

PAULA GUIMARÃES PINHEIRO DE ARAÚJO

**Caracterização morfoagronômica de *Etilingera elatior* e
*Heliconia chartacea***

**Recife - PE
Julho, 2017**

Paula Guimarães Pinheiro de Araújo

**Caracterização morfoagronômica de *Etilingera elatior* e
*Heliconia chartacea***

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das atividades solicitadas pelo Curso.

ORIENTAÇÃO

Professora Dra. Vivian Loges

Recife – PE
Julho, 2017

**Caracterização morfoagronômica de *Etilingera elatior* e
*Heliconia chartacea***

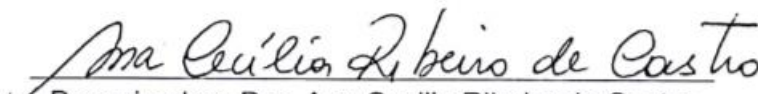
Paula Guimarães Pinheiro de Araújo

Tese defendida e aprovada pela Banca Examinadora em: __/__/____

ORIENTADORA:

Prof^a. Dra. Vivian Loges
(UFRPE/DEPA)

EXAMINADORES:


Pesquisadora Dra. Ana Cecília Ribeiro de Castro
(EMBRAPA - AGROINDÚSTRIA TROPICAL)

Prof^a. Dra. Cristiane Guiselini
(UFRPE/DEAGRI)

Prof^a. Dra. Rosimar dos Santos Musser
(UFRPE/DEPA)

Prof. Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho
(UFRPE/DEPA)

Dra. Simone Santos Lira Silva
(UFRPE/DEPA-suplente)

Recife – PE
Julho, 2017

A DEUS, por tudo que tem feito em minha vida, e pelas oportunidades concedidas.

OFEREÇO

A minha família, Bruno, Bruna e Marina pelo amor, torcida e carinho em cada momento. Aos meus pais, Paulo e Gabriela pelo incentivo nessa trajetória.

DEDICO

À professora Vivian Loges, “minha SUPER PROF”, agradeço a confiança em mim depositada e reconheço o carinho dos seus cuidados e orientação durante todo esse período.

MEU RECONHECIMENTO

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Pernambuco – IFPE Campus Vitória, pela oportunidade de capacitação concedida.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, especialmente ao Departamento de Agronomia, Área de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do doutorado.

Ao programa de Pós-Graduação em Melhoramento Genético de Plantas (PPGMGP) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq pelo apoio financeiro.

Aos professores do Curso de Doutorado em Melhoramento Genético de Plantas, pelos conhecimentos e experiências transmitidos.

À Marília Vitória de Araújo e Maria do Carmo Teixeira, por permitir a implantação dos experimentos, na granja Santa Clara, Goiana-PE e na fazenda Mumbecas, Paulista-PE.

Aos amigos, Simone Silva, Stella Áurea e João Carlos, por todos os momentos vividos nesse período que entre risadas e choros, sempre se mantiveram ao meu lado ajudando e torcendo pela conquista desse título.

Aos que compõe o Laboratório de Floricultura da UFRPE, pela ajuda na condução dos experimentos e pela amizade, Izabel Sarinho, Ane Caroline Cavalcante, Kessyana Leite, Sueynne Bastos, Andreza Carvalho e todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Aos meus irmãos e família pelo apoio e torcida, em especial a minha irmã Joanna, por todos os auxílios referentes a Word, Excel e Power Point, como também, as conversas de descontração durante esse período.

Aos funcionários de campo, José Corrêia, Vanda, Fábio, Expedita e Dione pela ajuda concedida.

Aos colegas da minha turma de Doutorado em Melhoramento Genético de Plantas - UFRPE: Adonis, José Carlos, Yrlânia, Diogo, Marta, Cleyton e Tuanne pelo convívio e momentos de descontração.

À todos que direta e indiretamente me ajudaram a realizar esse sonho.

Muito obrigada!

"As flores de amanhã estão nas sementes de hoje"

LISTA DE FIGURAS E TABELAS CAPITULO II

Figura 1. Genótipos de bastão do imperador (<i>Etlingera elatior</i>), cultivados a meia sombra em Paulista-PE.....	38
Figura 2. Precipitação, temperatura, umidade relativa e fotoperíodo no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2016, no município de Paulista-PE.....	38
Figura 3. Número de haste vegetativa (NHV- colunas verdes) e número de haste floral (NHF-colunas rosas) por touceira, de genótipos de bastão-do-imperador (<i>Etlingera elatior</i>) no período de maio de 2014 a dezembro de 2016, Paulista-PE.....	39
Figura 4. Razão entre número de haste vegetativa (NHV) e número de haste floral (NHF) por touceira no período de maio 2014 a dezembro de 2016, Paulista-PE.....	40
Tabela 1. Classificação de <i>E. elatior</i> quanto à adequação para uso como flor de corte. (adaptado de GONÇALVES et al., 2014).....	31
Tabela 2. Número de haste floral (NHF) por semestre em genótipos de bastão do imperador (<i>Etlingera elatior</i>), no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2016, Paulista-PE.....	40
Tabela 3. Características das hastes florais de genótipos de bastão do imperador (<i>Etlingera elatior</i>) avaliados no período de julho de 2016 a dezembro de 2016, Paulista-PE.....	41
Tabela 4 Classificação quanto à adequação para uso como flor de corte de genótipos de bastão do imperador (<i>Etlingera elatior</i>) no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2016, Paulista-PE.....	41

LISTA DE FIGURAS E TABELAS CAPITULO III

Figura 1. Precipitação e temperatura em Paulista-PE e Pacajús-CE, no período de janeiro de 2014 a maio de 2016, Instituto Nacional de Meteorologia-INMET.....	51
Figura 2. Distribuição dos rizomas nos 7 genótipos de (<i>Etlingera elatior</i>) removidos em Paulista-PE e Pacajús-CE em maio de 2016; rizomas com pseudocaule – círculo verde; rizomas sem pseudocaule (secos) - círculo laranja e perfilho novo – seta amarela.....	52
Figura 3. Diâmetro do rizoma (DRi - cm), diâmetro (DRa - cm) e comprimento do ramet (CRa - cm), biomassa seca do rizoma (BSRi –g) e do ramet (BSRa – g) avaliados em genótipos de bastão do imperador (<i>Etlingera elatior</i>), cultivadas nos municípios de Paulista-PE e Pacajús-CE, maio de 2016.....	53
Tabela 1 Características de genótipos de bastão do imperador (<i>Etlingera elatior</i>), cultivadas nos municípios de Paulista-PE e Pacajús-CE, maio de 2016.....	54
Tabela 2. Características de genótipos de bastão do imperador (<i>Etlingera elatior</i>), cultivadas nos municípios de Paulista-PE e Pacajús-CE, maio de 2016.....	54

LISTA DE TABELAS E FIGURAS CAPITULO IV

Table 1. Morphological descriptors related to pseudostem, leaf and inflorescence used to describe 19 accessions of <i>Heliconia chartaceae</i> . Description adapted to Guimarães et al. (2014).....	59
Figure 1. <i>Heliconia chartaceae</i> : A- pseudostem; B- leaf; C- inflorescence.....	60

RESUMO

O setor da floricultura abrange o cultivo de flores e plantas ornamentais com variados fins. Os produtores buscam constantemente novos produtos, com baixo custo de produção, alta produtividade e maior valor de mercado. Com o intuito de atender essas exigências, objetivou-se com essa tese, caracterizar e selecionar genótipos para a recomendação e obtenção de cultivares de *Etilingera elatior* e *Heliconia chartacea* para o mercado da floricultura. O primeiro experimento foi realizado em Paulista-PE no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2016, com o objetivo de caracterizar, dez genótipos de *E. elatior* da Coleção de Germoplasma do IAC para uso como flor de corte, nas condições da Zona da Mata. Foram avaliados nove caracteres morfoagronômicos e atribuídas pontuações quanto à adequação para uso como flor de corte. Foi observado que os genótipos IAC 26 e IAC 34 foram classificados como pouco adequados por apresentarem massa fresca superior 237 g, número de hastes florais inferior a 19 e apresentaram apenas um mês de produção com ≥ 1 haste floral em 2015. Os genótipos IAC 1; IAC 2; IAC 3; IAC 11; IAC 13 e a cultivar IAC Prumirim foram classificados como adequados, com pontuação intermediária para a maioria dos critérios avaliados. Os genótipos IAC 41 e a cultivar IAC Camburi foram classificados como muito adequados, apresentando aspectos positivos para a maioria dos caracteres avaliados. No segundo experimento, após 28 meses de plantio, touceiras de sete genótipos de *E. elatior* cultivadas em Paulista-PE e Pacajus-CE foram removidas, fotografadas e avaliadas quanto as características dos rizomas, ramets e rendimento de óleos essenciais. Foi possível observar o padrão "Y" na distribuição dos rizomas nas touceiras cultivadas em Paulista. Devido ao elevado número de rizomas não foi possível observar o padrão de distribuição dos rizomas nas touceiras em Pacajus. Os genótipos cultivados em Paulista apresentaram diferença apenas quanto ao diâmetro de rizomas (DRi) e comprimento de ramets (CRa). Em Pacajus não foi observada diferença para as características avaliadas entre os genótipos. Entre os ambientes, os valores das características avaliadas foram maiores em Paulista, excetuando CRa para o genótipo IAC 2. Os genótipos IAC 3 e IAC 26 apresentaram maior biomassa seca dos rizomas da touceira (BSRiT) em ambos os ambientes, porém, e devido ao maior teor de óleos essenciais em Pacajus (0,08 e 0,09%, respectivamente), estes apresentaram maior rendimento. Foi possível observar que as condições ambientais interferem nas características dos rizomas das touceiras de *E. elatior*. No terceiro experimento, 19 acessos de *H. chartacea* foram caracterizados utilizando descritores morfológicos relacionados ao pseudocaule, folha

e inflorescências. O experimento foi conduzindo no periodo de agosto de 2014 a janeiro de 2015 no Município de Goiana-PE. Foram observadas diferenças nos descritores morfológicos relacionados às inflorescências. Do total de inflorescências colhidas, 54% apresentaram comprimento entre 30 a 60 cm, que variou de acordo com o número de brácteas abertas. A largura foi acima de 40cm em 75% das inflorescências. Cerca de 70% das hastes florais colhidas, tiveram peso acima de 200 g e o diâmetro do pseudocaulo variou de 20 a 30 mm. A durabilidade das hastes florais variaram de 5 e 11 dias. A maioria dos acessos estudados foram adequados para uso como flor corte, porém uma avaliação mais detalhada é necessária.

Palavras-Chave: flores tropicais, flor de corte, rizoma, genótipo e produção.

ABSTRACT

The floriculture sector covers the flowers and ornamental plants cultivation for various purposes. The farmers constantly look for new products with different forms of uses, high productivity and low production costs. In order to fulfill these requirements, the objective of this thesis was to characterize and select genotypes to obtain cultivars of *Etilingera elatior* and *Heliconia chartacea* that are more suitable for the floriculture market. The first experiment was developed in Paulista-PE, from January 2014 to December 2016. The objective was characterized, to the use as cut flowers, ten genotypes of *E. elatior* from the IAC Germplasm Collection. Based on the score, it was observed that the IAC 26 and IAC 34 genotypes were classified as poorly adapted for use as cut flower since it present: higher weight; less than 19 flower stems per clump and less than three months emitting flower stems in 2015 and 2016. The genotypes IAC 1, IAC 2, IAC 3, IAC 11, IAC 13 and cultivar IAC Prumirim, with intermediate scores for most of the evaluated criteria were classified as appropriate for use as cut flower. The genotypes IAC 41 and cultivar IAC Camburi, with maximum scores for most of the evaluated characters, were classified as very suitable as cut flower. In the second experiment, seven *E. elatior* genotypes from the IAC collection were cultivated in Paulista-PE and Pacajus-CE, Brazil. The clumps were removed 28 months after planting and photographed. Was possible observed the “Y” system of the rizhome distribution in the clumps cultivates in Paulista, nevertheless was not possible observe this in Pacajus thus the high number of rhizomes. The genotypes cultivated in Paulista presented differences only to the rhizomes diameter (DRi) and ramets length (CRa). In Pacajús, no differences were observed for the characteristics evaluated to the genotypes. Comparing the environments, all values were higher in Paulista, except to CRa for the genotype IAC 2. The genotypes IAC 3 and IAC 26 presented higher try biomass of rhizomes per clump (BSRiT) in both environments, and due to the higher content of essential oils in Pacajus (0.08 and 0.09%, respectively), these presented higher yield. It was possible to observe that the environments conditions interfere in the rhizomes characteristics of *E. elatior* clumps. In the third experiment, 19 accessions of *H. chartacea* were characterized using morphological descriptors related to pseudostem, leaf and inflorescences. The purpose was to select accessions with desirable aspects for cut flower production. The experiment was carried out during August 2014 and January 2015 in Goiana-PE. Differences were observed in morphological descriptors related to the inflorescences. In 54% of the inflorescences

that were harvested, the length was between 30 and 60 cm and varied according to the number of open bracts. The width was larger than 40 cm in 75% of the inflorescences. About 70% of the harvested stems had weight above 200 g and the average stem diameter was between 20-30 mm. The latter feature was directly related to the stiffness of the flower stem. The length of the peduncle varied between 10 and 20 cm for 60% of the stems. The vase life of the flower stems ranged between 5 and 11 days. In general, most of the studied accessions were suitable for use as cut flower, nevertheless more detailed evaluation is necessary.

Keywords: tropical flowers, cut flower, genotypes, rhizome and production.

SUMARIO

LISTA DE FIGURAS E TABELAS CAPITULO II.....	vi
LISTA DE FIGURAS E TABELAS CAPITULO III.....	vi
LISTA DE TABELAS E FIGURAS CAPITULO IV	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	ix
CAPITULO I – INTRODUÇÃO GERAL.....	13
1.INTRODUÇÃO.....	14
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 SETOR DA FLORICULTURA.....	15
2.2 MERCADO DA FLORICULTURA NO BRASIL.....	15
2.3 PRODUÇÃO DE FLORES TROPICAIS EM PERNAMBUCO.....	16
2.4 CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE <i>Etilingera elatior</i> e <i>Heliconia chartacea</i>	17
2.4.1. <i>Etilingera elatior</i> (Jack) R. M. Smith.....	17
2.4.1.1 Caracterização de rizomas.....	19
2.4.2 <i>Heliconia chartacea</i> Lane ex Barreiros.....	21
3.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
CAPITULO II – Caracterização e Seleção de <i>Etilingera elatior</i> para a flor de corte.....	26
RESUMO.....	27
ABSTRACT.....	28
INTRODUÇÃO.....	28
MATERIA E MÉTODOS.....	30
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
AGRADECIMENTO.....	36
LITERATURA CITADA.....	36
CAPITULO III - Caracterização de rizomas e rendimento de óleos essenciais em touceiras de <i>Etilingera elatior</i> em diferentes ambientes.....	42
RESUMO.....	43
ABSTRACT.....	44
INTRODUÇÃO.....	45
MATERIA E MÉTODOS.....	46
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
AGRADECIMENTO.....	49
LITERATURA CITADA.....	50
CAPITULO IV - Morphological Aspects in <i>Heliconia chartacea</i> Lane ex Barreiros Inflorescences for Use as Cut Flower	55

ABSTRACT.....	56
INTRODUCTION.....	56
MATERIALS AND METHODS.....	57
RESULTS AND DISCUSSION.....	57
CONCLUSIONS.....	58
ACKNOWLEDGEMENTS.....	58
LITERATURE CITED	58

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL

1. INTRODUÇÃO

O setor da floricultura abrange o cultivo de flores e plantas ornamentais com variados fins. No Brasil, este setor, tem auxiliado de forma significativa na economia, uma vez que, é responsável por mais de 200 mil empregos diretos e indiretos (IBRAFLO, 2015). A região Nordeste é considerada como a terceira maior produtora do país, sendo responsável por 12% do total de produtores (SEBRAE, 2015).

Pernambuco já se destacou no cultivo de flores, com exportação de flores e folhagens tropicais (SEBRAE, 2015). Atualmente a produção destina-se ao abastecimento da própria região metropolitana do Recife e em menor proporção, para outros estados. Produtores têm preferido investir no aumento da produção de cultivares de maior demanda, minimizando seus custos e com venda certa, ao invés de diversificar seus produtos e esperar que o mercado reaqueça.

Entre as flores tropicais, os bastões do imperador e as heliconias sempre estiveram presentes nas propriedades dos produtores em Pernambuco, por apresentar particularidades como inflorescências grandes e vistosas a demanda ocorre durante todo ano.

A espécie *Etilingera elatior* (Jack) R. M. Smith, conhecida como bastão do imperador, é uma planta formada por hastes vegetativas e florais que emitem separadamente do sistema de rizomas, suas inflorescências apresentam-se em forma de roseta, semelhantes a uma tocha, com coloração que varia entre o vermelho, rosa e branco. É uma cultura multifuncional, que tem sido utilizado não só como planta ornamental, mas para variados fins, como: culinários e medicinais. Choon & Ding (2016) afirmam que óleos essenciais extraídos em partes da planta, apresentam alto valor terapêutico e que óleos essenciais extraídos dos rizomas apresentam propriedades fitoquímicas e farmacológicas.

