

JOÃO CARLOS CEZAR DE ALBUQUERQUE FILHO

**CARACTERIZAÇÃO DE ESPÉCIES DE ALPINIA PARA USO COMO  
FLOR E FOLHAGEM DE CORTE**

Recife-PE, 2014

JOÃO CARLOS CEZAR DE ALBUQUERQUE FILHO

**CARACTERIZAÇÃO DE ESPÉCIES DE ALPINIA PARA USO COMO  
FLOR E FOLHAGEM DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Agronomia, na área de Melhoramento Genético de Plantas.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vivian

Recife-PE, 2014

Ficha catalográfica

A345c Albuquerque Filho, João Carlos Cezar de  
Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como  
flor e folhagem de corte / João Carlos Cezar de  
Albuquerque Filho. – Recife, 2014.  
54 f. : il.

Orientadora: Vivian Loges.

Tese (Mestrado em Melhoramento Genético de  
Plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Agronomia, Recife, 2014.

Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Flores tropicais 2. *Alpinia purpurata* 3. *Alpinia  
zerumbet* 4. *Alpinia sanderae* 5. Inflorescências  
6. Folhagens 7. Floricultura I. Loges, Vivian, orientadora  
II. Título

CDD 581.15

JOÃO CARLOS CEZAR DE ALBUQUERQUE FILHO

**Caracterização de espécies de Alpinia para uso como flor e  
folhagem de corte**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia –  
Melhoramento Genético de Plantas, da Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em  
Agronomia, na área de Melhoramento Genético de Plantas, pela Comissão  
Julgadora composta pelos membros:

---

Prof. Dra. Vivian Loges

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (Presidente)

---

Prof. Dra. Rosimar dos Santos Musser

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

---

Prof. Dr. José Wilson da Silva

Recife-PE, 2014

## **DEDICATÓRIA**

Dedico primeiramente à Deus e à minha família, minha mãe Janete Barbosa Cavalcanti Cezar de Albuquerque, meu pai João Carlos Cezar de Albuquerque, minhas irmãs Januária Cavalcanti Cezar de Albuquerque e Juliana Cavalcanti Cezar de Albuquerque e em especial a minha linda filha Maria Luz Campos Cezar de Albuquerque que me agradeceu com seu nascimento no mesmo ano em que defendi esta tese, bem como a todos que participaram na realização deste trabalho e me apoiaram direta e indiretamente, principalmente os integrantes do Laboratório de Floricultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pelo oferecimento do Curso de Mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Melhoramento Genético de Plantas (PPGMGP) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelo conhecimento, oportunidades e experiências vividas.

À Fazenda Mumbecas, pela cessão do material que está sendo analisado e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela bolsa e recursos financeiros empregados.

À Professora Dra. Vivian Loges pela orientação e Dra. Simone Santos Lira Silva pela coorientação, bem como todos os integrantes do Laboratório de Floricultura da UFRPE (Laflor) por toda colaboração e empenho.

A todos os alunos do programa que conviveram comigo durante esse tempo e que colaboraram muito com meu aprendizado.

À minha família por todo apoio e carinho e principalmente a Deus por ter me colocado nesse caminho através de amigos e irmãos e por toda graça concedida em minha vida.

## EPÍGRAFE

"E os que dançavam foram  
considerados loucos por aqueles  
que não ouviam a música"

Friedrich Nietzsche

## SUMÁRIO

Resumo .....	X
Abstract .....	XI
<b>CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>2</b>
1. Introdução.....	2
2. Revisão de Literatura .....	3
2.1. Cultivo do Gênero <i>Alpinia</i> em Pernambuco.....	3
2.2. Condições de cultivo das Alpinias .....	5
2.2.1. Luminosidade .....	5
2.2.2 Temperatura e umidade .....	6
2.2.3 Solos e adubação.....	7
2.2.4 Irrigação.....	9
2.2.5 Sistema de plantio e espaçamento.....	9
2.2.6 Propagação .....	10
2.2.7 Tratos culturais .....	11
2.2.8 Produção .....	11
2.2.9 Colheita e pós-colheita .....	12
2.3. Melhoramento Genético da <i>Alpinia</i> .....	13
3. Referencias Bibliográficas.....	14
<b>CAPÍTULO II – Caracterização de <i>Alpinia</i> Cultivadas em Ambientes Diferentes.....</b>	<b>18</b>
Resumo.....	19
Abstract.....	19
Introdução.....	20
Material e Métodos.....	21
Resultados e Discussão.....	23
Conclusões.....	28



Literatura Citada.....	28
Anexos.....	30
<b>CAPÍTULO III – Caracterização de Espécies de Alpinia para uso como Folhagem de Corte Cultivadas em Ambientes Diferentes.....</b>	<b>35</b>
Resumo.....	36
Abstract.....	36
Introdução.....	37
Material e Métodos.....	37
Resultados e Discussão.....	39
Conclusões.....	40
Agradecimentos.....	40
Literatura Citada.....	40
Anexos.....	41

