



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA
E MELHORAMENTO DE PLANTAS



AUCLAR FELIPE BOTINI

**Produtividade, qualidade e durabilidade de haste floral de espécies
de Heliconiaceae, cultivadas a pleno sol e meia sombra**

TANGARÁ DA SERRA
MATO GROSSO – BRASIL
MARÇO 2018

AUCLAR FELIPE BOTINI

Produtividade, qualidade e durabilidade de haste floral de espécies de Heliconiaceae, cultivadas a pleno sol e meia sombra

Dissertação apresentada a UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Celice Alexandre Silva.

Coorientador: Prof. Dr. Willian Krause.

TANGARÁ DA SERRA
MATO GROSSO – BRASIL
MARÇO 2018

Produtividade, qualidade e durabilidade de haste floral de espécies de Heliconiaceae, cultivadas a pleno sol e meia sombra

AUCLAR FELIPE BOTINI

Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em 16 de março de 2018.

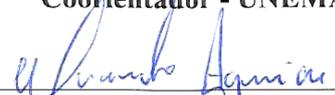
Comissão Examinadora:



Profª. Celice Alexandre Silva
Orientadora - UNEMAT



Profº. Willian Krause
Coorientador - UNEMAT



Prof. José Evando Aguiar Beserra Júnior
UFPI

BOTINI, Auclar Felipe.

B748p Produtividade, Qualidade e Durabilidade de Haste Floral de Espécies de Heliconiaceae, Cultivadas a Pleno Sol e Meia Sombra / Auclar Felipe Botini – Alta Floresta/ Cáceres/ Tangará da Serra, 2018. 70 f.; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso

(Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Multicampi, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2018.

Orientador: Celice Alexandre Silva Coorientador: Willian Krause

1. Flores Tropicais. 2. Produtividade. 3. Pós-Colheita. I. Auclar Felipe Botini. II. Produtividade, Qualidade e Durabilidade de Haste Floral de Espécies de Heliconiaceae, Cultivadas a Pleno Sol e Meia Sombra: .

CDU 58

“FAÇA O QUE PUDER, COM O QUE TIVER, ONDE ESTIVER”

Theodore Roosevelt

Aos meus pais Anair Aparecida Botini e
Edson Luiz da Silva Conceição, por sempre apoiarem meus estudos;
À minha namorada Talitha, pelo apoio, paciência e dedicação;
Aos meus irmãos, Nádia, Maria, Eron e Cleverson, pelo apoio absoluto;
À amiga Rozineide, pela amizade, auxílio e companheirismo;
A toda minha família.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por permitir que mais uma etapa na minha vida acadêmica seja concluída;

A Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e ao Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas pela oportunidade concedida;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos;

À Prof. Dr^a. Celice Alexandre Silva por compartilhar seu conhecimento, pela orientação, dedicação, confiança e amizade. Exemplo de humanidade e compreensão;

Ao Prof. Dr^o. Willian Krause, pela coorientação, ensinamentos e paciência;

A todos os professores, pelo empenho em compartilhar conhecimento e contribuir na minha formação e qualificação profissional;

Aos amigos e companheiros do laboratório de Botânica que auxiliaram direta ou indiretamente na minha pesquisa;

Aos colegas de turma, pelos momentos de alegria, pela amizade e companheirismo durante as disciplinas e pelos conhecimentos compartilhados;

Aos técnicos de laboratório pelo auxílio, fundamental durante a pesquisa;

A todos os funcionários da UNEMAT que contribuíram direta ou indiretamente na manutenção dos experimentos a campo;

A minha família e amigos pelo apoio incondicional que me deram, especialmente aos meus pais pelo carinho e o constante incentivo na minha caminhada. Obrigado por torcerem pelas minhas vitórias mesmo distantes!

OBRIGADO A TODOS!

BIOGRAFIA

Auclar Felipe Botini nasceu dia 06 de abril de 1993 em Gaúcha do Norte – MT, Brasil. Filho de Anair Aparecida Botini. Concluiu o Ensino Médio na Escola Estadual Gervásio dos Santos Costa, na cidade de Gaúcha do Norte, no ano de 2009. Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas, em dezembro de 2016, pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *Campus* de Tangará da Serra. Bolsista de extensão pelo projeto de pesquisa intitulado “Manejo de pisciculturas para os pequenos criadores de Tangará da Serra – MT”. Bolsista de Iniciação Científica, no projeto de pesquisa, Estudo do conteúdo estomacal e maturação gonadal de peixes de Bacia do Alto Guaporé - MT, vinculado ao projeto de pesquisa “Conhecimento, uso sustentável e bioprospecção da biodiversidade na Amazônia Meridional”. Bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). Bolsista da CAPES, no Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas (PGMP) da Universidade do Estado de Mato Grosso. Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela UNEMAT no período de fevereiro de 2016 a março de 2018.

SUMÁRIO

RESUMO.....	x
ABSTRACT	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Origem e distribuição das Helicônias	3
2.2 Descrição botânica de Heliconiaceae	4
2.3 Exigências climáticas	6
2.4 Aspectos de qualidade da inflorescência de Heliconiaceae para mercado consumidor.....	6
2.5 Colheita e pós-colheita.....	8
2.6 Produtividade de Heliconiaceae.....	9
2.7 Principais regiões produtoras de plantas ornamentais tropicais	10
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1 Local de estudo.....	15
4.2 Material Genético	17
4.3 Delineamento Experimental	20
4.3.1 Experimento 01 - Pleno sol	21
4.3.2 Experimento 02 – Avaliação a Pleno sol e Meia sombra	21
4.4 Condução do experimento	22
4.5 Características avaliadas	23
4.5 Durabilidade Pós-colheita de Hastes Florais.....	24
4.6 Análise estatística	30
5. RESULTADOS	31
5.1 Experimento 01 – Avaliação de Dez Acessos de Heliconiaceae a Pleno Sol	31
5.1.1 Início da Produção de Hastes Florais	31
5.1.2 Características Quantitativas	33
5.1.3 Durabilidade pós-colheita.....	40
5.1.4 Características Qualitativas.....	42

5.2 Experimento 02 - Avaliação de três acessos de Heliconiaceae a pleno sol e meia sombra	47
5.2.1 Início da produção de hastes florais.....	47
5.2.2 Características Quantitativas	48
5.2.3 Durabilidade pós-colheita.....	52
5.2.4 Características Qualitativas.....	54
6. DISCUSSÃO.....	57
6.1 Experimento 1 – Avaliação de Dez Acessos de Heliconiaceae a Pleno Sol	57
6.2 Experimento 2 – Avaliação de três acessos de Heliconiaceae a Pleno Sol e Meia Sombra.....	61
7. CONCLUSÕES.....	65
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS	71

RESUMO

BOTINI, Auclar Felipe; M. Sc.; UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO. Março de 2018. **Produtividade, qualidade e durabilidade de haste floral de espécies de Heliconiaceae, cultivadas a pleno sol e meia sombra.** Professora Orientadora: Celice Alexandre Silva; Professor Co-orientador: Willian Krause.

Cultivos de flores da família Heliconiaceae estão crescendo e ganhando cada vez mais espaço no mercado brasileiro de plantas ornamentais. As helicônias têm grande aceitação por parte dos produtores e dos consumidores devido à beleza e variedade das formas e cores das brácteas, durabilidade pós-colheita e grande resistência ao transporte em grandes distâncias. Porém, é necessário ampliar o conhecimento do potencial dessas plantas, pois existem muitas lacunas a respeito de seus sistemas de produção, tratos culturais, qualidade, produtividade e manejo pós-colheita. Nesse sentido, a finalidade deste estudo foi avaliar a produtividade, qualidade e durabilidade de brácteas de sete espécies de *Heliconia* spp. durante dois anos consecutivos, em diferentes sistemas de cultivo, no município de Tangará da Serra-MT. Os experimentos foram desenvolvidos a partir do banco ativo de germoplasma de plantas tropicais ornamentais (BAG) da Universidade do Estado de Mato Grosso, no município de Tangará da Serra, MT. No experimento 01, foram avaliados 10 acessos de Heliconiaceae, sendo sete de *Heliconia psittacorum* e três de *Heliconia bihai*, cultivados a pleno sol, utilizando 29 descritores morfológicos, sendo 15 descritores quantitativos e 14 qualitativos, nos anos de 2015 a 2017. As variáveis foram submetidas a análise de variância e teste de média Scott & Knott. As características com destaque foram: comprimento, diâmetro, massa fresca da haste floral, comprimento da inflorescência e durabilidade pós-colheita da inflorescência. Os acessos de *H. bihai* se destacaram quanto a qualidade das hastes florais, produtividade de hastes comercializáveis e durabilidade pós-colheita. A melhor temperatura de armazenamento para todos os acessos avaliados foi a 16°C. No experimento 2 foram avaliados seis acessos das espécies *Heliconia densiflora*, *Heliconia bihai* (Maluca) e *Heliconia psittacorum* cultivar Golden Torch, cultivadas a pleno sol e a meia sombra (30%), utilizando os mesmos descritores do experimento 01. As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott em 5% de probabilidade, em um esquema fatorial 6x2

(acessos x ambientes). As características que apresentaram diferenças entre os ambientes foram: comprimento, número de folhas na haste, largura da inflorescência, número de hastes comercializáveis e durabilidade pós-colheita da inflorescência. Os três acessos apresentaram características qualitativas ideais para o mercado ornamental. O acesso que se destacou quanto à produtividade de hastes comercializáveis foi *H. psittacorum* Golden Torch no ambiente sombreado. *Heliconia bihai* (Maluca) foi a que apresentou maior durabilidade pós-colheita. A temperatura de 16°C foi a melhor temperatura de armazenamento para os acessos avaliados neste estudo.

Palavras-chave: Flores tropicais, Produtividade, Pós-colheita.

ABSTRACT

BOTINI, Auclar Felipe; M. Sc.; Universidade do Estado de Mato Grosso. March, 2018. **Productivity, quality and durability of floral stem species of Heliconiaceae, grown in full sun and half shade.** Advisor: Celice Alexandre Silva. Co-advisor: Willian Krause.

Flower crops of the Heliconiaceae family are growing and gaining more and more space in the Brazilian market of ornamental plants. The heliconias have great acceptance on the part of producers and consumers due to the beauty and variety of shapes and colors of the bracts, post harvest durability and high resistance to transport over long distances. However, it is necessary to broaden the knowledge of the potential of these plants, because there are many gaps in respect of their production systems, cultural abuse, quality, productivity, and post harvest management. In this sense, the purpose of this study was to evaluate the productivity, quality and durability of bracts of seven species of *Heliconia* spp. during two consecutive years, in different systems of cultivation, in the city of Tangará da Serra, MT. The experiments were developed from the Active Germplasm Bank of ornamental tropical plants (BAG) of the Universidade do Estado de Mato Grosso, in the city of Tangará da Serra, MT. In experiment 01, were evaluated 10 accessions of Heliconiaceae, seven of *Heliconia psittacorum* and three of *Heliconia bihai*, grown in full sun, using 29 morphological descriptors, being 15 quantitative and 14 qualitative descriptors, in the years 2015 to 2017. The variables were subjected to analysis of variance and mean test of Scott & Knott. The characteristics highlighted were: length, diameter, fresh mass of the flower stem, length of the inflorescence, and post harvest durability of the inflorescence. The accessions of *H. bihai* stood out as to the quality of the floral stems, productivity of marketable stems and post harvest durability. The best storage temperature for all accessions was evaluated at 16°C. In experiment 2 were evaluated six accessions of species *Heliconia densiflora*, *Heliconia bihai* (Crazy) and *Heliconia psittacorum* cultivar Golden Torch, grown in full sun and half shade (30%), using the same descriptors of the experiment 01. The variables were subjected to analysis of variance and the averages were compared by the test of Scott & Knott at 5% of probability, in a factorial 6x2 (hits x environments). The characteristics that showed differences between the environments were: length,

number of leaves on the stalk, width of the inflorescence stem, number of marketable quality and post harvest durability of the inflorescence. The three accessions showed qualitative characteristics ideal for ornamental market. The access that stood out for the productivity of marketable rods was *H. psittacorum* Golden Torch in the shaded environment. *Heliconia bihai* (Crazy) was the one that showed higher post harvest durability. The temperature of 16 ° C was the best storage temperature for the accesses evaluated in this study.

Keywords: Tropical flowers, Productivity, Post harvest.

1. INTRODUÇÃO

O setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil vem constantemente consolidando posições mais relevantes no agronegócio nacional, destacando-se como atividade economicamente crescente, que além de agregar alto potencial de expansão futura, representa também uma das principais atividades geradoras de ocupação, emprego e renda para micro e pequenos produtores em todo o país (Junqueira; Peetz, 2014).

A floricultura proporciona alto valor agregado e rápido retorno do capital investido, porém exige tecnologia e conhecimento por parte dos produtores em todos os aspectos que envolvem a planta e o sistema de produção, inclusive da necessidade climática e hídrica de cada espécie (Girardi, 2016).

Focada essencialmente no abastecimento do mercado interno, para o qual dirige 96,5% de todo o valor que produz, a floricultura brasileira tem seguido praticamente inabalável frente ao ambiente de crise econômica e financeira que atinge o mercado internacional, sendo, desta forma, fator de estabilidade e confiança no campo (Junqueira; Peetz, 2014).

Entre as flores tropicais mais cultivadas no Brasil, os gêneros *Heliconia* (Heliconiaceae), *Alpinia* e *Etilingera* (Bastão do imperador), ambos da família Zingiberaceae, e o gênero *Anthurium* (Araceae), estão entre as mais utilizadas no mercado ornamental (Lamas, 2004). Segundo Junqueira; Peetz (2002), as helicônias ocupam a terceira colocação em área cultivada (101,8 ha), sendo superadas apenas pelas rosas (426 ha) e crisântemos (234 ha). No Brasil, são produzidas mais intensamente cultivares de *H. bihai*, *H. psittacorum*, *H. wagneriana*, *H. rostrata*, *H. stricta*, bem como as cultivares de *H. psittacorum* Golden Torch e Red Torch, (Castro et al., 2006).

Essas helicônias têm grande aceitação por parte dos produtores e dos consumidores devido à beleza e variedade das formas e cores das brácteas, à durabilidade pós-colheita e à resistência ao transporte em grandes distâncias. (Brainer; Oliveira, 2006). A durabilidade pós-colheita é um dos parâmetros que devem ser considerados importantes na produção de flores para corte, visto que constitui um pré-requisito para a qualidade do produto e para o sucesso da comercialização (Castro et al., 2007b).

Para que todo o processo de formação da qualidade das flores de corte se complete com sucesso, muitos cuidados são necessários, tais como: a escolha adequada de espécies e variedades, material de propagação de ótima qualidade, estruturas adequadas de cultivo (controle de clima, sistema de plantio, fertilizantes, manejo de pragas e doenças), bem como conhecimento das técnicas de produção e pós-colheita e um sistema eficiente para a comercialização (Motos, 2000).

A radiação solar influencia diretamente sobre os processos metabólicos que determinam o crescimento e a produção destas plantas. Cada espécie tem diferentes necessidades de luminosidade para florescer, e o sistema de cultivo pode ser a pleno sol ou sombreamento parcial (Sheela, 2008).

Desta forma, a falta de informação quanto a desenvolvimento, tempo para colheita, sistema adequado de plantio, manejo de colheita e pós-colheita e temperatura de armazenamento, são alguns dos fatores que afetam o padrão de qualidade das principais espécies tropicais cultivadas, dificultando a organização dos produtores no momento da comercialização (Loges et al., 2008).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a produtividade, qualidade e durabilidade da haste floral de espécies de *Heliconia* spp. durante dois anos consecutivos, em diferentes sistemas de cultivo, no município de Tangará da Serra-MT.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem e distribuição das Helicônias

A história taxonômica da família Heliconiaceae teve início com a descrição de Plumier em 1703 em sua obra *Nova Plantarum Americanarum Genera*. O autor deu ao gênero o nome *Bihai*, denominação dada às bananeiras da América do Sul e descreveu três espécies. Cinquenta anos depois, Linnaeus considerou todas as descrições realizadas por Plumier como sendo a mesma espécie e as chamou de *Musa bihai*. Em 1771, Linnaeus criou o gênero *Heliconia* em alusão ao Monte Helicon na Grécia Central e rebatizou *Musa bihai* como *Heliconia bihai* (Smith, 1968; Castro, 1995; Kress et al., 1999).

Originalmente, as helicônias eram incluídas na família Musaceae, porém o gênero sempre foi considerado homogêneo e com características próprias. Nakai em 1941, elevou *Heliconia* ao nível de família (Heliconiaceae), baseado nas flores invertidas e na presença de estigma captado, de um óvulo por lóculo e da semente sem arilo (Santos, 1977; Berry e Kress, 1991).

Atualmente, a família Heliconiaceae (Zingiberales) possui um único gênero (*Heliconia*), e compreende aproximadamente 194 espécies reconhecidas. (Govaerts e Kress, 2016). A ordem Zingiberales é formada por oito famílias: Musaceae (bananeiras), Strelitziaceae (as aves-do-paraíso), Lowiaceae (sem nome comum), Heliconiaceae (as helicônias), Zingiberaceae (os gengibres), Costaceae (os costus), Cannaceae (as canas), e Marantaceae (as plantas do orador) (Berry e Kress, 1991).

A família Heliconiaceae está amplamente distribuída na América Central e do Sul, ilhas Caribenhas e algumas ilhas do Pacífico Sul, tendo como o centro de origem da família a América do Sul, região caracterizada pelo elevado índice pluviométrico e com altitudes que vão de 0 a 2000 metros. (Anderson, 1989). O centro de diversidade da família abrange a região dos Andes e se estende até o sul da América Central (Andersson, 1985).

A maioria das espécies foi descrita no último quarto do século 20 e muitas, foram resultado de uma pesquisa taxonômica substancial realizada por Lennart Andersson e W. John Kress nas décadas de 80 e 90 (Andersson, 1981, 1985, 1992; Kress, 1990).

Segundo Braga (2015), no Brasil são registradas 29 espécies (sendo 5 endêmicas) e 4 subespécies, com distribuição em todas as regiões brasileiras.

2.2 Descrição botânica de Heliconiaceae

Helicônias são monocotiledôneas herbáceas, perenes e rizomatosas que apresentam porte ereto, com 0,5 m a 7 m de altura dependendo da espécie. (Castro,1995; Alonso e Souza-Silva, 2009). Seus rizomas emitem brotações que podem se apresentar afastadas ou próximas ao pseudocaule da planta que o deu origem (Costa, 2005; Costa et al., 2009).

Segundo Berry e Kress (1991), as helicônias são classificadas quanto à disposição das folhas na planta, como: musóides (folhas são orientadas verticalmente em relação ao pseudocaule, pecíolos longos, hábito de crescimento semelhante às bananeiras, essa disposição ocorre na maioria das espécies). Canóides (pecíolo curto ou de médio alongamento, com posição oblíqua à haste, formato semelhante às espécies do gênero *Cannas* L. Zingiberóides (as folhas têm um posicionamento mais horizontal, pecíolos curtos, formato semelhante aos gengibres) (Figura 1).

A inflorescência é terminal, ereta ou pendente, constituída de brácteas arranjadas disticamente ou em espiral. As brácteas, estruturas da planta que lhe dão valor comercial, são folhas modificadas com coloração, tamanho, formato, disposição, textura, número e outros detalhes que variam muito, sendo estas características utilizadas na classificação botânica. As brácteas se unem por meio da ráquis e podem estar dispostas em um ou mais planos, devido à torção da ráquis, ficando com forma espiralada (Berry; Kress, 1991).

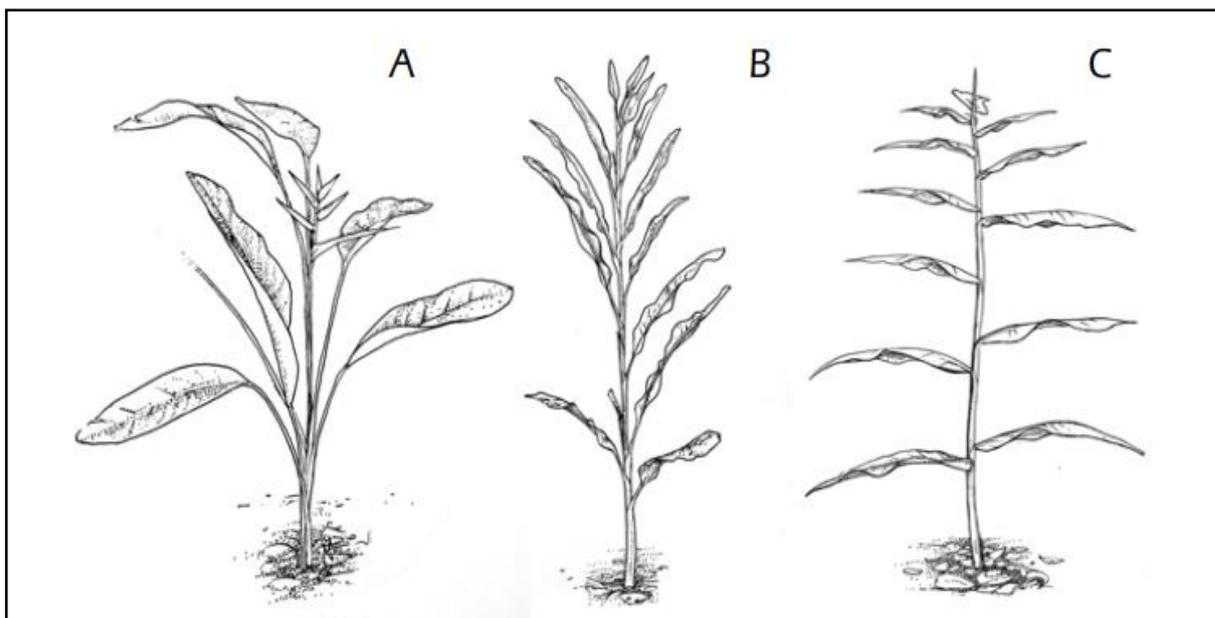


Figura 1. Hábitos de crescimento de helicônias: A) musóide; B) canóide; C) zingiberóide. Fonte: Karl Mokross.