A espécie *Heliconia chartacea* Lane ex Barreiros cv. Sexy Pink é uma das helicônias que se destaca com alto valor comercial no mercado de flores de corte. É facilmente distinguida de outras espécies do gênero, devido às inflorescências grandes e pendentes com brácteas de coloração rósea e margens esverdeadas (CASTRO et al., 2011). Apesar da grande aceitabilidade dessas flores pelo consumidor, o seu cultivo e mercado ainda são restritos devido a alguns fatores limitantes, como desconhecimento das condições ideais para o plantio, produção e tempo para colheita das hastes florais.

Os mercados buscam constantemente novos produtos, que permitem várias formas de uso, elevada produtividade e baixo custo de produção. Com o intuito de atender essas exigências, pesquisas de pré-melhoramento e melhoramento genético de plantas são realizadas. Com isso, objetivou-se com essa tese, caracterizar e selecionar genótipos para a recomendação e obtenção de cultivares de *Etilingera elatior* e *Heliconia chartacea* para o mercado da floricultura

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SETOR DA FLORICULTURA

O setor da floricultura abrange o cultivo de flores e plantas ornamentais com variados fins que incluem desde as culturas de flores para corte à produção de mudas arbóreas de porte elevado (MARTINS et al., 2009). O segmento de flores de corte é o mais expressivo, seguido pelo de plantas em vasos, bulbos e folhagens (SEBRAE, 2015).

O comércio mundial de flores e plantas ornamentais está concentrado na União Europeia, Estados Unidos e Japão (RIJSWICK, 2015). Em termos de área produzida os dados apontam a liderança da Índia com um total de 242.000 ha em área plantada, seguida da China, com uma área total de 169.000 ha. Na terceira posição vem os Estados Unidos com 29.400 ha seguidos pelo Japão com 16.840 ha. A seguir o México com 15.120 ha, o Brasil com 13.800 ha e a Itália com 12.720 ha. Apesar de serem grandes exportadores de flores cortadas, países como a Holanda, Colômbia e Equador, apresentam menos de 7.301 ha de área total de produção (HANKS, 2015).

Na América Latina, a Colômbia, o Equador, Costa Rica são países que se destacam como exportadores de flores e folhagens.

2.2 MERCADO DA FLORICULTURA NO BRASIL

No Brasil existem, cerca de 8.248 produtores de flores e plantas ornamentais, em uma área cultivada de 13.800, onde 970 ha são voltados para flor de corte. O Sudeste é a região com maior número de produtores, com 53,3% do total (IBRAFLOR, 2015). Na sequência tem as regiões Sul, com 28,6%, Nordeste, com 11,8%, Norte com 3,5% e o Centro-Oeste, com 2,8% (JUNQUEIRA e PEETZ, 2013).

O mercado de flores no Brasil tem auxiliado de forma significativa na economia, em 2015 o faturamento, foi de R\$ 6 bilhões, este set é responsável por 215.818 empregos diretos, dos quais 78.485 (36,37%) são relativos à produção, 8.410 (3,9%) relacionados à distribuição, 120.574 (55,87%) no varejo, 8.349 (3,8%) em outras funções (IBRAFLOR, 2015).

A região Sudeste, tem o maior valor bruto da produção, com 73,74% de participação, seguido da região Sul, com 9,84%. Na terceira posição está a região Nordeste, com 9,01% de participação, inferior a 2008, que teve 10,82%. O principal motivo foi a crise do mercado internacional, para o qual vinha se direcionando a maior parte da produção da floricultura nordestina (SEBRAE, 2015).

Como forma de reagir as dificuldades econômicas enfrentadas pelo país, empresários investem em alternativas como vendas de flores e plantas ornamentais pelo varejo de autosserviço (supermercados e garden centers) e vendas online, pela internet (IBRAFLOR, 2015).

2.3 PRODUÇÃO DE FLORES TROPICAIS EM PERNAMBUCO

Pernambuco representa o segundo polo produtivo da região Nordeste, com produção em três regiões fisiográficas: Zona da Mata e Sertão - nas quais predomina a exploração da floricultura tropical - e o Agreste, onde se concentra o cultivo das espécies temperadas. As principais flores tropicais para corte produzidas são: antúrio, helicônias, alpínia, bastão do imperador, sorvetão, tapeinóquilo, entre outras (SEBRAE, 2015).

O estado já chegou a se destacar, antes da crise do mercado internacional da floricultura, na exportação de flores e folhagens tropicais, especialmente para Portugal, Espanha, França, entre outros países europeus (SEBRAE, 2015). Atualmente a produção destina-se ao abastecimento da própria região metropolitana do Recife e em menor proporção, para outros estados. Produtores têm preferido investir no aumento da produção de cultivares de maior demanda, minimizando seus custos e com venda certa, ao invés de diversificar seus produtos e esperar que o mercado reaqueça.

O laboratório de floricultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) trabalha com caracterização e avaliação do potencial de flores tropicais para corte e para o paisagismo, nas condições da Zona da Mata de Pernambuco, e vem

observando a variabilidade existente e direcionando trabalhos de seleção e melhoramento genético de plantas desde 2005.

As espécies *Etilingera elatior* (Jack) R. M. Smith, conhecido como bastão do imperador e a *Heliconia chartacea* Lane ex Barreiros cv. Sexy Pink apresentam demanda como flor de corte em todo o país. Apesar do potencial como flor de corte destas duas espécies, a falta de informações quanto ao período de florescimento, produtividade, durabilidade pós-colheita e cultivares mais adequadas para uso como flor de corte, entre outros, restringem a produção destas espécies de forma profissional e em maior escala e, conseqüentemente a comercialização.

A produção da maioria das flores tropicais tem sido baseada nas experiências dos produtores, sendo necessário realizar a caracterização e seleção de genótipos para o lançamento de cultivares para flor de corte, com maior precificação no mercado.

2.4 CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Etilingera elatior* e *Heliconia chartacea*

Segundo Negreiros et al. (2014) a avaliação de características de interesse comercial e seleção de germoplasma é o método mais rápido e eficaz para a obtenção de novas cultivares. A caracterização é o registro do conjunto de caracteres que cada genótipo apresenta, como: altura da planta e ocupação da touceira; coloração de pseudocaule, folhas e inflorescências; presença de cerosidade e/ou pilosidade; entre outros. Esta etapa é imprescindível à classificação e à utilização do germoplasma, permitindo identificar cultivares promissoras, passíveis de integrar programas de melhoramento genético ou de serem recomendadas aos produtores para cultivo (SILVA et al., 1999).

O setor da floricultura é caracterizado pela entrada constante de novos produtos, com baixo custo de produção, alta produtividade e maior valor de mercado. Com o intuito de atender essas exigências, pesquisas e trabalhos de melhoramento genético de plantas são realizados.

2.4.1. *Etilingera elatior* (Jack) R. M. Smith

Acredita-se que o Sudeste Asiático seja o centro de origem da família Zingiberaceae, região onde foram registrados 20 gêneros com aproximadamente 330-350 espécies (IBRAHIM, 1992). Entre os diversos gêneros e espécies, destaca-se a *Etilingera elatior* (Jack) R. M. Smith, com 27 sinónimas registradas, entre elas *Nicolaia*

elatior, *Nicolaia speciosa* e *Phaeomeria speciosa* (TROPICOS, 2017). No Brasil, *E. elatior* é popularmente conhecida como bastão do imperador, flor de redenção e flor de cera (BEZERRA e LOGES, 2005).

São plantas que formam touceiras com hastes vegetativas grandes e vistosas e hastes florais com inflorescências que varia entre o vermelho, rosa e branco, emitidas separadamente (LOGES et al., 2008). As hastes vegetativas são compostas por folhas alternas, com bainha e pecíolo. Nas hastes florais, as inflorescências apresentam-se em forma de roseta semelhantes a uma tocha. As flores são hermafroditas, e envoltas por duas brácteas espatiformes. O cálice é inserido no ovário ínfero, trilocular e é mais ou menos tubuloso, curtamente tridentado e fendido. A corola é tubulosa na base (GONÇALVES et al., 2014). O fruto é na verdade um pseudofruto, sincárpico e indeiscentes, cada fruto possui vários lóculos dispostos em dois ou mais camadas (VIDAL, 1995).

A propagação pode ser por semente (propagação sexuada), as sementes são protegidas por cápsulas arredondadas ou alongadas nas inflorescências, as quais rompem quando estão maduras e prontas para a dispersão (BEZERRA e LOGES, 2005). E de forma assexuada, como cultura de tecido e divisão de touceira, esse último mais utilizado comercialmente (RIBEIRO et al., 2012).

É uma cultura multifuncional, utilizada não só como planta ornamental, mas para variados fins como culinários e medicinais (CHOON & DING, 2016). Na Malásia, os perfilhos, botões das inflorescências e os frutos são consumidos pelas comunidades indígenas como condimento, consumidos crus ou cozidos (NOWEG; ABDULLAH & NIDANG, 2003). Os frutos são utilizados tradicionalmente para tratar a dor de ouvido, as folhas para assepsia de feridas e suas inflorescências em pratos tradicionais (IBRAHIM & SETYOWATI, 1999).

Hout & Marcsik (2000), trabalharam com quatro cultivares de *E. elatior* para flor de corte, onde a produção de hastes florais variou entre 50 a 200 por touceira e a durabilidade de 3 a 10 dias. Os autores também definiram critérios de seleção para o uso como flor de corte, entre esses estão: coloração vibrante; hastes florais acima de 50 cm; durabilidade superior a 14 dias; condições de cultivo a pleno sol; produtividade e período de produção.

No Brasil são cultivadas as espécies *Etlingera elatior*, *Etlingera corneri*, *Etlingera hemisphaerica* e *Etlingera venusta* para uso como flor de corte e paisagismo. Na região Nordeste, destaca-se a espécie *E. elatior* com as seguintes variedades: rosa claro (porcelana), rosa (pink torch) e vermelho (red torch) (LOGES et al., 2008).

Gonçalves et al. (2014) realizou a caracterização agromorfológica e molecular de 75 meios-irmãos de *E. elatior* da coleção de germoplasma do Instituto Agrônomo – IAC em Ubatuba-SP, visando o cultivo comercial, onde foi possível observar importante diversidade genética e selecionar doze genótipos promissores para flor de corte. A partir deste trabalho, foram definidos cinco caracteres como descritores para *E. elatior* ideais para flor de corte, sendo estes: massa fresca entre 166 a 235 g; comprimento de haste entre 100 a 127 cm; diâmetro de haste entre 1,30 a 1,65 cm; comprimento de inflorescência entre 12 e 14 cm e largura da inflorescência entre 14 a 16 cm.

Frente a demanda por novas cultivares de bastão do imperador, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) lançou em 2015 quatro cultivares: cv. Prumirim, que apresenta haste floral com média de 110 cm de comprimento, brácteas de cor vermelho médio, peso médio de 175 g e inflorescências com média de diâmetro de 15 cm; cv. Itamambuca, que apresenta haste floral com média 115 cm de comprimento, brácteas de cor vermelho intenso, peso médio de 235 g e inflorescências com média de diâmetro de 16 cm; cv. Camburi, que apresenta haste floral com média de 115 cm de comprimento, brácteas de cor rosa claro, peso médio de 205 g e inflorescências com média de diâmetro de 15 cm; cv. Cacheffo (*E. elatior* x *E. hemisphaerica*), que apresenta formato de taça, haste floral com média 70 cm de comprimento, brácteas com coloração vermelha, peso médio de 180 g e inflorescências com média de diâmetro de 8 cm. Estas cultivares apresentam formato, durabilidade pós-colheita e peso que possibilitam maior eficiência no transporte e na comercialização (GONÇALVES; AGUIAR; CAPANEMA, 2015).

2.4.1.1 Caracterização de rizomas

As touceiras de bastão do imperador apresentam constante formação de rizomas. O rizoma é um tipo de caule subterrâneo que cresce horizontalmente, rico em reservas, com nós e entrenós definidos e podem apresentar mais de um eixo de crescimento (SOUZA; FLORES; LORENZI, 2013). Espécies com tais estruturas apresentam vantagem em ambientes sob condições adversas, como longos períodos de estiagem ou de baixas temperaturas, possibilitando assim a sobrevivência de suas populações (FIDELIS; APPEZZATO-DA-GLORIA; PFADENHAUER, 2009).

A arquitetura da parte aérea depende do desenvolvimento dos rizomas abaixo do solo, o crescimento simpodial, pode se dar em posições específicas formando

touceiras de crescimento agrupado ou expandido. Segundo Bell. (1979), a *Alpinia speciosa*, espécie da família Zingiberaceae, apresenta organização estrutural baseada no padrão “Y”, onde após a emissão do broto aéreo (planta), o rizoma emite dois brotos em sentido oposto (ramets), que formarão dois novos rizomas (clones) e assim sucessivamente, formando uma grade hexagonal (Figura 1). Dependendo do ciclo da espécie, após três gerações ocorre sobreposição dos rizomas. Ainda segundo o autor, os ângulos de saída dos brotos laterais variam entre 110° e 120° e o ângulo central é 130°, sendo que estes determinam o sucesso dessa organização.

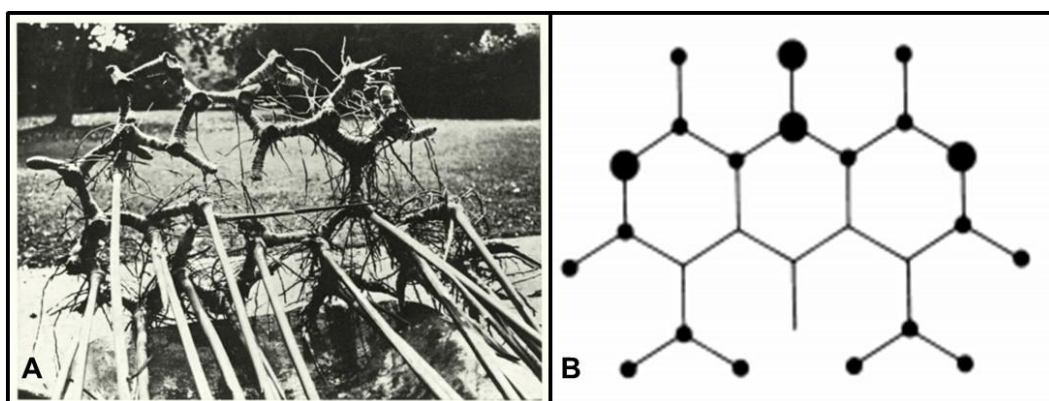


Figura 1. Distribuição de rizomas em touceira da *Alpinia speciosa*: A – touceira removida do solo; B – padrão teórico das ramificações (Fonte: BELL, 1979).

A arquitetura da planta é influenciada também pelas condições ambientais, como profundidade e tipo do solo, iluminação, disponibilidade de água, aeração ou ventilação do ambiente (BELL & TOMLINSON, 1980). Assim, o conhecimento do padrão de organização dos rizomas, representa um avanço significativo para a compreensão da relação entre a planta rizomatosa e o ambiente. Ainda não há estudos da distribuição dos rizomas em touceiras de bastão do imperador), informação que auxiliaria no manejo da cultura.

Óleos essenciais extraídos em partes da planta *E. elatior*, como folhas, botões florais e rizomas apresentam alto valor terapêutico. De acordo Choon e Ding (2016), o óleo essencial extraídos dos rizomas apresentam propriedades fitoquímicas e farmacológicas. Habsah et al., (2005) trabalhou com óleos essenciais extraídos de rizomas secos a sombra e observou a alta atividade anti-tumoral.

O rendimento do óleo essencial dessas plantas é muito variável. Wong et al. (2010), extraiu óleo essencial de rizomas e raízes frescas homogêneas de dois genótipos de *E. Elatior* e observou que os rendimentos foram de 0,4% a 0,6%. Jaafar

(2007) observou 0,0021% de rendimento extraído de rizomas frescos. Silva (2012) observou rendimento de óleo essencial extraído de inflorescências de três cultivares *E. elatior* (vermelha, rosa e porcelana) cultivadas em Recife-PE, com 0,094%, 0,052% e 0,049% respectivamente.

O óleo extraído também pode ser explorado de outras formas. Silva (2012) verificou atividade larvicida sobre *Aedes aegypti* do óleo essencial, extraído de inflorescências de três cultivares de *E. elatior*. Segundo a autora os principais compostos identificados foram dodecanal (vermelha: 49,37%; rosa: 25,70%; porcelana: 57,73%), dodecanol (vermelha: 31,53%; rosa: 24,05%; porcelana: 24,58%) e α -pinene (vermelha: 7,83%; rosa: 22,98%; porcelana: 2,55%). A utilização de óleos essenciais extraído de *E. elatior*, possibilita uma nova forma de uso desta espécie e pode ser uma exploração rentável.