## **Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte**

### **Resumo**

Entre as espécies de flores tropicais produzidas no Brasil, espécies do gênero *Alpinia* destacam-se como flores, folhagens de corte e plantas ornamentais. As cultivares de *Alpinia purpurata*, conhecidas como Alpinias, são cultivadas como flores de corte pela sua produtividade, beleza, durabilidade pós-colheita, facilidade de comercialização, transporte e aceitação nos mercados nacional e internacional. As espécies *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae* apresentam potencial para uso como folhagem de corte devido ao efeito decorativo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de espécies do gênero *Alpinia* para uso na floricultura como flores e folhagens de corte, cultivadas a pleno sol ou meia sombra (50% de sombreamento), para verificar se há efeito na qualidade e na produção destas. Foi adotado o delineamento experimental em arranjo fatorial de 6 x 2 (seis cultivares x duas condições de cultivo) em *A. purpurata* e 2 x 2 (duas espécies x duas condições de cultivo) para *A. zerumbet* e *A. sanderae*, em blocos casualizados, com quatro repetições, com análise variância conjunta. A meia sombra favoreceu a altura, área de projeção da copa e números de perfilhos emitidos nas touceiras, o comprimento, massa fresca e durabilidade pós-colheita das hastes florais colhidas. As cultivares de maior produtividade foram as Red e Pink Ginger e a característica de produtividade deve ser priorizadas em estudos. O cultivo a meia sombra também contribuiu para o aumento da altura e projeção das touceiras, das espécies *A. zerumbet* e *A. sanderae*. Para uso como folhagem de corte foi observado que as folhas de qualquer parte de hastes sem inflorescências de *A. zerumbet* apresentaram durabilidade pós-colheita superior a 30 dias.

**Palavras-chave:** Flores tropicais, *Alpinia purpurata*, *Alpinia zerumbet*, *Alpinia sanderae*, inflorescências, folhagens, floricultura.

## Characterization of *Alpinia* species for use as flower and cut foliage

### Abstract

Among the species of tropical flowers produced in Brazil, *Alpinia* species of the genus stand out as cut flowers, cut foliage and ornamental plants. Cultivars of *Alpinia purpurata*, known as Gingers, are cultivated as cut flowers for their productivity, beauty, postharvest durability, ease of marketing, transport and acceptance in national and international markets. The *Alpinia zerumbet* and *Alpinia sanderae* species are grown for cutting vegetation, due to their decorative value. The objective of this study was to evaluate the potential of *Alpinia* species to be used as cut flowers and foliage, cultivated in full sun condition and half-shade (50% of artificially shaded condition). To observe the effect in the quality and production of these, we adopted the experimental design in a factorial arrangement of 6 x 2 (six cultivars x two crop conditions) in *A. purpurata* and 2 x 2 (two cultivars x two crop conditions) to *A. zerumbet* and *A. sanderae*, with four replications. The cultivation in half-shade condition contributed positively to the clump height, clump area, shoot numbers in the clump, length, weight of flowering stem and postharvest durability. The most productive cultivars were the Red and Pink Ginger and productivity features should be prioritized in studies. Also, the crop conditions of 50% artificially shaded contributed positively to the clump height, clump projection area in *A. zerumbet* and *A. sanderae* species. For the use of *Alpinia* as cut foliage, it was observed that cut leaves from *A. zerumbet* stems without inflorescences present more than 30 days of postharvest durability.

**Keywords:** Tropical flowers, *Alpinia purpurata*, *Alpinia zerumbet*, *Alpinia sanderae*, inflorescences, foliage, floriculture

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de Alpinia para uso como flor e folhagem de corte.

## **Capítulo I**

---

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1. Introdução

A floricultura tropical apresenta potencial para desenvolver o crescimento da renda agrícola em nível de pequeno, médio e grande produtor, principalmente na agricultura familiar, onde existe uma necessidade de obtenção de renda a partir da diversificação das culturas.

Embora o interesse brasileiro por produção e venda de flores tenha crescido bastante nos últimos anos, o manejo inadequado do cultivo e adoção de tecnologias que aumentem a produção ainda não estão bem fundamentados.

As plantas do gênero *Alpinia*, espécie *A. purpurata* conhecidas como Alpinias, são consideradas plantas ornamentais de grande destaque na floricultura. São utilizadas tanto na área da jardinagem como para produção de flores de corte, pois chamam a atenção por suas cores, formatos exuberantes e durabilidade pós-colheita das inflorescências. Esse cultivo se destaca como um agronegócio rentável, fixador de mão-de-obra no campo e como cultura alternativa para pequenos produtores (Gondim et al, 2011; Bezerra et al, 2008). As espécies *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae* conhecidas por *Alpinia Variegata Amarela* e *Variegata Branca*, respectivamente, também são cultivadas para folhagem de corte por apresentar excelente efeito decorativo. No Nordeste, os Estados de Pernambuco, Alagoas e Ceará, principalmente, destacam-se como os maiores produtores dessas espécies (Loges et al., 2005).

Estas espécies são comumente cultivadas a pleno sol ou meia sombra. Esta meia sombra, para reduzir os custos de produção, é obtida principalmente por meio do uso de árvores que produzem copas suficientemente grandes que passam a sombrear a área de plantio. No entanto, este sombreamento pode não ser eficiente e uniforme, sendo necessário um estudo sobre a viabilidade do uso de telados com telas de sombreamento, visto que o desenvolvimento dessas espécies pode ser influenciado por ambientes com diferentes níveis de luminosidade.