Quanto à posição as inflorescências podem ser subdivididas em: eretas em um mesmo plano, eretas em planos diferentes, pendentes em um mesmo plano, pendentes em planos diferentes (Castro, 1995) (Figura 2).

Todas as espécies possuem flores com cinco estames férteis adnatos à base das pétalas (Santos, 1977). O sexto estame é substituído por um estaminoide estéril que funciona em algumas espécies como guia condutor de polinizadores aos nectários florais, situados no estilete (Berry; Kress, 1991).

A maioria das espécies do gênero *Heliconia* é autoincompatível, assim, para que sejam formadas sementes é necessária a transferência de pólen entre espécimes. A fertilização cruzada entre espécies é geralmente malsucedida. Entretanto, alguns híbridos naturais já foram descritos (Berry; Kress, 1991).

Os rizomas são caules especializados que crescem horizontalmente, logo abaixo da superfície do solo. São utilizados como forma de propagação e servem também como fonte de reservas de nutrientes e água, o que torna as plantas que possuem estes órgãos subterrâneos mais resistentes às condições adversas (Rundel et al., 1998). O crescimento das helicônias é bastante vigoroso e frequentemente formam uma grande população monoclonal (Criley; Broschat, 1992). Dentro de uma mesma espécie pode ocorrer grande variação quanto ao porte, dependendo da variedade, cultivar ou forma de condução (Berry; Kress, 1991).

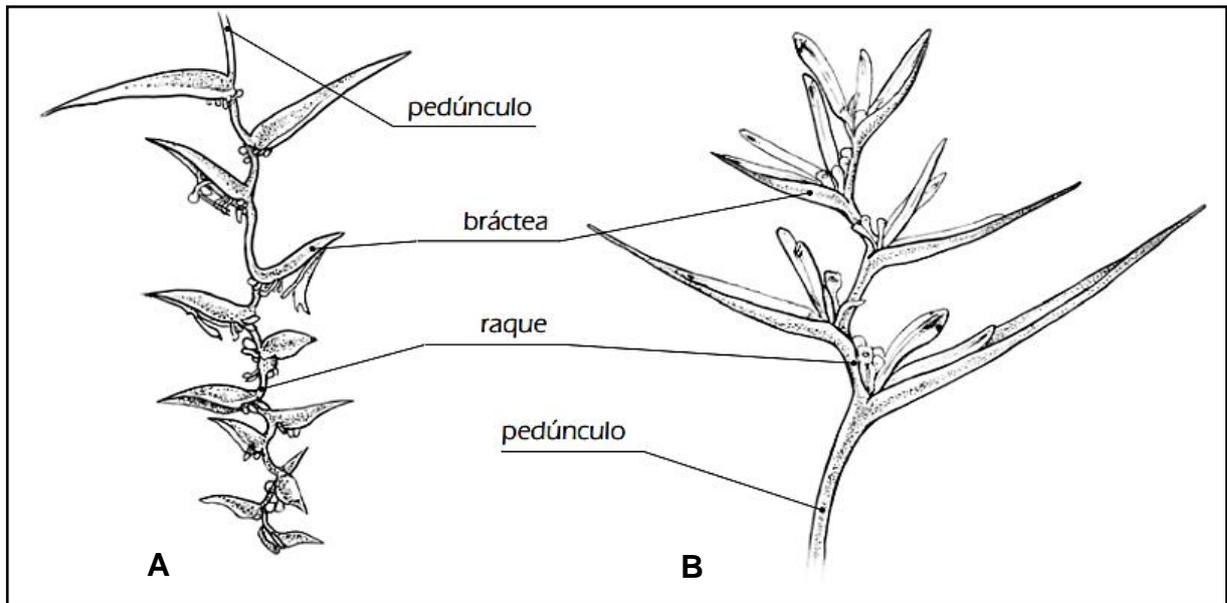


Figura 2. Posição das inflorescências de Helicônias: (A) pendente e (B) ereta, e o arranjo das brácteas pode ser espiralado (A) ou plano (B). (Fonte: Karl Mokross).

2.3 Exigências climáticas

A radiação solar influencia diretamente nos processos metabólicos que determinam o crescimento e a produção dessas plantas. Cada espécie tem diferentes necessidades de luminosidade para florescer, mas em geral pode-se dizer que preferem pleno sol ou sombreamento parcial. A plena exposição ao sol faz com que a planta necessite de mais água e fertilizantes (Berry; Kress, 1991; Sheela, 2008). A faixa de temperatura para o cultivo de helicônia situa-se entre 14 e 34 °C, porém, o ideal é a temperatura média noturna de 21 °C e diurna de 26 °C (Lamas, 2004). Neste aspecto, as condições para o desenvolvimento e produção de helicônia, a umidade relativa do ar situada na faixa entre 60 e 80% e índices de precipitação pluviométrica anual situada na faixa de 1.100 e 3.200 mm. As helicônias crescem em qualquer tipo de solo, tanto argiloso como arenoso, mas o solo ideal deve ser rico em matéria orgânica, profundo, poroso e bem drenado.

2.4 Aspectos de qualidade da inflorescência de Heliconiaceae para mercado consumidor

Dentre as plantas ornamentais, as inflorescências das helicônias apresentam grande aceitação no mercado, devido à aparência exótica, à grande variação de cores e formas de suas brácteas (Loges et al., 2005).

Os padrões de qualidade da inflorescência levam em conta aspectos tais como a estrutura floral (forma, comprimento); o número de flores e botões; a ausência de resíduos químicos, de pragas e doenças e de defeitos aparentes; a resistência contra condições de estresse durante transporte e comercialização; a suscetibilidade ao resfriamento e etileno; ausência de defeitos escondidos e estabilidade da cor (Noordegraaf, 1994).

Dessa forma, a ausência de um padrão de qualidade amplamente aceito e difundido no mercado interno proporciona aumento dos custos de transação ao longo da cadeia e abre brechas para atitudes oportunistas de determinados agentes. Na falta de critérios objetivos, compreensíveis e padronizados para parametrizar a precificação dos produtos, as partes que têm maior poder nas negociações tendem a impor as suas condições. Além disso, a falta de padrões dificulta a entrada do produto nacional em mercados mais exigentes (Neves, 2015).

Com isso, pesquisadores juntamente com produtores e consumidores têm criado padrões de qualidade para que o produto esteja dentro das exigências do mercado. Assim, segundo Loges et al. (2005), as helicônias recebem as seguintes classificações para uso no mercado interno e externo:

Tipo A: destinadas a exportação, distribuidores e floriculturas. Devem apresentar duas a quatro brácteas abertas, com as brácteas da extremidade da inflorescência ainda fechadas; ausência de deterioração interna ou desidratação; boa coloração; pseudocaulé vigoroso; boa durabilidade;

Tipo B: destinadas à venda direta aos consumidores ou decoradores para uso imediato. Podem apresentar extremidade da inflorescência com brácteas abertas; brácteas com deterioração interna observada após a limpeza; leves danos mecânicos; caules mais finos. Em alguns casos as hastes do Tipo B, mesmo apresentando menor durabilidade, são preferidas pelos clientes por serem mais interessantes que as hastes do Tipo A, visto que apresentam maior número de brácteas abertas.

A qualidade das flores de corte quanto aos aspectos de durabilidade, coloração, tamanho, turgidez, entre outros, está relacionada com o processo de produção até a etapa final da comercialização. Por isso, flores com boa qualidade, conseqüentemente, são resultado de mão de obra capacitada, manejo correto, bom tratamento pós-colheita e gerenciamento (Loges et al., 2005).

2.5 Colheita e pós-colheita

O ponto de colheita de uma inflorescência equivale a um estágio de abertura que poderá ser completada com sua colocação em água. Varia muito em função da região, época do ano, condições de cultivo (campo ou estufa), variedade e distância do mercado (Lima et al., 2006). O processo geralmente é manual, o que permite a seleção das flores no ponto de colheita mais adequado. O corte deve ser feito em diagonal na base da haste com ferramenta afiada, que pode ser uma tesoura ou lâmina, para evitar o esmagamento dos vasos condutores (Lima et al., 2008).

A colheita das helicônias deve ser feita em horários com temperaturas mais amenas, para evitar a desidratação, recomendando-se que logo após a colheita, as inflorescências sejam colocadas em recipientes com água, em local protegido do sol (Mosca; Cavalcanti, 2005).

Para maior durabilidade das inflorescências de helicônia a colheita deve ser feita quando as mesmas estiverem bem hidratadas, para isso recomenda-se a irrigação das plantas da touceira, um dia antes do corte as hastes florais devem ser colhidas quando há de duas a cinco brácteas abertas (Lima et al., 2008). Os objetivos das práticas de pós-colheita são a manutenção da qualidade, aumento da durabilidade e redução de perdas das inflorescências após a colheita. Os principais procedimentos pós-colheita para flores são resfriamento, limpeza, hidratação, classificação e embalagem (Loges et al., 2005).

Flores cortadas devem ser encaradas como produto altamente perecível. Portanto, as operações de manuseio, seleção, classificação, embalagem e outras necessárias devem ser feitas com cautela (Lima et al., 2008).

Ao chegarem ao local de beneficiamento, as inflorescências devem ser imediatamente imersas em água fria para o resfriamento. Após este período, as inflorescências são mergulhadas em outros tanques com água limpa onde permanecem para hidratação por 15 minutos a duas horas (Loges et al., 2005).

A operação de embalagem deve ser feita antes do armazenamento das flores de corte e deve ter como objetivo prevenir danos mecânicos e a perda excessiva de água. O papelão oferece boa resistência físico-mecânica no transporte das flores, no entanto não deve ser reciclado, pois absorve facilmente a umidade das hastes e do ar. O número de hastes e peso por caixa depende da espécie ou cultivar, sendo

ideal que cada caixa contenha um só tipo de inflorescência para facilitar a arrumação (Loges et al., 2005).

A longevidade das flores é determinada por vários fatores pré e pós-colheita e está relacionada, também, com as características genéticas e anatômicas de cada espécie e entre cultivares (Nowak; Rudnicki, 1990). Para Heliconiaceae recomenda-se que o manuseio das inflorescências seja feito em temperatura de 17 e 19 °C e o armazenamento acima de 14 °C devido à sensibilidade ao frio (Lamas, 2002).

2.6 Produtividade de Heliconiaceae

O Brasil apresenta vantagens para se especializar na produção de flores, devido aos microclimas, à disponibilidade de terra, à água, à energia e mão de obra. Esse conjunto de fatores incide diretamente, na qualidade do produto e favorece custos mais baixos acarretando preços competitivos com os mercados externos. Atualmente, o profissionalismo e competitividade do mercado de flores exigem elevados índices de produtividade, padronização e planejamento da produção, introdução de novas variedades, boa apresentação dos produtos e qualidade. Atentos a essas necessidades, os produtores estão organizados em associações e cooperativas, em busca de informações que possibilitem o crescimento da atividade segundo a exigência do mercado (Loges et al., 2008).

Dentre as flores tropicais mais cultivadas no Brasil, o gênero *Heliconia* L., merece destaque. Segundo Junqueira; Peetz (2002), as helicônias ocupam a terceira colocação em área cultivada (101,8 ha), sendo superadas apenas pelas rosas (426 ha) e crisântemos (234 ha). No Brasil, são produzidas mais intensamente cultivares de *H. bihai*, *H. psittacorum*, *H. wagneriana*, *H. rostrata*, *H. stricta*, bem como as cultivares Golden Torch e Red Torch (Castro, 2006). Muitas dessas e cultivares estão registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (Anexo 1).

As diversas variedades cultivadas de *H. bihai* fazem dela uma das plantas mais utilizadas como flor de corte no país, devido à sua durabilidade e fácil cultivo. A espécie *H. bihai* é cultivada tanto a pleno sol como em locais levemente sombreados.

2.7 Principais regiões produtoras de plantas ornamentais tropicais

No eixo Sul-Sudeste se concentram aproximadamente 70% da produção de flores no Brasil (Argôlo, 2009). Entretanto, nos últimos anos o Nordeste tem ampliado sua área de produção com destaque para os estados de Pernambuco, Ceará, Alagoas e Bahia. A produção de flores tropicais na Bahia se concentra nos litorais Norte e Sul, sendo que, neste último o município de Ilhéus se destaca com mais de 40 ha plantados com helicônias, alpínias, bastão do imperador, tapeinóquilo, antúrios, além de outras espécies (Brainer; Oliveira, 2006; Junqueira; Peetz, 2008).

As regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste possuem ótimo potencial para o desenvolvimento de plantas e flores ornamentais tropicais, pois nessas regiões não existe risco climático de baixa temperatura, aliado à presença da água e às condições de solo com boa profundidade e matéria orgânica para completar o seu ciclo (Lamas, 2004). Além de ser pioneiro na produção de flores tropicais, o estado de Pernambuco destaca-se como um dos maiores produtores de helicônias, principalmente na Zona da Mata, com aumento de 1.200% na área plantada nos últimos anos (Aki e Perosa, 2002).

Sabendo desse potencial, o estado de Rondônia começou a se organizar com a criação, no ano de 2000, da Associação Rural dos Produtores e Distribuidores de Flores Tropicais de Rondônia – AFLORON. A produção de flores tropicais desse Estado está concentrada nos municípios de Porto Velho e Ji-Paraná, através da AFLORON, em Porto Velho, e pela Cooperativa dos Produtores de Flores Amazônicas de Rondônia em Ji-paraná (França et al., 2010).

As principais espécies de flores tropicais produzidas em 2007 nos municípios de Porto Velho e Ji-Paraná foram: Helicônias, Alpínias, Bastão-do-imperador, Maraca e Sorvete. Das espécies de flores, as helicônias lideram a produção com 25.000 Dz/ha/ano de hastes por ano, englobando as diversas variedades produzidas, seguido das alpínias com 10.000 Dz/ha/ano de hastes e bastão-do-imperador com 10.666 Dz/ha/ano de hastes (França et al., 2010).

A região do Centro-oeste brasileiro apresenta 90 ha cultivados com flores e plantas ornamentais, representando 1% da produção nacional. A floricultura no centro-oeste encontra-se nas proximidades de Goiânia e vem empregando tecnologia de produção aprimorada, visando superar os obstáculos correlatos às condições edafoclimáticas regionais. Destaca-se nessa região, tanto a produção de

forrações como a de plantas tropicais e floríferas como crisântemo, helicônias, bastão-do-imperador e alpínias (Castro, 1995).

O estado de Mato Grosso apresenta clima propício e grandes áreas que podem ser exploradas com cultivo de flores tropicais. Porém, estudos que visam ampliar o conhecimento do potencial de produção de plantas ornamentais no estado, bem como a escolha de espécies que podem ser produzidas, tratos culturais, sistema de cultivo e produtividade são escassos e recentes.

Trabalhos recentes realizados por Silva (2016) e Nascimento (2016), mostram que várias espécies da família Heliconiaceae têm se desenvolvido de forma adequada no estado de Mato Grosso devido à alta variabilidade genética da família. As espécies analisadas também se mostraram promissoras quanto a suas características para serem usadas no mercado ornamental, tais como, cores intensas, diferentes formas de inflorescências, peso adequado e longevidade pós-colheita. Também mostraram que o cultivo de flores da família Heliconiaceae é uma atividade crescente e que está ganhando cada vez mais espaço no estado de Mato Grosso.

Assim, trabalhos como o presente estudo são importantes para acrescentar informações e ajudar no desenvolvimento da cadeia produtiva de plantas ornamentais tropicais cultivadas em Mato Grosso.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKI, A.; PEROSA, J. M. Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 8, n.1/2, p.13-23, 2002.

ALONSO, A. M.; SOUSA-SILVA, J. C. **Caracterização de uma planta ornamental para cultivo no Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 24 p. (Embrapa Cerrado. Documentos, 272). 2009.

ANDERSSON, L. An evolutionary scenario for the genus *Heliconia*. In: **Tropical forests, botanical dynamics, speciation and diversity** Nova York. p. 173-184. 1989.

ANDERSSON, L. Revision of *Heliconia* sect. *Heliconia* (Musaceae). **Nordic Journal of Botany**, v. 1 (6), p. 759-786. 1981.

ANDERSSON, L. Revision of *Heliconia* subgen. (Musaceae - Heliconioideae). **Opera Botanica** 82: 1-124.1985.

ARGÔLO, L. M. H. **Avaliação de acessos de Heliconia spp. sob cultivo a pleno sol e cabruca**. Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz, 2009. 65p. (Dissertação – Mestrado em Produção Vegetal).

BERRY, F.; KRESS, W.J. **Heliconia: An identification guide**. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 334p.1991.

BRAGA, J. M. A. **Heliconiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7954>>Acesso dia 04/09/17.

BRAINER, M. S. C. P.; OLIVEIRA, A. A. P. **Perfil da Floricultura no Nordeste Brasileiro**.In: XLIV Congresso da Sober, Fortaleza, CE, 2006.

CASTRO, C. E. F. de. **Helicônia para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa – SPI, 43 p.1995.

CASTRO, C. E. F.; MAY, A.; GONÇALVES, C. Espécies de helicônia como flores de corte. **Ornamental Horticulture**, v. 12, n. 2, p. 112-124, 2006.

CASTRO, A. C. R.; LOGES, V.; COSTA, A. S. DA; CASTRO, M. F. A. DE; ARAGÃO, F. A. S. DE; WILLADINO, L. G. Hastes florais de helicônia sob deficiência de macronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1299-1306, 2007b.

COSTA, A. S. **Características agronômicas e genéticas de helicônias na Zona da Mata de Pernambuco**. 80p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2005.

COSTA, A.S.; LOGES, V.; CASTRO, A.C.R.; GUIMARÃES, W.N.R.; NOGUEIRA, L.C. Heliconia Genotypes Under Partial Shade: II. Evaluation of Flowering Stems. **Acta Horticultural**, v.813, p.171-176, 2009.

CRILEY, R.A.; BROCHAT, T.K. Heliconia: botany and horticultural of new floral crop. **Horticulturae review**, New York, v.14, n.12, 1992.

FRANÇA, C. C. M.; SOUZA, M. P.; PEDROSO, E. A.; SILVA, T. N.; FILHO, T. A. S. Flores e Folhagens Tropicais: Mercado em Expansão. **V Encontro Nacional da Anppas** 4 a 7 de outubro. Florianópolis - SC – Brasil. 2010.

GIRARDI, L. B. **Disponibilidade hídrica na produção de alstroemeria (*Alstroemeria x híbrida*) em vasos**. Tese de Doutorado (Engenharia agrícola). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM-RS). 86 F. 2016.

GOVAERTS, R.; KRESS, W.J. **World Checklist of Heliconiaceae** [WWW Document]. Facil. by R. Bot. Gard. Kew. 2016. Disponível em :<URL <http://apps.kew.org/wcsp/>> Acesso dia 02/09/2017.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 20, n. 2, p. 115-120, 2014.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M. S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Horticultura Ornamental**, v.14, n.1, p.37-52, 2008.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M. S. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: uma análise do potencial exportados. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.8, n.1/2, p.25-47, 2002.

KRESS, J. The diversity and distribution of Heliconia (Heliconiaceae) in Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.4, n.1, p.159-157, 1990.

KRESS, W.J.; BETANCUR, J; ECHEVERRY, B. **Heliconias – L lamaradas de la selva colombiana**. Cristina Uribe Editores, Bogota. 200p, 1999.

LAMAS, A. M. **Flores: produção, pós-colheita e mercado**. Fortaleza: Instituto Frutal, 109p. 2004.

LAMAS, A.M. **Floricultura tropical: técnicas de cultivo**. Recife: Sebrae/PE, 88p. 2002.

LIMA, J. D.; FERRAZ, M. V. Cuidados na colheita e na pós-colheita das flores tropicais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v. 14, n. 1, p. 29-34, 2008.

LIMA, J. D.; MORAES, W. S.; SILVA, CM. Tecnologia pós-colheita de flores de corte. **Reunião itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico**, v. 14, p. 39-45, 2006.

LOGES, V.; CASTRO, A. C. R.; GUIMARÃES, W. N.; COSTA, A. S.; TEIXEIRA, M. Caracterização de hastes de flores tropicais da emissão até a colheita. **Ornamental Horticulture**, v. 14, n. 1, 2008.

LOGES, V.; TEIXEIRA M. C. F.; CASTRO A. C. R.; COSTA A. S. Colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, p.699-702, 2005.

MOTOS, J.R. Apostila "**Flor de Corte**". Holambra, 2000. 1-7 p.

MOSCA, J. L.; CAVALCANTI, R. A. **Heliconiaceae**. In: TERAPO, D.; CARVALHO, A. C. P. P.; BARROSO, T. C. S. F. (Eds.) Flores tropicais. Brasília: EMBRAPA, p.84-101. 2005.

NASCIMENTO, T. O. **Divergência genética e biologia reprodutiva de *Heliconia* spp.** Tangará da Serra: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2016. 71p. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A. **Mapeamento e quantificação da cadeia de flores e plantas ornamentais do Brasil**. São Paulo: OCESP, 2015.

NOORDEGRAAF, C.V. Production and marketing of high quality plants. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.353, n., p.134-148, 1994.

NOWAK, J.; RUDNICKI, R. M. **Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens and potted plants**. Portland: Timber Press, 210p. 1990.

RUNDEL, P. W.; SHARIFI, M. R.; GIBSON, A. C.; ESLER, K. J. Structural and physiological adaptation to light environmental in neotropical *Heliconia* (Heliconiaceae). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.14, p.789-801, 1998.