2.4.2 *Heliconia chartacea* Lane ex Barreiros

A família Heliconiaceae compreende de um único gênero, *Heliconia*, com cerca de 225 espécies (KRESS, 2003), distribuídas principalmente em áreas neotropicais, a partir do Norte do México até o Sul do Brasil (SANTOS, 1978; CRONQUIST, 1981, DAHLGREN et al., 1985; KRESS, 1990). A espécie *Heliconia chartacea*, nativa do Brasil (CASTRO et al., 2007), ocorre na região Norte (Acre e Amazonas) e Nordeste (Maranhão) e habita as Florestas de Igapó, de Terra Firme e de Várzea (BRAGA, 2015). São utilizadas no paisagismo e como flor de corte (CASTRO et al., 2011).

Dezenove cultivares de *H. chartacea*, foram resgistradas na Heliconia Society International: 'Amazonita', 'Columbine', 'Coral', 'Equador', 'Flamingo', 'Giant Sexy Scarlet', 'Majic Pink', 'Marisa', 'Marissa', 'Maroon', 'Maroon Chartacea', 'Meeana Yellow', 'Roseo-Pendula', 'Sexy Burgundy', 'Sexy Pink', 'Sexy Red', 'Sexy Scarlet', 'Sexymaroon' e 'Surinam Gold' (BRUNNER, 2005). Sendo a Sexy Pink, Sexy Scarlet, Equador, Maroon e Meeana como as principais cultivares comercial no Brasil (CASTRO et al., 2011).

A *H. chartacea* são facilmente distinguidas de outras espécies de Heliconias, devido as inflorescências pendentes com brácteas de coloração rósea e margens esverdeadas (CASTRO et al., 2011). As brácteas apresentam pilosidade e são recobertas por uma fina camada de cera esbranquiçada (CASTRO et al., 2011). Em cada bráctea são alojadas em média de 12 flores de coloração esverdeadas (BARREIROS, 1972).

Watson & Smith (1979) afirmam que espécies com inflorescências pendentes tendem a possuir grande valor de mercado, apesar das dificuldades de embalagem e transporte. Segundo Criley & Lekawatana, (1995) há pouca informação técnica disponível sobre a '*H. chartacea* 'Sexy Pink', dificultando a seu manejo e comercialização, e um dos fatores é a sua sazonalidade com picos de produção de outubro a março.

Critérios de seleção para o gênero *Heliconia*, como: a produção ao longo do ano; aceitação do mercado; durabilidade pós-colheita de longa duração; baixa necessidade de manutenção; adequação da inflorescência embalada, considerando tamanho e peso entre outros são essenciais na escolha das espécies e cultivares economicamente viáveis (LOGES et al., 2014).

A *H. chartacea* é uma espécie de grande apelo ornamental e excelente valor de mercado, mas que deixou de ser cultivada por alguns produtores em Pernambuco, por apresentarem aspectos negativos como, dificuldades no manejo da produção e baixa produtividade.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, A. D. The hexagonal branching Pattern of rhizome of *Alpinia speciosa* L. (Zingiberaceae). **Oxford Journal, Annals of Botany Company**. v.43, n. 2, p. 209-223, 1979.

BELL, A. D. & TOMLINSON, P. B. Adaptive architecture in rhizomatous plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 80, p.125-160, 1980.

BEZERRA, F. C.; LOGES, V. **Flores Tropicais: Zingiberaceae**. 1º ed. Brasília-DF, 2005.

BRAGA, J. M. A. 2015. **Heliconiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23275 > Acesso em 15 de maio, 2017.

BRUNNER, B. The *Heliconia* Checklist and Register. **Bulletin Heliconia Society International**. v.12, p.1-36, 2005.

CASTRO, C. E. F. de; MAY, A.; GONÇALVES, C. Atualização da nomenclatura de espécies do gênero *Heliconia* (*Heliconiaceae*). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental** v.13, n1, p. 38-62, 2007.

CASTRO, C. D. F.; GONÇALVES, C.; MOREIRA, S. R.; FARIA, O. A. Helicônias brasileiras: características, ocorrência e usos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v. 17, n. 1, p. 5-24, 2011.

CASTRO; C. E. F. DE; GONÇALVES, C.; TUCCI, M. L. S. History and Development of Brazilian Floriculture. **Acta Horticulturae**. n. 1060, p. 17-21, 2015.

CHOON, S.Y; DING, P. Growth Stages of Torch Ginger (*Etilingera elatior*) Plant. **Sains Malaysiana**, v.45, n. 4, p. 507–515, 2016.

CRILEY, R.; LEKAWATANA, S. Seasonality of Flowering in *Heliconia chartacea* and the Potencial for its Control. **Bulletin Heliconia Society International**. v. 7, n. 4, p.11-15, 1995.

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

DAHLGREN, R. M. T.; CLIFFORD, H. T.; YEO, P. F. 1985. **The families of the monocotyledons**. Springer-Verlag, Berlim.

FIDELIS, A.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; PFADENHAUER, J. Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade **A importância da biomassa e das estruturas subterrâneas nos Campos Sulinos**. Brasília-DF, p. 88-100, 2009.

GONÇALVES, C.; CASTRO, C. E. F.de; COLOMBO, A.C. Divergência genética de *Etilingera elatior* baseada em características agromorfológicas para flores de corte. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v. 20, n.1, p. 93-102, 2014.

GONÇALVES, C.; AGUIAR, A. T. E.; CAPANEMA, L. M. Cultivares IAC. **Boletim Técnico-Informativo do Instituto Agrônomo. O agrônomo**. v. 67, p. 10-12, 2015.

IBRAFLOR – Instituto Brasileiro de Floricultura. **Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais do Brasil** São Paulo: OCESP, 2015. Disponível em:< <http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=248/>> Acesso em 10 de maio, 2017.

HANKS, GORDON A review of production statistics for the cut-flower and foliage sector 2015. Disponível em:< <https://horticulture.ahdb.org.uk/>> Acesso em 3 de Junho, 2017.

HOULT, M. D.; MARCSIK, D. From rainforest to city florists: a breeding strategy for cut-flower gingers. **Bulletin Heliconia Society International**. FL. Lauderdale, v.10, n°.1/ 2, p.8-11, 2000.

IBRAHIM, H. & SETYOWATI, F. M. In: *Etilingera*. de GUZMAN, C. C.; SIEMONSMA, J. S. (Eds.), **Plant resources of south-east Asia**, Pudoc, Wageningen, v. 13, p.123–126, 1999.

JAAFAR, F. M.; OSMAN, C. P.; ISMAIL, N. H.; AWANG. K. Analysis of essential oils of leaves, stems, flowers and rhizomes of *Etilingera elatior* (jack) r. M. Smith. **The Malaysian Journal of Analytical Sciences**, v.11, n.1, p. 269-273, 2007.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. 2012: Balanço do Comércio Exterior da Floricultura Brasileira. **Hortica Consultoria e Treinamento**. Boletim de análise conjuntural do mercado de flores e plantas ornamentais no Brasil. p.7, 2013.

KRESS, W. J. Polination and potentials in breeding Heliconias. **Bulletin Heliconia Society International**, v.5, n.1, p.1-2, 1990.

KRESS, W. J. Heliconiaceae. **Manual de plantas de Costa Rica 2. Gimnospermas y monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae)**. In: Hammel, B.E.; 2003.

LOGES, V.; TEIXEIRA, M. C. F.; CASTRO, A. C. R.; COSTA, A. S. Colheita e pós-colheita de flores tropicais no estado de Pernambuco. **Revista de Horticultura Brasileira**, v.23, n.3, p.699-672, 2005.

LOGES, V.; COSTA, A. S.; GUIMARÃES, W. N. R.; TEIXEIRA, M. C. F. Potencial de mercado de bastão do imperador e sorvetão. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.14, n.1, p.15 - 22, 2008.

LOGES, V.; TEIXEIRA, M. C. F.; SILVA, S. S. L.; LAGO, P. G.; SILVA, S. A. C. G da.; LIMA, T. L DE. A.; CASTRO, A. C. R de. On farm heliconia cut flower selection in Pernambuco – Brazil. **Acta Horticulturae**. n.1104, p.455-462. 2015.

MARTINS, M. V. M., ANDRIGUETO, J. R., VAZ, A.P.A., MOSCA, J. L. Produção Integrada de Flores no Brasil. **Informe Agropecuário**. v.30, n.249, p.3, 2009.

NEGREIROS, J. R. S.; ANDRADE NETO, R. C.; MIQUELONI, D. P.; LESSA, L. S.; Estimativa de repetibilidade para caracteres de qualidade de frutos de laranja-doce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.49, n.1, p.40-48, 2014.

NOWEG, T.; ABDULLAH, A. R.; NIDANG, D. Forest plants as vegetables for communities bordering the Crocker Range National Park. **ASEAN Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC)**(January-March), p.1–18, 2003.

RIJSWICK, C. V Word Floriculture 2015. **Rabobank International**. Note # 475, 2015.

SANTOS, E. Revisão das espécies do gênero *Heliconia* L. (Musaceae s.l.) espontâneas na região fluminense. **Rodriguésia** v.30 p.99-201,1978.

SEBRAE. Flores e Plantas Ornamentais do Brasil. **Série estudos mercadológicos**. v. 1, 2015.

SILVA, S.O.; ALVES, È, J.; LIMA, M.B.; SILVEIRA, J.R.S. Melhoramento genético da bananeira. in: BRUCKNER, C. H. (Ed.) **Melhoramento de espécies frutíferas**. Viçosa: UFV, 1999.

SILVA. P. C. B de. **Caracterização química, atividade larvicida e deterrente de oviposição do óleo essencial da inflorescência do Bastão do Imperador (*Etilingera elatior*) frente à *Aedes aegypti***. 2012. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco-UFRPE.

SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; LORENZI, H. **Introdução a Botânica (Morfologia)**. 1° ed. Nova Odessa- SP, 2013.

TROPICOS. 2017. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em 1 junho 2017.

VIDAL, W. N. **Botânica: organografia**. 3° ed. Viçosa-MG, p. 114, 1995.

WATSON, D. P.; SMITH, R. R. Ornamental Heliconias. Cooperative Extension Service. University of Hawaii, Honolulu, **Circular**, v.482. p.12, 1979.

WONG, K. C.; SIVASOTHY, Y.; BOEY, P. L.; OSMAN, H.; SULAIMAN, Essential Oils of *Etilingera elatior* (Jack) R. M. Smith and *Etilingera littoralis* (Koenig) Giseke. **Journal of Essential Oil Research**, v.22, p.461-466, 2010.

CAPÍTULO II – CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE *Etilingera elatior* PARA FLOR DE CORTE

Este artigo será enviado para publicação na Revista Hort Science.

Caracterização e Seleção de *Etlingera elatior* para flor de corte

Paula G. P. de Araújo¹; João Carlos César de A. Filho²; Simone S. L. Silva²; Carlos Eduardo F. de Castro³; Charleston Gonçalves³; Vivian Loges²

Resumo

Entre as flores tropicais, a espécie *Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith, conhecida popularmente por bastão do imperador é a mais cultivada do gênero *Etlingera*. A sua aceitabilidade no mercado, faz com que pesquisas visem melhorar características de produção e adequá-las para a comercialização. Nesse intuito esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de caracterizar 10 genótipos de *E. elatior*, para seleção e recomendação como flor de corte em Paulista, Pernambuco, de janeiro de 2014 a dezembro de 2016. Foram avaliados nove caracteres morfoagronômicos e atribuídas pontuações quanto à adequação para uso como flor de corte. Foi observado que os genótipos IAC 26 e IAC 34 foram classificados como pouco adequados por apresentarem massa fresca superior 237 g, número de hastes florais inferior a 19 e apresentaram apenas um mês de produção com ≥ 1 haste floral em 2015. Os genótipos IAC 1; IAC 2; IAC 3; IAC 11; IAC 13 e a cultivar IAC Prumirim foram classificados como adequados, com pontuação intermediária para a maioria dos critérios avaliados. Os genótipos IAC 41 e a cultivar IAC Camburi foram classificados como muito adequados, apresentando aspectos positivos para a maioria dos caracteres avaliados.

Palavra-chave: Flores tropicais, bastão do imperador, genótipos e produção.

¹Instituto Federal de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão/IFPE, Propriedade Terra Preta, S/N, Zona Rural, Vitória de Santo Antão/PE- CEP: 55600-000, e-mail: paulinhapinheiro@gmail.com

²Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, 52171-900. Recife, PE, e-mail: vlozes@yahoo.com.br

³Instituto Agrônomo (IAC) Centro de Horticultura - Pesquisador Científico– ccastro@iac.sp.gov.br e charleston@iac.sp.gov.br;

Abstract

Characterization and Selection of *Etilingera elatior* For cut flower

Among the tropical flowers, the species *Etilingera elatior* (Jack) R. M. Smith, popularly known as torch ginger, is the most cultivated of the *Etilingera* genus. Its great acceptability in the market, leads to redirection of researches, to improve production characteristics and to adapt them for commercialization. This work has been carried out aiming at characterization of 10 genotypes of *E. elatior* to select as cut flower. The experiment was developed in Paulista, Brazil, from January 2014 to December 2016. Based on a score to the nine morphological and agronomic characters evaluated, was observed the suitability of the genotypes to cut flowers. The IAC 26 and IAC 34 genotypes were classified as poorly suitable since they present weight higher than 237g, less than 19 flower stems per clump and less than three months emitting flower stems in 2015. The genotypes IAC 1, IAC 2, IAC 3, IAC 11, IAC 13 and cultivar IAC Prumirim, with intermediate scores for most of the evaluated criteria were classified as suitable. The genotypes IAC 41 and cultivar IAC Camburi were classified as very suitable as cut flower with maximum scores for most of the evaluated characters.

Keywords: Tropical flowers, ginger torch, genotypes and production.

INTRODUÇÃO

O crescente nível de exigência dos consumidores pela versatilidade, durabilidade e baixo custo das flores, nos últimos anos, faz com que os mercados busquem constantemente novos produtos. Com isso, novas variedades são introduzidas no mercado de flores todos os anos, contribuindo assim para uma renovação constante no setor.

São necessárias várias etapas para a obtenção e recomendação de genótipos melhorados. A conservação, documentação, caracterização e avaliação de bancos de germoplasma são etapas essenciais (NASS & PATERNIANI, 2000). Segundo Silva et al. (1999) são etapas imprescindíveis à maximização da utilização do germoplasma, permitindo identificar genótipos promissores, para integrar programas de melhoramento genético ou serem validadas pelos produtores para cultivo.

Entre as flores tropicais, a *Etilingera elatior* (Jack) R. M. Smith é a espécie mais cultivada do gênero *Etilingera*, conhecida popularmente por bastão do imperador. É uma planta herbácea, perene e rizomatosa que pertence à família Zingiberaceae. Forma touceiras vigorosas, com emissão de hastes vegetativas e florais na periferia e no centro da touceira. As

inflorescências apresentam coloração que variam entre o vermelho, rosa e branco, que brotam diretamente dos rizomas (LOGES et al., 2008b).

A espécie tem sido utilizada para variados fins: culinários, medicinais e ornamentais. De acordo Choon & Ding (2016), o óleo essencial extraído de partes da planta (rizomas, folhas e inflorescências) apresentam propriedades fitoquímicas e farmacológicas. Os extratos de suas folhas apresentam ação, antibacteriana, antioxidante e antifúngica (CHAN; LIM; WONG, 2011).

No Brasil, principalmente a região Nordeste, se destaca no cultivo de bastão do imperador para uso como flor de corte. Em Pernambuco são produzidos apenas quatro cultivares, bastão porcelana, bastão vermelho, tulipa vermelha e tulipa rosa (LOGES et al., 2008b). Algumas destas apresentam características inadequadas, como: baixa produtividade, sazonalidade, hastes florais grandes e pesadas e baixa durabilidade. Com isso, pesquisas vêm sendo realizadas para melhor adequação no mercado. Hoult & Marcsik (2000) na Austrália, avaliaram quatro cultivares de *E. elatior* que apresentaram produção entre 50 e 200 hastes florais por touceira, com durabilidade que variou de 3 a 10 dias. Loges et al. (2005) indicou hastes florais com diâmetro de pseudocaule acima de 1 cm. Gonçalves et al. (2014) afirmam que hastes florais são comercializadas com massa elevada, normalmente acima de 1 kg.

Gonçalves et al. (2014) realizaram a caracterização agromorfológica e molecular de 75 meios-irmãos de *E. elatior* da coleção de germoplasma do Instituto Agrônomo – IAC instalada em Ubatuba-SP, e observaram elevada diversidade genética que permitiu selecionar doze genótipos superiores para flor de corte. A partir deste trabalho, foram definidos cinco caracteres como parâmetros de seleção baseados em um ideótipo de *E. elatior* para flor de corte: massa fresca entre 166 a 235 g; comprimento de haste entre 100 a 127 cm; diâmetro de haste entre 1,30 a 1,65 cm; comprimento de inflorescência entre 12 e 14 cm e largura da inflorescência entre 14 a 16 cm.