Logo, esta pesquisa tem por objetivo a avaliação de cultivares de *Alpinia purpurata*, *Alpinia zerumbet* e *Alpinia saderae* em diferentes condições de cultivo, pleno sol e meia sombra, para obtenção de flores e folhagens de corte.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

## 2. Revisão de Literatura

Em 2013, os principais grupos de produtos ligados a floricultura exportados pelo Brasil foram o dos bulbos, tubérculos, rizomas e similares em repouso vegetativo (53,54%), seguido pelo das mudas de plantas ornamentais (35,77%). As flores frescas em geral, como produtos destinados ao consumo final, vêm apresentando resultados econômicos decrescentes no período de 2010 a 2013. Enquanto em 2010, as vendas internacionais destas mercadorias atingiram US\$ 627,514 mil, em 2012, foi reduzido a menos da metade (US\$ 298,761 mil) e, em 2013, caiu ainda mais, para apenas US\$ 138,549 mil (Junqueira e Peetz, 2014a). Em 2013, direcionou 96,5% de toda a produção para o mercado interno (Junqueira e Peetz, 2014b).

A produção nacional de flores e folhagens de corte concentra-se especialmente na região Sudeste (83,02%), seguidas pelas regiões Nordeste (9,92%), Sul (2,90%), Norte (2,62%) e Centro-Oeste (1,54%). Dados concluem que existem, no Brasil, 7.800 produtores de flores e plantas ornamentais, que cultivaram, em 2013, uma área total de 13.468 hectares (Junqueira e Peetz, 2014b).

### 2.1. Cultivo do Gênero *Alpinia* em Pernambuco

O Estado de Pernambuco é considerado um dos principais produtores de flores e plantas ornamentais da Região Nordeste. A produção encontra-se difundida em três regiões fisiográficas do Estado: Na Zona da Mata e Sertão, predominando a produção de flores tropicais; enquanto no Agreste, de flores temperadas (Brainer e Oliveira, 2006).

Em 2007, a Europa foi tida como o principal destino das exportações de flores tropicais e produtos ornamentais de Pernambuco, tendo como parceiro comercial mais importante à Itália seguida de Portugal, França e Alemanha (Pedrosa Filho, 2007).

A maior parte das flores tropicais exportadas é destinada para a confecção de arranjos para a ornamentação de ambientes. No entanto, alguns exportadores apontam para uma tendência futura de desenvolver, por meios de pesquisas, a “miniaturização” das flores tropicais tendo por objetivo atender a crescente demanda

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

do mercado de buquês que exigem flores de menor tamanho, haja vista as grandes dimensões das flores tropicais (Pedrosa Filho, 2007).

Entre as flores tropicais produzidas no estado de Pernambuco, destaca-se: antúrio (*Anthurium andraeanum* Lindl), helicônias (*Heliconia* sp.), alpinias (*Alpinia purpurata*), bastão-do-imperador (*Etilingera elatior* R. M. Smith), sorvetão (*Zingiber spectabiles* Griff), tapeinóquilo (*Tapeinochilos Ananassae* (Hassk.) Schumann) e *Musa coccinea* Ander e a *Musa ornata* Ander.

Uma das principais espécies, a *Alpinia purpurata*, é oriunda da Ásia, das Ilhas do Pacífico Ocidental, como Nova Caledônia e as Ilhas Salomão (Berry e Kress, 1991). São plantas herbáceas, perenes, rizomatosa, que formam touceiras com até 4 metros de altura. Possuem folhas lanceoladas, longas, espessas, com bordas orladas, com coloração verde escura. As inflorescências são terminais, compostas de brácteas eretas que podem alcançar até 30 cm de comprimento e emitem flores brancas. As brácteas apresentam coloração de brilho intenso, que vão do vermelho ao rosa, passando por tipos esbranquiçados. Crescem sob temperatura ideal de 22°C a 35°C, não devendo ser abaixo de 18°C durante a noite e umidade relativa variando de 60 a 80% (Bezerra e Loges, 2005).

As cultivares de *A. purpurata* mais cultivadas para flores de corte em Pernambuco são: 'Red Ginger', 'Pink Ginger', 'Eillen Mcdonald', 'Jungle King', 'Jungle Queen' e 'Kimi', híbrido de 'Eilleen Mcdonald' com 'Jungle King' (Teixeira e Loges, 2008). Criley (1995b) apresenta algumas características de cinco destas cultivares em cultivo no Hawai (Tabela 1).

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

**Tabela 1.** Descrições de cultivares de *Alpinia purpurata* em cultivo no Hawaii

Cultivar	Cor da Bráctea*	Altura (m)	Notas
Red Ginger	Vermelho Escuro 53A a 60C	1-4	Inflorescência alongada; Brotos aéreos produzidos em abundância.
Eileen McDonald	Rosa Escuro 54A a 54C	1-2.5	Inflorescência alongada; Brotos aéreos produzidos em abundância; Brácteas descolorem facilmente.
Jungle King	Vermelho escuro 53A a 60C	2-4	Inflorescência arredondada; não produz brotos aéreos.
Jungle Queen	Rosa Claro 56D a 73D	2-4	Inflorescência arredondada; não produz brotos aéreos; não suporta alta luminosidade.
Kimi	Bordas com 63B a 66D, misturado com 65C-D no meio e na base da bráctea	2-4	Um pouco arredondada. Não produz brotos aéreos. Pertence a série Ginoza.