SANTOS, E. **Revisão das espécies do gênero *Heliconia* L. (Musaceae s. l.) espontâneas na Região Fluminense**. 116 f. Dissertação de mestrado em Botânica, curso de pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1977.

SHEELA, V. L. **Flowers for trade**. Ed.: Prof. K.V. Peter. Kerala: New India Publishing, Horticultural Science Series, 2008. v. 10. 379p.

SILVA, C. G. **Pré-melhoramento de *Heliconia* spp. coletadas no Estado de Mato Grosso**. Tangará da Serra: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2016. 90p. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

SMITH, R. R. **A taxonomic revision of the genus *Heliconia* in Middle America**. 1968. 344f. A dissertation presented to the graduate council of the University of Florida, Florida.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de estudo

O estudo foi desenvolvido na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), situada no município de Tangará da Serra - MT.

O município de Tangará da Serra – MT “14°08'38" S e “57°03'45" W apresenta clima tropical, altitude de 488 metros, precipitação anual de 1.830,8 mm, com estação seca se estendendo de junho a agosto e chuvosa de outubro a abril (Martins et al., 2010).

Foi realizada análise granulométrica e química do solo do banco ativo de germoplasma, no laboratório Agroanálise – Laboratórios Integrados (Cuiabá - MT). (Tabela 1). Os dados de pluviosidade e de temperatura do ano de 2015 a 2017 do município de Tangará da Serra foram obtidos através do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (Figura 3).

Tabela 1. Características físicas e químicas do solo do banco ativo de germoplasma de plantas tropicais ornamentais, Tangará da Serra - Mato Grosso

Característica	Valor	Classificação¹
pH em H ₂ O	6,6	< 5 (Acidez elevada) 5 a 5,9 (Acidez média) 6 a 6,9 (Acidez fraca)
pH em CaCl	5.8	< 4,3 (Acidez muito alta) 4,4 a 5,0 (Acidez alta) 5,1 a 5,5 (Acidez média) 5,6 a 6 (Acidez baixa)
P (mg/dm ³)	16.1	16 a 35% argila: 0-50 (Muito baixo) 16 a 35% argila: 5,1-10 ou >60% argila: 2-3 (Baixo) 16 a 35% argila: 10,1 - 15 (Médio) 16 a 35% argila: > 20 ou/ >60% argila: >6 (Alto)
K (mg/dm ³)	35.6	≤ 25 (Baixo) 26 -50 (Médio) > 80 (Alto)
Ca (mg/dm ³)	8.65	<1,5 (Baixo) 1,5 a 7,0 (Adequado) > 7 (Alto)
Mg (mg/dm ³)	2.74	<0,5 (Baixo) 0,5 a 2,0 (Adequado) > 2,0 (Alto)
Al (mg/dm ³)	0.00	< 0,5 (Baixo) 0,5 - 1,5 (Médio) >1,5 (Alto)
Matéria Org. (g/dm ³)	52.6	15 a 25 (Médio) > 25 (alto)
Textura do solo	706	Teor de argila < 350g/Kg de solo (Média) Teor de argila > 600g/Kg de solo (Muito Argiloso)
Soma de base (S) (cmolc /dm ³)	11.48	≤ 2 (Baixo) 2,1 - 5 (Médio) > 5 (Alto)
CTC pH 7 (cmolc/dm ³)	15.46	4,31 - 8,6 (Médio) > 15 (Muito bom)
Sat. Bases (V) %	74.26	≤ 25 (Muito baixo) 26 - 50 (Baixo) 71 - 90 (Alto)
Sat. Alumínio (m%)	0.00	0 - 15 (Baixo) 16 - 35 (Médio) 35 - 50 (Alto) > 50 (Muito Alto)

¹A classificação foi baseada em Tomé Junior (1997) e Souza e Lobato (2002).

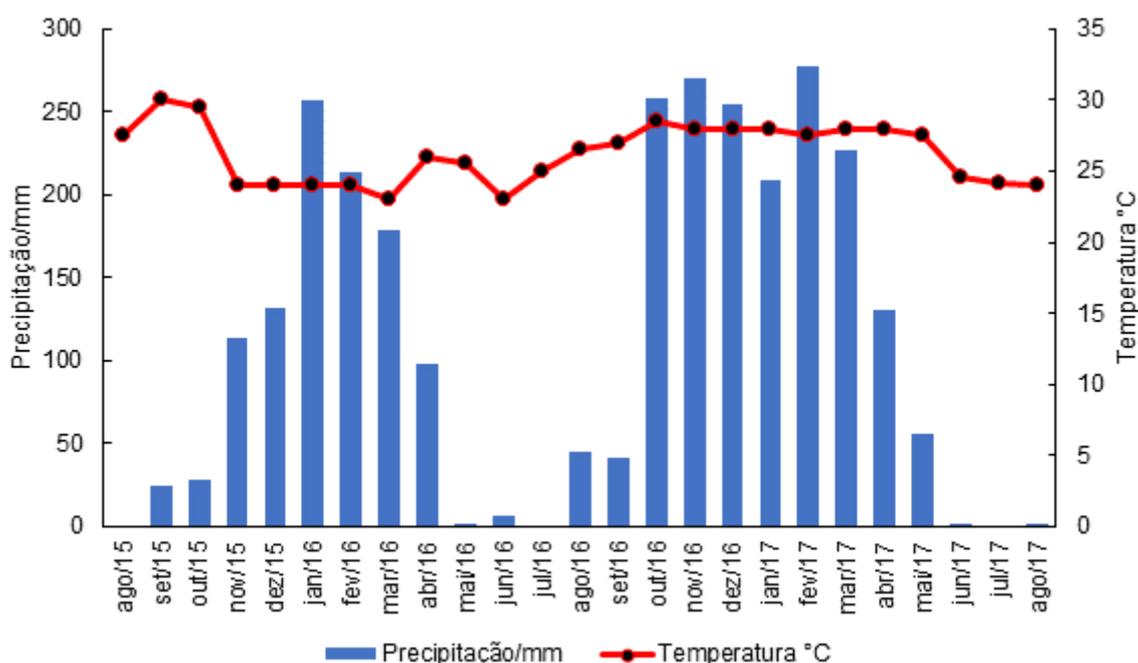


Figura 3. Temperatura e precipitação média de agosto de 2015 a agosto de 2017 em Tangara da Serra - MT. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

4.2 Material Genético

Foram estudadas sete espécies de helicônias: *Heliconia psittacorum*, *Heliconia densiflora*, *Heliconia bihai* (Iris Red), *Heliconia bihai* (Caribea), *Heliconia rauliniana*, *Heliconia bihai* (Maluca) e *Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata* Aristeguieta cultivar Golden Torch, do BAG de plantas tropicais ornamentais, da UNEMAT (Figura 4).

Heliconia psittacorum, é uma planta que varia de 0,5 a 2,0 metros de altura. Possui hábito musoide, delgada, apresentando inflorescência ereta variando de 7,0 a 18,0 cm de comprimento, tendo a raque reta e glabra. Apresenta de 2 a 7 brácteas por inflorescências, distribuídas em um mesmo plano, com colorações variadas de rósea, alaranjada e avermelhada. A espécie tem ocorrência no Brasil nos estados: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Amazonas, Rondônia, Amapá, Pernambuco dentre outros (Andersson, 1985) (Figura 4A).

Heliconia psittacorum x *H. spathocircinata* cultivar Golden Torch é uma das helicônias mais comercializadas no mundo. Destaca-se por ser muito produtiva e pode florescer o ano inteiro (Costa et al., 2005). Sua inflorescência terminal é ereta e possui de quatro a oito brácteas de cor amarelo-alaranjada. Em relação à adequação como flor de corte, apresenta brácteas dispostas em um mesmo plano, o

que facilita o acondicionamento em caixas (Loges et al., 2005). A espécie tem ocorrência no Brasil nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Amazonas, Rondônia, Amapá, Pernambuco dentre outros (Andersson, 1985) (Figura 4B).

Heliconia densiflora é uma espécie considerada vigorosa, uma vez que possui brácteas profundas. A planta varia de 1,0 a 3,0 metros de altura, apresenta inflorescência ereta de 13,0 a 25,0 cm de comprimento, com raque reta, glabra. É uma planta de hábito musoide, com coloração vermelha alaranjada. Possui de 5 a 9 brácteas por inflorescência, sendo sobrepostas em um mesmo plano. No Brasil ocorre dentro de florestas fechadas nos estados: Amazonas, Acre, Rondônia e Mato Grosso (Andersson, 1985) (Figura 4C).

Heliconia bihai (Iris red), planta de hábito musoide, com 1,5 a 4,0 metros de altura. Apresenta inflorescência ereta, de 20,0 a 30,0 cm de comprimento. As brácteas, em número de 3 a 10 por inflorescência, distribuem-se em um mesmo plano. Estão inseridas em um ângulo de 30 a 90° em relação ao eixo da inflorescência, têm coloração vermelha a alaranjada nas laterais, amarela ou verde nas margens. As flores são de 10 a 35 por bráctea, brancas ou amareladas com a porção mediana verde brilhante (Andersson, 1981). Ocorre naturalmente nos Estados do Amazonas e Acre, em florestas secundárias e primárias degradadas e úmidas, em margens de rios, beira de estradas e locais com solos encharcados. Na região de ocorrência natural, floresce de setembro a fevereiro (Andersson, 1981) (Figura 4D).

Heliconia bihai (Caribea), planta de hábito musoide, com 2,0 a 5,0 metros de altura. A inflorescência é ereta, de 30,0 a 60,0 cm de comprimento, conforme a variedade, com raque quase reta ou mais ou menos sinuosa, geralmente vermelha e algumas vezes amarelo-esverdeada. As brácteas persistentes, em número de 5 a 15 por inflorescência, distribuem-se geralmente em um mesmo plano, sendo rara a ocorrência em planos diversos devido à torção da raque. Estão inseridas em um ângulo de 35 a 90° em relação ao eixo da inflorescência, têm coloração vermelha com estreita margem verde a amarelo com manchas avermelhadas. Ocorre naturalmente nos estados do Pará, Amazonas, Amapá e Roraima, em margens de rios de florestas úmidas, em clareiras e mesmo na vegetação secundária (Andersson, 1981) (Figura 3E).

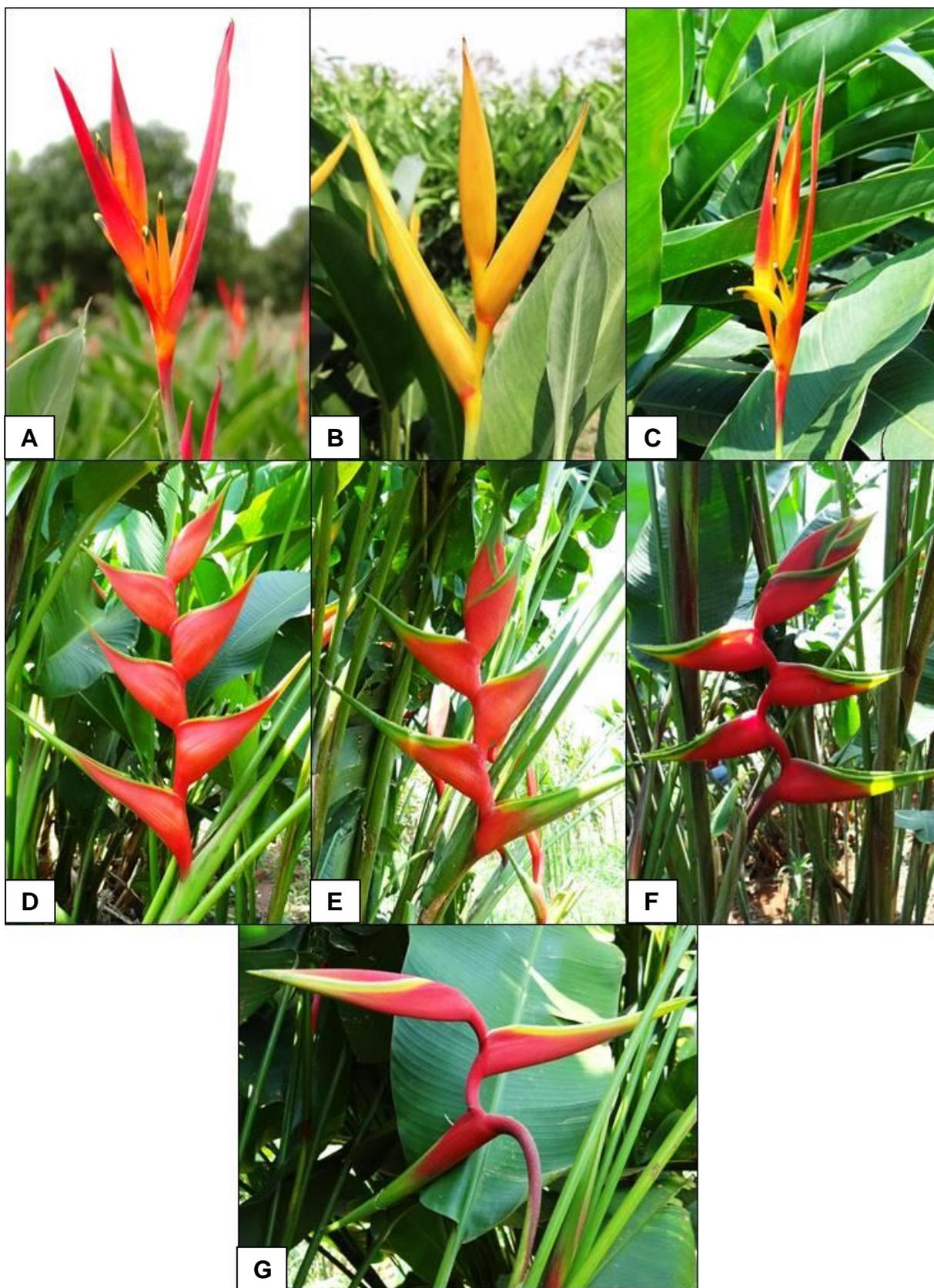


Figura 4. Espécies utilizadas no presente estudo, sendo: (A) *Heliconia psittacorum*, (B) *Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata* cultivar Golden Torch, (C) *Heliconia densiflora*, (D) *Heliconia bihai* (Iris Red), (E) *Heliconia bihai* (Caribea), (F) *Heliconia bihai* (Maluca) e (G) *Heliconia rauliniana*.

Heliconia bihai (Maluca), planta de hábito musoide, com 2,0 a 5,0 metros de altura. A inflorescência é ereta, de 30,0 a 70,0 cm de comprimento, geralmente vermelha escuro. As brácteas persistentes, em número de 5 a 15 por inflorescência, distribuem-se geralmente em um mesmo plano, sendo rara a ocorrência em planos diversos devido à torção da raque. Estão inseridas em um ângulo de 35 a 90° em relação ao eixo da inflorescência, têm coloração vermelha com estreita margem verde a amarelo com manchas avermelhadas. Ocorre naturalmente nos estados do Pará, Amazonas, Amapá e Roraima, em margens de rios de florestas úmidas, em clareiras e mesmo na vegetação secundária. Floresce na região de ocorrência natural entre outubro e fevereiro (Andersson, 1981) (Figura 4F).

Heliconia rauliniana, é uma planta de hábito musoide, com 2,0 a 3,0 metros de altura. Apresenta inflorescência considerada pendente, contorcida, de 28,0 a 30,0 cm de comprimento, com raque torcida e levemente pubérula. As brácteas, em número de 7 a 10 por inflorescência, distribuem-se em planos diversos. Estão inseridas em um ângulo de 15 a 100° em relação ao eixo da inflorescência e têm coloração vermelha com margens amarelas com estrias verdes. Ocorre naturalmente em altitudes de 150 a 800 metros, nos estados brasileiros do Pará e Amazonas, em margens de rios, em florestas tropicais úmidas (Barreiros, 1974).

Heliconia densiflora é uma espécie considerada vigorosa, uma vez que possui brácteas profundas. A planta varia de 1,0 a 3,0 metros de altura, apresenta inflorescência ereta de 13,0 a 25,0 cm de comprimento, com raque reta, glabra. É uma planta de hábito musoide, com coloração vermelha alaranjada. Possui de 5 a 9 brácteas por inflorescência, sendo sobrepostas em um mesmo plano. No Brasil ocorre dentro de florestas fechadas nos estados: Amazonas, Acre, Rondônia e Mato Grosso (Andersson, 1985) (Figura 4G).

4.3 Delineamento Experimental

Foram realizados dois experimentos. No primeiro, os acessos foram testados a pleno sol, para ter conhecimento do desenvolvimento e produtividade nessa condição. No segundo, os acessos foram comparados quanto ao desenvolvimento e à produtividade em dois diferentes sistemas de cultivo, a pleno sol e dentro de um

telado com 30% de sombreamento. Em ambos foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com sete repetições e uma touceira por parcela.

4.3.1 Experimento 01 - Pleno sol

Foram avaliados sete acessos de *H. psittacorum* e três de *H. bihai*. (Tabela 2).

Tabela 2. Tamanho da inflorescência e localização de coleta dos acessos avaliados no experimento a pleno sol, na área experimental da UNEMAT - Tangará da Serra – MT

Número do acesso	Acessos	Tamanho da inflorescência*	Local da coleta	Coordenadas geográficas
1	<i>H. psittacorum</i>	Pequeno	Santo Afonso/MT	14° 35' 59"S 57° 10' 56"W
2	<i>H. psittacorum</i>	Pequeno	Tangará da Serra/MT	14° 42' 02"S 57° 47' 31"W
3	<i>H. psittacorum</i>	Pequeno	Colíder/MT	10° 46' 55"S 55° 27' 00"W
4	<i>H. psittacorum</i>	Pequeno	Nova Marilândia/MT	14° 21' 05"S 57° 02' 01"W
5	<i>H. psittacorum</i>	Pequeno	Porto Estrela/MT	15° 18' 51"S 57° 10' 11"W
6	<i>H. psittacorum</i>	Pequeno	Barra do Bugres/MT	15° 07' 46"S 57° 04' 34"W
7	<i>H. psittacorum</i>	Pequeno	Guarantã do Norte/MT	9° 44' 26" S 54° 53' 16" W
9	<i>H. bihai</i> (Iris Red)	Grande	Cuiabá/MT	15° 35' 55"S 55° 39' 21.4"W
10	<i>H. bihai</i> (Caribea)	Grande	Cuiabá/MT	15° 35' 55" S 55° 39' 21.4"W
11	<i>H. rauliniana</i>	Grande	Cuiabá/MT	15° 35' 55"S 55° 39' 21.4"W

*Classificação quanto ao tamanho da inflorescência: Pequenas entre 10,0 e 30,0 cm de comprimento; Grandes – entre 30,1 e 50,0 cm de comprimento; Muito grande – com comprimento acima de 50,1 cm (Castro, 1993).

4.3.2 Experimento 02 – Avaliação a Pleno sol e Meia sombra

Foram avaliados dois acessos de cada espécie, sendo elas, *Heliconia densiflora*, *H. bihai* (Maluca) e *H. psittacorum* cultivar Golden Torch (Tabela 3),

cultivadas a pleno sol e a meia sombra (30%), com 7 repetições e uma touceira por parcela.

Tabela 3. Tamanho da inflorescência e localização de coleta dos acessos avaliados no experimento a pleno sol e meia sombra, na área experimental da UNEMAT - Tangará da Serra – MT

Número do acesso	Acessos	Tamanho da inflorescência*	Local da coleta	Coordenadas geográficas
13	<i>Heliconia densiflora</i>	Pequeno	Alta Floresta/MT	9° 51' 05"S 56° 12' 31"W
14	<i>Heliconia densiflora</i>	Pequeno	Alta Floresta/MT	9° 51' 05"S 56° 12' 31"W
17	<i>Heliconia bihai</i> (Maluca)	Grande	Rajadinha- DF	15° 44' 46"S 47° 39' 35"W
18	<i>Heliconia bihai</i> (Maluca)	Grande	Rajadinha- DF	15° 44' 46"S 47° 39' 35"W
19	<i>Heliconia psittacorum</i> Golden Torch	Pequeno	Peixoto Azevedo/MT	10°13' 44"S 54° 58' 58"W
20	<i>Heliconia psittacorum</i> Golden Torch	Pequeno	Peixoto Azevedo/MT	10°13' 44"S 54° 58' 58"W

*Classificação quanto ao tamanho da inflorescência: Pequenas entre 10,0 e 30,0 cm de comprimento; Grande – entre 30,1 e 50,0 cm de comprimento; Muito grande – com comprimento acima de 50,1 cm (Castro, 1993).

4.4 Condução do experimento

O espaçamento de plantio das plantas foi de 3x3m. Sistema de irrigação por microaspersão, com um microjet por cova. Para a adubação de plantio foi utilizado

50 gr/cova de MAP, e a adubação de formação foi realizada mensalmente, utilizando MAP, Ureia e Cloreto de Potássio (dosagens descritas no Quadro 1).

A limpeza do BAG, podas, aplicações de inseticidas e fungicidas e demais tratos culturais foram realizados quando necessário.

Quadro 1. Macronutrientes (g/cova) utilizados para adubação do Banco Ativo de Germoplasma de helicônias – UNEMAT / Tangará da Serra (Adaptado de Lamas, 2004).

IDADE/NUTRIENTES	Sulfato de Amônia (N)	Mono-amônio fosfato (MAP)	Cloreto de potássio (K)
Até 12 meses (Todas as cultivares)	1500g	200g	420g
Após o 13° Mês			
Cultivares pequenas e médias*	2250g	500g	660g
Cultivares grandes*	2500g	550g	750g

*Classificação quanto ao porte da planta: pequeno (altura inferior a 1,50 m); médio (altura entre 1,51 m a 2,50 m) e grande (altura superior a 2,51 m).