Frente a demanda por cultivares de bastão do imperador, foram registrados pelo IAC, no SNPC-MAPA-Brasil, em 2015 quatro cultivares: IAC Prumirim, IAC Itamambuca, IAC Camburi e IAC Cacheffo (*E. elatior* x *E. hemisphaerica*) que apresentam média de comprimentos de hastes florais entre 70 a 115 cm, massa fresca entre 175 a 235 g e diâmetro de inflorescência entre 8 e 16 cm, com coloração predominante entre o vermelho e rosa. Estas cultivares apresentam características de formato, durabilidade pós-colheita e massa da haste floral, que possibilitam maior eficiência no transporte e na comercialização (GONÇALVES; AGUIAR; CAPANEMA, 2015).

É importante para recomendação de uma cultivar, que genótipos já selecionados ou pré-selecionados (promissores), sejam submetidos a ensaios regionais, uma vez que estudo sobre o

desenvolvimento e desempenho em condições ambientais distintas, permite a avaliação de características de interesse, visando atender as exigências do mercado e contribuindo para agricultura local. Nesse intuito, este trabalho foi conduzido com o objetivo de caracterizar 10 genótipos de *Etilingera elatior* para seleção e recomendação como flor de corte, na Zona da Mata de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre janeiro de 2014 a dezembro de 2016. Dez genótipos de *E. elatior* (Figura 1), provindos de cruzamento ao acaso, quanto às características de cor e tamanho da inflorescência, foram cedidos pelo Instituto Agronômico (IAC).

Rizomas (com 20 cm de pseudocaule) de 8 genótipos pré-selecionados (IAC 1, IAC 2, IAC 3, IAC 11, IAC 13, IAC 26, IAC 34 e IAC 41) e 2 cultivares (IAC Prumirim e IAC Camburi) registradas no SNPC-MAPA-Brasil, foram limpos e submetidos a tratamento fitossanitário e posteriormente plantados em canteiros para enraizamento, no município de Paulista, na Zona da Mata de Pernambuco, (latitude 08°01'19" S, longitude 34°59'33" W e 100 m de altitude). A região apresenta clima tropical (Am') de acordo com a classificação de Köppen's (ALVARES et al., 2013). Dados de temperatura, precipitação e umidade relativa mensal foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia-INMET (Figura 2). O fotoperíodo ou o período efetivo do dia foi o número de horas de exposição da área experimental à luz do sol durante o período de 24 horas (VAREJÃO-SILVA, 2006).

Em abril de 2014 as plantas foram transplantadas para área experimental, em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições em espaçamento de 1,5 x 1,5 m.

O experimento foi realizado em área parcialmente sombreada por árvores, com sistema de irrigação por aspersão alta, ligado em dias alternados, com exceção dos dias de chuva. O manejo adotado para as práticas agrícolas foi realizado de acordo o manejo dos produtores locais.

A partir de maio de 2014, as touceiras foram avaliadas quinzenalmente quanto aos seguintes caracteres: IF – início do florescimento; NHF - número de hastes florais e NHV - número de hastes vegetativas. As hastes vegetativas (formato cônico com a parte superior pontiaguda) e as hastes florais (formato cilíndrico e com o mesmo diâmetro) foram marcadas quando apresentaram em torno de 8 cm. Foi obtida a razão entre o valor mensal NHV com o NHF emitidas três meses depois, por ser o período necessário, para a partir da emissão de uma haste vegetativa, haver a emissão da haste floral.

A partir dos dados coletados, foi obtido o CICLO – período de desenvolvimento a partir da emissão da haste floral a colheita. Todas as hastes florais foram colhidas a cada quinze dias

com inflorescências: fechadas – (brácteas da base fechadas); semiaberta – (início da abertura das brácteas da base e visualização do miolo); e aberta – (brácteas da base completamente abertas e abertura das flores).

No laboratório de Floricultura da UFRPE, as hastes florais foram avaliadas de acordo com os seguintes caracteres: LI - largura da inflorescência, maior diâmetro da inflorescência; CI - comprimento da inflorescência, da base da inflorescência até o seu ápice; CH - comprimento da haste floral, distância da base do pseudocaule até o ápice da inflorescência; DH - diâmetro da haste floral, 20 cm abaixo da inflorescência; MF - massa fresca com haste padronizada em 80 cm e DPC - durabilidade pós-colheita, avaliadas a cada dois dias até o descarte. Para a avaliação da DPC, foram consideradas apenas as hastes florais com inflorescências semiabertas. Estas foram colocadas em recipiente com água e descartadas quando apresentaram sinais de senescência, como bordas das brácteas escurecidas e ressecadas. A temperatura do laboratório foi mantida constante, em 25°C com umidade relativa em torno de 77%.

Os genótipos foram classificados quanto à adequação para uso como flor de corte, seguindo a pontuação na escala de notas da (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação de *E. elatior* quanto à adequação para uso como flor de corte. (adaptado de GONÇALVES et al., 2014).

Características	Pontuação		
	1	2	3
CI	-	≤ 11 ou ≥ 16	12 a 15
LI	-	≤ 13 ou ≥ 18	14 a 17
CH	-	≤ 99 ou ≥ 129	100 a 128
DH	-	≤ 0.90 ou ≥ 1.66	1.00 a 1.65
MF	-	≥ 237	166 a 236
CICLO	≥ 60	41 a 59	≤ 40
DPC	≤ 3	4 a 6	≥ 7
IF	≥ 19	13 a 18	≤ 12
NHF	≤ 19	20 a 29	≥ 30
MP para 2015 e 2016	≤ 3	4 a 6	≥ 7

CI - comprimento da inflorescência (cm); LI - largura da inflorescência (cm); CH - comprimento da haste floral (cm); DH - diâmetro da haste floral (cm); MF - massa fresca (g); CICLO – período de desenvolvimento da haste floral (dias); DPC - durabilidade pós-colheita (dias); IF – início do florescimento (meses); NHF - número de hastes florais por touceiras e MP para 2015 e 2016 – (meses com produção ≥ 1 haste floral, no ano).

Com base na pontuação os genótipos foram classificados em: Muito Adequado - quando apresentou pontuação ≥ 27 ; Adequado - pontuação entre 22 a 26; Pouco Adequado pontuação ≤ 21 .

Para a análise dos dados de NHF, foi utilizado o esquema de parcela subdividida no tempo, sendo a parcela o genótipo e a subparcela o tempo, em que os dados foram obtidos a partir do início do florescimento (Janeiro de 2015) e agrupados por semestre, em que: 1°SEM – entre 13 e 18 meses após o plantio (MAP); 2°SEM – entre 19 e 24 MAP; 3°SEM – entre 24 e 30 MAP e 4°SEM – entre 31 e 36 MAP. Para análise do fator parcela foi utilizado o teste de agrupamento, Scott-Knott, e para análise do fator subparcela foi utilizado o teste de Tukey, ambos a 5 % de probabilidade, utilizando software estatístico Sisvar versão 5.7 (Build 77).

Para as variáveis CI; LI; CH; DH; MF; CICLO e DPC foram utilizados dados do 4° semestre, com o esquema de blocos casualizados, utilizando teste Tukey, a 5% de probabilidade, com o programa Genes VS 2013.5.1 (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com esse experimento foi possível ressaltar diferenças entre os genótipos avaliados. Os caracteres agronômicos e morfológicos permitiram acompanhar o desenvolvimento da *Etilingera elatior* no período de três anos, sendo assim, foi possível selecionar dois genótipos para flor de corte na Zona da Mata de Pernambuco.

Os genótipos IAC 1; IAC 3; IAC 11; IAC 13; IAC 26; IAC 41 e as cultivares IAC Prumirim e IAC Camburi destacaram-se com o início do florescimento (IF) aos 12 meses (Figura 2). Apenas os genótipos IAC 2 e IAC 34 apresentaram IF com treze e quatorze meses após o plantio (MAP). Segundo Ribeiro et al. (2012), o bastão do imperador começa a emitir hastes florais entre 12 e 18 MAP. Genótipos com florescimento precoce são mais indicados, por propiciar produção mais rápida e minimizar os custos da manutenção do cultivo.

Não houve produção de alguns genótipos em vários meses do ano, porém não caracterizando sazonalidade, uma vez que não houve concentração da produção em um período uniforme. Os genótipos IAC 1 e IAC 3 apresentaram no ano de 2015 todos os MP inferior a 1 haste floral (Figura 2). Genótipos com elevada produção mensal durante todo ano, são preferidos pelos produtores, uma vez que a demanda ocorre durante todo o ano.

O número de hastes florais (NHF) por touceira foi maior no IAC 41 e na cultivar IAC Camburi, com mais de 3 hastes florais em alguns meses do ano (Figura 3). Os genótipos IAC 2; IAC 11; IAC 13; IAC 41 e a cultivar IAC Camburi apresentaram pico de NHF entre os meses de novembro e dezembro de 2016. Loges et al. (2008a) observaram que as cultivares de bastões

do imperador vermelho e porcelana apresentaram pico de produção nos meses de setembro a novembro, neste mesmo local, no ano de 2005. Segundo Nascimento et al. (2015), o sombreamento na base da planta pode inibir a formação de gemas florais, porém, aquelas que se desenvolvem formam, hastes com qualidade.

Apenas o genótipo IAC 41, apresentou diferença significativa para NHF ao longo do tempo, com maior produção, 17,25 NHF no quarto semestre (Tabela 2). Os genótipos IAC 1; IAC 2; IAC 11 e as cultivares IAC Prumirim e IAC Camburi apresentaram maior produção no segundo semestre, (2,00; 5,50; 9,75; 6,00 e 13,00) e no quarto semestre, (3,00; 6,75; 5,75; 10,00 e 12,75) e os genótipos IAC 3; IAC 13 e IAC 26 tiveram aumento de produção ao longo do tempo. Apenas o genótipo IAC 34 apresentou queda de produção no quarto semestre (1,50), porém não houve diferença estatística entre os genótipos.

Na produção de NHF do período avaliado (Figura 4), o genótipo IAC 41 e a cultivar IAC Camburi se destacaram diante dos demais, com 33,25 e 41,25 NHF respectivamente. Loges et al. (2008a), ao avaliarem na Zona da Mata de Pernambuco a produção de hastes florais, em touceira com cinco anos de idade de bastão do imperador vermelho e porcelana produziram 109,66 e 68,00 hastes por ano, respectivamente, valores acima dos observados neste experimento. Este fato pode estar relacionado com a idade das touceiras, uma vez que após o plantio dos rizomas, as touceiras passam por um período de desenvolvimento e posteriormente a produção estabiliza (LOGES et al., 2008b). Ribeiro et al. (2012) informa que uma touceira de bastão do imperador, pode chegar a produzir em torno de 50 hastes florais por ano quando as plantas estão adultas. Hoult & Marcsik (2000) na Austrália observaram em quatro cultivares de *E. elatior*, produção de hastes florais entre 50 a 200 hastes florais.

A razão (r) entre o NHF e o número de hastes vegetativas (NHV), foi acima de 1 para a cultivar IAC Camburi ($r = 1,2$) e o IAC 11 ($r = 1,07$) (Figura 4). Os demais genótipos apresentaram NHV maior que NHF. O IAC 3 apresentou a menor razão ($r = 0,38$), seguido dos IAC 1; IAC 26 e IAC 34 ($r = 0,44$; $0,41$ e $0,48$) respectivamente. Segundo Choon & Ding (2016), uma haste vegetativa está diretamente relacionada com a emissão de uma haste floral, uma vez que os fotoassimilados da haste vegetativa são transcolados para o desenvolvimento da inflorescência, pois a mesma composta de pedúnculo sem folhas e inflorescência, não realiza fotossíntese. Esse processo leva ao amarelamento das hastes vegetativas da parte basal em direção ao ápice e o tombamento das mesmas, levando o produtor a remove-las. Entretanto os mecanismos que regulam a produção de hastes florais em touceiras de bastão do imperador, ainda não foram estudados.

Entre as características das hastes florais avaliadas, apenas a largura da inflorescência (LI) apresentou diferença significativa entre os genótipos. O genótipo IAC 41 apresentou a

maior LI com 15,93 cm enquanto que o genótipo IAC 1 apresentou menor LI, com 7,31 cm (Tabela 3). Os comprimentos das inflorescências (CI) variaram entre o 12,57 (IAC 41) e 7,22 (IAC 1).

Essas características estão diretamente relacionadas com o processo de embalagem e transporte. Inflorescências com comprimento e largura muito elevados não são desejadas uma vez que podem ter atrito entre brácteas e impactos com a caixa, ocasionando danos mecânicos e depreciando o produto final. Além deste fato, também reduzem a quantidade (unidades/caixa) para ser transportada. Gonçalves et al. (2014), indicaram genótipos de bastão do imperador com inflorescência entre 12 a 14 cm de CI e entre 14 a 17 cm de LI como, ideais para flor de corte. O bastão do imperador é colhido em vários pontos de abertura uma vez que tem aceitação e procura no mercado.

Em relação ao comprimento de haste (CH), é desejável que estas tenham aproximadamente 80 cm, para melhor aproveitamento dos floristas, na confecção de arranjos compactos ou mais altos, comprimento observado em todos os genótipos. Gonçalves et al. (2014), indicou genótipos com CH entre 100 a 128 cm, ideais para flor de corte. Os genótipos IAC 2; IAC 3; IAC 34 e a cultivar IAC Camburi apresentaram médias dentro desse intervalo, com 118,30; 100,28; 116,22 e 114,23 cm de CH, respectivamente. Loges et al. (2008a) e Choon & Ding (2016) observaram que após a formação do botão da inflorescência, não há mais aumento da haste e, caso esses não apresentem dimensões comerciais, podem ser removidos das touceiras.

Loges et al. (2005) descreveram que inflorescências com qualidade tipo “A” devem apresentar diâmetro de haste (DH) acima de 1 cm, permitindo sustentação a inflorescência, impedindo o tombamento da haste, fato não observado no genótipo IAC 3 (0,87 cm DH). Também não é interessante diâmetros de haste muito grandes, uma vez que está diretamente relacionado com a massa final da haste e pode vir a dificultar no manuseio, no transporte e no momento da ornamentação. Gonçalves et al. (2014), indicou genótipos com DH entre 1,30 a 1,65 cm.

Os genótipos apresentaram médias de massa fresca (MF) entre 140 a 277 g. Segundo Gonçalves et al. (2014), apesar da grande aceitabilidade do bastão do imperador pelo consumidor, a comercialização é restrita devido ao elevado peso das inflorescências o que dificulta os processos de colheita, embalagem e transporte, indicando que genótipos ideais para flor de corte são aqueles com MF entre 166 a 236 g. Os genótipos IAC 1, IAC 2, e a cultivar IAC Camburi apresentaram MF dentro do intervalo sugerido. Porém hastes florais mais leves podem ser selecionadas.

O CICLO, período entre a emissão da haste floral até a colheita, variou entre 52 a 70 dias. Gonçalves et al. (2013), observou genótipos com CICLO que variaram entre 32 a 50 dias. Essa característica é de interesse ao produtor, uma vez que torna possível planejar a quantidade de hastes a serem colhidas, auxiliando nas suas vendas.

A durabilidade pós-colheita (DPC) observada no genótipo IAC 41, foi de 8 dias, seguidos dos genótipos IAC 2; IAC 11; IAC 13 e IAC 26 com 7 e 6 dias. Nos demais genótipos a durabilidade foi de 4 a 5 dias, inclusive as cultivares IAC Prumirim e o IAC Camburi. Em bastões do imperador cultivados em Ubatuba-SP as cultivares IAC Prumirim, IAC Itamambuca e IAC Camburi apresentam média de 8 DPC e apenas a cultivar IAC Cacheffo com média 12 DPC (CASTRO et al., 2013). De acordo com a literatura a durabilidade pós-colheita varia muito. Hoult & Marcsik (2000) na Austrália observaram quatro cultivares de *E. elatior* com durabilidade pós-colheita entre 3 a 10 dias. Choon & Ding (2013) observaram durabilidade pós-colheita de *E. elatior* com seis dias. Já Carneiro et al. (2014), ao avaliar hastes florais de bastão do imperador rosa, concluiu que a durabilidade comercial está diretamente influenciada pelo ponto de corte, sendo a menor (4 dias) em hastes florais com brácteas totalmente expandidas e a maior (10 dias) em hastes florais com 1/3 das brácteas expandidas.

De acordo com Choon & Ding (2017), ao iniciar a abertura das flores, as brácteas externas e a parte superior do pedúnculo começam a escurecer e a secar, isto ocorre devido à redução dos açúcares solúveis e degradação dos grãos de amido, utilizados pela planta para formação das flores. Com isso, para maior garantia da qualidade e durabilidade das hastes florais é indicado a colheita das inflorescências antes da abertura das flores, nos pontos de corte fechadas ou semi-abertas.

A DPC condiciona diretamente os mercados de comercialização das hastes florais. Hastes florais com DPC superior a 10 dias podem ser comercializadas para locais distantes e eventos de maior duração. Já as hastes florais com DPC inferior a oito dias ficam restritas a comercialização no mercado local e eventos de curta duração, como casamentos e formaturas, fato observado no mercado de Recife-PE.