Adaptado de Criley, R.A. Thechniques of cultivation in the ornamental Zingiberaceae. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, 1995b. \*Cores da Royal Horticultural Society Colour Chart

Outras espécies do gênero *Alpinia* que apresentam potencial para uso como folhagem de corte são a *Alpinia sanderae* Sander., conhecida como alpinia variegada, e a *Alpinia zerumbet* Pers., vulgarmente chamada de alpinia variegata amarela. Embora as inflorescências não apresentem importância ornamental, as folhas variegadas com faixas oblíquas e irregulares em cores brancas e amarelas, respectivamente, vem sendo utilizadas como folhagens de corte.

## 2.2. Condições de cultivo das Alpinias

### 2.2.1. Luminosidade

As plantas da Ordem Zingiberales, em geral, são oriundas de regiões tropicais onde a radiação solar é alta e com áreas de florestas tropicais úmidas e sombreadas. Plantas da família *Zingiberaceae* são afetadas pelos diferentes níveis de luminosidade e, conseqüentemente, têm diferentes exigências de intensidade de luz (Berry e Kress, 1991). Identificar o nível de luminosidade é fundamental, pois o sucesso da produção dessas espécies está relacionado a esse fator.

As alpinias desenvolvem-se bem a pleno sol ou meia sombra, que pode variar de 45 a 20%, obtidas através de telados especiais ou em cultivos intercalados



ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de Alpinia para uso como flor e folhagem de corte.

com árvores de grande porte. No entanto, as cultivares com inflorescências de coloração rósea tem preferência por ambientes mais sombreados enquanto que as vermelhas a pleno sol (Medeiros et al., 2009). Para Gondim et al. (2011) é mais indicado o cultivo de alpinias em locais sombreados.

Na região do litoral de Pernambuco, com o aumento da temperatura e da luminosidade, ocorre à queima e descoloração de algumas inflorescências. Este fato é principalmente observado nos meses de outubro a dezembro, períodos de pico de produtividade. As cultivares 'Pink Ginger', 'Eillen Mcdonald' e 'Jungle Queen' são mais suscetíveis aos raios solares diretos no período mais quente do ano. Contudo, as cultivares 'Red Ginger', 'King' e 'Kimi' desenvolvem melhor em ambientes com maior incidência solar (Teixeira e Loges, 2008).

### **2.2.2 Temperatura e umidade**

A produtividade e a qualidade das inflorescências de *A. purpurata*, sofrem uma diminuição em épocas de menor temperatura e ventos fortes, que causam sua deformação e até interrupção das aberturas das brácteas. Em Pernambuco, esta queda ocorre em períodos chuvosos e com mais vento, isto é, em meados de junho a agosto, revelando a necessidade de uso de quebra ventos nas áreas de produção (Teixeira e Loges, 2008). Para Gondim et al. (2011) a temperatura de cultivo considerada ótima varia de 21 °C a 32 °C e umidade relativa em torno de 80%. Bezerra et al. (2008) observaram que a produção de alpinias, cultivadas na região litorânea do Ceará, foi beneficiada em períodos chuvosos.

Medeiros et al. (2009), baseado no potencial agroclimático do estado de Pernambuco, definiram três tipos de áreas quanto ao potencial para a cultura de alpinia: Zonas Aptas - apresentam a temperatura maior que 22 °C e o déficit hídrico menor ou igual a 200 mm por ano (boa distribuição de chuvas), sendo estas as Mesorregiões Metropolitanas do Recife e a da Zona da Mata Pernambucana; Zonas Restritas - possuem em média temperaturas superiores a 22 °C e déficit hídrico compreendido entre 200 e 400 mm, sendo estas as regiões da Zona da Mata e o Agreste, ainda a Mesorregião do Agreste e no Sertão Pernambucano (brejos e serras úmidas); Zonas Inaptas, com temperaturas inferiores a 22 °C e o déficit hídrico maior que 400 mm ou a temperatura maior que 22 °C e o déficit também

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

superior a 400 mm (chuvas mal distribuídas e temperaturas elevadas), sendo estas as Mesorregiões do Sertão, Sertão de São Francisco, Agreste Pernambucano.

### 2.2.3 Solos e adubação

Existem várias recomendações de adubação por diversos autores, lembrando que a resposta à adubação é influenciada por condições do ambiente.

Os fertilizantes podem ser distribuídos ao redor da planta 3 a 6 vezes por ano usando-se as fórmulas com proporção 1:1:1 ou 1:3:1 (N:P:K), onde são aplicados 336 e 560 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os resultados de produtividade comercial vistos na Flórida aumentaram de 36 para 61 flores.m<sup>2</sup>.ano<sup>-1</sup>, com adubação nitrogenada entre 142-568 gramas de N.m<sup>2</sup>.ano<sup>-1</sup> (Criley, 1995b).

Em trabalho realizado no Hawai com *A. purpurata* 'Red Ginger' indicam os valores mínimos recomendados de macro e microelementos (Tabela 2) que devem ser observados em folhas de *Alpinia* (Criley, 1995b). Lamas (2004) realizou trabalho análogo no Brasil, através da análise foliar, usando a parte mediana da 5ª e 6ª folhas de *Alpinia* (Tabela 3).