A quantidade desses nutrientes foi dividida em quatro doses e aplicadas parceladamente quatro vezes ao ano.

4.5 Características avaliadas

A caracterização e avaliação dos acessos de helicônia nos dois experimentos foi realizada a partir de 29 descritores morfológicos, sendo 15 descritores quantitativos e 14 qualitativos, adaptados de Castro (1993) (Tabela 4).

A caracterização foi realizada após dois anos de plantio, correspondendo de agosto de 2015 a agosto de 2017. As avaliações das características quantitativas e qualitativas foram realizadas em dez hastes florais por touceira (parcela). As hastes foram colhidas no horário entre 7:00 às 8:00 horas, a 5 centímetros do solo, quando apresentavam de duas a quatro brácteas abertas e armazenadas em recipientes com água. Posteriormente, as hastes coletadas foram transportadas até o laboratório de pós-colheita para procedimento das análises (Tabela 4; Figura 6).

A produtividade foi avaliada semanalmente e a produção total de cada acesso foi obtida em hastes/ha⁻¹/ano, através do seguinte cálculo:

$$P = 10000 \times ((NHTC/90) / 2)$$

Onde: NHTC significa Número de Hastes Totais Colhidas.

A produção semanal de hastes florais foi dividida em dois grupos: hastes comercializáveis e não comercializáveis.

Segundo Castro et al. (2006) e Loges et al. (2005), para uma haste floral de helicônia ser considerada comercializável deve apresentar as seguintes características: ausência de deterioração ou desidratação; boa coloração; comprimento da haste superior a 80 cm, diâmetro da haste inferior a 3,0 cm, comprimento da inflorescência entre 10 a 30 cm, massa fresca da haste floral entre 100 e 200g e durabilidade pós-colheita superior a 7 dias. Hastes que não apresentam essas características ou apresentem alguma deterioração, são consideradas não comercializáveis (Figura 5).

A taxa de aproveitamento (% de hastes comercializáveis) das hastes florais foi calculada através de seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de aproveitamento: } \frac{NHC \times 100}{NHTC}$$

Onde: NHC significa Número de hastes Comercializáveis e NHTC Número de Hastes Totais Colhidas.

4.5 Durabilidade Pós-colheita de Hastes Florais

As hastes florais foram colhidas no início da manhã entre 07h00 e 08h00min e mantidas em recipientes com água, para evitar a desidratação excessiva. Foi realizado o corte a 5 centímetros do solo das hastes florais, que apresentavam de duas a quatro brácteas abertas.

No galpão pós-colheita foi realizada a remoção das folhas das hastes florais e a limpeza das inflorescências (retirada das flores do interior das brácteas), com auxílio de pinças. As hastes florais foram cortadas em tamanho padrão de 80 cm (Loges et al., 2005). As hastes florais comercializáveis foram acondicionadas em

baldes contendo água e em seguida foram levadas à câmara fria e ficaram até ponto de descarte.

O armazenamento das hastes florais foi submetido a três tratamentos, sendo dois em câmara fria em temperaturas de 16 e 19 °C e umidade relativa de 80%, e tratamento controle, que foi realizado em condições de laboratório a uma temperatura média de 26 °C e umidade relativa de 50 a 55%.

Foram realizadas avaliações visuais todos os dias nas inflorescências submetidas aos tratamentos em câmara fria e controle, e as hastes foram descartadas quando apresentavam ausência de brilho natural na inflorescência, manchas escuras ou brácteas ligeiramente manchadas.

Tabela 4. Descritores quantitativos e qualitativos utilizados para a caracterização e avaliação dos acessos de *Helicônia* do Banco Ativo de Germoplasma da UNEMAT - Tangará da Serra – MT (Adaptado de Castro, 1993)

Descritor Quantitativo	Descrição
Largura da Inflorescência (LI) (cm)	Com auxílio de uma régua foi medido a distância máxima entre as brácteas (Figura 6A);
Profundidade das Brácteas (PB) (cm)	Mensurada com auxílio de paquímetro digital na região mediana da maior bráctea da inflorescência (Figura 6A);
Comprimento da Inflorescência (CI) (cm)	Medido com auxílio de uma régua a partir da base da inflorescência até o ápice (Figura 6B);
Comprimento de Bráctea (CB) (cm)	Com auxílio de uma régua foi medido o comprimento da maior bráctea, desde a base até ápice da inflorescência (Figura 6C);
Comprimento da Haste Floral (CHF) (cm)	Mensurado com auxílio de uma trena desde a base do pseudocaulé até o ápice da haste floral (Figura 6D);
Diâmetro da haste floral (DHF) (cm)	Aferido com auxílio de paquímetro digital a 20 centímetros abaixo da base da inflorescência (Figura 6D);
Largura do limbo foliar (LF) (cm)	Mensurada, com auxílio de uma régua, na região mediana da folha (Figura 6E);
Comprimento do Limbo Foliar (CF) (cm)	Obtido sem a região do pecíolo com a utilização de uma régua (Figura 6E);
Massa Fresca da Inflorescência (MFI) (g)	Obtida em balança digital, considerando o peso total da haste sem folhas (Figura 6F);
Número de Folhas por Haste (NFH)	Contagem do número total de folhas na haste floral;
Número de Brácteas por Inflorescência (NBI)	Contagem do número total de brácteas abertas na inflorescência;
Número de flores na inflorescência (NFI)	Contagem total de flores emitidas na inflorescência;
Número de Hastes Totais Colhidas (NHTC)	Coletadas e registradas todas as inflorescências que apresentavam de duas a quatro brácteas abertas;
Durabilidade da haste floral (DHF)	Registrado o número de dias que as hastes florais se mantiveram em bom estado de conservação (sem vestígios

		de senescência das brácteas e ausências de injúrias), em diferentes temperaturas de armazenamento.
Número de Hastes Comercializáveis (NHC)		Registradas as inflorescências que estavam dentro dos padrões de qualidade para comercialização, após avaliação.
Descritor Qualitativo		Classificação
Inflorescência	Tipo	Ereta ou pendente
	Cor	A definição das cores foi realizada segundo Munsell plant Tissue Color Book (2012)
	Pilosidade	Ausente ou presente
	Cerosidade	Ausente ou presente
Bráctea	Firmeza	Resistente ou não resistente
	Arranjo	Plano ou retorcido
Haste floral	Pilosidade	Ausente ou presente
	Cerosidade	Ausente ou presente
Folha	Cerosidade	Ausente ou presente
	Pilosidade	Ausente ou presente
Pecíolo	Cerosidade	Ausente ou presente
	Pilosidade	Ausente ou presente
Raqui	Firmeza	Resistente ou não resistente
Flor	Cor	A definição das cores foi realizada segundo Munsell plant Tissue Color Book (2012)



Figura 5. Critérios utilizados para classificação de hastes florais de helicônia, em comercializáveis e não comercializáveis. (A) haste não comercializável (não apresenta tamanho mínimo), (B) presença de deterioração, (C) dano causado por insetos, (D) haste comercializável (apresenta tamanho para comercialização, ausência de deterioração e boa coloração). Banco Ativo de Germoplasma da UNEMAT - Tangará da Serra – MT (Adaptado de Costa et al., 2007).

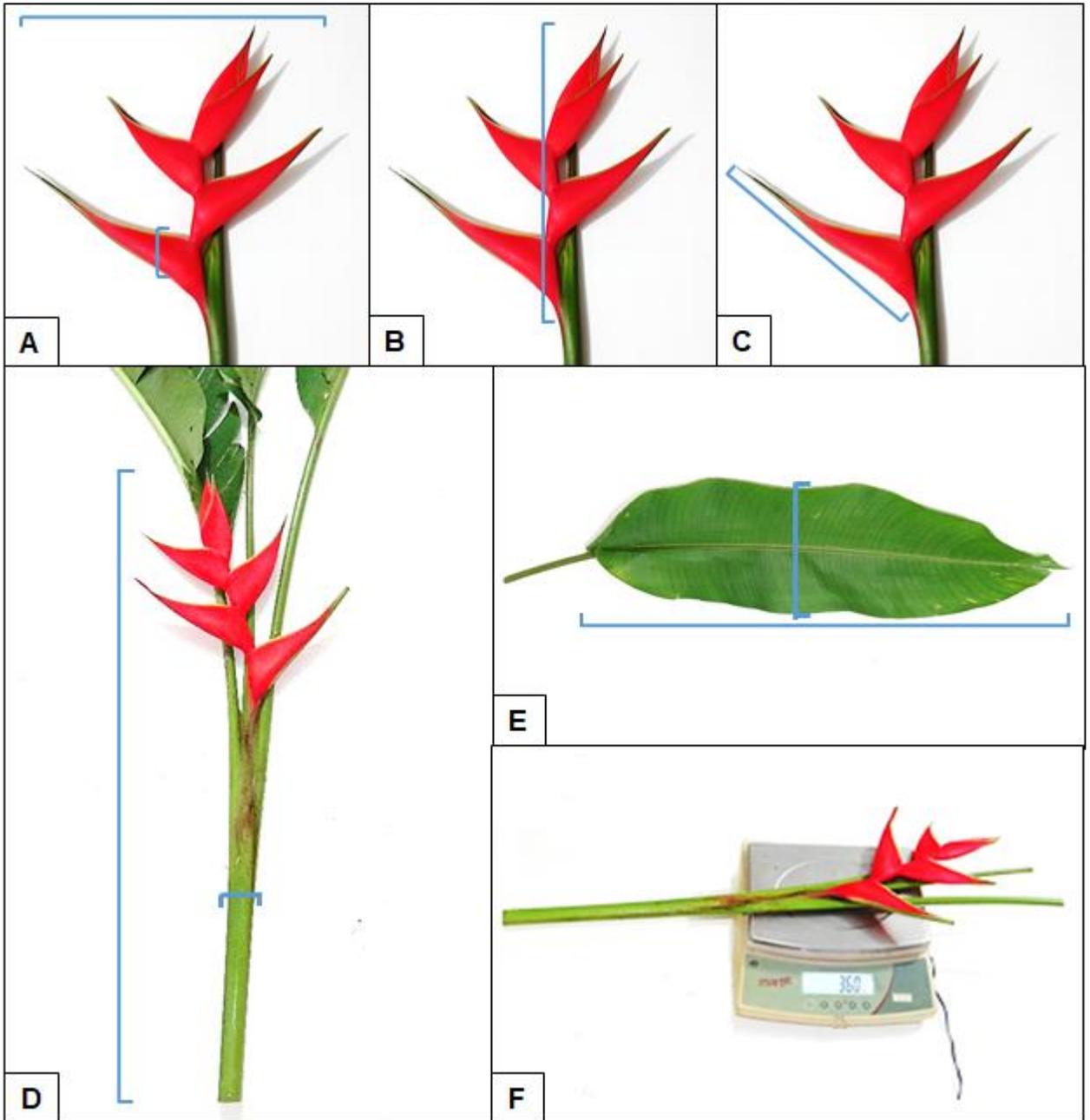


Figura 6. Morfometria de Heliconiaceae: (A) largura da inflorescência e profundidade da bráctea, (B) comprimento da inflorescência, (C) comprimento da bráctea, (D) comprimento da haste floral e diâmetro da haste floral, (E) comprimento e largura da folha, (F) massa fresca da haste floral.

4.6 Análise estatística

Os descritores quantitativos do primeiro experimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de agrupamento Scott & Knott em 5% de probabilidade. Foi realizada uma análise para inflorescências pequenas e outra para as inflorescências grandes. Para a característica durabilidade, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott em 5% de probabilidade em um esquema fatorial 10x3 (acessos x temperaturas, 16, 19 e 26 °C).

No segundo experimento, os dados quantitativos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott em 5% de probabilidade, em um esquema fatorial 6x2 (acessos x ambientes). Para a durabilidade, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott em 5% de probabilidade em um esquema fatorial 3x3x2 (acessos x temperaturas x ambientes).

Essas análises foram realizadas através do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

5. RESULTADOS

5.1 Experimento 01 – Avaliação de Dez Acessos de Heliconiaceae a Pleno Sol

5.1.1 Início da Produção de Hastes Florais

Os primeiros acessos de *H. psittacorum* a produzirem hastes florais foram *H. psittacorum* (Santo Afonso) e *H. psittacorum* (Tangará da Serra), com início da produção três meses após o plantio. Os demais acessos de *H. psittacorum* iniciaram a produção quatro meses após o plantio (Figura 7).

Os acessos de *H. psittacorum* (Barra do Bugres) e *H. psittacorum* (Guarantã do Norte) não apresentaram produção contínua durante o ano como os demais. Para esses acessos o primeiro ciclo de produção foi de dezembro/2015 a maio/2016. No segundo ciclo de produção (outubro/2016 a maio/2017) o volume produzido de hastes florais foi seis vezes superior quando comparado ao primeiro (Figura 7). Em ambos os ciclos de produção, o pico foi nos meses de maior precipitação, entre janeiro e março de cada ano. E, após o pico ocorreu interrupção na produção nos meses mais secos, entre junho e setembro de cada ano (Figura 7).

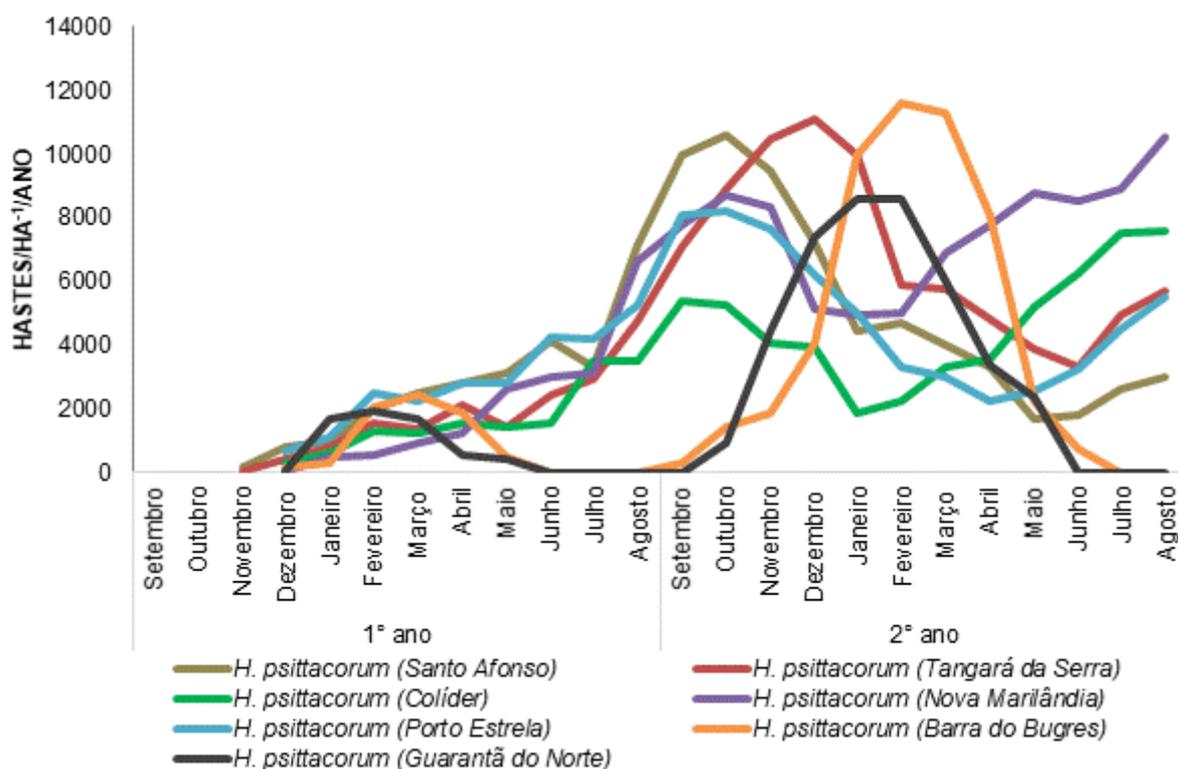


Figura 7. Produtividade mensal em hastes/ha⁻¹/ano dos acessos de *Heliconia psittacorum*, cultivadas a pleno sol no banco ativo de germoplasma de plantas ornamentais tropicais de 2015 a 2017 em Tangará da Serra – MT.

Os acessos de *H. psittacorum* (Barra do Bugres) e *H. psittacorum* (Guarantã do Norte) mesmo com irrigação cessaram a produção nos meses mais secos.

Os demais acessos de *H. psittacorum* apresentaram produção contínua com variações nos meses de pico de produção. Os acessos de Santo Afonso, Nova Marilândia, Porto Estrela e Colíder apresentaram pico de produção nos meses de setembro e outubro de 2016. O acesso de Tangará da Serra teve seu pico de produção no mês de dezembro de 2016 (Figura 7). De uma forma geral, os acessos tiveram maior produção nos meses mais chuvosos, com queda na produção nos meses mais secos (Figura 6).

Os acessos de *H. bihai* (Caribea) e *H. rauliniana*, tiveram semelhanças no início de produção, ambas necessitaram de pelo menos onze meses de desenvolvimento para em seguida iniciarem a produção de hastes florais (Figura 8).

No grupo de *H. bihai*, o acesso *H. bihai* (Caribea) foi o primeiro a emitir hastes florais após nove meses do plantio. Após primeira emissão da haste floral a produção foi contínua com o primeiro pico de florescimento no mês de dezembro 2016. *H. bihai* (Iris Red) foi o segundo acesso a iniciar a produção de hastes florais, ocorrendo o primeiro pico de produção no mês de novembro, com produção contínua. *H. rauliniana* foi a última a emitir hastes florais e também manteve produção contínua com pico no mês de janeiro de 2017 (Figura 8). Os três acessos também tiveram maior produção nos meses com maior precipitação, entre outubro de 2016 e fevereiro e março de 2017, com queda na produção nos meses com menor precipitação (Figura 8).

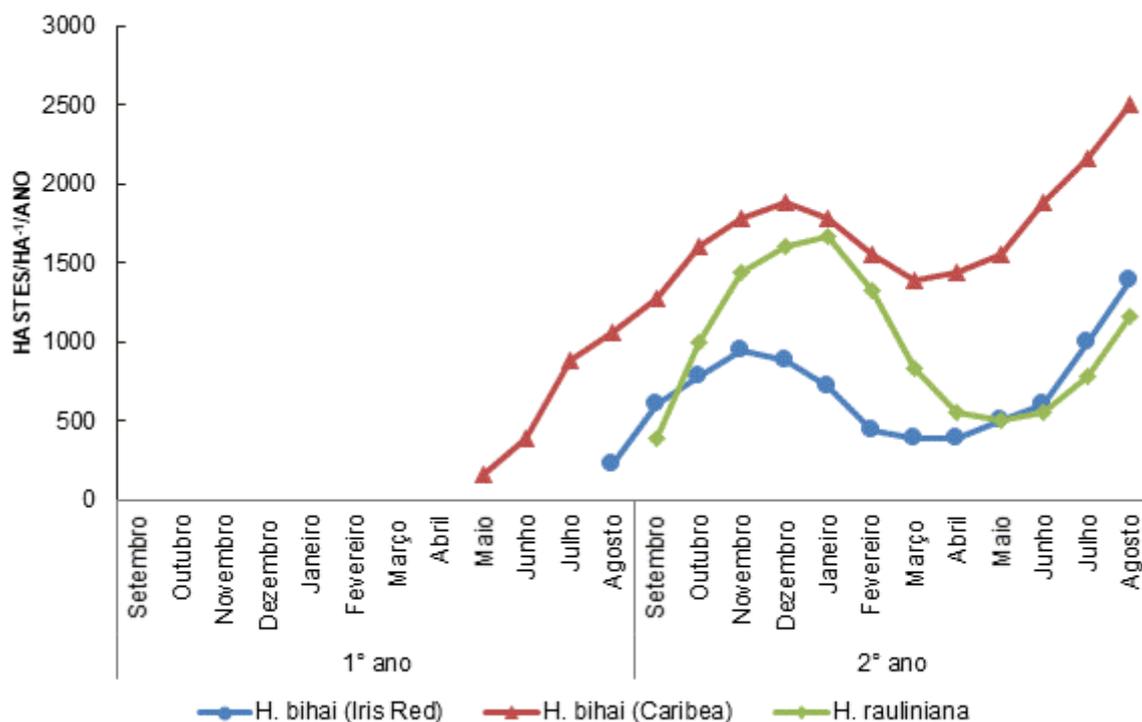


Figura 8. Produtividade mensal em hastes/ha⁻¹/ano dos acessos de *Heliconia bihai* (Caribea), *Heliconia bihai* (Iris Red) e *Heliconia rauliniana*, cultivadas no banco ativo de germoplasma de plantas ornamentais tropicais de 2015 a 2017 em Tangará da Serra – MT.

5.1.2 Características Quantitativas

A análise de variância para o grupo das *H. psittacorum* foi significativa em nível de 1% de probabilidade, para as 14 características quantitativas avaliadas, demonstrando a variabilidade genética entre os acessos estudados (Tabela 5). A análise de variância do grupo de *H. bihai* foi significativa em nível de 1% de probabilidade para dez características avaliadas, enquanto as características CF, CI, NHTC e NHC não apresentaram diferença significativa pelo teste F (Tabela 6).

O coeficiente de variação ambiental (CV%) para grupo de *H. psittacorum* foi inferior a 20% para 11 características, indicando baixa influência ambiental nas características avaliadas. Exceto para as variáveis CB, PB e NHC o CV foi superior a 20% (Tabela 5). Para o grupo de *H. bihai* o CV foi inferior a 20% para 12 das 14 características analisadas (Tabela 6).