Baseado na pontuação à adequação para uso como flor de corte foi observado que os genótipos IAC 26 e IAC 34 foram classificados como pouco adequado apresentando MF superior 237 g, produção de NHF inferior a 19 e apresentaram apenas um MP com ≥ 1 haste floral em 2015. Os genótipos IAC 1; IAC 2; IAC 3; IAC 11; IAC 13 e a cultivar IAC Prumirim, com pontuação intermediária para a maioria dos critérios avaliados foram classificados como adequados. Os genótipos IAC 41 e a cultivar IAC Camburi, com pontuação máxima para a maioria dos caracteres avaliados, foram classificados como muito adequados. O sistema de

pontuação proposto para selecionar os genótipos para uso como flor de corte favoreceu o trabalho de definição da adequação ou não destes (Tabela 4).

Com esse trabalho foi possível caracterizar 10 genótipos desenvolvidos pelo IAC de *Etilingera elatior*, selecionar e recomendar dois (IAC 41 e a cultivar IAC Camburi) para o uso como flor de corte na Zona da Mata de Pernambuco.

AGRADECIMENTOS

A Fazenda Mumbecas, Flores Tropicais - Paulista-PE, Instituto Agronômico-IAC, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco-FACEPE e todos que atuam no Laflor – Laboratório de Floricultura UFRPE.

LITERATURA CITADA

ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

CARNEIRO, D. N. M.; PAIVA, P. D. de O; CARNEIRO, L. F; RODRIGUES, R. de S; LIMA, L. C. de O; DIAS, G. de M. G; e PEDROSO, R. G. A. V. Developmental stage and pulsing in inflorescences of torch ginger. **Ornamental Horticulture**. v. 20, n. 2, p.163–170, 2014.

CASTRO, C. E. F.; MOREIRA, S. R.; GONÇALVES, C.; CALANDRELLI, L. L. 'IAC Cacheffo': A new cultivar of torch ginger (*Etilingera elatior* (Jack) R.M. Sm. x *E. hemisphaerica* (Bl.) R.M Sm.) selected by the Instituto Agronômico (IAC), Brazil. **Heliconia Society**, v.19, n. 2, p. 11, 2013.

CHAN, E.W.C.; LIM, Y. Y. and WONG, S. K. Phytochemistry and pharmacological properties of *Etilingera elatior*: A review. **Pharmacognosy Journal**. v. 3, n.22, p. 6-10, 2011.

CHOON, S.Y. and DING, P. Sucrose Affects Postharvest Characteristics of Torch Ginger (*Etilingera elatior*) Inflorescence. **Acta Horticulturae**, p. 581-587, 2013.

CHOON, S.Y. and DING, P. Physiological Changes of Torch Ginger (*Etilingera elatior*) Inflorescence during development. **Hort Science**, p. 479–482, 2017.

CHOON, S.Y. and DING, P. Growth Stages of Torch Ginger (*Etilingera elatior*) Plant. **Sains Malaysiana**, v.45, n.4 p. 507–515, 2016.

CRUZ, CD (2013) GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276.

GONÇALVES, C. **Caracterização Agromorfológica e molecular de *Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith e seleção de genótipos com desempenho superior visando ao cultivo comercial**. 2013. Tese (Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agronômico de Campinas.

GONÇALVES, C.; CASTRO, C. E. F. de; COLOMBO, A.C. Divergência genética de *Etilingera elatior* baseada em características agromorfológicas para flores de corte. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v. 20, n.1, p. 93-102, 2014.

GONÇALVES, C.; AGUIAR, A. T. E.; CAPANEMA, L. M. Cultivares IAC. **Boletim Técnico-Informativo do Instituto Agronômico. O agrônomo**. v. 67, p. 10-12, 2015.

HOULT, M. D.; MARCSIK, D. From rainforest to city florists: a breeding strategy for cut-flower gingers. **Bulletin Heliconia Society International**. v.10, n.1/ 2, p.8-11, 2000.

INMET- **Instituto Nacional de Meteorologia**. BDMEP – Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa.

Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>, acesso em: 20 de janeiro 2017.

LOGES, V., TEIXEIRA, M. C. F.; CASTRO, A. C. R.; COSTA, A. S. Colheita e pós-colheita de flores tropicais no estado de Pernambuco. **Revista de Horticultura Brasileira**. v.23, n.3, p. 699-672, 2005.

LOGES, V; CASTRO, A. C. R. de; COSTA, A. S. da; GUIMARÃES, W. N. R.; TEXEIRA, M. C. F. Caracterização de hastes de flores tropicais da emissão até a colheita. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v.14, p. 91-98, 2008a.

LOGES, V.; COSTA, A. S.; GUIMARÃES, W. N. R.; TEIXEIRA, M. C. F. Potencial de mercado de bastão-do-imperador e sorvetão. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v.14, n.1, p.15-22, 2008b.

NASCIMENTO, A. M. P.; PAIVA, P. D. de O.; NERY, F. C.; SOUZA, R. R. de; MANFREDINI, G. M.; Almeida, E. F. A. Influência do espaçamento de plantio e luminosidade no desenvolvimento de bastão-do-imperador. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.10, n.2, p.230-236, 2015.

NASS L. L; PATERNIANI, E. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. **Scientia Agricola**. v. 57, p. 581-587, 2000.

RIBEIRO, T. R.; ALMEIDA, E. F. A.; FRAZAO, J. E. M.; CARVALHO, J. G. de.; **Bastão-do-Imperador**. In: PAIVA, P. D. de O.; ALMEIDA, E. F. A.; Produção de flores de corte. Lavras. Editora: UFLA. Cap.5, p. 90-103, 2012.

SILVA, S. O.; ALVES, E. J.; LIMA, M. B.; SILVEIRA, J. R. S. Melhoramento genético da bananeira. IN: BRUCKNER, C. H. (Ed.) **Melhoramento de espécies frutíferas**. Viçosa: UFV, 1999.

UNEMOTO, K. L.; F, T. R.de; ASSIS, M. A. de; LONE, B. A.; YAMAMOTO, Y. L. Cultivo de bastão-do-imperador sob diferentes espaçamentos em clima subtropical. **Ciência Rural**. Santa Maria, Online ISSN 0103-8478.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. p. 449, 2006.

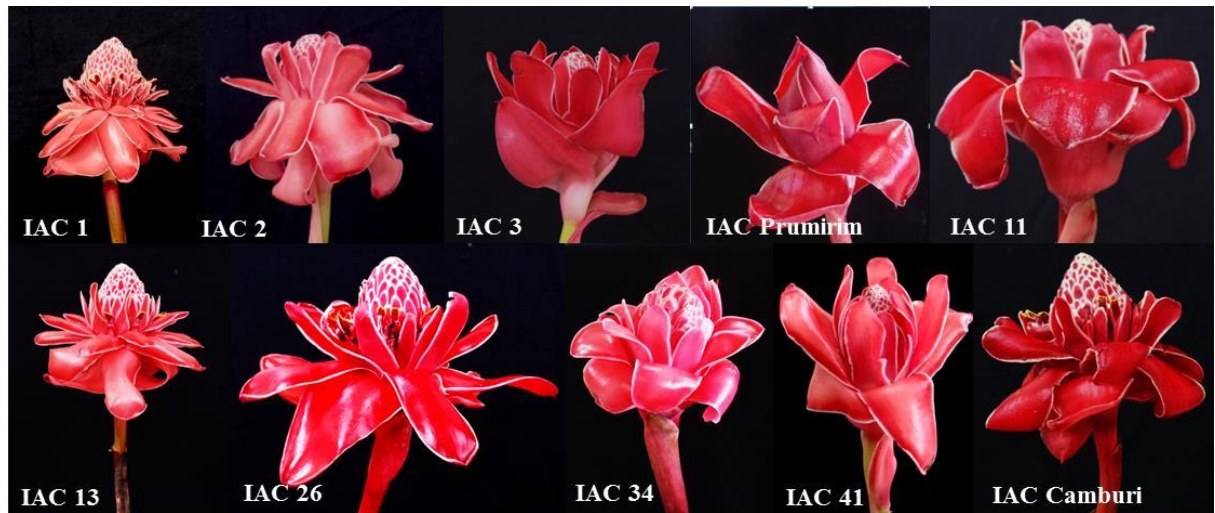


Figura 1. Genótipos de bastão do imperador (*Etilingera elatior*), cultivados a meia sombra em Paulista-PE.

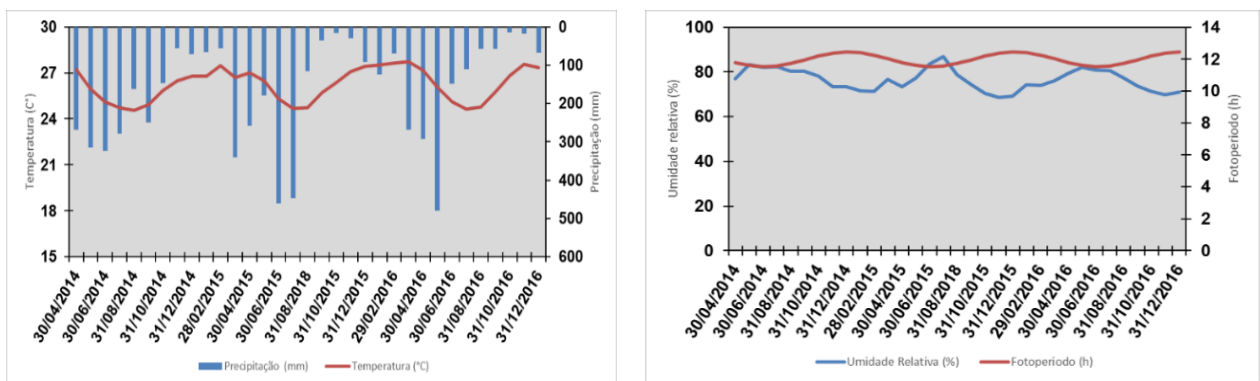


Figura 2. Precipitação, temperatura, umidade relativa e fotoperíodo no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2016, no município de Paulista-PE.

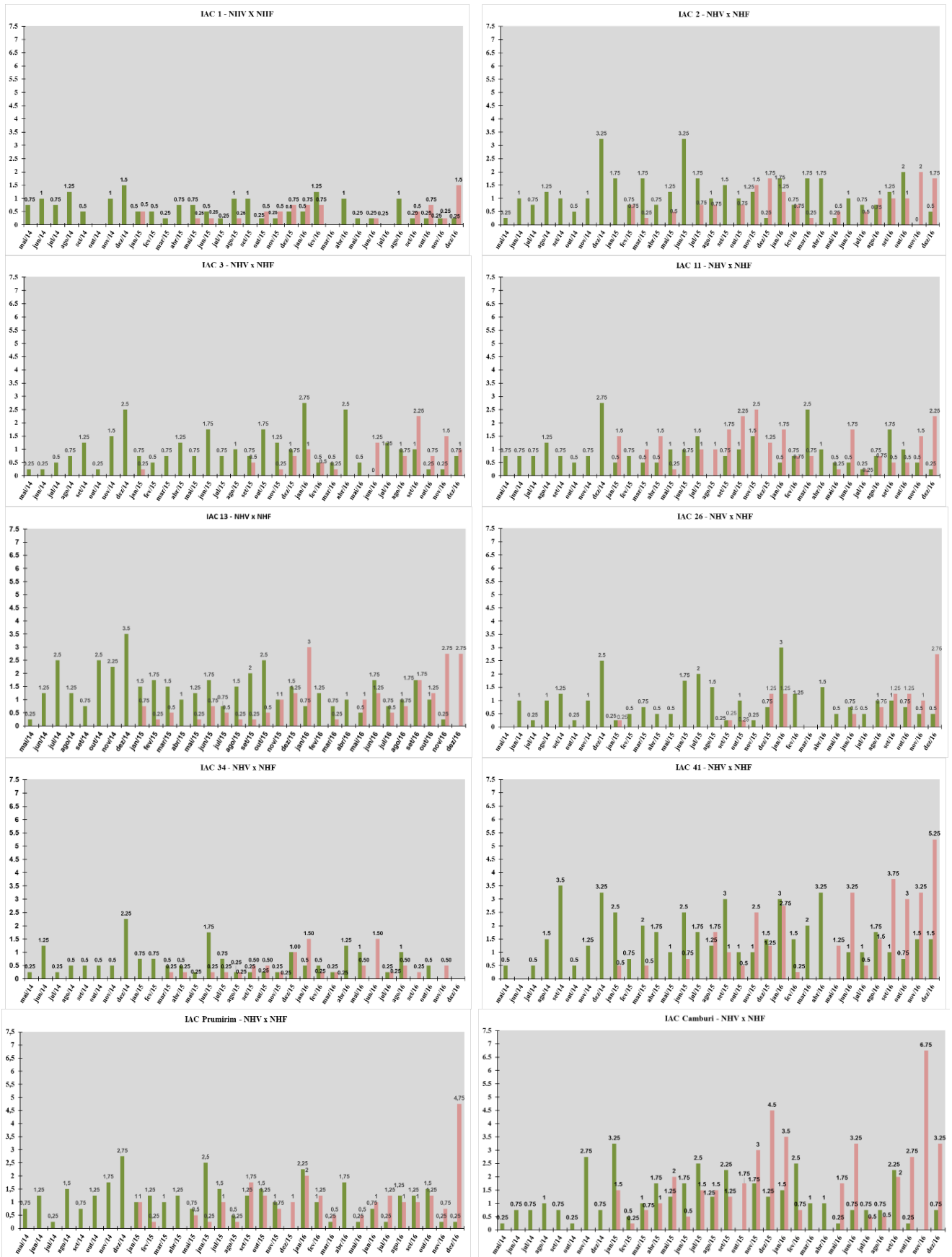


Figura 3. Número de haste vegetativa (NHV- colunas verdes) e número de haste floral (NHF-colunas rosas) por touceira, de genótipos de bastão-do-imperador (*Etilingera elatior*) no período de maio de 2014 a dezembro de 2016, Paulista-PE.

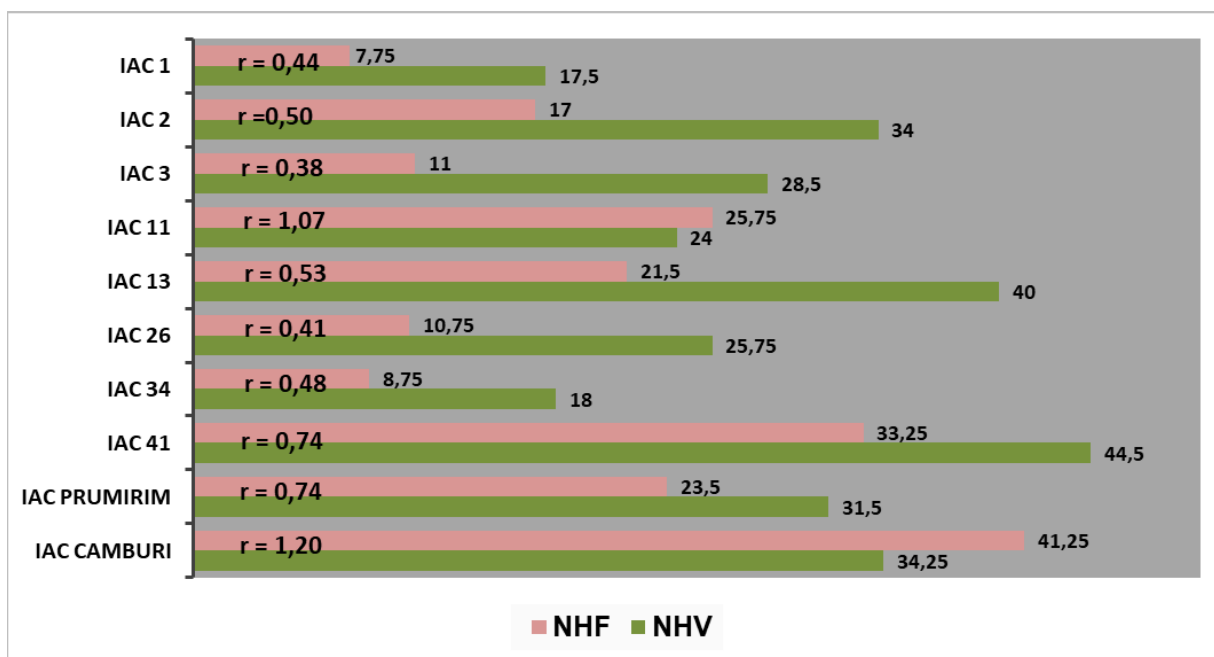


Figura 4. Razão entre número de haste vegetativa (NHV) e número de haste floral (NHF) por touceira no período de maio 2014 a dezembro de 2016, Paulista-PE.