**Tabela 2.** Valores de macro e microelementos em folhas de *A. purpurata* 'Red Ginger'

Elementos	Varição em Massa Seca	Valores Mínimos Recomendados
N	1.97 - 2.46%	2.0%
P	0.14 - 0.1%	0.16%
K	1,41 - 1.92%	1,8%
Ca	1,22 - 1.92%	1,8%
Mg	0,48 - 0.65%	0,4%
Mn	362 - 1130 ppm	450 - 700 ppm
Fe	20 - 70 ppm	30 - 60 ppm
Cu	8-18 ppm	10 - 15 ppm
Zn	40-118 ppm	40 - 90 ppm
B	14 - 24 ppm	15-25 ppm

Adaptado de Criley, R.A. Techniques of cultivation in the ornamental *Zingiberaceae*. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, 1995b.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

**Tabela 3.** Níveis foliares ótimos definidos para alpinias

Macronutrientes		Micronutrientes		Elementos Dispensáveis	
	(%)		(ppm)		(ppm)
N	2,19 – 2,70	Fe	31 – 50	Na	97 – 249
P	0,30 – 0,37	Mn	214 – 529	Al	16 – 54
K	2,46 – 3,34	B	10 – 17		
Ca	0,75 – 1,35	Cu	13 – 16		
Mg	0,35 – 0,47	Zn	75 – 116		
S	0,29 – 0,48	Mo	0,53 – 1,69		

Adaptado de Lamas, A. M. Floricultura tropical: tecnologia de produção. Tabatinga. 2004.

A *Alpinia purpurata* requer solos profundos e bem drenados, ricos em matéria orgânica, que também deverá ser aplicada de dois em dois meses na quantidade 12 a 18 kg por m<sup>2</sup>/ano de composto orgânico de estrume de curral ou pó de coco curtido. O pH entre 5,6 a 6,2, respondendo muito bem a fertilização nitrogenada (Lamas, 2004).

Para a adubação, em trabalho realizado em Alagoas, Lamas (2004) recomendou usar adubação foliar com formulas completas, 20-20-20 + micro ou 20-20-20 + 2 de Mg, ou 200, 100 e 250 g de NPK até os 12 meses e 400, 250, e 350g de NPK após 13 meses. O autor ressalta que as doses devem ser parceladas o maior numero de vezes para a absorção do adubo ser mais eficiente.

Em Pernambuco, Teixeira e Loges (2008) recomendam a adubação feita com intervalos de três a quatro meses, intercalando com composto orgânico, sendo efetuada uma adubação com composto orgânico em agosto acompanhada de adubação química de NPK 5:25:15 e em outubro de NPK 20:10:20.

Bezerra et al. (2008) usaram valores de adubação NPK 15:15:15 (187 g.cova<sup>-1</sup>), adicionados com 37,5 kg.ha<sup>-1</sup> de micronutrientes (FTE-BR12) e húmus de minhoca (20 kg.m<sup>-2</sup>) parcelados quatro vezes ao ano, o que proporcionou redução de custos na aquisição, não interferindo na quantidade e qualidade das hastes florais produzidas.

Gomes et al. (2008) usou adubações orgânicas e minerais feitas a cada três meses, sendo que a primeira adubação orgânica com húmus de minhoca (5 kg.m<sup>-2</sup>) realizada poucos dias antes do plantio e a primeira adubação mineral realizada dois meses após o plantio utilizando-se 62,5 g.cova<sup>-1</sup> da fórmula 15-15-15 (NPK) adicionado ao FTE-BR 12 (3,75 kg.ha<sup>-1</sup>).

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

#### **2.2.4 Irrigação**

É indicado irrigar a alpinia com valores maiores que 25 milímetros de água em cada semana por touceira, ou ainda de 1,0 a 1,67 vezes a quantidade de perda de água indicada por cálculos de evapotranspiração da semana anterior (Criley, 1995b). Gondim et al. (2011), trabalhando com *Alpinia purpurata*, cultivar 'Red Ginger' usando microaspersão nas condições litorâneas do Estado do Ceará, obteve evapotranspiração acumulada correspondendo a um valor médio de 2,4 mm.dia<sup>-1</sup>, coeficientes de cultivo (Kc) de 0,72; 1,07 e 0,77 para as fases vegetativas, floração e colheita, respectivamente.

Para Teixeira e Loges, (2008) a forma de irrigação mais adequada para o cultivo de *Alpinia*, usada em Pernambuco, é através da aspersão com microasperssores, que apresentem vazão de 70 L.hr<sup>-1</sup>, ligados durante uma hora por dia, sendo parcelada a cada 12 horas. Nas épocas de ausência de chuvas, deve-se aumentar em 20 minutos o tempo de irrigação. Os mesmos autores ressaltam que a aspersão convencional mostrou-se inadequada, pois favorece o crescimento de fungos e pulgões associados a formigas, manchas nas inflorescências das cultivares rosáceas e principalmente irregularidades de distribuição da água no solo, quando as plantas adquirem seu tamanho máximo.

#### **2.2.5 Sistema de plantio e espaçamento**

O espaçamento de plantio é bastante diversificado visto que pode variar de acordo com a qualidade do solo, planejamento de manejo da área de cultivo. O sistema de plantio normalmente adotado é o de fileira simples, com plantas espaçadas de 1,50 a 2,00 m entre plantas e de 3,00 a 4,00 m entre fileiras (Lamas, 2004).