Na Tabela 7 estão apresentadas as médias das 14 características quantitativas avaliadas nos grupos de *H. psittacorum* (Inflorescências pequenas) e *H. bihai* (Inflorescências grandes) no ano de 2015 a 2017. Houve a formação de três

classes para a característica comprimento da haste floral (CHF) entre os acessos de *H. psittacorum*. As médias variaram de 109,8 a 160,5 cm, que corresponde aos acessos de Barra do Bugres e Guarantã do Norte, respectivamente. O comprimento médio da haste floral para esse grupo foi de 132 ± 17 cm. Dentro do grupo das *H. bihai* houve a formação de duas classes de médias, sendo a menor média registrada para o acesso *H. bihai* (Iris Red) (83,2 cm) e a maior para *H. rauliniana* (121,9 cm) (Tabela 7).

Para a característica número de folhas na haste (NFH), houve a formação de três classes de médias entre os acessos de *H. psittacorum*, que variaram de 3,5 unidades para *H. psittacorum* (Nova Marilândia), a 10,9 unidades em *H. psittacorum* (Porto Estrela), a média de folhas foi de $6,9\pm 3,0$ unidades. No grupo da *H. bihai* houve formação de três classes de médias, que variaram de 5,1 a 3,6 folhas por haste, para *H. rauliniana* e *H. bihai* (Caribea), respectivamente (Tabela 7).

O diâmetro da haste floral (DHF) no grupo de *H. psittacorum*, apresentou alta variabilidade, sendo o acesso *H. psittacorum* (Guarantã do Norte) o que apresentou maior diâmetro (0,5 cm), esse valor foi 66% superior ao diâmetro observado para o acesso *H. psittacorum* (Santo Afonso) (0,3 cm). No grupo das *H. bihai* o acesso de *H. rauliniana* apresentou o menor valor para DHF (1,8 cm), enquanto que *H. bihai* (Caribea) apresentou o maior valor (2,2 cm) (Tabela 7).

A média de largura da folha (LF) para o grupo de *H. psittacorum* foi de $10,4\pm 1,3$ cm, sendo *H. psittacorum* (Barra do Bugres) com a menor média (7,6 cm) e *H. psittacorum* (Nova Marilândia) com maior média (11,7 cm). No grupo das *H. bihai*, a média para LF foi de $20,7\pm 1,0$ cm, (Tabela 7).

O Comprimento da folha (CF) formou quatro grupos entre acessos de *H. psittacorum*, o acesso *H. psittacorum* (Guarantã do Norte) se destacou apresentando maior comprimento de folhas (55,1 cm) do que os demais. No grupo das *H. bihai* não houve diferença significativa entre os acessos para CF, a média foi de $75,1\pm 4,3$ cm (Tabela 7).

Para largura de inflorescência (LI) e comprimento da inflorescência (CI) o acesso (Nova Marilândia) se destacou no grupo de *H. psittacorum*. A largura da inflorescência desse acesso foi quase três vezes superior, quando comparado com *H. psittacorum* (Barra do Bugres). Além disso, o comprimento da inflorescência de *H.*

psittacorum (Nova Marilândia) foi 73% superior ao acesso de *H. psittacorum* (Tangará da Serra) (Tabela 7).

A largura da inflorescência para o grupo das *H. bihai* apresentou média de $30,7 \pm 3,85$ cm, a maior média foi registrada para *H. rauliniana* (35 cm) e a menor para *H. bihai* (Iris Red) (27,5cm). O comprimento da inflorescência para esse grupo não apresentou diferença significativa entre os acessos, média de $32,5 \pm 0,49$ cm (Tabela 7).

O número de brácteas na inflorescência (NBI) para o grupo das *H. psittacorum* variou de 2,1 a 3 unidades para *H. psittacorum* (Santo Afonso) e *H. psittacorum* (Tangará da Serra), respectivamente. O grupo das *H. bihai* formou duas classes de médias, *H. bihai* (Caribea) e *H. rauliniana* agrupadas na mesma classe e *H. bihai* (Iris Red) constitui a outra classe (Tabela 7).

Para o comprimento da bráctea (CB) do grupo de *H. psittacorum*, destaque para acesso *H. psittacorum* (Nova Marilândia), que foi 65% superior ao acesso de *H. psittacorum* (Porto Estrela). No grupo de *H. bihai* houve formação de duas classes de médias, e o acesso com maior CB foi *H. bihai* (Caribea) (Tabela 7).

A profundidade das brácteas (PB) em *H. psittacorum* oriundas do município de Nova Marilândia e Porto Estrela foi 62,5% maior quando comparado a inflorescências de menor profundidade de brácteas do município de Barra do Bugres. Para essa mesma característica no grupo de *H. bihai* o acesso *H. bihai* (Iris Red) apresentou brácteas com profundidade 62% superiores quando comparado ao acesso de *H. rauliniana* (Tabela 7).

Número de flores por bráctea (NFB) foi uma das características com maior variabilidade, formando seis classes de médias no grupo das *H. psittacorum*. O NFB de *H. psittacorum* oriundas do município de Nova Marilândia (15,2 un.), foi 4 vezes superior quando comparado a inflorescências com menor NFB (3,7 un. Município de Colíder). Essa mesma característica no grupo de *H. bihai* apresentou duas classes de médias, com destaque para o acesso *H. bihai* (Iris Red) (15,1un.), apresentando 45% a mais de flores por bráctea quando comparado com *H. rauliniana* (10,4 un.) (Tabela 7).

Tabela 5. Análise de Variância para as características comprimento da haste floral (CHF), número de folhas por haste (NFH), diâmetro da haste floral (DHF), largura da folha (LF), comprimento da folha (CF), largura da inflorescência (LI), comprimento da inflorescência (CI), número de brácteas na inflorescência (NBI), comprimento da bráctea (CB), profundidade da bráctea (PB), número de flores na bráctea (NFB), massa fresca da haste floral (MFHF), número de haste total (NHTC) e número de hastes comercializáveis (NHC), em acessos de *Heliconia psittacorum*. UNEMAT, Tangará da Serra-MT, 2015-2017

QM características avaliadas															
FV	GL	CHF (cm)	NFH (un)	DHF (cm)	LF (cm)	CF (cm)	LI (cm)	CI (cm)	NBI (un)	CB (cm)	PB (cm)	NFB (un)	MFHF (g)	NHTC (Haste/ ha ⁻¹ / ano)	NHC (Haste/ ha ⁻¹ / ano)
Bloco	6	127,87	0,33	0,00	1,35	14,36	2,41	0,68	0,10	8,73	0,08	1,76	2,51	289565 0,56	934071, 61
Acesso	6	2036,25 **	65,14**	0,03**	12,75**	424,89* *	45,14**	45,11**	0,80**	43,20**	0,16**	127,98* *	174,41* *	798029 23,67**	138876 25,17**
Resíduo	36	205,05	0,58	0,00	0,62	5,96	1,12	0,42	0,09	10,24	0,07	1,37	3,55	148611 1,32	473460, 71
Total	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	10,80	10,96	6,23	7,53	6,32	13,63	4,82	11,81	25,23	23,98	13,90	8,36	15,53	24,48

^{ns} Não significativo. * Significativo a 5% de probabilidade de erro, pelo teste F. ** Significativo a 1% de probabilidade de erro, pelo teste F.

Tabela 6. Análise de Variância para as características comprimento da haste floral (CHF), número de folhas por haste (NFH), diâmetro da haste floral (DHF), largura da folha (LF), comprimento da folha (CF), largura da inflorescência (LI), comprimento da inflorescência (CI), número de brácteas na inflorescência (NBI), comprimento da bráctea (CB), profundidade da bráctea (PB), número de flores na bráctea (NFB), massa fresca da haste floral (MFHF), número de haste total (NHTC) e número de hastes comercializáveis (NHC), em acessos *Heliconia bihai* (Iris Red e Caribe) e *Heliconia rauliniana*. UNEMAT, Tangará da Serra-MT, 2015-2017

QM características avaliadas															
FV	GL	CHF (cm)	NFH (un)	DHF (cm)	LF (cm)	CF (cm)	LI (cm)	CI (cm)	NBI (un)	CB (cm)	PB (cm)	NFB (un)	MFHF (g)	NHTC (Haste/ ha ⁻¹ /ano)	NHC (Haste/ ha ⁻¹ /ano)
Bloco	6	67,50	0,06	0,07	1,13	160,71	0,69	4,52	0,16	0,87	0,13	5,35	1605,92	598569,55	2274937,01
Acesso	2	3081,69**	3,69**	0,47**	11,62**	133,67 ^{ns}	103,83*	2,82 ^{ns}	0,58**	13,69**	7,20**	45,91**	24005,25**	675926,05 ^{ns}	11905,23 ^{ns}
Resíduo	12	103,01	0,07	0,04	1,46	135,33	5,46	5,28	0,10	1,04	0,05	3,14	1344,38	179235,074	187487,55
Total	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	10,36	6,14	10,17	5,83	15,48	7,59	7,05	12,17	5,50	15,91	13,22	17,13	18,54	21,91

^{ns} Não significativo. * Significativo a 5% de probabilidade de erro, pelo teste F. ** Significativo a 1% de probabilidade de erro, pelo teste F.

Tabela 7. Médias de comprimento da haste floral (CHF), número de folhas por haste (NFH), diâmetro da haste floral (DHF), largura da folha (LF), comprimento da folha (CF), largura da inflorescência (LI), comprimento da inflorescência (CI), número de brácteas na inflorescência (NBI), comprimento da bráctea (CB), profundidade da bráctea (PB), número de flores na bráctea (NFB), massa fresca da haste floral (MFHF), número de haste total (NHTC), número de hastes comercializáveis (NHC). UNEMAT, Tangará da Serra-MT, 2015-2017

Acessos	Característica													
	CHF (cm)	NFH (un)	DHF (cm)	LF (cm)	CF (cm)	LI (cm)	CI (cm)	NBI (un)	CB (cm)	PB (cm)	NFB (un)	MFHF (g)	NHTC (Haste/ha ⁻¹ /ano)	NHC (Haste/ha ⁻¹ /ano)
Inflorescências pequenas ¹														
<i>H. psittacorum</i> (Santo Afonso)	145,9b	10,1a	0,34d	11,2a	36,9c	8,3b	12,9c	2,1c	11,8b	1,0b	6,1d	24,3b	7087,30c	1698,41d
<i>H. psittacorum</i> (Tangará da Serra)	134,6b	8,14b	0,37d	10,5b	33,1d	6,4c	10,9d	3,0a	11,0b	1,1b	5,2c	23,6b	9087,30b	2682,53c
<i>H. psittacorum</i> (Colíder)	118,7c	7,8b	0,45b	10,5b	32,6d	7,1c	12,5c	2,7b	11,0b	1,0b	3,7f	29,3a	7658,72c	3087,30c
<i>H. psittacorum</i> (Nova Marilândia)	124,0c	3,5c	0,47b	11,7a	41,0b	12,8a	18,9a	2,9a	16,7a	1,3a	15,2a	23,3b	14777,77 _a	5333,33a
<i>H. psittacorum</i> (Porto Estrela)	134,5b	10,9a	0,4c	10,9b	35,4c	6,8c	12,4c	2,6b	10,1b	1,3a	7,8e	23,2b	5706,34d	1277,78d
<i>H. psittacorum</i> (Barra do Bugres)	109,8c	4,0c	0,35d	7,6c	36,4c	4,6d	13,5b	2,2c	15,4a	0,8b	7,3c	12,6c	5944,44d	3761,90b
<i>H. psittacorum</i> (Guarantã do Norte)	160,5a	4,3c	0,52a	10,7b	55,1a	8,1b	13,1b	2,6b	12,5b	1,1b	13,4b	21,7b	4682,53d	1833,33d
Inflorescências grandes ²														
<i>H. bihai</i> (Iris Red)	83,2B	4,6B	2,22A	19,4B	75,6A	27,5B	32,5A	3,0A	17,5B	4,7A	15,1A	223,7B	2214,28A	1928,57A
<i>H. bihai</i> (Caribea)	88,6B	3,6C	2,32A	20,8A	79,2A	29,7B	32,0A	2,5B	20,1A	4,5A	14,6A	267,2A	2666,66A	2000,00A
<i>H. rauliniana</i>	121,9A	5,1A	1,83B	21,9A	70,5A	35,0A	33,2A	2,5B	18,0B	2,9B	10,4B	151,3C	2071,42A	2000,01A

¹Médias seguidas na coluna da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ²Médias seguidas na coluna da mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A massa fresca da haste floral (MFHF), formou três classes de médias para *H. psittacorum*, o acesso com maior peso foi *H. psittacorum* (Colíder, 29,3g), superior a 132% do peso quando comparado com acesso mais leve de *H. psittacorum* (Barra do Bugres) com 12,6g. No grupo das *H. bihai* essa mesma característica formou três classes de média, onde o acesso *H. bihai* (Caribea) obteve 76% a mais de peso quando comparado ao acesso de *H. rauliniana* (Tabela 7).

O acesso de *H. psittacorum* (Nova Marilândia) obteve uma produção de hastes florais/ha três vezes superior quando comparado ao acesso *H. psittacorum* (Guarantã do Norte) (Tabela 6). No grupo das *H. bihai* não houve diferença significativa nas médias dos acessos para NHTC, a média de hastes totais produzidas para esse grupo foi de 20870.37 hastes/ha⁻¹/ano (Tabela 7).

Semelhante ao número de hastes totais, o acesso proveniente do município de Nova Marilândia foi também o que apresentou a maior média de hastes comercializáveis e o acesso com menor média foi *H. psittacorum* (Porto Estrela) (Tabela 7). A média de hastes comercializáveis para esse grupo foi de 24841.27 hastes/ha⁻¹/ano. Não houve diferença entre os acessos do grupo de *H. bihai*, para NHC, a média de hastes comercializáveis foi de 16518.52 hastes/ha⁻¹/ano (Tabela 7). A produção média de hastes totais produzidas para *H. psittacorum* (considerando todos os acessos) foi de 67174.60 hastes/ha⁻¹/ano. Considerando todos os acessos de *H. psittacorum*, a taxa de aproveitamento (hastes consideradas comercializáveis) foi de 36,9% das hastes produzidas. O acesso que produziu o maior número de hastes totais, dentro do grupo *psittacorum* foi *H. psittacorum* (Nova Marilândia), onde 36% das hastes produzidas atingiram o padrão de comercialização (Figura 9).

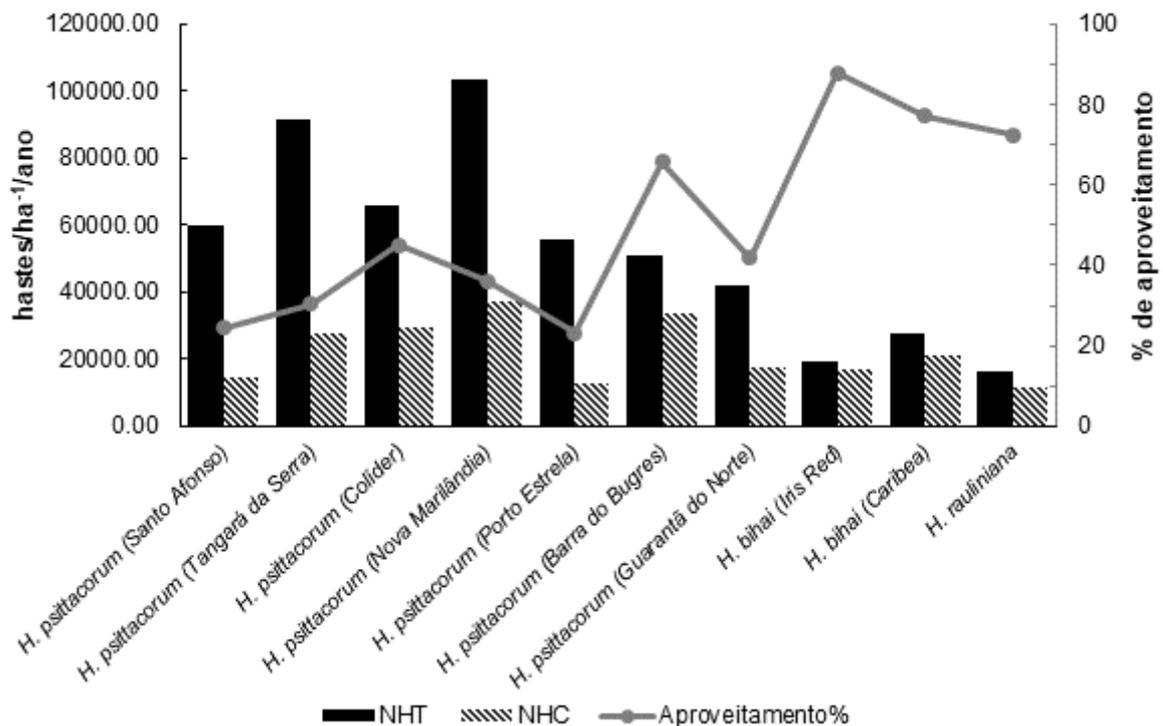


Figura 9. Número de hastes totais produzidas, número de hastes comercializáveis e porcentagem de aproveitamento das hastes florais durante dois anos de cultivo no banco ativo de germoplasma de plantas ornamentais tropicais, Tangará da Serra – MT.

Para o acesso de *H. bihai* (Iris Red), das 19111.11 hastes/ha⁻¹/ano produzidas, 16777.78 hastes/ha⁻¹/ano foram consideradas comercializáveis, representando 87,8% de aproveitamento (Figura 9). A produção média de hastes totais produzidas para grupo das *H. bihai* (considerando todos os acessos) foi de 20870.37 hastes/ha⁻¹/ano. A taxa de aproveitamento (hastes consideradas comercializáveis) do total de hastes produzidas foi de 79,15%.

5.1.3 Durabilidade pós-colheita

Houve interação para a característica durabilidade da haste floral entre acesso x ambiente, tanto no grupo das *psittacorum* como das *bihai*. Os acessos de *H. psittacorum* apresentaram médias superiores de durabilidade na temperatura de 16 °C, onde houve a formação de duas classes de médias. *H. psittacorum* (Barra do Bugres) e *H. psittacorum* (Nova Marilândia) apresentaram maior durabilidade, obtendo quase três dias a mais quando comparado com *H. psittacorum* (Tangará da Serra) (9,8 dias). No grupo das *H. bihai* para essa mesma temperatura, o acesso com maior durabilidade foi *H. bihai* (Iris Red), com média de 20,9 dias de

durabilidade, três dias a mais de durabilidade quando comparado a *H. bihai* (Caribea) e *H. rauliniana* (Tabela 8).

Na temperatura de 19°C os acessos de *H. psittacorum* não apresentaram diferenças significativas para durabilidade. Considerando todos os acessos a média de durabilidade pós-colheita foi de $8,14 \pm 0,47$ dias. No grupo das *H. bihai*, para a mesma temperatura, a média de durabilidade pós-colheita foi de $15,2 \pm 0,4$ dias. (Tabela 8).

O grupo de *H. psittacorum* (considerando todos os acessos) quando armazenado em temperatura de 16°C apresentou durabilidade média de 11 dias, e quando armazenado a 19°C a durabilidade média foi de 8,14 dias, redução de 32,8%. Esse caráter também foi observado para o grupo das *H. bihai*, onde a 16°C a durabilidade média do grupo foi de 18,7 e a 19°C foi de 15,2 dias, redução de 23% (Tabela 8).

A temperatura de 26°C, considerada temperatura de controle, apresentou as menores médias para a característica durabilidade da haste floral para o grupo de *H. psittacorum*. A média de durabilidade desse grupo reduziu para 3,9 dias, uma redução de 179% quando comparado à temperatura de 16°C. O grupo das *H. bihai* também apresentou redução na durabilidade quando armazenado em 26°C, a média do grupo nessa temperatura foi de 8,0 dias, uma redução de 133,7% quando comparado a 16°C. O acesso *H. bihai* (Caribea) foi o que apresentou maior média (10,0 dias), e apresentou durabilidade superior a 50% quando comparado com *H. rauliniana* (6,54 dias) (Tabela 8).

Tabela 8. Interação entre acessos e as temperaturas 16, 19 e 26 °C, para a característica, durabilidade da haste floral (DHF). UNEMAT, Tangará da Serra - MT, 2015-2017

	Temperaturas		
	16 °C	19 °C	26 °C (Controle)
Inflorescências pequenas			
<i>H. psittacorum</i> (Santo Afonso)	11,00Ab	8,00Ba	3,92Cb
<i>H. psittacorum</i> (Tangará da Serra)	9,85Ab	7,40Ba	3,92Cb
<i>H. psittacorum</i> (Colíder)	10,57Ab	8,07Ba	2,72Cb
<i>H. psittacorum</i> (Nova Marilândia)	11,85Aa	7,85Ba	3,75Cb
<i>H. psittacorum</i> (Porto Estrela)	11,14Ab	8,85Ba	2,60Cb
<i>H. psittacorum</i> (Barra do Bugres)	12,28Aa	8,28Ba	5,17Ca
<i>H. psittacorum</i> (Guarantã do Norte)	10,42Ab	8,57Ba	5,48Ca
Inflorescências grandes			
<i>H. bihai</i> (Iris Red)	20,91Aa	15,32Ba	7,70Cb
<i>H. bihai</i> (Caribea)	17,85Ab	14,81Ba	10,04Ca
<i>H. rauliniana</i>	17,37Ab	15,61Ba	6,54Cb

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas entre as temperaturas e minúsculas nas colunas entre acessos, não diferem entre si, pelo teste de Teste Scott Knott a 5% de probabilidade. Classificação quanto ao tamanho da inflorescência: Pequenas entre 10,0 e 30,0 cm de comprimento; Grandes – entre 30,1 e 50,0 cm de comprimento; Muito grande – com comprimento acima de 50,1 cm.

5.1.4 Características Qualitativas

As características qualitativas de inflorescência, brácteas, haste floral, folha, pecíolo, raqui e de flores produzidas do ano de 2015 a 2017 são apresentadas na Tabela 9.