Tabela 2. Número de haste floral (NHF) por semestre em genótipos de bastão do imperador (*Etlingera elatior*), no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2016, Paulista-PE

Genótipos	1°SEM	2°SEM	3°SEM	4°SEM
	13 a 18 MAP	19 A 24 MAP	25 A 30 MAP	31 a 36 MAP
IAC 1	1,00Aa	2,00Aa	1,75Aa	3,00Aa
IAC 2	1,75Aa	5,50Aa	3,25Aa	6,75Aa
IAC 3	0,25Aa	1,50Aa	3,00Aa	6,25Aa
IAC 11	4,70Aa	9,75Aa	5,25Aa	5,75Aa
IAC 13	2,50Aa	3,75Aa	5,5Aa	9,75Aa
IAC 26	0,25Aa	1,75Aa	1,75Aa	7,00Aa
IAC 34	0,75Aa	2,75Aa	4,00Aa	1,50Aa
IAC 41	1,50Ba	7,00ABa	7,5ABa	17,25Aa
IAC Prumirim	2,00Aa	6,00Aa	5,20Aa	10,00Aa
IAC Camburi	6,00Aa	13,00Aa	9,25Aa	12,75Aa

* médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal não diferem entre si, (Teste de tukey)

** médias seguidas pelas mesmas letras minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si, (Teste de Scott-Nott),

Tabela 3. Características das hastes florais de genótipos de bastão do imperador (*Etilingera elatior*) avaliados no período de julho de 2016 a dezembro de 2016, Paulista-PE

Genótipos	CI(cm)	LI(cm)	CH(cm)	DH(cm)	MF(g)	CICLO (dia)	DPC(dia)
IAC 1	7,22a	7,31b	79,39a	1,08a	171,14a	52,37a	5,00a
IAC 2	10,82a	13,86ab	118,30a	1,21a	195,36a	66,17a	6,45a
IAC 3	9,36a	10,97ab	100,28a	0,87a	147,69a	52,28a	5,29a
IAC 11	7,51a	9,47ab	87,41a	1,05a	140,48a	69,49a	6,10a
IAC 13	9,59a	12,17ab	128,49a	1,21a	165,25a	70,97a	7,90a
IAC 26	11,18a	14,20ab	150,59a	1,39a	248,85a	68,59a	6,71a
IAC 34	8,89a	11,59ab	116,22a	1,35a	277,03a	59,52a	5,93a
IAC 41	12,57a	15,93a	134,59a	1,43a	273,75a	61,16a	8,09a
IAC Prumirim	10,23a	11,89ab	95,79a	1,03a	144,35a	70,34a	4,89a
IAC Camburi	9,48a	11,42ab	114,23a	1,19a	179,09a	63,78a	5,86a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5 %, CI - comprimento da inflorescência; LI – largura da inflorescência; CH - comprimento da haste floral; DH - diâmetro da haste floral; MF - massa fresca; CICLO - desenvolvimento da haste floral e DPC - ilidade pós-colheita.

Tabela 4. Classificação quanto à adequação para uso como flor de corte de genótipos de bastão do imperador (*Etilingera elatior*) no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2016, Paulista-PE

Genótipos	CI	LI	CH	DH	MF	CICLO	DPC	IF	NHF	MP (15)	MP (16)	Total	Uso para flor de corte
IAC 1	2	2	2	3	3	2	2	3	1	1	1	22	Adequado
IAC 2	2	2	3	3	3	1	2	2	1	1	2	22	Adequado
IAC 3	2	2	3	2	3	2	2	3	1	1	2	23	Adequado
IAC 11	2	2	2	3	3	1	2	3	2	3	2	25	Adequado
IAC 13	2	2	2	3	3	1	3	3	2	1	3	25	Adequado
IAC 26	2	3	2	3	1	1	2	3	1	1	2	21	Adequado
IAC 34	2	2	3	3	1	2	2	2	1	1	1	20	Adequado
IAC 41	3	3	2	3	1	1	3	3	3	2	3	27	Adequado
IAC Prumirim	2	2	2	3	3	1	2	3	2	2	3	25	Adequado
IAC Camburi	2	2	3	3	3	1	2	3	3	3	3	28	Adequado

CI - comprimento da inflorescência; LI – largura da inflorescência; CH - comprimento da haste floral; DH - diâmetro da haste floral; MF - massa fresca; CICLO - desenvolvimento da haste floral; DPC - durabilidade pós-colheita; IF - início de florescimento; NHF - número de haste floral por touceira (2015 e 2016); e MP para 2015 e 2016 – (meses com produção ≥ 1 haste floral, no ano).

**CAPÍTULO III – CARACTERIZAÇÃO DE RIZOMAS E RENDIMENTO DE ÓLEOS
ESSENCIAIS EM TOUCEIRAS DE *Etilingera elatior* EM DIFERENTES AMBIENTES**

Este artigo será enviado para publicação na Revista Acta Botânica Gallica.

Caracterização de rizomas e rendimento de óleos essenciais em touceiras de *Etilingera elatior* em diferentes ambientes

Paula G. P. de Araújo²; Ana Cecília Ribeiro de Castro²; Vivian Loges³

Resumo

Etilingera elatior, popularmente conhecida como bastão do imperador, é uma cultura multifuncional que tem sido utilizada para variados fins, como culinários, medicinais e ornamental. É uma planta herbácea, perene, rizomatosa e que formam grandes touceiras. O rizoma é usado para a propagação assexuada dessa espécie e também para a extração de óleos essenciais. Não há estudos sobre as características de rizoma desta espécie, fato que auxiliaria os produtores no manejo das touceiras e na produção de óleos essenciais. Com isso, o objetivou-se com este estudo foi avaliar características dos rizomas e rendimento de óleos essenciais em genótipos de bastão do imperador em diferentes ambientes. Foram plantados sete genótipos de *E. elatior* da coleção IAC, no município de Paulista na Zona da Mata de Pernambuco (07°56'73" S, 34°54'67" W e 100 m a.n.m, clima tropical, 24 a 28°C e 1.897 mm anuais de chuva) e Pacajus na Zona Costeira com Semiárido do Ceará (4°11'07" S; 38°30'07" W, 70 m a.n.m, clima tropical, 26 a 28°C e 1.020 mm anuais de chuva). Após 28 meses de plantio, as touceiras foram removidas, fotografadas e avaliadas quanto as características dos rizomas, ramets e rendimento de óleos essenciais. Foi possível observar o padrão "Y" na distribuição dos rizomas nas touceiras cultivadas em Paulista. Devido ao elevado número de rizomas não foi possível observar o padrão de distribuição dos rizomas nas touceiras em Pacajus. Os genótipos cultivados em Paulista apresentaram diferença apenas quanto ao diâmetro de rizomas (DRi) e comprimento de ramets (CRa). Em Pacajús não foi observada diferença para as características avaliadas entre os genótipos. Entre os ambientes, os valores das características avaliadas foram maiores em Paulista, excetuando CRa para o genótipo IAC 2. Os genótipos IAC 3 e IAC 26 apresentaram maior biomassa seca dos rizomas da touceira (BSRiT) em ambos os ambientes, porém, e devido ao maior teor de óleos essenciais em Pacajus (0,08 e 0,09%, respectivamente), estes apresentaram maior rendimento. Foi possível observar que as condições ambientais interferem nas características dos rizomas das touceiras de *E. elatior*.

Palavras-Chave: bastão do imperador, genótipo e produção.

Instituto Federal de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão/IFPE, Propriedade Terra Preta, S/N, Zona Rural, Vitória de Santo Antão/PE- CEP: 55600-000, e-mail: paulinhapinheiro@gmail.com

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Agroindústria Tropical – Pesquisadora; Rua. Doutora Sara Mesquita, 2270, CEP: 60511-110. Fortaleza-Ceará, e-mail: castro.macaastro@gmail.com

³Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, 52171-900. Recife, PE, e-mail: vloges@yahoo.com.br

Abstract

Rhizome characteristic and essential oil yield of *Etilingera elatior* clumps in different environments

Etilingera elatior, popularly known as torch ginger, is a multifunctional crop that has been used for culinary, medicinal, antibacterial agent and as ornamental plant for landscape and cut flower purpose. It is a herbaceous, perennial, rhizomatous plant and form large clumps. The rhizome is utilized for asexual propagation and from essential oil extracts. No work has been carried out to study the torch ginger rhizome characteristics to growers apply proper clump management and production practices to higher oil yields. Therefore, the aim of this study was to determine the rhizome characteristics of torch ginger clumps in two different field conditions. Seven *E. elatior* genotypes from the IAC collection were cultivated in Paulista-PE at the Forest Zone (07°56'73" S, 34°54'67" W, 100 m a.s.l., tropical climate, 24 – 28° average temperatures and 1897 mm average annual rainfall) and Pacajus-CE at Coastal with Semi-Arid Zone (4°11'07" S; 38°30'07" W an altitude of 70 m a.s.l., tropical climate, 26 - 28° average temperature and 1020 mm average annual rainfall). After 28 months of planting, the clumps were removed and photographed. Characteristics from the rhizome, ramets and oil yield rediment were analyses. Was possible observed the "Y" system of the rizhome distribution in the clumps cultivates in Paulista, nevertheless was not possible observe this in Pacajus thus the high number of rhizomes. The genotypes cultivated in Paulista presented differences only to the rhizomes diameter (DRi) and ramets length (CRa). In Pacajús, no differences were observed for the characteristics evaluated to the genotypes. Comparing the environments, all values were higher in Paulista, except to CRa for the genotype IAC 2. The genotypes IAC 3 and IAC 26 presented higher try biomass of rhizomes per clump (BSRiT) in both environments, and due to the higher content of essential oils in Pacajus (0.08 and 0.09%, respectively), these presented higher yield. It was possible to observe that the environments conditions interfere in the rhizomes characteristics of *E. elatior* clumps.

Keywords: ginger torch, genotypes and production.

INTRODUÇÃO

Etilingera elatior (Jack) R. M. Smith conhecida popularmente como bastão do imperador, pertence à família Zingiberaceae e é a espécie mais cultivada do gênero *Etilingera*. É uma planta herbácea, perene, rizomatosa que forma grandes touceiras com hastes vegetativas e florais emitidas separadamente. As touceiras apresentam constante formação de rizomas, essa estrutura apresenta crescimento horizontal e subterrâneo com nós e entrenós definidos. O rizoma é a principal forma propagação assexuada utilizada na produção de *E. elatior* como flor de corte e no paisagismo (LOGES et al., 2008).

É uma cultura multifuncional que tem sido utilizada para variados fins, como ornamentais, culinários e medicinais (CHOON & DING, 2016). Habsah et al. (2005) trabalhou com óleos essenciais extraídos de rizomas secos a sombra e observou a alta atividade anti-tumoral. Wong et al. (2010), extraiu óleo essencial de rizomas e raízes frescas homogeneizadas de dois genótipos de *E. elatior* e observou que os rendimentos foram de 0,4% a 0,6% respectivamente.

A forma de distribuição espacial dos rizomas nas plantas, devem ser observadas, uma vez que esta, define o tamanho da touceira, a arquitetura da parte aérea e a capacidade dos rizomas em se espalhar (BELL, 1974, BELL & TOMLINSON, 1979). O rizoma é uma estrutura de armazenamento (BELL & TOMLINSON, 1980), e espécies com tais estruturas apresentam vantagem em ambientes sob condições adversas, como longos períodos de estiagem ou de baixas temperaturas, possibilitando a sobrevivência de suas populações (FIDELIS; APPEZZATO-DA-GLORIA; PFADENHAUER, 2009)

Bell (1979) afirma que o modelo da distribuição espacial dos rizomas e as estratégias de disseminação clonal podem ser simuladas a partir da observação de alguns ciclos de crescimento de plantas rizomatosas. Ao estudar a distribuição geométrica dos rizomas da espécie *Alpinia*, da família Zingiberaceae, definiu o crescimento clonal baseado no padrão Y, onde após a emissão do broto aéreo (planta), o rizoma emite dois brotos em sentido oposto (ramets), que formarão dois novos rizomas (clones) e assim sucessivamente, formando uma grade hexagonal. Dependendo do ciclo da espécie, após três gerações ocorre sobreposição dos rizomas. Ainda segundo o autor, os ângulos de saída dos brotos laterais variam entre 110° e 120° e o ângulo central é 130°, sendo que estes determinam o sucesso dessa organização.

Chomicki (2013) observou que a existem poucos estudos quanto a distribuição dos rizomas das plantas rizomatosas embora este seja um tipo de organização característico em muitos grupos de plantas, como em Zingiberales. O autor afirma que a especialização arquitetônica das plantas rizomatosas pode ser considerada como uma estratégia na medida em

que é um meio de crescimento vegetativo e de armazenamento de recursos, impactando assim a estrutura da população e a alocação de recursos.

Ainda não foi realizado pesquisas sobre as características e desenvolvimento dos rizomas em bastão do imperador, essas informações auxiliará os produtores no manejo da cultura, na obtenção de mudas e na obtenção de óleo essenciais extraídos de rizomas. Com isso, objetivou-se avaliar as características dos rizomas em sete genótipos de bastão do imperador em diferentes ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Em janeiro de 2014, rizomas de *Etilingera elatior* de 6 genótipos pré-selecionados da Coleção de Germoplasma (IAC 1, IAC 2, IAC 3, IAC 11, IAC 13 e IAC 26) e a cultivar IAC Prumirim provindos de cruzamento ao acaso foram cedidos pelo Instituto Agrônômico (IAC). Os rizomas foram limpos, submetidos a tratamento fitossanitário e plantados em Pacajús-CE e em Paulista-PE, Brasil.

O município de Pacajús, localizado na área de transição da Zona Costeira com Semiárido do Ceará (4°11'07" S; 38°30'07" W, 70 m de altitude), apresenta clima tropical (As') de acordo com a classificação de Köppen's (ALVARES et al., 2013), com temperatura variando de 26 a 28°C e 1.020 mm anuais de chuv. Estes dados foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia-INMET (Figura 1). O solo é classificado como areia quartzosa distrófica (IPECE, 2007). Os rizomas, inicialmente, foram plantados em vasos e mantidos sob estrutura de 80% de sombreamento. Após seis meses foi realizado transplante para área definitiva, sob estrutura de 50% de sombreamento, com 2 m de altura. O espaçamento entre plantas foi de 1,5 x 1,5 m e quando as hastes vegetativas atingiram a altura da cobertura, a estrutura de sombreamento foi retirada. O sistema de irrigação utilizado foi por aspersão.

O município de Paulista, localizado na Zona da Mata de Pernambuco (07°56'73" S, 34°54'67" W, 100 m de altitude), apresenta clima tropical (Am') de acordo com a classificação de Köppen's (ALVARES et al., 2013), com temperatura variando de 24 a 28°C e 1.897 mm anuais de chuva. Estes dados foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia-INMET (Figura 1). O solo é classificado como latossolo amarelo. O plantio foi em canteiros, com espaçamento de 1,0 m entre plantas, em área parcialmente sombreada por árvores, com sistema de irrigação por aspersão.

Em maio de 2016, após 28 meses do plantio, foi feita a remoção completa de uma touceira de cada um dos sete genótipos nos dois locais. Estas foram limpas com jatos de água, sendo as raízes retiradas e a estrutura da touceira de cada genótipo fotografada sobre um fundo

quadriculado (10 x 10 cm). A partir das imagens foi observada a distribuição espacial dos rizomas com pseudocaule (círculos verdes), rizomas sem pseudocaule (círculos marrons) e perfilhos novos (setas laranja).

As touceiras foram avaliadas quanto as seguintes características: AOT – área de ocupação da touceira (m²); RT - rizomas por touceira; NPN - número de perfilhos novos; DRi – diâmetro do rizoma (cm) medido, com paquímetro, na parte mediana do rizoma; CRa – comprimento do ramet (cm), isto é, comprimento do segmento de ligação entre os rizomas; DRa – diâmetro do ramet (cm), medido com paquímetro na parte mediana entre o segmento de ligação entre os rizomas; BSRi - biomassa seca de rizomas (g) com pseudocaule padronizado em 10 cm; BSRa - biomassa seca de ramets (g); BSRiT – biomassa seca dos rizomas da touceira (g), sendo a soma da BSRi de todos os rizomas. Os rizomas secos e apodrecidos foram descartados. Para a obtenção da biomassa seca, os materiais avaliados foram colocados em estufas de aeração forçada em 65°C por 72h até atingir o peso constante.

Para extração dos óleos essenciais dos rizomas de cada genótipo foram utilizadas de 57 a 157 g de BSRi. Os óleos foram extraídos pelo método de hidrodestilação no aparelho Clevenger durante duas horas, em balão volumétrico de 1000 ml e manta aquecedora em temperatura máxima de 100 °C até atingir a fervura, reduzindo-se posteriormente para 75 °C. O conteúdo extraído foi pesado em balança de precisão para obter o teor de óleo (100 x massa do óleo extraído/BSRi⁻¹ utilizado = Teor %). O rendimento dos óleos essenciais por touceira foi obtido a partir do Teor (%) multiplicado pela biomassa seca dos rizomas da touceira (BSRiT).

Foi feita a análise descritiva utilizando o programa Microsoft Excel para todas as características avaliadas. Para DRi, BSRi, DRa, BSRa e CRa, foi feita a média dos valores obtidos por touceira e para AOT, RT, NPN e BSRiT foi utilizado o valor total observado por touceira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as avaliações realizadas e dados obtidos de touceiras *E. elatior* cultivados nos dois locais, foi possível observar diferentes características dos rizomas, forma de distribuição e expansão destes nas touceiras, como também o rendimento de óleo essencial extraído da biomassa seca.