Teixeira e Loges (2008), indicam para o plantio o espaçamento de 1 m entre plantas e 2 m entre fileiras, ou 2 m entre plantas e de 2 a 3m entre fileiras para o plantio em covas, ressaltando que quanto maior o adensamento do plantio, menor a produtividade e a qualidade das inflorescências.

Bezerra et al. (2008), trabalhando com cultivo protegido de *Alpinia* na região litorânea do Ceará, testaram vários espaçamentos. Os autores verificaram que a redução do espaçamento acarretou o aumento do numero de hastes por m<sup>2</sup> de

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

canteiro, no entanto, o aumento do espaçamento proporcionou hastes e inflorescências de maior comprimento. Também observaram que o tamanho médio das hastes colhidas aumenta com a idade da touceira.

### **2.2.6 Propagação**

As alpinias podem ser propagadas por sementes, filhotes aéreos ou por rizomas. As sementes de *A. purpurata* germinam em cerca de 4 a 12 semanas quando semeadas em um substrato orgânico. Quando bem fertilizadas, algumas flores serão produzidas em 2 a 3 anos após a semeadura (Criley, 1995b).

A propagação através de filhotes aéreos se dá por brotações surgidas nas axilas das brácteas das inflorescências da planta mãe. Plantas propagadas desta forma apresentam desenvolvimento lento, demorando mais de três anos para produzir inflorescências com qualidade. Esta forma de propagação, no entanto, pode ser indicada para a formação de maciços em projetos paisagísticos por perfilharem mais e formarem densas aglomerações (Teixeira e Loges, 2008). As inflorescências de Red Ginger e Eileen MacDonald produzem estes filhotes aéreos à medida que amadurecem. A Jungle Queen e Jungle King e a maioria dos novos híbridos da série Ginoza (Kazu, Kimi e Raspberry) não desenvolvem muitas destes filhotes aéreas, embora alguns foram observados em inflorescências mais velhas (Criley, 1995a).

Devido a este longo período de produção de hastes comerciais, a propagação vegetativa por rizomas é preferencialmente utilizada para plantios comerciais desta cultura. Deve-se dar preferência a propagação por rizomas provenientes de cultivos com mais de três anos de idade, favorecendo o rápido crescimento e início de produção de hastes comerciais em um ano a um ano e meio (Lamas, 2004). Os rizomas devem ser lavados e todas as porções mortas e raízes devem ser retiradas. Após este procedimento, devem passar por tratamento fitossanitários como a aplicação de inseticidas, nematicidas, bactericidas e fungicidas.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

### 2.2.7 Tratos culturais

Com relação aos tratos culturais, Teixeira e Loges (2008) determinam a remoção de hastes tombadas na direção das entrelinhas e hastes fracas e finas, isto é, que apresentem diâmetro e tamanho reduzidos, pois não produzirão inflorescências de porte comercial.

O replantio deve ser efetuado depois de seis a sete anos, quando ocorre queda acentuada na produção e qualidade das hastes florais, apesar das touceiras permanecerem produzindo inflorescências (Lamas, 2004).

Os principais problemas fitossanitários ocorridos nas *Alpinias* são principalmente causados por ataques de nematóides causadores de doenças como *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood, *Xiphinema sp.*, *Dorylaimus sp.*, ocorrendo de forma bastante severa, além de pulgão, cochonilha, formiga cortadeira, e do fungo *Rhizoctonia solani* que causa podridão do rizoma (Lins e Coelho, 2004), devendo ser adotadas as formas de controle adequadas.

### 2.2.8 Produção

Loges et al. (2009), em avaliações de touceiras de cinco cultivares de *A. purpurata* com três anos de idade, cultivadas na Zona da mata de Pernambuco, observaram que as cultivares 'Red Ginger', 'Pink Ginger' e 'Kimi' apresentaram emissão de inflorescências durante todo o ano. As cultivares 'Jungle King' e 'Jungle Queen', não emitiram inflorescências em janeiro e março a junho, respectivamente. O pico de produção de 'Red Ginger', cultivar mais produtiva, foi em dezembro. As cultivares 'Jungle Queen' e 'Pink Ginger' em outubro, a 'Kimi' em abril e a 'Jungle King', menos produtivas, em maio.

Gondim et al. (2011), em cultivo na região de Paraipaba – CE, com 50% de sombreamento, determinou os estádios fenológicos da *Alpinia purpurata* 'Red Ginger' em: vegetativo 70 à 111 dias após o plantio (DAP); floração 112 à 167 DAP; colheita 168 à 189 DAP. Em Pernambuco, o número de dias para a colheita das inflorescências, após a sua emissão, foi em média, de 15, 16, 18, 23 e 24 dias para a cultivar 'Jungle King', 'Kimi', 'Red Ginger', 'Jungle Queen' e 'Pink Ginger', respectivamente (Loges et al., 2009).

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

### 2.2.9 Colheita e pós-colheita

A colheita deve ser realizada nas horas de menor calor do dia, isto é, no final da tarde ou pela manhã. Deve-se evitar a exposição das hastes ao sol ou mantê-las sem hidratação. Na colheita, o corte deve ser realizado próximo ao solo, quando o terço superior das brácteas já se encontram totalmente expandidos. De uma a duas folhas devem ser mantidas na parte apical da haste para propiciar a proteção das brácteas durante o transporte e favorecer na durabilidade pós-colheita (Teixeira e Loges, 2008).