Todos os acessos de *H. psittacorum* apresentaram inflorescência do tipo ereta, de coloração variando entre as tonalidades de rosa, vermelho e laranja (Figura 10). Ausência de pilosidade e cerosidade, exceto *H. psittacorum* (Barra do Bugres) e *H. psittacorum* (Guarantã do Norte) que apresentaram cerosidade na inflorescência. As brácteas são resistentes com arranjo plano. A haste floral não apresentou pilosidade e cerosidade, exceto *H. psittacorum* (Colíder). Ausência de pilosidade e cerosidade nas folhas, exceto *H. psittacorum* (Guarantã do Norte), com presença de cerosidade na folha. Pecíolo com ausência de cerosidade e pilosidade, exceto *H. psittacorum* (Colíder) com presença de cerosidade no pecíolo. A raqui é resistente e as flores apresentaram coloração variando de amarela a laranja (Tabela 9).

Todos os acessos do grupo das *H. bihai* apresentaram inflorescência do tipo ereta, de coloração variando entre as tonalidades de vermelho, ausência de pilosidade e cerosidade. Brácteas resistentes, de arranjo plano, exceto *H. rauliniana*, que apresentou arranjo retorcido das brácteas. Ausência de cerosidade e pilosidade em haste, folha e pecíolo. Raqui resistente e flores de coloração variando de branca, verde e amarela (Tabela 9).

Tabela 9. Características qualitativas avaliadas em 10 acessos de *Heliconia* spp. do Banco Ativo de Germoplasma da UNEMAT/Tangará da Serra nos anos de 2015 a 2017

Acessos	-----Inflorescência-----				-----Bráctea-----		Haste floral
	Tipo	*Cor	Pilosidade	Cerosidade	Firmeza	Arranjo	Pilosidade
Inflorescências pequenas							
<i>H. psittacorum</i> (Santo Afonso)	Ereta	Laranja (7.5 YR6/4)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. psittacorum</i> (Tangará da Serra)	Ereta	Vermelha (10 R 5/8)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. psittacorum</i> (Colíder)	Ereta	Vermelha (10 R 5/8)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. psittacorum</i> (Nova Marilândia)	Ereta	Vermelha (5 R 4/4)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. psittacorum</i> (Porto Estrela)	Ereta	Laranja (7.5 YR6/4)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. psittacorum</i> (Barra do Bugres)	Ereta	Rosa (2.5 R 4/8)	Ausente	Presente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. psittacorum</i> (Guarantã do Norte)	Ereta	Rosa (5 R 3/4)	Ausente	Presente	Resistente	Plano	Ausente
Inflorescências grandes							
<i>H. bihai</i> (Iris Red)	Ereta	Vermelha (5 R 4/6)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. bihai</i> (Caribea)	Ereta	Vermelho (5 R 4/4)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. rauliniana</i>	Ereta	Vermelho (5 R 4/4)	Ausente	Ausente	Resistente	Retorcido	Ausente

*Número das cores em parênteses, segundo Munsell plant Tissue Color Book (2012).

Acessos	Haste floral	-----Folha-----		-----Pecíolo-----		Raqui	Flor
	Cerosidade	Cerosidade	Pilosidade	Cerosidade	Pilosidade	Firmeza	Cor
Inflorescências pequenas							
<i>H. psittacorum</i> (Santo Afonso)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(7.5 YR 7/8)
<i>H. psittacorum</i> (Tangará da Serra)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(5 YR 7/8)
<i>H. psittacorum</i> (Colíder)	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Resistente	(2.5 Y 8/6)
<i>H. psittacorum</i> (Nova Marilândia)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(10 R 7/2)
<i>H. psittacorum</i> (Porto Estrela)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(7.5 YR 7/8)
<i>H. psittacorum</i> (Barra do Bugres)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(5 Y 8/10)
<i>H. psittacorum</i> (Guarantã do Norte)	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(5 Y 8/10)
Inflorescências grandes							
<i>H. bihai</i> (Iris Red)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(2.5 G 7/8)
<i>H. bihai</i> (Caribea)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(5 GY 4/8)
<i>H. rauliniana</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(5 Y 8/4)

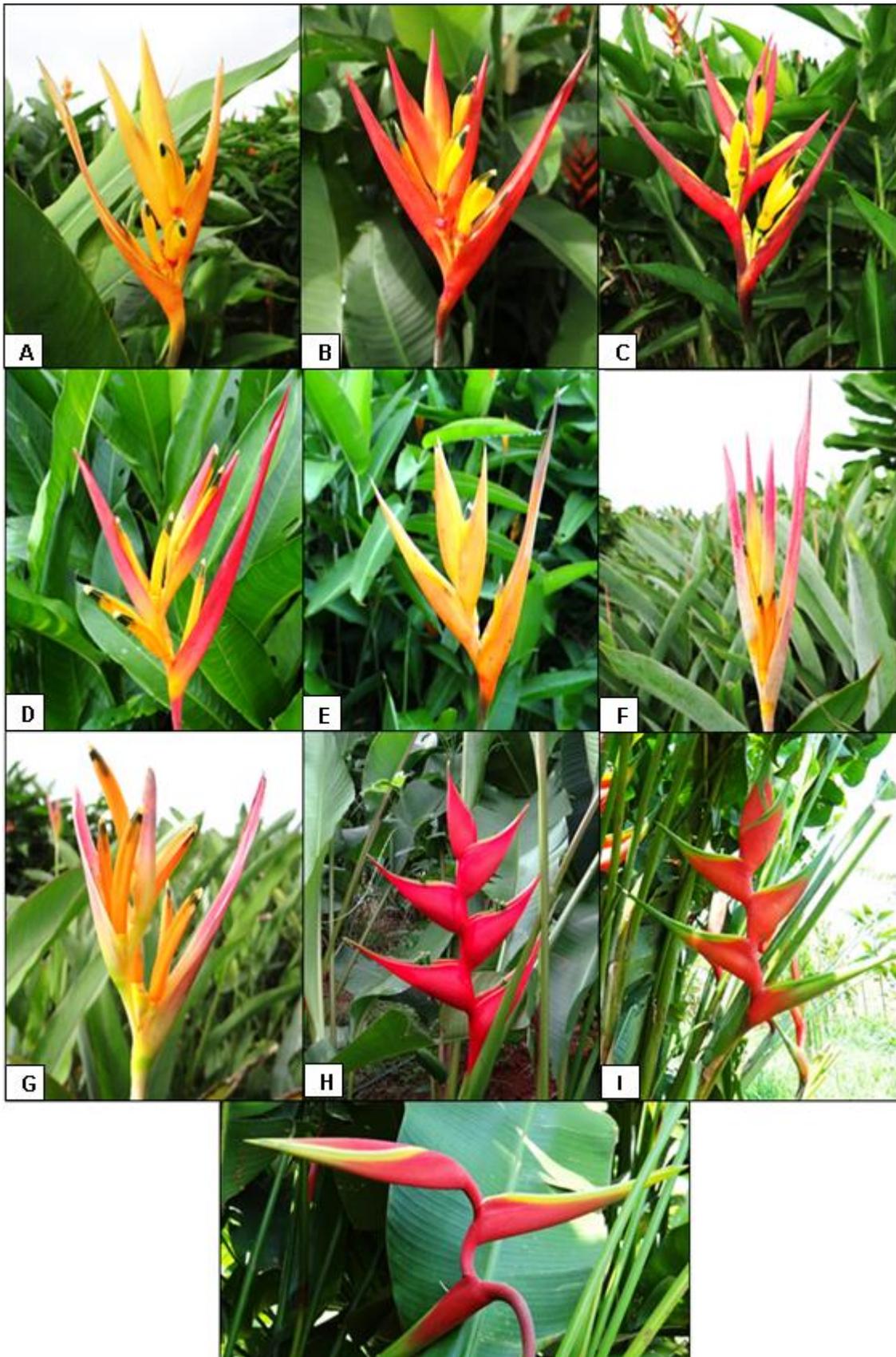


Figura 10. Variação na coloração dos acessos utilizados no experimento 01 (pleno sol): (A) *H. psittacorum* (Santo Afonso), (B) *H. psittacorum* (Tangará da Serra), (C) *H. psittacorum* (Colíder), (D) *H. psittacorum* (Nova Marilândia), (E) *H. psittacorum* (Porto Estrela), (F) *H. psittacorum* (Barra do Bugres), (G) *H. psittacorum* (Guarantã do Norte), (H) *H. bihai* (Iris Red), (I) *H. bihai* (Caribea), (J) *H. rauliniana*, no banco ativo de germoplasma de plantas ornamentais tropicais de 2015 a 2017 em Tangará da Serra – MT.

5.2 Experimento 02 - Avaliação de três acessos de Heliconiaceae a pleno sol e meia sombra

5.2.1 Início da produção de hastes florais

Heliconia densiflora apresentou diferença entre os ambientes para o início da produção de hastes florais. Em ambiente sombreado a produção teve início no mês de outubro de 2015, dois meses após plantio, com média de produção mensal de 3611.11 hastes/ha⁻¹/ano. Em ambiente a pleno sol o início foi em janeiro de 2016, cinco meses após plantio, com produção média mensal de 3510.58 hastes/ha⁻¹/ano. Após início de produção de inflorescências, esse acesso apresentou produção contínua com picos de produção em diferentes meses em cada ambiente. No ambiente sombreado teve pico de produção no mês de janeiro de 2017, e em ambiente a pleno sol o pico foi no mês de abril de 2017 (Figura 11).

Em ambos os ambientes o pico de produção ocorreu durante os períodos com maiores índices de precipitação, de outubro de 2016 a abril de 2017, com queda da produção durante os meses com menor precipitação, de junho a agosto de 2017 (Figura 11).

Heliconia Golden Torch iniciou a produção de hastes florais dois meses após plantio, em ambos os ambientes. Em ambiente sombreado o pico de produção foi no mês de abril de 2017, com produção média mensal de 3630.43 hastes/ha⁻¹/ano. A pleno sol o pico de produção foi em junho de 2017, e sua produção média mensal foi de 3280 hastes/ha⁻¹/ano. Após o pico de produção houve queda na produção de hastes florais em ambos os ambientes.

Em ambiente sombreado o pico de produção acompanhou o período chuvoso, que foi até abril de 2017; neste mês a precipitação acumulada foi de 130,5 mm. Já em ambiente a pleno sol o pico foi registrado no mês com baixa precipitação, que foi junho de 2017. Nesse mês a precipitação acumulada foi de apenas 1,2 mm (Figura 11).

O acesso mais tardio foi *H. bihai* (Maluca), com início, em ambos os ambientes, no mês de fevereiro de 2016, seis meses após o plantio. A produção foi contínua com um pico de produção em ambiente sombreado no mês de junho de 2017, e produtividade média mensal de 1345.03 hastes/ha⁻¹/ano. Em ambiente a

pleno sol o pico de produção foi no mês de julho de 2017, com média mensal de 684.21 hastes/ha⁻¹/ano. (Figura 11).

Esse acesso se diferiu dos demais por apresentar pico de produção em ambos os ambientes somente nos meses de baixa precipitação, entre junho e julho de 2017. Juntos esses meses acumularam precipitação de 1,2 mm (Figura 11).

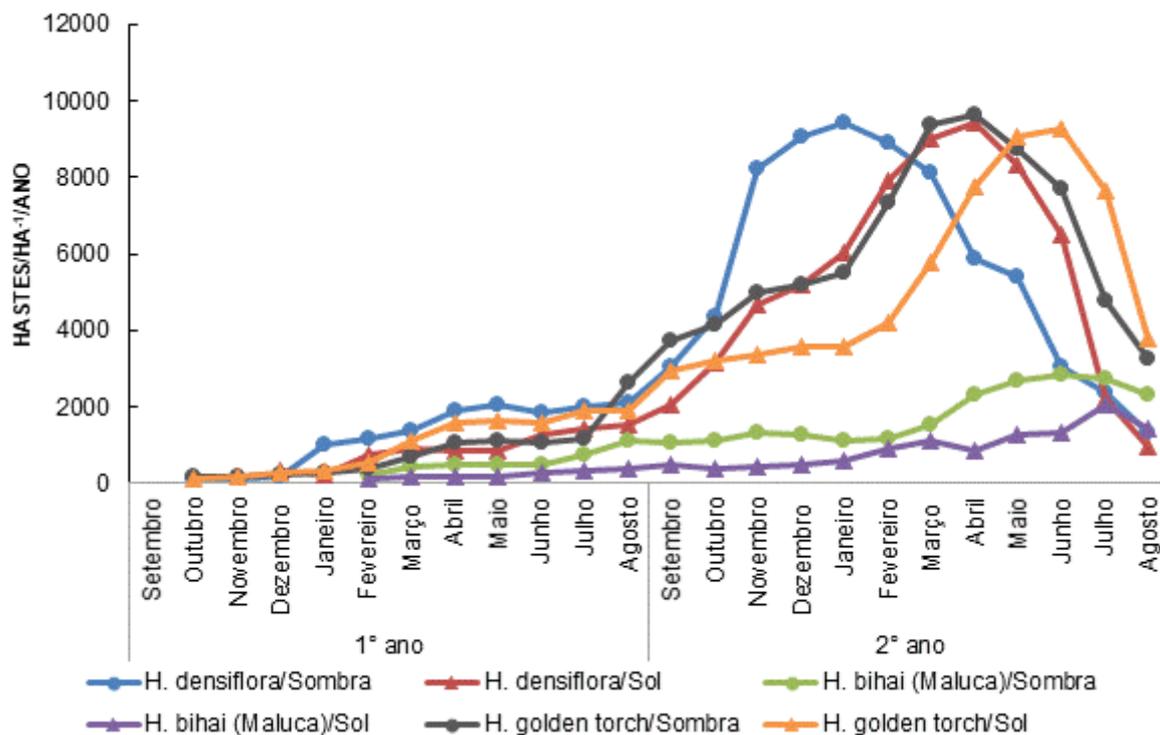


Figura 11. Produtividade mensal em hastes/ha⁻¹/ano de três acessos cultivados em ambiente a pleno sol e sombreado no banco ativo de germoplasma de plantas ornamentais tropicais de 2015 a 2017 em Tangará da Serra – MT.

5.2.2 Características Quantitativas

No experimento de avaliação dos acessos de Heliconiaceae a pleno sol e meia sombra, a análise de variância para o fator ambiente apresentou diferença significativa ($P \leq 0,01$) para as características, comprimento da haste floral (CHF) e largura da inflorescência (LI), e de ($P \leq 0,05$) para as características comprimento da inflorescência (CI), comprimento da bráctea (CB) e (NHT) números de hastes totais. Para o fator acesso houve diferença significativa ($P \leq 0,01$) para quase todas as características avaliadas, exceto comprimento da bráctea (CB). Em relação à interação acesso x ambiente, houve diferença significativa ($P \leq 0,01$) para as características, largura da inflorescência (LI) e número de hastes comercializáveis

(NHC) e de ($P \leq 0,05$) para comprimento da haste floral (CHF), número de folhas por haste (NFH) (Tabela 10).

Na Tabela 11 estão representadas as médias dos acessos em cada ambiente avaliado. *Heliconia densiflora* e *H. bihai* (Maluca) apresentaram aumento de 20 e 24 %, respectivamente no comprimento da haste floral em ambiente sombreado. Por outro lado, *H. Golden Torch* não apresentou diferença significativa entre os ambientes para essa característica (Tabela 11).

O número de folhas na haste (NFH) apresentou diferença entre os ambientes para o acesso de *H. densiflora*, onde se observou aumento de 10% para essa característica quando acesso foi cultivado em ambiente sombreado. Os demais acessos não apresentaram diferença significativa entre os ambientes para essa característica. Porém, houve diferença entre os acessos dentro de cada ambiente para essa característica, onde, no ambiente a pleno sol o acesso de *H. densiflora* obteve 35% a mais de folhas na haste quando comparado com acesso de *H. Golden Torch*. Esse caráter também foi observado em ambiente sombreado, com uma taxa de 48% (Tabela 11).

A largura da inflorescência (LI), apresentou diferença significativa entre os ambientes somente para acesso *H. bihai* (Maluca), onde, em ambiente sombreado a média da largura da inflorescência aumentou quase 5 cm (14,4%) quando comparado ao ambiente a pleno sol para esse acesso. Houve diferença entre os acessos em cada ambiente devido aos acessos estarem em grupos diferentes, inflorescências pequenas *H. densiflora* e *H. Golden Torch* e grande *H. bihai* (Maluca) (Tabela 11).

O número de hastes comercializáveis (NHC) apresentou diferença significativa entre os ambientes para os acessos *H. densiflora* e *H. Golden Torch* e *H. bihai*. O acesso de *H. densiflora* obteve número de hastes comercializáveis, em ambiente a pleno sol de 34% superior, quando comparado ao ambiente sombreado. Já o acesso de *H. Golden Torch* e *H. bihai* apresentaram maior produção de hastes comercializáveis em ambiente sombreado, logo o sol promove perda de qualidade e requer investimento de telado para sombreamento (Tabela 11).

A taxa de aproveitamento das hastes florais de *H. Golden Torch*, cultivadas em ambiente sombreado, foi de 71,67%. Em ambiente a pleno sol a taxa de hastes comercializáveis caiu para 48,11% (Figura 12).

Tabela 10. Análise de Variância para as características comprimento da haste floral (CHF), número de folhas por haste (NFH), diâmetro da haste floral (DHF), largura da folha (LF), comprimento da folha (CF), largura da inflorescência (LI), comprimento da inflorescência (CI), número de brácteas na inflorescência (NBI), comprimento da bráctea (CB), profundidade da bráctea (PB), número de flores na bráctea (NFB), massa fresca da haste floral (MFHF), número de haste total (NHTC), número de hastes comercializáveis (NHC) de *Heliconia* spp. UNEMAT, Tangará da Serra-MT, 2015-2017

		QM características avaliadas													
FV	GL	CHF	NFH	DHF	LF	CF	LI	CI	NBI	CB	PB	NFB	MFHF	NHTC	NHC
		(cm)	(un)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(un)	(cm)	(cm)	(un)	(g)	(Haste/h a ⁻¹ /ano)	(Haste/h a ⁻¹ /ano)
Bloco	6	188,16	0,20	0,00	0,94	57,13	4,50	4,73	0,08	2,13	0,07	9,41	472,65	684904 8,27	123666 1,62
Ambiente (A)	1	2697,60 **	0,29 ^{ns}	0,02 ^{ns}	3,87 ^{ns}	132,85 ^{ns}	36,49 ^{**}	16,53 [*]	0,00 ^{ns}	9,95 [*]	0,00 ^{ns}	5,57 ^{ns}	399,90 ^{ns}	244660 55,08 [*]	254236 0,84 ^{ns}
Acesso (G)	2	5139,92 **	9,13 ^{**}	10,87 ^{**}	963,58 [*] *	7563,39 **	2718,17 **	966,42 [*] *	1,65 ^{**}	0,64 ^{ns}	23,87 ^{**}	395,04 [*] *	178952, 62 ^{**}	483837 45,03 ^{**}	586356 7,60 [*]
A*G	2	706,89 [*]	0,34 [*]	0,01 ^{ns}	0,78 ^{ns}	53,78 ^{ns}	16,64 ^{**}	6,52 ^{ns}	0,06 ^{ns}	1,62 ^{ns}	0,09 ^{ns}	2,00 ^{ns}	534,75 ^{ns}	270932 2,98 ^{ns}	937927 9,54 ^{**}
Resíduo	30	180,61	0,07	0,01	1,38	42,63	2,65	3,25	0,02	2,15	0,07	7,18	541,01	326880 2,62	123666 1,62
Total	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	11,97	5,93	9,86	7,84	11,89	9,57	8,06	6,68	9,17	11,35	26,80	23,00	32,14	32,79

^{ns} Não significativo. * Significativo a 5% de probabilidade de erro, pelo teste. ** Significativo a 1% de probabilidade de erro, pelo teste.

Tabela 11. Interação entre o ambiente a pleno sol e ambiente sombreado, para as características, média de comprimento da haste floral (CHF), número de folhas por haste (NFH), diâmetro da haste floral (DHF), largura da folha (LF), comprimento da folha (CF), largura da inflorescência (LI), comprimento da inflorescência (CI), número de brácteas na inflorescência (NBI), comprimento da bráctea (CB), profundidade da bráctea (PB), número de flores na bráctea (NFB), massa fresca da haste floral (MFHF), número de haste total (NHTC), número de hastes comercializáveis (NHC) de *Heliconia* spp. UNEMAT, Tangará da Serra-MT, 2015-2017

Acessos	Características avaliadas							
	CHF (cm)		NFH (un)		LI (cm)		NHC (Haste/ha ⁻¹ /ano)	
	Ambiente		Ambiente		Ambiente		Ambiente	
	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>H. densiflora</i>	87,75Bb	105,77Ab	5,17Ba	5,70Aa	3,91Ac	3,93Ac	3753.97Aa	2658.72Ab
<i>H. Golden Torch</i>	105,87Aa	106,80Ab	3,82Ab	3,85Ac	14,82Ab	16,12Ab	3023.80Ba	5198.41Aa
<i>H. bihai</i> (Maluca)	119,11Ba	148,25Aa	4,87Aa	4,89Ab	29,52Ba	33,80Aa	2658.72Aa	3055.55Ab

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas entre os ambientes e minúsculas nas colunas entre acessos, não diferem entre si, pelo teste de Teste Scott Knott a 5% de probabilidade. **(1: Sol e 2: Sombra).**

O ambiente sombreado também elevou a produção de hastes totais de *H. bihai* (Maluca) em 78% quando comparado à sua produção a pleno sol. A taxa de aproveitamento de hastes comercializáveis desse acesso em ambiente sombreado foi 69,77%, e no ambiente a pleno sol essa taxa caiu para 48,55% (Figura 12).

Diferentemente dos outros acessos, *H. densiflora* apresentou maior taxa de aproveitamento das hastes em ambiente a pleno sol (57,96%), e no ambiente sombreado essa taxa caiu para 36,77% (Figura 12).