A área de ocupação das touceiras (AOT) foi maior em Pacajús, com destaque aos genótipos IAC 13, IAC 11 e IAC 26 com touceiras, respectivamente, 2,62; 2,40 e 2,25 vezes maior que os mesmos genótipos quanto cultivados em Paulista (Tabela 1). Apenas o IAC 2

apresentou AOT maior em Paulista. A AOT define a estratégia de ocupação dos rizomas, o tamanho da touceira e o espaçamento a ser adotado para o plantio.

Os genótipos cultivados em Pacajús apresentaram de 5,25 (IAC 2) a 20,16 (IAC 13) vezes mais rizomas por touceira (RT) do que os mesmos genótipos quando cultivados em Paulista (Tabela 1). Este fato dificultou identificar a forma de distribuição e organização dos rizomas em Pacajús devido a quantidade de rizomas emitidos e a sobreposição destes.

A forma de distribuição dos rizomas em Paulista foi muito próxima ao padrão “Y”. Em todos genótipos foi observado que no rizoma original, após ocorrer a brotação acima do solo, emite dois novos perfilhos em sentido oposto, que formaram dois novos rizomas (Figura 2). Esta forma de emissão dos rizomas acarreta a organização denominada de grade hexagonal (BELL & TOMLINSON, 1980). Este tipo de organização foi descrito por Bell (1979) em *Alipina speciosa*. O autor estima que devido ao arranjo hexagonal acarretado pelo ângulo de 130° formado entre os perfilhos emitidos, pode ocorrer a sobreposição dos rizomas após ciclos de emissão de novos brotos.

O número de perfilhos novos (NPN) emitidos em genótipos cultivados em Pacajús foram maiores que os valores observados nos genótipos cultivados em Paulista (Tabela 1). Este fato está relacionado a maior quantidade de rizomas apresentado nas touceiras em Pacajús, no entanto ressalta-se que apesar do genótipo IAC 13 ter emitido maior quantidade de rizomas (121 unidades) não apresentou a maior quantidade de perfilhos novos.

Em Paulista, as características dos rizomas como diâmetro (DRi) e biomassa seca (BSRi) não diferiram entre os genótipos (Figura 3). O diâmetro do ramet (DRa) não diferiu entre os genótipos, com exceção do genótipo IAC 3 que foi maior quando comparados aos demais. Não houve diferença entre os genótipos para a biomassa seca dos ramets (BSRa). Já para o comprimento do ramet (CRa), o genótipo IAC 2 o foi menor, diferindo do IAC 1, IAC 3, IAC 11 e a cultivar IAC Prumirim. Em Pacajús não foi observada diferença entre genótipos em nenhuma das características avaliadas dos rizomas e ramets.

Quando comparada as características DRi, BSRi, BSRa e CRa entre os dois ambientes, todos os valores foram maiores em Paulista (Figura 3). Apenas o DRa no genótipo IAC 2 não apresentou diferença entre os ambientes. Já os IAC 1, IAC 3, IAC 11, IAC 13, IAC 26 e a cultivar IAC Prumirim apresentaram-se DRa maiores em Paulista.

Delitti et al. (2001), afirmaram que existe uma correlação positiva entre a biomassa abaixo do solo e as condições ambientais relacionadas a disponibilidade de água. Portanto, as condições de cultivo existentes em Paulista em comparação com Pacajús, em que houve maior precipitação (Figura 1), sombreamento das árvores e o tipo de solo, favoreceram o desenvolvimento dos rizomas e ramets dos genótipos nas touceiras.

Rizomas grandes e pesados são mais recomendados como material propagativo, uma vez que apresentam maiores concentrações de reservas de nutrientes, determinando o sucesso do desenvolvimento da muda. Segundo Criley (1988), é indicado rizomas com DRi entre 8 e 13 cm, associados a no mínimo 18 cm de pseudocaule.

A biomassa seca dos rizomas da touceira (BSRiT) em Paulista foi maior, com destaque no IAC 3 e IAC 26 com 836,92 e 822,21 g respectivamente (Tabela 2). Apesar do número de rizomas por touceira (RT) ter sido menor em Paulista, devido ao maior valor da biomassa seca de cada um destes (BSRi), o valor de BSRiT foi superior, chegando a ser 2,22 e 1,88 vezes maior do que os mesmos genótipos quando cultivados em Pacajus.

Foi observado que o teor de óleos essenciais, variaram entre os genótipos e entre os locais de cultivo, sendo de 0,02 (IAC 3) a 0,04% (IAC 2, IAC 11 e IAC 13) em Paulista e de 0,05 (IAC 2 e IAC 11) a 0,09% (IAC 26) em Pacajus (Tabela 1). Zoghbi e Andrade (2005) analisaram o teor de óleos voláteis em inflorescências de três cores diferentes de bastões do imperador cultivados em Pernambuco, e observaram que os valores variaram de 0,9 a 0,1%. Estudos realizados na Malásia encontraram teor de óleo essencial extraídos de rizomas e raízes frescas variando entre 0,4 e 0,6% (WONG et al., 2010). Dabague et al. (2011) e Aragaw et al. (2011) observaram diferenças para o teor de óleos essenciais em genótipos de *Zingiber officinale* cultivados em diferentes locais, formas de cultivo, períodos e formas de secagem dos rizomas.

O rendimento dos óleos essenciais entre os genótipos cultivados em Paulista, variaram de 0,167 a 0,284 g. Já em Pacajús a variação foi de 0,103 a 0,393 g. Em Pacajus, destacaram-se os genótipos IAC 3 e IAC 26 com maior rendimento, (0,301 e 0,393 g). Vale ressaltar que mesmo com BSRiT inferior em Pacajús quando comparado com o cultivo em Paulista, devido ao maior teor de óleos essenciais, de 0,08 e 0,09%, estes genótipos apresentaram maior rendimento de óleos (Tabela 1). Em gengibre (*Zingiber officinale*), Hailemichael & Tesfaye (2008) afirmaram que o rendimento dos óleos essenciais estão correlacionados significativamente com o comprimento e diâmetro dos rizomas.

Foi possível observar que as diferentes condições ambientais interferiram nas características dos rizomas das touceiras de *Etlingera elatior*. A produção, nas condições de Paulista proporcionaram rizomas maiores e nas condições de Pacajus os teores de óleo mais elevados.

AGRADECIMENTOS

A Fazenda Mumbecas, Flores Tropicais - Paulista-PE, Instituto Agrônomo-IAC, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Agroindústria Tropical, Conselho

Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco-FACEPE e todos que fazem parte do Laflor – Laboratório de Floricultura UFRPE.

LITERATURA CITADA

ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ARAGAW, M.; ALAMEREW, S.; MICHAEL, G. H.; TESFAYE, ABUSH. Variability of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) Accessions for Morphological and Some Quality Traits in Ethiopia. **International Journal of Agricultural Research**. v.6, n.6, p. 444-457, 2011.

BELL, A. D. Rhizome Organization in relation to vegetative spread in *Medeola virginiana*. **Journal of the Arnold Arboretum**. v. 55, p.458-468, 1974.

BELL, A. D. The hexagonal branching pattern of rhizome of *Alpinia speciose* L. (Zingiberaceae). **Oxford Journals, Annals of Botany Company**. v.43, p.209-223, 1979.

BELL, A. D. & TOMLINSON, P. B. Adaptive architecture in rhizomatous plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 80, p.125-160, 1980.

CRILEY, R. A. Propagation Methods for Gingers and Heliconias. **Bulletin Heliconia Society**. v.3, n.2, p.1-4, 1988.

CHOMICKI, G Analysis of rhizome morphology of the Zingiberales in Payamino (Ecuador) reveals convergent evolution of two distinct architectural strategies. **Acta Botanica Gallica**. v.160, n 3-4, 237-252, 2013.

CHOON, S. Y. and DING, P. Growth Stages of Torch Ginger (*Etilingera elatior*) Plant. **Sains Malaysiana**, v.45, n.4 p. 507–515, 2016.

DABAGUE, I. C. M.; DESCHAMPS, C.; MÓGOR, A. F.; SCHEER, A. P.; CÔCCO, L. Teor e composição de óleo essencial de rizomas de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) após diferentes períodos de secagem. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v.13, n.1, p.79-84, 2011.

DELITTI W. B. C.; PAUSAS J. G.; BURGER D. M. Belowground biomass seasonal variation in two Neotropical savannahs (Brazilian Cerrados) with different fire histories. **Annals of Forest Science**. v. 58, p. 713-721, 2001.

FIDELIS, A.; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, BEATRIZ.; PFADENHAUER, JÖRG. Campo Sulino - conservação e uso sustentável da biodiversidade **A importância da biomassa e das estruturas subterrâneas nos Campos Sulinos**. p. 88-100, 2009.

HABSAH, M.; ALI, A. M.; LAJIS, N. H.; SUKARI, M. A.; YAP, Y. H.; KIKUZAKI, H.; NAKATANI, N. Antitumour-promoting and cytotoxic constituents of *Etilingera elatior*. **The Malaysian Journal of Medical Sciences**. v. 12. p.6-12, 2005.

HAILEMICHAEL, G.; TESFAYE, K. The Effects of Seed Rhizome Size on the Grow, Yield and Economic Return of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). **Asian Journal of Plant Sciences**. v. 2, p. 213-217, 2008.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégica do Ceará, Ceará em Mapas 2007. Disponível em < <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/images3x/solos.jpg>>. Acesso em 5 junho 2017.

LOGES, V.; COSTA, A. S.; GUIMARÃES, W. N. R.; TEXEIRA, M. C. F, Potencial de mercado de bastão-do-imperador e sorvetão. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.14, n.1, p.15 - 22, 2008.

WONG, K. C.; SIVASOTHY, Y.; BOEY, P. L.; OSMAN, H.; SULAIMAN, Essential Oils of *Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith and *Etlingera littoralis* (Koenig) Giseke. **B. Journal of Essential Oil Research**, v.22, p.461-466, 2010.

ZOGHBI, M. G. B. e ANDRADE E. H. A. Volatiles of the *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm. and *Zingiber spectabile* Griff.: Two Zingiberaceae cultivated in the Amazon. **Journal of Essential Oil Research**.v.17, p.209-211, 2005.

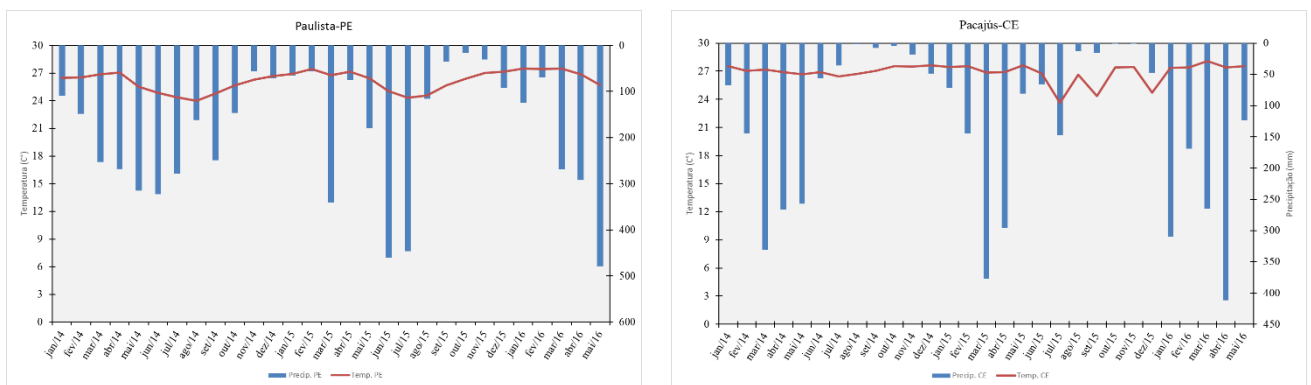


Figura 1. Precipitação e temperatura em Paulista-PE e Pacajús-CE, no período de janeiro de 2014 a maio de 2016, Instituto Nacional de Meteorologia-INMET.



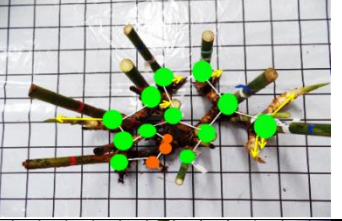


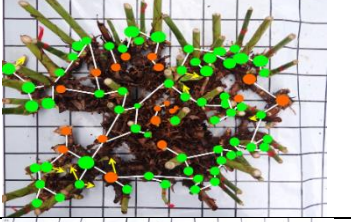

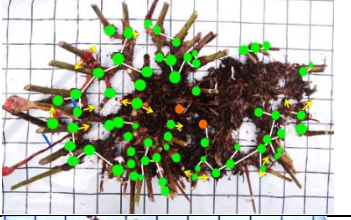

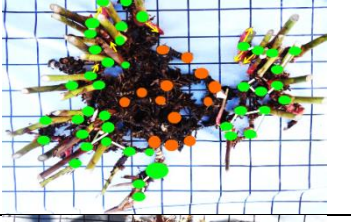

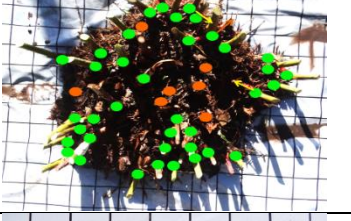


Genótipos	Paulista-PE	Pacajús-CE
IAC 1		
IAC 2		
IAC 3		
IAC 11		
IAC 13		
IAC 26		
IAC Prumirim		

Figura 2. Distribuição dos rizomas nos 7 genótipos de (*Etilingera elatior*) removidos em Paulista-PE e Pacajús-CE em maio de 2016; rizomas com pseudocaule – círculo verde; rizomas sem pseudocaule (secos) - círculo laranja e perfilho novo – seta amarela.

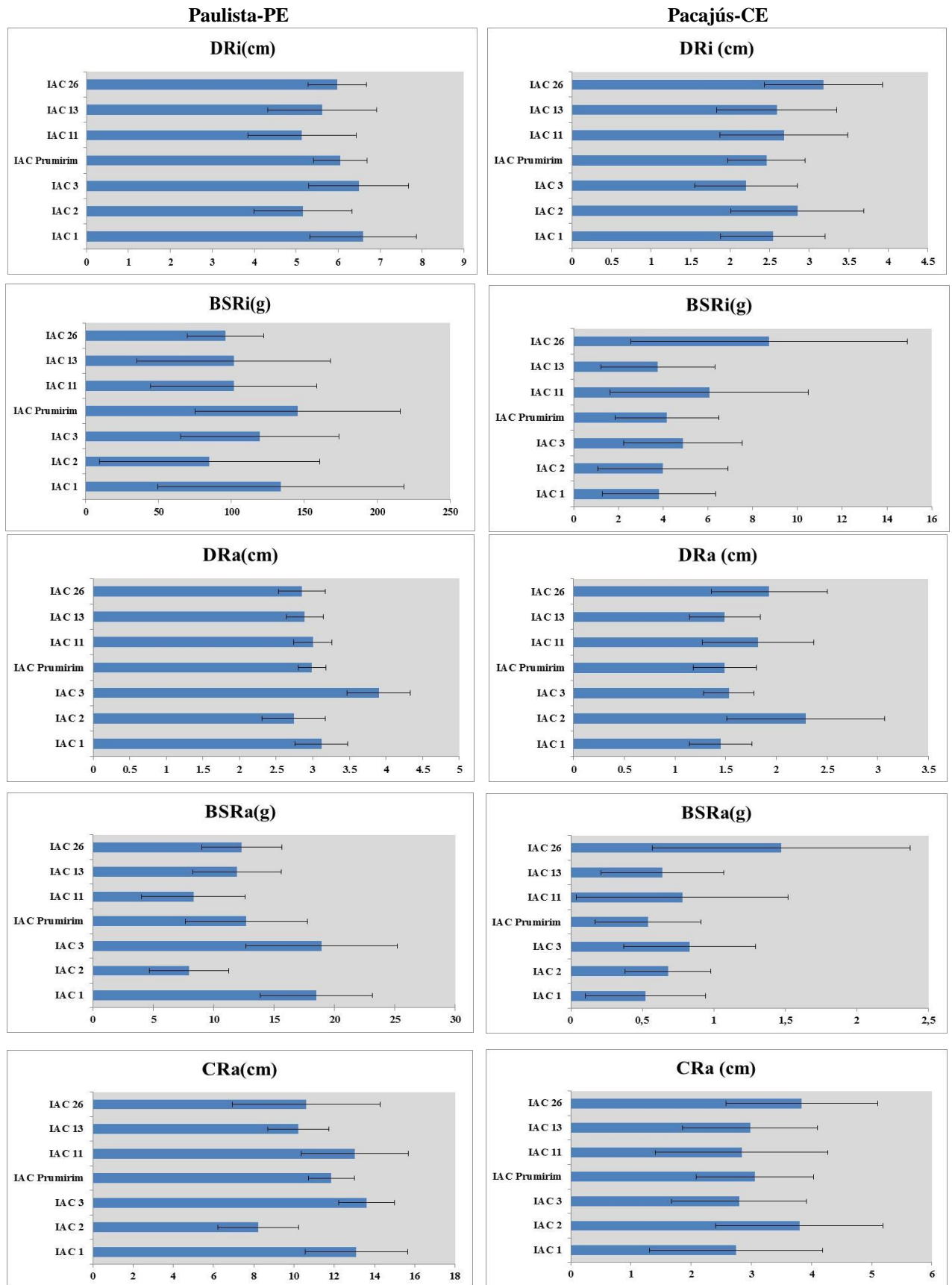


Figura 3. Diâmetro do rizoma (DRi - cm), diâmetro (DRa - cm) e comprimento do ramet (CRa - cm), biomassa seca do rizoma (BSRi -g) e do ramet (BSRa - g) avaliados em genótipos de bastão do imperador (*Etilingera elatior*), cultivadas nos municípios de Paulista-PE e Pacajús-CE, maio de 2016.