Os procedimentos de pós-colheita destacados por Teixeira e Loges (2008) e que devem ser realizados são: 1. Corte das folhas rente ao pseudocaule, exceto da folha apical; 2. Limpeza do caule e da inflorescência em tanque com detergente neutro; 3. Imersão em tanque com inseticida para eliminar principalmente as formigas; 4. Imersão em tanque com água limpa; 5. Seleção e padronização das inflorescências e das hastes; 6. Acondicionamento dos maços das hastes florais em sacos plásticos perfurados; 7. Colocação em baldes com água (pH entre 4 e 5,5) durante mais de 2 horas; 8. Acondicionamento em caixas de papelão.

Na pós-colheita para manter a qualidade das inflorescências de *A. purpurata*, pode-se fazer a utilização de um tratamento com benziladenina a 10mM, em solução de manutenção, favorecendo a qualidade e reduzindo a taxa respiratória de inflorescências de *Alpinia purpurata* (Mattiuz et al., 2008). O uso de soluções de pulsing de 2% a 8% de sacarose, para a conservação da qualidade de inflorescências de *A. purpurata* 'Red Ginger', não foi satisfatório, comparando com o uso com água destilada com 0% de sacarose (Ferreira et al., 2008). A alpinia, por ser uma flor tropical, o resfriamento pode causar injúria por frio acarretando queimaduras (chiling) (Dias-Tagliocozzo, 2003).

Em Pernambuco foi desenvolvido um padrão de classificação das inflorescências de alpinias baseados no tamanho e qualidade das hastes (Teixeira e Loges, 2008). Quanto ao tamanho são classificadas em: Pequenas - de 15 a 17 cm; Média - de 18 a 20 cm; Grande - acima de 20 cm. Quanto à qualidade são classificadas em: Tipo A - boa conformação, ausência de queima ou danos mecânicos nas inflorescências, pseudocaule com diâmetro acima de um centímetro, 1/3 das brácteas inferiores fechadas, tecidos túrgidos e apresentam durabilidade pós-colheita de 15 dias ou mais, indicadas para floriculturas (lojas), distribuidores ou

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

exportadas; Tipo B - leves danos mecânicos, pode apresentar leve deformação, pseudocaule com diâmetro inferior a um centímetro, com expansão total das brácteas e apresentarem menor durabilidade, são indicadas para decorações de curta duração.

A embalagem das hastes florais de *alpinia* é extremamente importante, pois irá garantir a qualidade destas durante o transporte. As hastes de *alpinia* devem ser embaladas levemente úmidas. Desta forma, é indicado que os produtores utilizem caixas, preferencialmente de papelão não reciclado, uma vez que estes podem absorver mais a umidade do ar e das hastes. As caixas devem apresentar dimensões de 1,15 x 0,40 x 0,20 m ou 1,05 x 0,30 x 0,20 m de comprimento, largura e altura, respectivamente. Estas caixas podem acondicionar de 120 a 150 hastes de tamanho médio e 200 hastes de tamanho pequeno (Teixeira e Loges, 2008).

### 2.3. Melhoramento Genético da *Alpinia*

A *A. purpurata* possui  $2n=4x=48$  cromossomos. Foi observado em uma população de *Alpinia* ssp. o mecanismo sexual chamado flexistilia, onde existem duas formas de amadurecimento floral, em igual proporção, uma forma que tem função feminina pela manhã e masculina pela tarde, e outra que tem a função masculina pela manhã e feminina à tarde. As anteras que dispersam pólen pela manhã são curvadas para cima e os estigmas curvados para baixo, e vice versa. Desta forma são espacialmente separados e não podendo ser tocados simultaneamente por polinizadores, mudando alternadamente sua função sexual. Ainda não se conhece a base genética deste mecanismo (Barret, 2002).

A 'Red Ginger' e 'Eileen McDonald' são auto incompatíveis e não fecundam-se umas com as outras, exceto com a 'Jungle King' e 'Jungle Queen'. O pólen é transferido para um estigma receptivo no início do dia e a flor dura apenas um dia. São 11 a 13 semanas da polinização ao amadurecimento das sementes. O fruto é vermelho quando pronto para colher (Criley, 1995b). As hibridações entre *A. purpurata* com brácteas rosas e vermelhas produziram indivíduos cuja cor das brácteas florais variou apenas na faixa do vermelho ao rosa, concluindo que a base genética é muito estreita para essa característica (Luc-Cayol e Fereol, 1997).



ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

Teixeira e Loges (2012) elencam uma série de características, suas respectivas relevâncias e diretrizes a serem usadas em programas de melhoramento de *A. purpurata* (Tabela 5). Vale ressaltar que devem ser priorizados os seguintes aspectos: busca de cores vibrantes e inovadoras, pois estas normalmente variam apenas do vermelho ao rosa claro, quase branco; tolerância de cultivo a pleno sol a fim de reduzir os custos de produção; produtividade acima de 200 hastes florais por ano em touceira com 2 anos com período de produção contínua; durabilidade pós-colheita maior que 14 dias, ampliando o período de comercialização.

