva de Agricultura, Dulcimar de Melo e Silva, Cleide Maria Amorim de Oliveira, Oneide Rodrigues Marca, Armando Durval Ferreira e Maria Alzileide de Oliveira Moura; dos produtores Sr. Jader Ferraro Carvalho, da Agroflora Tropical Ltda, Manoel Lourêncio Gonçalves (Caqui) e Sra. Megan Elizabeth Parry de Castro, da Amaflor; dos engenheiros agrônomos Rubens Rodrigues Lima, Natalino Corrêa e Hamilton Primo, bem como apoio de diversos floricultores estabelecidos nos municípios produtores do Pará.

O projeto foi apoiado também pelos funcionários da Embrapa Amazônia Oriental, Antonias Trindade de Carvalho, Augusto dos Reis Farias, Inocêncio Bernardo Neto, José Antonio de Oliveira Malcher, José Maria de Souza, Maximiano Figueredo da Silva, Marco Antonio Cordeiro, Paulo Apóstulo Evangelista, Reginaldo Nascimento de Medeiros e Valdir José de Souza Ferreira.





---

*Amazônia Oriental*

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



CGPE 7500