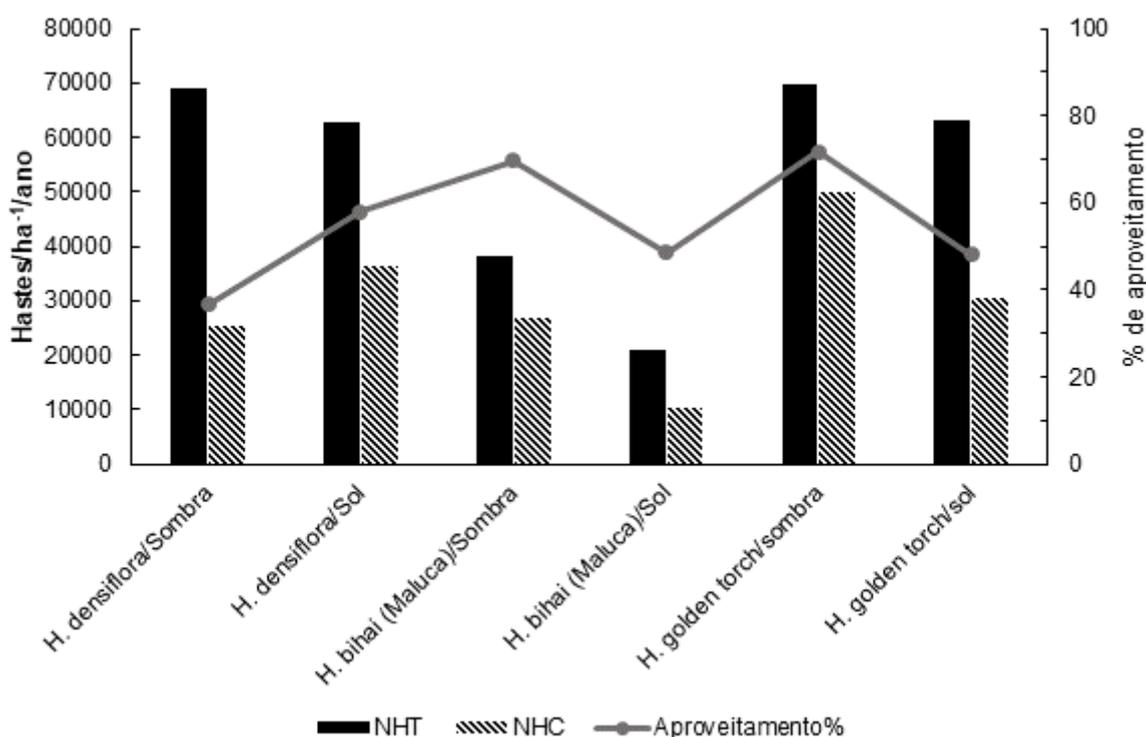


Figura 12. Número de hastes totais colhidas, número de hastes comercializáveis e porcentagem de aproveitamento das hastes florais durante dois anos de cultivo no banco ativo de germoplasma de plantas ornamentais tropicais, Tangará da Serra – MT.

5.2.3 Durabilidade pós-colheita

A característica durabilidade da haste floral apresentou interação entre os fatores acessos x temperatura. Não houve interação para os fatores acessos x ambientes e acessos x ambientes x temperatura.

A temperatura de 16°C apresentou as melhores médias de durabilidade para os acessos. A essa temperatura, o acesso *H. bihai* (Maluca) apresentou durabilidade superior a 3 dias quando comparado com *H. densiflora* que apresentou menor durabilidade (Figura 13). A durabilidade média de hastes florais à temperatura de 16°C, entre os acessos avaliados foi de $15,3 \pm 2,30$.

Na temperatura de 19°C os acessos não apresentaram diferenças significativas e apresentaram média (considerando os três acessos) de $11,6 \pm 1,34$ dias. Para temperatura de 26°C (Controle) não houve diferença significativa entre os acessos, durabilidade pós-colheita média de $6,3 \pm 0,7$ dias (Tabela 12).

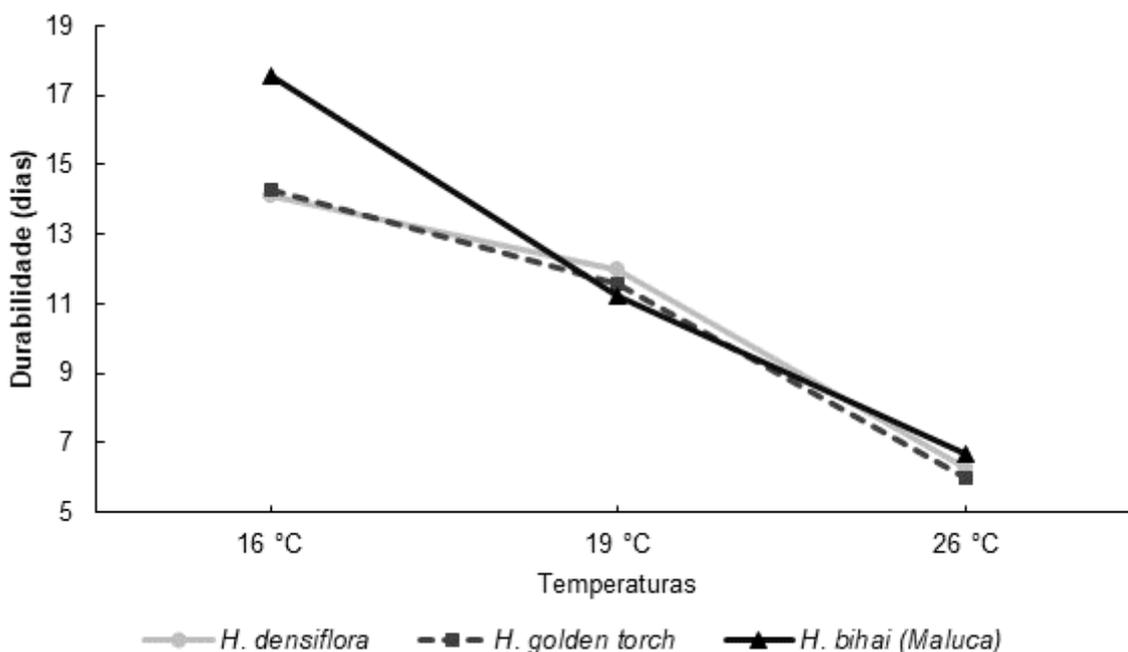


Figura 13. Interação entre acesso x temperatura para a característica durabilidade da haste floral (DHF), nas temperaturas 16, 19 e 26 °C.

O acesso de *H. densiflora* quando armazenado em temperatura de 16°C apresentou durabilidade média de 14,08 dias, e quando armazenado a 19°C houve uma redução de 17% da longevidade floral. A maior redução da média de durabilidade desse acesso foi na temperatura de 26°C (6,27 dias), uma redução de 124% quando comparado à temperatura de 16°C (Tabela 12).

Heliconia Golden Torch apresentou redução de 23% na durabilidade a 19°C quando comparada à temperatura de 16°C. A maior redução da média de durabilidade ocorreu a 26°C, cerca de 138%, quando comparado à temperatura de 16°C (Tabela 12).

Inflorescências de *H. bihai (Maluca)* tiveram durabilidade média de 17,54 dias a 16°C, e quando armazenado a 19°C apresentou uma redução de 56% de durabilidade. A temperatura de 26°C apresentou uma redução de 163% quando comparado à temperatura de 16°C (Tabela 12).

Desta forma, quanto menor a temperatura de armazenamento maior a durabilidade das hastes florais para os três acessos avaliados.

Tabela 12. Interação entre acessos x temperatura para a característica durabilidade da haste floral (DHF), nas temperaturas 16, 19 e 26 °C. UNEMAT, Tangará da Serra-MT, 2015-2017

Acessos	Temperatura		
	16 °C	19 °C	26 °C (Controle)
<i>H. densiflora</i>	14,08Ab	11,98Ba	6,27Ca
<i>H. Golden Torch</i>	14,28Ab	11,54Ba	6,00Ca
<i>H. bihai</i> (Maluca)	17,54Aa	11,21Ba	6,65Ca

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Teste Scott Knott a 5% de probabilidade.

5.2.4 Características Qualitativas

As características qualitativas de inflorescência, brácteas, haste floral, folha, pecíolo, raqui e flor dos anos de 2015 a 2017 são apresentadas na Tabela 13.

Os acessos de *H. densiflora*, apresentaram inflorescência do tipo ereta, com coloração vermelha (Figura 14). Ausência de pilosidade e cerosidade, com brácteas resistentes e arranjo plano. Haste floral, pecíolo e folhas não apresentam pilosidade e cerosidade. A ráqui é resistente e as flores são amarelas (Tabela 13).

Tabela 13. Características qualitativas avaliadas em 3 acessos de *Heliconia* spp. do Banco Ativo de Germoplasma da UNEMAT/Tangará da Serra nos anos de 2015 e 2017

Acessos	-----Inflorescência-----				-----Brácteas-----		Haste floral
	Tipo	*Cor	Pilosidade	Cerosidade	Firmeza	Arranjo	Pilosidade
<i>H. densiflora</i>	Ereta	Vermelha (5 R4/4)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. Golden Torch</i>	Ereta	Amarela (5 YR 6/4)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente
<i>H. bihai</i> (Maluca)	Ereta	Vermelha escura (10 R 7/8)	Ausente	Ausente	Resistente	Plano	Ausente

*Número das cores em parênteses, segundo Munsell plant Tissue Color Book (2012).

Tabela, 13 Cont....

Acessos	Haste floral	-----Folha-----		-----Pecíolo-----		Raqui	Flor
	Cerosidade	Cerosidade	Pilosidade	Cerosidade	Pilosidade	Firmeza	*Cor
<i>H. densiflora</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Resistente	(5 YR 6/4)
<i>H. Golden Torch</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(7.5 YR 7/8)
<i>H. bihai</i> (Maluca)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Resistente	(2.5 GY 6/4)

Os acessos de *H. Golden Torch* apresentaram inflorescência do tipo ereta, com coloração amarela (Figura 14). Ausência de pilosidade e cerosidade, brácteas resistentes com arranjo plano. Haste floral, pecíolo e folhas com ausência de pilosidade e cerosidade. A ráqui é resistente e as flores são amarelas (Tabela 13).

Os acessos de *H. bihai* (Maluca) apresentaram inflorescência do tipo ereta, com coloração vermelha (Figura 14). Ausência de pilosidade e cerosidade em brácteas, folhas e pecíolo. A ráqui é resistente e de arranjo plano. As flores são brancas e verdes (Tabela 13).

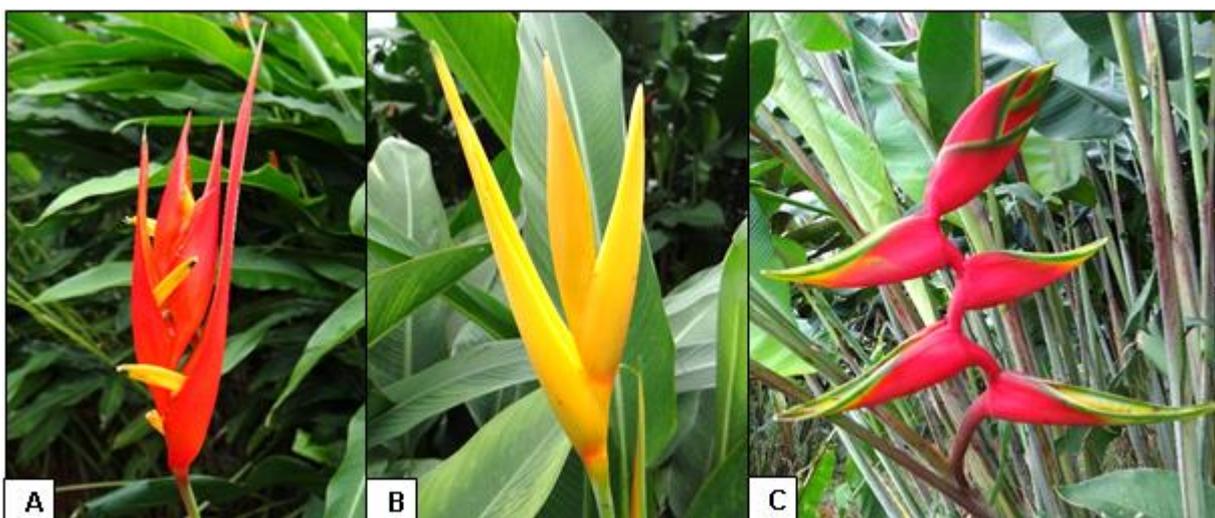


Figura 14. Variação na coloração dos acessos utilizados no experimento 02 (pleno sol e sombreado): (A) *H. densiflora*, (B) *H. golden torch* e (C) *H. bihai* (Maluca), no banco ativo de germoplasma de plantas ornamentais tropicais de 2015 a 2017 em Tangará da Serra – MT.

6. DISCUSSÃO

6.1 Experimento 1 – Avaliação de Dez Acessos de Heliconiaceae a Pleno Sol

O início da emissão de inflorescências no grupo de *H. psittacorum* entre 90 e 120 dias após o plantio é inferior aos resultados de Costa et al. (2007) em Pernambuco, onde híbridos e cultivares de *H. psittacorum* a pleno sol apresentaram emissão de inflorescência entre 98 e 180 dias após o plantio. Em estudos com o híbrido ‘Alan Carle’ cultivados a pleno sol em Pernambuco, o tempo de emissão de inflorescências foi de 209 dias após o plantio (Costa et al., 2007). Segundo Rocha (2009), também em Pernambuco, em cultivares de *H. psittacorum* a pleno sol, a emissão foi entre 169 e 176 dias após o plantio.

O início da emissão de inflorescências é um fator muito importante, pois é a partir desse momento que o produtor obtém retorno de seu investimento, assim o conhecimento desse momento é indispensável para um planejamento de sucesso.

Os picos de produção das helicônias estão relacionados com a maior disponibilidade de água, ou seja, nos meses mais chuvosos do ano são os que ocorrem a maior floração. Essas plantas são muito dependentes de água, pois seu habitat natural são margens de rios, clareiras de florestas tropicais úmidas ou em locais pantanosos (Castro et al., 2011). Desta forma, a disponibilidade de água no cultivo dessas plantas é um fator limitante, onde um sistema de irrigação se torna necessário para suprir a necessidade hídrica nos meses mais secos do ano.

Gondim (2008) sugere que em locais secos são recomendadas de duas a três irrigações por semana, evitando-se, contudo, a saturação do solo. Castro (1995) recomenda que sejam feitas irrigações em abundância, principalmente após a emissão das folhas, mantendo o teor de umidade do solo elevado.

Os picos de florescimento causam excesso de oferta no mercado e conseqüentemente os valores caem. Então, plantas que apresentam produção constante, fornecem ao produtor renda durante todo o ano.

Dentre as características quantitativas avaliadas algumas como: comprimento, diâmetro, massa fresca e durabilidade da haste floral e comprimento da inflorescência, são de maior interesse comercial quando se pretende selecionar acessos com potencial ornamental (Castro et al., 2006).

No presente estudo os acessos de *H. bihai* e *H. psittacorum* foram classificados quanto ao comprimento da haste floral, como médios. Comprimento de haste floral médio foi observado em *H. psittacorum* por Rocha (2009), em Pernambuco, onde esse autor avaliou cultivares e híbridos de *H. psittacorum* em um ano e meio de cultivo com valores entre 84 e 107,6 cm, e também foram semelhantes ao de Costa et al (2007) em Pernambuco.

Segundo Loges et al (2005), o tamanho das hastes florais é um dos padrões de qualidade observados para a comercialização de helicônias, hastes muito curtas limitam a forma de utilização em arranjos, exigindo-se hastes com tamanho mínimo de 80 cm. Além disso, hastes grandes, com comprimento acima de 1,51 m, necessitaram de um manuseio cuidadoso para evitar tombamento ou rupturas indesejáveis. Além disso, hastes muito grandes têm alto índice de acamamento provocado pelo vento e outros fatores ambientais. Já hastes muito pequenas podem não apresentar tamanho mínimo para comercialização e assim não serem aproveitadas (Castro et al., 2006).

Em outras espécies de flores de corte como os gladiolos, o tamanho padrão de comercialização da haste é classificado em média com até 75 cm, e longa quando acima de 90 cm de comprimento. Já para alstroeméria o tamanho de comercialização varia de 60 a 90 cm de comprimento. Os copos-de-leite (Araceae) o tamanho de comercialização é de acordo com o tamanho das hastes: curta (40 cm), média (60 cm) ou longa (80 cm) (Tombolato et al., 2010).

O diâmetro da haste floral é um caráter importante para sustentação da mesma, visto que durante o manuseio e transporte podem ocorrer danos como quebra em hastes muito finas. O diâmetro também está relacionado com acamamento das hastes florais, onde hastes muito finas são menos resistentes a ventos e chuvas, causando perdas na produção (Castro et al., 2006). Os acessos de *H. bihai* apresentaram os maiores valores para a característica diâmetro da haste floral variando de 2,22 a 2,32 cm. Esse diâmetro em *H. bihai* é natural, pois as inflorescências são grandes e necessitam de hastes resistentes e com maior diâmetro para suportar o peso das inflorescências.

Para gladiolos o diâmetro mínimo deve ser de 0,5 cm para uma haste de comprimento médio estar no padrão de comercialização (Tombolato et al., 2010). Já para alpinias estarem no padrão de comercialização, o diâmetro das hastes deve

estar entre 1 e 1,5 cm de diâmetro (Ibraflor, 2011). Para bastão-de-imperador o diâmetro mínimo de pseudocaule deve ser acima de 1 cm de diâmetro (Loges et al., 2005).

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

Os valores de comprimento da inflorescência do grupo *H. psittacorum* foram semelhantes aos valores registrados para acessos deste mesmo grupo em pesquisas realizadas em Pernambuco durante um ano e meio de cultivo (Costa et al., 2007). Inflorescências grandes ou muito grandes como as de: *H. bihai*, *H. caribaea*, *H. stricta*, *H. wagneriana*, *H. rauliniana*, entre outras, demonstraram um alto grau de dificuldade para o manuseio e exigem cuidados especiais para o embalamento e transporte (Castro et al., 2006).

Massa fresca da haste floral no grupo *H. psittacorum* é considerada leve e tem sido registrada em outros estudos com quatro cultivares e quatro híbridos de *Heliconia psittacorum*. Em um ano de cultivo foram observadas hastes leves com peso variando entre 18,8 e 63,3g (Costa et al., 2007). Haste leve é uma qualidade desejável para helicônias de corte (Criley et al., 2001). Hastes florais consideradas pesadas como as do grupo *bihai* podem dificultar e aumentar o custo com o transporte, o que é fator limitante à exportação de flores tropicais, como helicônias e outras, em que o transporte aéreo é o mais utilizado e o seu custo varia devido a distância, volume e peso transportado (Pizano, 2005). Por outro lado, a massa da haste está diretamente relacionada à longevidade da inflorescência, visto que hastes florais que contêm maior massa apresentam maior quantidade de carboidratos e, conseqüentemente, maior durabilidade pós-colheita (Castro et al., 2007a).

A massa fresca da haste floral é bastante variável entre as flores de corte. Em Alpinias o peso médio foi de 167g em hastes florais com tamanho padronizado em 60 cm de comprimento (Dias-Tagliacozzo et al., 2003). Estudos com hastes florais de bastão-de-imperador registraram grande variação da massa fresca, que

variou entre 166,5 e 480,9g em hastes com 80 cm de comprimento (Gonçalves et al., 2014).

A grande quantidade de hastes produzidas no grupo de *H. psittacorum* pode estar ligada à característica de produção precoce e não representaram altas taxas de aproveitamento quando comparadas com as espécies *H. bihai* (Caribea), *H. bihai* (Iris Red) e *H. rauliniana*. As helicônias são flores tropicais de corte cuja haste floral é o produto final de importância comercial utilizada em arranjos e preparo de buquês; desta forma, para o produtor o maior número de haste comercializável representa menor custo de produção, maior competitividade e maior rentabilidade (Albuquerque et al., 2010; Paulino, 2013).

A longevidade das flores é determinada por vários fatores pré e pós-colheita e está relacionada, também, com as características genéticas e anatômicas de cada espécie e entre cultivares (Lima et al., 2008). A temperatura está entre os principais fatores que influenciam a qualidade pós-colheita de flores de corte. A refrigeração é o método mais econômico para o armazenamento por longo período (Castro, 1984). Por exemplo, durabilidade pós-colheita de *H. bihai* (Iris Red) a 16°C no presente estudo foi o dobro da durabilidade da mesma cultivar a uma temperatura de 15°C em Fortaleza–CE (Guimarães, 2008). Em inflorescências de *H. bihai* armazenadas à temperatura de 12°C houve registro de injúrias provocadas pelo frio (Costa et al., 2011).

A baixa temperatura no armazenamento é importante fator para o retardamento da deterioração, uma vez que diminui os processos metabólicos (transpiração e respiração) e o crescimento de patógenos, mantendo a qualidade por mais tempo e prolongando a vida pós-colheita de plantas e flores (Lima et al., 2008).

Plantas de clima temperado podem ser armazenadas de 0 a 2°C por longos períodos sem causar perda significativa da qualidade, já as tropicais são mais sensíveis ao frio, e por isso devem ser armazenadas em temperaturas acima de 13°C, para que não ocorram injúrias (Reid, 2001). Em flores de *Strelitzia*, plantas de origem subtropical, o armazenamento a 10 °C por 7, 14, 21 e 28 dias prolongou a conservação das flores armazenadas.