Tabela 1. Características de genótipos de bastão do imperador (*Etlingera elatior*), cultivadas nos municípios de Paulista-PE e Pacajús-CE, maio de 2016

Paulista-PE			
Genótipos	AOT (m²)	RT	NPN
IAC 1	0,36	6	2
IAC 2	0,32	12	9
IAC 3	0,56	7	5
IAC 11	0,30	7	0
IAC 13	0,24	6	3
IAC 26	0,40	9	4
IAC Prumirim	0,24	5	8
Pacajús-CE			
Genótipos	AOT (m²)	RT	NPN
IAC 1	0,56	67	15
IAC 2	0,25	63	14
IAC 3	0,63	85	16
IAC 11	0,72	90	34
IAC 13	0,63	121	35
IAC 26	0,90	60	45
IAC Prumirim	0,25	54	13

AOT - Área de ocupação da touceira, RT - rizomas por touceira, NPN - número de perfilho novo.

Tabela 2. Características de genótipos de bastão do imperador (*Etlingera elatior*), cultivadas nos municípios de Paulista-PE e Pacajús-CE, maio de 2016

Paulista-PE			
Genótipos	BSRiT(g)	Teor (%)	Rendimento (g)
IAC 1	804,02	0,03	0,241
IAC 2	640,9	0,04	0,256
IAC 3	836,92	0,02	0,167
IAC 11	711,42	0,04	0,284
IAC 13	609,29	0,04	0,243
IAC 26	822,21	0,03	0,246
IAC Prumirim	727,22	0,03	0,218
Pacajús-CE			
Genótipos	BSRiT(g)	Teor (%)	Rendimento (g)
IAC 1	245,47	0,07	0,171
IAC 2	207,6	0,05	0,103
IAC 3	376,54	0,08	0,301
IAC 11	333,78	0,05	0,166
IAC 13	309,63	0,07	0,216
IAC 26	437,16	0,09	0,393
IAC Prumirim	204,75	0,06	0,122

BSRiT - biomassa seca dos rizomas da touceira.

CAPÍTULO IV – Morphological Aspects in *Heliconia chartacea* Lane ex Barreiros Inflorescences for Use as Cut Flower

Este artigo foi publicado na Revista Acta Horticulture.

Proc. XXVth Int. Eucarpia Symp. – Section Ornamentals
“Crossing Borders”
Eds.: J. Van Huylenbroeck and E. Dhooghe
Acta Hort. 1087, p.249-251, ISHS 2015.

Morphological aspects in *Heliconia chartacea* Lane ex Barreiros inflorescences for use as cut flower

P.G.P. de Araujo¹, K.P. Leite, S.S.L. Silva¹, S.M.S.L. Bastos¹, A.C.R. Castro² and V. Loges¹

¹Laboratory of Floriculture, Department of Agronomy, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Recife, PE - Brazil CEP 52171-900

²Embrapa Tropical Agroindustry Corporation. Dra. Sara Mesquita 2270. Fortaleza, CE - Brazil CEP 60511-100

Keywords: tropical flowers, morphological descriptors, characterization.

Abstract

The climatic conditions reveals Brazil one of the most important producer of tropical flowers, among them some *Heliconia* native species are remarkable. In the present study 19 accessions of *H. chartacea* were characterized using morphological descriptors related to pseudostem, leaf and inflorescences. The purpose was to select accessions with desirable aspects for cut flower production. The experiment was carried out during August 2014 and January 2015. Differences were observed in morphological descriptors related to the inflorescences. In 54% of the inflorescences that were harvested, the length was between 30 and 60 cm and varied according to the number of open bracts. The width was larger than 40 cm in 75% of the inflorescences. About 70% of the harvested stems had weight above 200g and the average stem diameter was between 20-30 mm. The latter feature was directly related to the stiffness of the flower stem. The length of the peduncle varied between 10 and 20 cm for 60% of the stems. The vase life of the flower stems ranged between 5 and 11 days. In general, for the most of the studied accessions s are suitable for use as cut flower, nevertheless is necessary further more detailed evaluation.

INTRODUCTION

Brazil is one of the major producer of tropical flowers, mainly due to the favourable climatic conditions. In the northeastern region of the country, the State of Pernambuco, various *Heliconia* species are produced and commercialized as cut flower. One of the promising species is *Heliconia chartacea*, from which the variation of bract colours and shapes are appreciated (Castro et al., 2007).

The *Heliconia chartacea* Lane ex Barreiros is one of the most amazing species of *Heliconia*. This species originates from the Guyanas and the Amazon region, were it naturally occurs at altitudes between 100 and 800m (Castro et al., 2011). In Brazil, their occurrence is limited to the Acre, Amazonas and Maranhão states, at forests of Igapó, uplands and lowlands areas (Braga, 2015). The *Heliconia chartacea* cultivars registered at the Heliconia Society International are: 'Amazonita', 'Columbine', 'Coral', 'Equador', 'Flamingo', 'Giant Sexy Scarlet', 'Majic Pink', 'Marisa', 'Marissa', 'Maroon', 'Maroon Chartacea', 'Meeana Yellow', 'Roseo-Pendula', 'Sexy Burgundy', 'Sexy Pink', 'Sexy Red', 'Sexy Scarlet', 'Sexymaroon' and 'Surinam Gold' (Brunner, 2005). 'Sexy Pink', 'Sexy Scarlet', 'Ecuador', 'Maroon' and 'Meeana' are the main commercial cultivars in Brazil (Castro et al., 2011). *Heliconia chartacea* 'Sexy Pink' with their pending inflorescence and pinkish bracts with green margins is easily distinguished from the others (Castro et al., 2011). From the economic point of view, this feature stands out due to the commercial value in the market of cut flowers.

It is of great economic importance the introduction of new cultivars suitable for the cut flower market, continuous flower production, in large quantity and with a long vase life after cutting. Also a good knowledge of the characteristics that are desired by the market is important for future work on improvement of the assortment. Therefore, plant morphology related descriptors have been used in collections for determination of the genetic diversity (Vicente et al., 2005).

Guimarães et al. (2014) elaborated *Heliconia* descriptors according to previous studies related to agronomic and ornamental aspects (Loges et al., 2007; Costa et al., 2009b), and also based on *Musa* spp descriptors (Silva et al., 1999). These standardized descriptors based on morphological aspects facilitate the activities of characterization and could assist in the evaluation and identification of accessions with the desired characteristics for use in plant breeding.

The objective of present study was to characterize 19 accessions of *H. chartacea* through morphological descriptors related to the pseudostem, the leaf and the inflorescences, with the purpose of selecting plants with desirable features for cut flowers.

MATERIALS AND METHODS

The experiment was carried out on the farm in the municipality of Goiana (PE), Forest Zone of Pernambuco, about 40 km from Recife-PE, Brazil (7°39 '46.07"S and 34°55 '1 67"W and 70 m above sea level), from August 2014 to January 2015. The climate in Goiana is tropical wet type (Ams'), according to the Köppen classification (1948), with annual average temperature of 24.9°C and average annual precipitation of 1.924 mm. The accessions of *Heliconia chartacea*, planted in 2003 by rhizomes, were grown in full sun condition.

The morphological descriptors of pseudostem, leaf, inflorescences and postharvest quality characteristics were evaluated in 19 accessions (Fig. 1). Morphological descriptors (Table 1) were recorded in accordance with the methodology adapted from Guimarães et al. (2014).

To evaluate postharvest quality and longevity, collected inflorescences were standardized to 80 cm. The pseudostem base were immersed in water and kept at the room temperature at 25.9°C and relative humidity of 69%. The inflorescences were discarded when showed withered bracts apexes, dark spots on the bracts or bracts abscission.

RESULTS AND DISCUSSION

Pseudostem

The pseudostem in *Heliconia* is the vegetative part of the plant that is usually cylindrical and is formed by numerous overlapping leaves. According to the pseudostem descriptors a few variation was observed in the different accessions. In all of the evaluated accessions, the outer pseudostem surface had the shade of clear green. All accessions presented wax on the pseudostem, hairs absence and classified as medium height (plant height between 1.50 and 2.50 m).

Leaf

No significant differences were found in leaf characteristics. All accessions had clear green leaf both at the upper and underside. They did not show any reddish colour at the main vein neither at the leaf upper or underside. All accessions showed absence of colour on the leaf margin and leaf position was classified as arcade. The leaf blade was ripped and no wax, hairs and stains were observed on both dorsal and ventral part. The both bases of the leaf blade were equal and tapered. The base of the petiole was closed and the form of the margins base was not cleft. Leaf arrangement was in all cases musoide. Leaf width was between 15 and 30 cm.

Inflorescence

Heliconia inflorescences are composed of bracts arranged on an axis called the rachis, and its flowers are inserted inside these bracts. The position of the inflorescences in relation to stem was pending, and the bract apex shape was tapered in the 19 evaluated accessions. Only in accession 9 a bract leaf at the apex was present. The bracts outer part colour was in all accessions pink and green, while the bracts inner part had a white colour. The rachis coloured pink and the perianth base colour was creamy. Both sepals and petals had a green colour. The rachis was twisted and stiff in all accessions. Anthocyanin was absent on the perianth and all inflorescences formed pollen.

The length of the inflorescence varied according to the number of open bracts (3 to 15). In 54% of the harvested inflorescences the length was between 30 and 60 cm. For 75% of the inflorescences the width was larger than 40 cm. Stem weight was in 67% above 200g. Those characteristics are directly related to the packaging and transport, as cut flowers are carried in boxes of limited size and weight.

In 70% of the harvested stems the average diameter varied between 20-30 mm. This feature is directly related to the stiffness of the rod. In relation to the length of the peduncle we observed that in 61% of the stems it varied between 10 and 20 cm. The vase life of the stems ranged between 5 and 11 days. For the marketing of cut flowers it is of course of utmost importance to select accessions which have a good post-harvest performance and durability longer than 10 days.

CONCLUSIONS

Although these first results for the 19 accessions studied are satisfactory, it is necessary to make a more detailed evaluation over a longer period. Furthermore, for this species there is a need for more knowledge on ideal conditions for planting and on the clump productivity both per month and throughout the year. Also information on the best moment for harvesting the inflorescence is lacking.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank Santa Clara Farm, and trainees of the UFRPE Floriculture Laboratory.

Literature cited

- Braga, J.M.A. 2015. Heliconiaceae na Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/flora_dobrasil/FB23275.
- Brunner, B. 2005. The *Heliconia* Checklist and Register. Bull. Heliconia Soc. Int. 12:1-36.
- Castro, C.E.F., Gonçalves, C. and May, A. 2007. Espécies de helicônia como flores de corte. Rev. Bras. de Hort. Ornament. 12: 87-96.
- Castro, C.E.F., Gonçalves, C., Moreira, S.R., and Faria, O. 2011. Helicônias brasileiras: características, ocorrência e usos. Rev. Bras. de Hort. Ornament. 17:5-24.
- Costa, A.S, Loges, V., Castro, A.C.R and Guimarães, W.N.R. 2009. Heliconia genotypes under partial shade: II. Evaluation of flowering stems. Acta Hort. 813: 171-176.
- Guimarães, W.N.R., Carvalho Filho, J.L.S., Martins, L.S.S., and Loges, V. 2014. Heliconia phenotypic diversity based on qualitative descriptors. Genet. Mol. Res. 13:3128-3142.
- Köppen, W. 1948. Climatologia: con um estúdio de los climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Economica.
- Loges V., Castro, A.C.R., Costa, A.S, Guimarães W.N.R, et al. 2007. Ornamental attributes of Heliconia plants for landscape design in Brazil. Acta Hort. 743: 75-80.

- Silva, S.O., Carvalho, P.C.L., Sheroherd, K. and Alves, E.J. 1999. Catalog of Banana Germplasm (*Musa* spp). Embrapa Mandioca e Fruticultura, Documentos, 90.
- Vicente, M.C. de, Guzmán, F.A., Engels, J., and Ramanatha-Rao, V. 2005. Genetic characterization and its use in decision making for the conservation of crop germplasm. In: The Role of Biotechnology, Villa Gualino, Turin, Proceedings, p.121-128.

Tables

Table 1. Morphological descriptors related to pseudostem, leaf and inflorescence used to describe 19 accessions of *Heliconia chartaceae*. Description adapted to Guimarães et al. (2014).

Plant Parts	Classification
Pseudostem	
1 – pseudostem surface (shade of green)	1 () pale; 2 () yellow; 3 () clear; 4 () dark
2 – wax	1 () presence; 2 () absence
3 – hair	1 () presence; 2 () absence
4 – plant height	1 () short, less than 1.50 m; 2 () medium, 1.51 to 2.50 m mean; 3 () tall, more than 2.50 m
Leaf	
5 – leaf underside green colour	1 () pale; 2 () yellow; 3 () clear; 4 () dark
6 – leaf upper side green colour	1 () pale; 2 () yellow; 3 () clear; 4 () dark
7 – reddish main vein leaf underside green colour (anthocyanin presence)	1 () very colourful; 2 () rather colourful, average; 3 () not coloured
8 – reddish main vein leaf upper side green colour (anthocyanin presence)	1 () very colourful; 2 () rather colourful, average; 3 () not coloured
9 – leaf margin colour	1 () dark purple; 2 () light purple; 3 () absence
10 – leaf position	1 () erect; 2 () pending ; 3 () arcade
11 – dorsal wax	1 () a lot; 2 () average; 3 () low; 4 () absence
12 – ventral wax	1 () a lot; 2 () average; 3 () low; 4 () absence
13 – dorsal hair	1 () a lot; 2 () average; 3 () low; 4 () absence
14 – ventral hair	1 () a lot; 2 () average; 3 () low; 4 () absence
15 – leaf blade (tape measure)	1 () <15 cm; 2 () among 15 cm and 30 cm; 3 () >30 cm
16 – presence of leaf blade stain	1 () spots rare; 2 () a few spots; 3 () absence
17 – comparison of the base of the leaf blade dimensions	1 () equal; 2 () unequal; 3 () variable in the same plant
18 – leaf blade base form	1 () both bases abrupt; 2 () both bases tapered; 3 () abrupt and tapered base
19 – leaf blade	1 () ripped; 2 () not ripped
20 – base of the petiole form	1 () winged with wrinkles; 2 () winged without wrinkles; 3 () not winged; 4 () closed
21 – margins base	1 () very cleft; 2 () cleft bit; 3 () not cleft
22 – leaf arrangement (field assessment)	1 () musoide; 2 () zingiberoide; 3 () canoide.
23 - petiole margin shape:	1 () wide open; 2 () slightly open; 3 () somewhat closed; 4 () closed
Inflorescence	
24 – inflorescence width	1 () <20 cm; 2 () 20–40 cm; 3 () >40 cm
25 – length of the peduncle	1 () <10 cm; 2 () 10–20 cm; 3 () >20 cm
26 – bract with leaf at the end	1 () presence; 2 () absence

27 – bract apex shape	1 () large (bowed); 2 () narrow; 3 () tapered
28 – wax	1 () a lot; 2 () average; 3 () low; 4 () absence
29 – hair	1 () a lot; 2 () average; 3 () low; 4 () absence
30 – inflorescence position in relation to stem	1 () erect; 2 () pending
31 – length of the inflorescence	1 () <30 cm; 2 () 30 – 60 cm; 3 () >60 cm
32 – stem diameter	1 () <10 cm; 2 () 10 – 20 cm; 3 () 20–30 cm; 4 () >30 cm
33 – number of bracts	inflorescence mature, i.e., pointer with two bracts open
34 – bracts outer colour	different among cultivars
35 – bracts inner colour	different among cultivars
36 – rachis colour	different among cultivars
37 – rachis twist	1 () presence; 2 () absence
38 – rachis stiffness	1 () presence; 2 () absence
39 – perianth base colour	1 () white; 2 () cream; 3 () yellow
40 – presence of anthocyanin on perianth	1 () at the baseline; 2 () uniform colour; 3 () absence
41 – sepal colour	
42 – petal colour	
43 – presence of pollen	1 () presence; 2 () absence
44 – fresh weight of the rod	1 () <100g; 2 () 100–200g; 3 () >200g
45 – postharvest durability	1 () <5 days; 2 () 5–10 days; 3 () >10 days

Figures



Fig. 1. *Heliconia chartaceae*: A- pseudostem; B- leaf; C- inflorescence.