Gérberas ‘Suzanne’ armazenadas a 2°C, 4°C e 6°C apresentaram vida útil superior àquelas armazenadas a 20 °C, sendo essas temperaturas efetivas na

manutenção da aparência e da qualidade decorativa das inflorescências Durigan e Mattiuz (2009).

Segundo Reid (2001), o uso de temperaturas inadequadas durante o transporte e armazenamento de flores é o grande responsável pela perda de qualidade e redução da vida de vaso das flores de corte. No processo de armazenamento a refrigeração é essencial para manter a qualidade final do produto. Hastes longevas podem alcançar mercados mais distantes pelo prolongamento da vida útil das hastes e manutenção da qualidade comercial Castro et al., (2006).

Inflorescências eretas em um único plano e com brácteas firmes, facilitam a colheita, o manuseio e o preparo rápido, além de possibilitar o embalamento em maços ou caixas e, conseqüentemente, não apresentaram problemas quanto ao transporte. As inflorescências eretas com distribuição de brácteas em mais de um plano, apresentaram dificuldades quanto ao manuseio e à facilidade de transporte, exigindo cuidados especiais em função da distribuição das brácteas (Castro et al., 2006).

É recomendável que, para o emprego de helicônia como flor de corte, a seleção deva recair em espécies com inflorescências pequenas, leves, eretas, de grande durabilidade pós-colheita e com hastes de menor diâmetro, embora espécies com inflorescências pendentes também possuam um grande valor de mercado, apesar das dificuldades de embalamento (Watson e Smith, 1979).

6.2 Experimento 2 – Avaliação de três acessos de Heliconiaceae a Pleno Sol e Meia Sombra

Plantas de Heliconiaceae cultivadas em ambiente sombreado geralmente iniciam a floração mais precocemente quando comparadas àquelas cultivadas a pleno sol. Para alguns acessos como *Heliconia* Golden Torch o início da floração e comprimento da haste floral independe do ambiente de cultivo, tal como apresentado nesse estudo. No estado de Pernambuco a diferença de início de floração em ambiente sombreado (50%) e pleno sol, para o mesmo acesso, foi de 12 dias (Costa et al., 2007).

Souza et al., (2016), em estudo com esse mesmo acesso em diferentes níveis de sombreamento no estado do Piauí, observaram que plantas cultivadas em

ambiente sombreado apresentaram hastes florais maiores do que as cultivadas a pleno sol, com valores de 104 e 52 cm, respectivamente.

Em *H. bihai* (Maluca) a emissão de inflorescências em ambos os ambientes ocorreu somente aos 180 dias após o plantio. A partir do florescimento o produtor iniciará as coletas das hastes florais. Por isso, o conhecimento desse período é imprescindível, pois o produtor pode se programar para as coletas e também conhecer o tempo necessário antes de começar a lucrar em sua floricultura.

Algumas espécies de helicônia florescem durante todo o ano, como *H. psittacorum*. Outras são espécies fotoperiódicas que necessitam de estímulo de luminosidade para florescer (Criley, 1999; Sheela, 2008).

Há diminuição do desenvolvimento das flores de helicônia em condições de pleno sol, mostrando que as plantas sofrem o fenômeno da fotoinibição e redução da capacidade fotossintética, quando expostas a condições de pleno sol, e ainda redução do conteúdo de clorofila por unidade de área foliar quando comparada com sombra intermediária e totalmente sombreada (He et al., 1996).

Meleiro (2003), em estudos com 0, 36, 56, 82% de sombreamento em *Tapeinochilos ananassae*, atestou que somente no tratamento com 82% de sombreamento ocorreu a floração e inferiu que a baixa luminosidade pode ter contribuído para o estímulo à floração. O sistema agroflorestal pode servir de sombreamento no cultivo de várias espécies de helicônia (Argôlo, 2009).

Heliconia bihai (Maluca) teve maior largura da inflorescência quando cultivada em ambiente sombreado. Esse caráter pode ser prejudicial, pois afeta o peso final da haste, tornando-a mais pesada. Para Castro et al (2006), o peso é reflexo da somatória das características tamanho da inflorescência, diâmetro e comprimento da haste floral, e tem relação direta com o manuseio, preparo, embalagem e transporte.

Plantas que crescem em ambientes com luminosidade inferior a 30% são geralmente altas e afiladas e têm crescimento conhecido como “estiolado” e na ausência de luz utilizam principalmente reservas estocadas (Souza et al., 2016).

O menor crescimento obtido por plantas cultivadas em pleno sol é decorrente de elevadas temperaturas na superfície foliar, e conseqüentemente, o aumento na transpiração e na atividade respiratória, o que estimularia o fechamento dos

estômatos, reduzindo a fixação de carbono e aumentando o consumo de fotoassimilados (Taiz e Zeiger, 2009).

Estudando o efeito da intensidade de luz sobre *Zantedeschia aethiopica*, que no Brasil é conhecida popularmente como copo-de-leite, que o comprimento da planta, o comprimento do pedúnculo floral, a largura da espata e o comprimento da espádice foram significativamente maiores em plantas sob 50% de sombra do que a pleno sol (Castillo et al., 2001).

Ambientes sombreados proporcionam o aumento no número de folhas. Este aumento pode ser reflexo de um mecanismo de adaptação das plantas a condições de pouca luminosidade, o que possibilita uma maior captação de luz (Miralles et al., 2011). O cultivo a pleno sol ocasiona, em algumas variedades cultivadas em certas regiões do país, como no litoral norte do Estado de São Paulo e Pernambuco, a queima das brácteas e das folhas, depreciando as plantas (Castro et al., 2006).

Estudando os efeitos de diferentes níveis de intensidade de sombra (30, 48, 58, 78 e 92%) sobre a morfologia e a fisiologia também de *Poinsetia*, constataram que sob 48% de sombreamento as plantas apresentaram melhor qualidade, com maior área de brácteas (Jimenez et al., 2001).

Pesquisando *Heliconia augusta*, sob quatro tratamentos diferentes de intensidade de luz: pleno sol, 30%, 50% e 30% + 50% de sombra (mantendo-se as plantas duas semanas em cada sombra alternadamente), observou que a pleno sol não houve floração devido a queimaduras ocorridas nas folhas. A intensidade de luz não afetou a época de floração. As plantas cultivadas sob 30% de sombra produziram o maior número de flores por vaso (5,2). Por fim, conclui que *H. augusta* pode ser cultivada tanto a pleno sol como em diferentes condições de sombreamento (Kwon, 1992).

Foi observada situação similar com a folhagem de *Alpinia purpurata* K. Schum. nas cultivares de cor rosa, e as inflorescências também sofreram queimaduras na ponta das brácteas, que pareceu diminuir quando as plantas foram cultivadas com 30% de sombra, produzindo flor de melhor qualidade (Criley, 1995).

A maior produção de hastes comercializáveis para acesso de *H. densiflora* foi registrada no ambiente a pleno sol. Catley e Brooking (1996), pesquisando sobre a influência da luminosidade no crescimento e produção floral de *Heliconia* 'Golden

Torch', observaram que a maior emissão de hastes florais ocorreu quando as plantas foram submetidas a um sombreamento de aproximadamente 36%.

Em estudos com 0, 36, 56, 82% de sombreamento em *Alpinia purpurata*, *Zingiber spectabile* Griff e *Tapeinochilos ananassae*, as plantas cultivadas a pleno sol e estufa (36% de sombreamento) foram as que melhores resultados apresentaram, ou seja, maiores números de hastes emitiram (Meleiro, 2003).

De modo geral as hastes comercializáveis são mais encontradas em ambientes sombreados, onde apresentam coloração mais intensa e menores danos causados pela insolação direta. Mas, isso varia entre espécies, onde muitas plantas podem produzir inflorescências de alta qualidade em ambiente a pleno sol.

Para as helicônias de porte pequeno, tal como *H. densiflora* e *H. Golden Torch*, a vida de vaso varia entre as cultivares, dependendo do estágio de desenvolvimento, horário do dia que a flor foi coletada e temperatura de armazenamento pós-colheita (Jaroenkit e Paull, 2003). As flores tropicais requerem armazenamento entre 7 e 16 °C. Temperaturas menores podem causar injúrias por frio (chilling), induzindo sintomas como a descoloração das flores, lesões necróticas nas pétalas e folhas (Nowak e Rudnicki, 1990).

A menor durabilidade de 6,6 dias registrada para *H. bihai* (Maluca) no controle (26°C) foi inferior às encontradas por Costa et al (2011), em estudos com cultivares de *H. bihai* em Pernambuco a durabilidade registrada foi de 11,7 dias em temperatura de 25°C.

A qualidade das inflorescências tem sido apontada como um importante fator para expansão e consolidação, nacional e internacional, do setor da floricultura de corte, sendo verificado que as exigências do consumidor final são maiores e, portanto, há riscos mais elevados de não haver aceitabilidade do produto brasileiro se não forem seguidos padrões internacionais de qualidade e cuidados pós-colheita (Anefalos e Filho, 2007). As características quali-quantitativas observadas nas espécies do presente estudo estão dentro do exigido pelo mercado ornamental nacional, se mostrando promissoras quanto às principais características, como durabilidade e beleza.

As flores tropicais têm características diferentes das temperadas, como, por exemplo, a sua altura, cores, e principalmente a sua durabilidade e exotismo (Loges et al., 2005). A durabilidade das hastes florais de helicônia registrada no presente

estudo quando armazenada em temperatura de 16°C é superior à registrada para outras espécies de clima temperado.

Os dados de produtividade obtidos no presente estudo são satisfatórios e demonstram o potencial dessas plantas para mercado ornamental, possibilitando ao produtor retorno econômico do investimento no segundo ano de produção.

A facilidade da manutenção de Heliconiaceae proporciona ao produtor baixo custo com mão de obra e, conseqüentemente, maior lucratividade. A maior demanda de mão de obra encontra-se no momento da colheita e no beneficiamento das hastes florais.

7. CONCLUSÕES

O acesso com a maior produtividade no experimento um para o grupo de *H. psittacorum* foi *H. psittacorum* de Nova Marilândia. Para o grupo de *H. bihai* o acesso de *H. bihai* (Caribea) foi o que apresentou maior produtividade entre os acessos avaliados quando cultivado a pleno sol.

Os acessos que se destacaram quanto a produtividade no experimento a pleno sol e a meia sombra foram *H. golden torch* e *H. densiflora*. *H. golden torch* se destacou em ambiente sombreado, apresentando inflorescências com maior qualidade quando comparadas as cultivadas a pleno sol. *H. densiflora* diferentemente de *H. golden torch* se destacou em ambiente a pleno sol onde apresentou inflorescências com maior qualidade.

H. psittacorum apresentou características qualitativas indesejáveis para mercado ornamental, tais como cerosidade e pilosidade na haste floral e na inflorescência. Já os acessos do grupo de *H. bihai*, *H. golden torch* e *H. densiflora* não apresentaram cerosidade e pilosidade em sua estrutura.

A temperatura de 16°C é a mais recomendada para o armazenamento pós-colheita de *Heliconia* spp. devido a manutenção da qualidade visual. A temperatura de 26 °C não é recomendada para o armazenamento pós-colheita devido a rápida deterioração das inflorescências.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A. W.; ROCHA, E. S.; COSTA, J. P. V.; FARIAS, A. P.; BASTOS, A. L. Produção de *Heliconia* Golden Torch influenciada pela adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.1052-1058. 2010.

ANDERSSON, L. Revision of *Heliconia* sect. *Heliconia* (Musaceae). **Nordic Journal of Botany**, v. 1 (6), p. 759-786. 1981.

ANDERSSON, L. Revision of *Heliconia* subgen. (Musaceae - Heliconioideae). **Opera Botanica** 82: 1-124.1985.

ANEFALOS, L. C.; FILHO, J. V. C. Avaliação do processo de exportação na cadeia de flores de corte utilizando o modelo insumo-produto. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro v. 61 n. 2, p. 153–173, 2007.

ARGÔLO, L. M. H. **Avaliação de acessos de *Heliconia* spp. sob cultivo a pleno sol e cabruca**. Ilhéus-Bahia: Universidade Estadual de Santa Cruz. 2009, 65 p. (Dissertação – Mestrado em Produção vegetal).

CASTILLO, J.G.C.; RAMIREZ, J.M.; LIMA, P.A.T. Shade, fertilizers and natural bioregulator to improve *Zantedeschia* growth in a Mexican tropical upland área **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, San Juan, v.85, n.3/4, p.135-142, 2001.

CASTRO, A. C. R.; LOGES, V.; COSTA, A. S. DA; CASTRO, M. F. A. DE; ARAGÃO, F. A. S. DE; WILLADINO, L. G. Hastes florais de helicônia sob deficiência de macronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1299-1306, 2007b.

CASTRO, C. E. F. de. **Helicônia para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa – SPI, 43 p.1995.

CASTRO, C. E. F. de. **Tratamentos químicos pós-colheita e critérios de avaliação da qualidade de cravos (*Dianthus caryophyllus* L.) cv. Scania Red Sim**. Piracicaba: 96 USP, 1984. 139 p. (Mestrado em Agronomia- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP).

CASTRO, C. E. F. de; MAY, A.; GONÇALVES, C. Atualização da nomenclatura de espécies do gênero *Heliconia* (Heliconiaceae) **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. Campinas, v.13 n. 1. p. 38-62, 2007a.

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

CASTRO, C. E. F., GONÇALVES, C., MOREIRA, S. R., & FARIA, O. A. Helicônias brasileiras: características, ocorrência e usos. **Ornamental Horticulture**, v. 17, n. 1, p. 5-24, 2011.

CASTRO, C. E. F.; MAY, A.; GONÇALVES, C. Espécies de helicônia como flores de corte. **Ornamental Horticulture**, v. 12, n. 2, 2006.

CATLEY, J.L.; BROOKING, I.R. Temperature and light influence growth and flower production in Heliconia 'Golden Torch'. **HortScience**. v.31, n.2. p.213-217, 1996.

COSTA, A. S. **Características agrônômicas e genéticas de helicônias na Zona da Mata de Pernambuco**. 80p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2005.

COSTA, A. S. DA; LOGES, V.; CASTRO, A. C. R. DE; BEZERRA, G. J. S. DE M.; SANTOS, V. F. Variabilidade genética e correlações entre caracteres de cultivares e híbridos de Heliconia psittacorum. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, p.187-192, 2007.

COSTA, A. S.; NOGUEIRA, L. C., SANTOS, V F.; CAMARA, T. R.; LOGES V.; WILLADINO, L. Storage of cut Heliconia bihai (L.) cv. Lobster Claw flowers at low temperatures. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. 15: 966 – 972, 2011.

CRILEY, R. A.; MACIEL, N.; FU, Z. UCHIDA, J. Productivity of three heliconia hybrids. **Bulletin Heliconia Society International**. FL. Lauderdale, USA, v.10, n.3, 2001.

CRILEY, R.A. Techniques of cultivation in the Ornamental Zingiberaceae. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.1, n.1, p. 22-32, 1995.

CRILEY, RA Padrões florais sazonais para Heliconia mostrados pelos registros dos produtores. Em: **IV Simpósio Internacional sobre Cultivos Floricultura Nova** 541. p. 159-165. 1999.

DIAS-TAGLIACOZZO.; GLÁUCIA, M.; ZULLO, M. A.; CASTRO, C. E. F. Caracterização física e conservação pós-colheita de alpínia. **Ornamental Horticulture**, v. 9, n. 1, 2003.

DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B. H. Effects of temperature on some senescence parameters during dry storage of cut flowers of Gerbera 'Suzanne'. **Acta Horticulturae**, (ISHS) v. 847, p. 399-407, 2009.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.1039-1042, 2011.

GONÇALVES, C.; COLOMBO, C. A.; CASTRO, C. E. F. Genetic divergence of *Etilingera elatior* based on agro-morphological features for cut flowers. **Ornamental Horticulture**, v. 20, n. 1, p. 93-102, 2014.

GONDIM, R. S.; GOMES, A. R. M.; BEZERRA, F. C.; COSTA, C. A. G.; PEREIRA, N. S. Estimativa da evapotranspiração e coeficiente de cultivo da *Heliconia bihai* L., cultivada em ambiente protegido. **Ornamental Horticulture**, v. 14, n. 1, 2008.

GUIMARÃES, A. A. **Manejo pós-colheita de hastes florais de *Heliconia bihai***. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 159p. (Tese – Doutorado Fitotecnia).

HE, J.; CHEE, C.W.; GOH, J. Photoinhibition of heliconia under natural tropical conditions: the importance of leaf orientation for light interception and leaf temperature. **Plant, Cell and Environment**, v.19, n. 11, p.1238-1248, 1996.

HERMANS, C.; HAMMOND, J.P.; WHITE, P.J.; VERBRUGGEN, N. How do plants respond to nutrient shortage by biomass allocation? **Trends in Plant Science**, v.11, p.610-617, 2006.

JAROENKIT, T.; PAULL, R.E. Postharvest Handling of Heliconia, Red Ginger, and Bird-of-Paradise. **Hort Technology**.13: 259 – 266, 2003.

JIMÉNEZ, A. B. G.; TREJO, C.; AGUILAR, L. A. V.; GONZÁLEZ, M. T. R.; VALDIVIA, C.B.P. Shade intensity and its effect in morphology and physiology of poisetia (*Euphorbia pulcherrima* Willd.). **Revista Chapingo**, v.7, n.2, p.143-149, 2001.

KWON, E. **Flowering of *Heliconia augusta***. Hawaii: University of Hawaii. 1992. 151p. Dissertation (Doctor of Philosophy in Horticulture).

LAMAS, A. M. **Flores: produção, pós-colheita e mercado**. Fortaleza: Instituto Frutal, 109p. 2004.

LIMA, J. D.; FERRAZ, M. V. Cuidados na colheita e na pós-colheita das flores tropicais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v. 14, n. 1, p. 29-34, 2008.

LOGES, V.; TEIXEIRA M. C. F.; CASTRO A. C. R.; COSTA A. S. Colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, p.699-702, 2005.

MARTINS, J. A.; DALLACORT, R.; INOUE, M. H.; SANTI, A.; KOLLING, E. M.; COLETTI, A. J.; Probabilidade de precipitação para a microregião de Tangará da Serra, Estado do Mato Grosso. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 291-296, jul./set. 2010.

MELEIRO, MARCIO. **Desenvolvimento de Zingiberales ornamentais em diferentes condições de luminosidade**. Campinas: Instituto Agronômico. 2003, 71 p. (Dissertação Mestrado em agricultura tropical).

MIRALLES, J.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. J.; FRANCO, J. A.; BAÑÓN, S. *Rhamnus alaternus* growth under four simulated shade environments: Morphological, anatomical and physiological responses. **Scientia Horticulturae**. 127: 562–570. 2011.

Munsell plant Tissue Color Book. With genuine Munsell color chips. Year Revised, 2012.

NOWAK, J.; RUDNICKI, R.M. **Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens and potted plants**. Portland: Timber Press, 1990. 210p.

PAULINO, A. S.; ALBUQUERQUE, A W.; MOURA FILHO, G.; PEREIRA, F. R. S. Helicônia “Golden Torch”: Produtividade e qualidade pós-colheita sob diferentes fontes e doses de silício. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, p.615-621. 2013.

PIZANO, M. International Market Trends – Tropical flowers. **Acta Horticulturae** (ISHS), Paraná. n.683, p.79-86, 2005.

REID, M. S. Advances in shipping and handling of ornamentals. *Acta Hort.* 543, 277-284. 2001.

ROCHA, F. H. A. **Caracterização agronômica, variabilidade, correlações e repetibilidade em cultivares de Heliconia psittacorum e híbridos interespecíficos**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2009. 58p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).

SHEELA, V. L. **Flowers for trade**. Ed.: Prof. K.V. Peter. Kerala: New India Publishing, Horticultural Science Series, 2008. v. 10. 379p.

SOUZA, R. R.; CAVALCANTE, M. Z. B.; SILVA, E. M.; AMARAL, G. C.; BRITO, L. P. S.; AVELINO, R. C. Alterações morfofisiológicas e crescimento de helicônias em função de diferentes ambientes de sombreamento. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 2, p. 214-222, 2016.

TAIZ, L., ZEIGER, E. 2009. **Fisiologia vegetal**. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 819p.

TOMBOLATO, A.F.; UZZO, R.P.; JUNQUEIRA, A.H.C et al. Bulbosas ornamentais no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.16, n.2, p.127-138, 2010.

WATSON, D.P.; SMITH, R.R. Ornamental Heliconias. **Cooperative Extension Service**. University of Hawaii, Honolulu, Circular 428, 1979, 12p.

ANEXOS

ANEXO 2

Espécies e cultivares de Helicônia registradas no Registro Nacional de Cultivares – RNC, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

Denominação	Tipo de registro	Nº registro
<i>Heliconia acuminata</i> Rich	Espécie	34624
<i>Heliconia angusta</i> Vell.	Espécie	34625
(<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.) Lobster claw	Cultivar	12993
<i>Heliconia episcopalis</i> Vell.	Espécie	34627
<i>Heliconia latispatha</i> Benth	Espécie	34628
<i>Heliconia orthotricha</i> L. Andersson	Espécie	34629
<i>Heliconia pendula</i> Wawra	Espécie	34630
<i>Heliconia pseudoaemygdiana</i> Emygdio & E. Santos	Espécie	34631
<i>Heliconia psittacorum</i> L. f. x <i>Heliconia spathocircinata</i> Aristeg.	Espécie	34632
<i>Heliconia psittacorum</i> Linn. f.	Cultivar	18709
<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.	Cultivar	33039
<i>Heliconia schiedeana</i> Klotzsch	Cultivar	18710

<i>Heliconia stricta</i> Huber	Espécie	34633
<i>Heliconia velloziana</i> Emygdio	Cultivar	16076
<i>Heliconia rauliniana</i> Barreiros	Cultivar	12995
<i>Heliconia hirsuta</i> L. f.	Espécie	34634