**Tabela 5.** Critérios para o melhoramento e a seleção de cultivares de *Alpinia purpurata*.

<b>Critério</b>	<b>Característica</b>	<b>Importância</b>
Cor	Vibrantes, inovadoras	Essencial
Forma	Uniforme, simétrica, única	Importante
Porte da planta, comprimento da haste	Entre 1 a 2 metros	Importante
Diâmetro da haste	Entre 1 a 2 centímetros	Importante
Aroma	Agradável ou ausente	Complementar
Líquido nas brácteas	Mínimo ou ausente	Complementar
Abertura das flores	Mínimo ou ausente	Complementar
Condição de cultivo	A pleno sol	Essencial
Tombamento	Ausente	Importante
Produção de filhotes aéreos	Ausente	Importante
Principais doenças	Tolerância	Importante
Principais pragas	Tolerância	Importante
Nematóides	Tolerância	Importante
Produtividade	>200 hastes florais por touceira por ano	Essencial
Período de produção	Contínua	Essencial
Transporte	Facilidade de embalar	Complementar
Colheita	Facilidade acesso as hastes florais	Complementar
Durabilidade pós-colheita	Maior que 14 dias	Essencial

Adaptado de Houtt e Marcsik (2000), quanto a critérios para seleção e melhoramento de genótipos de *Etilingera* e *Zingiber*.

### 3. Referencias Bibliográficas

Barret SC (2002) The evolution of plant sexual diversity. *Nature Reviews Genetics*, v.3. p.274-84.

Bezerra FC, Gondim RS, Pereira NS (2008) Produção de alpínia em cultivo protegido na região litorânea do estado do Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, (137). 4 p.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

Bezerra FC, Loges V. Zingiberaceae. *In*: Terao D, Carvalho ACPP, Barroso TCSF (2005). Flores tropicais. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 225p.

Berry F, Kress WJ (1991) *Heliconia: an identification guide*. Washington: Smithsonian Institution Press. 334p.

Brainer MSCP, Oliveira AAP (2006) Perfil da Floricultura no Nordeste Brasileiro. Anais do XLIV Congresso da Sober. Fortaleza. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/artigos/docs/floricultura.pdf> (Acessado em 6 de junho de 2014)

Criley RA (1995a). Propagation of Zingiberaceae and Heliconiaceae. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*. 1. 14-21.

Criley RA (1995b) Thechniques of cultivation in the ornamental Zingiberaceae. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 1, n. 1. p. 22-32.

Dias-tagliocozzo GM, Zullo MA, Castro CEF (2003). Caracterização física e conservação pós-colheita de alpínia. *Revista Brasileira Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 9, n. 1, p. 17-23.

Ferreira LDB, Mello Evangelista T, Pires LL, de Castro FV, Silva JMML (2008) Durabilidade de inflorescência de *Alpinia purpurata* var. Red Ginger, tratadas com solução de sacarose. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.38, n.3, p.164-8.

Gomes ARM, Gondim RS, Bezerra FC, Costa CAG (2008) Evapotranspiração e coeficientes de cultivo da *Alpinia purpurata*. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 4, p. 481-486.

Gondim RS, Gomes ARM, Bezerra FC, Costa CAG, Pereira NS (2011) Necessidade hídrica da *Alpinia purpurata* var. red. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, 19 p.

Hoult MD, Marcsik D (2000) 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.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

Junqueira AH, Peetz MDO (2014a) Setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 20, n. 2, p. 115-120.

Junqueira AH, Peetz M. (2014b) 2013: Balanço do comércio exterior da floricultura brasileira. *Hortica News. Contexto & Perspectiva. Boletim de Análise Conjuntural*, janeiro Disponível em:

[http://www.hortica.com.br/artigos/2014/2013\\_Comercio\\_Exterior\\_Floricultura.pdf](http://www.hortica.com.br/artigos/2014/2013_Comercio_Exterior_Floricultura.pdf)

Acesso em: 31 mai. 2015.

Kriek CT, Finatto T, Müller TS, Guerra MP, Orth AI (2008) "Biologia reprodutiva de *Alpinia zerumbet* (Pers.) BL Burt & RM Sm.(*Zingiberaceae*) em Florianópolis, Santa Catarina." *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, v.10, n.2, p. 103-110.

Lamas AM (2004) *Floricultura tropical: tecnologia de produção*. Tabatinga/AM. 65p.

Lins SRO, Coelho RSB (2004) Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. *Fitopatologia Brasileira*, Fortaleza, v.29, n.3, p. 332- 335.

Loges V, Teixeira MDCF, Castro AD, Costa AD (2005) Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 23, n. 3, p. 699-702.

Loges V, Leite K, Guimarães W, Costa AS, Gomes R, Castro ACR, Castro M (2009) Florescimento de variedades de *Alpinia purpurata* em Pernambuco. *Magistra*, Cruz das Almas-BA, v. 21, n. 4, p. 300-304, out./dez.

Luc-Cayol F, Fereol LX (1997) *Alpingera Martinica* (*Zingiberaceae*): an intergeneric hybrid between *Alpinia purpurata* and *Etilingera elatior*. *HortScience*, v. 32, n.5. p.914-915.

Mattiuz CFM, Rodrigues TDJD, Mattiuz BH, Pivetta KFL (2008) Aspectos fisiológicos e qualitativos da conservação pós-colheita de inflorescências de gengibre-vermelho [*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum.]. *Científica*, v. 33, n. 1. p. 83-90.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

Medeiros SRR, Moura G, Giongo PR, Silva AP (2009) Potencial agroclimático para a *Alpinia purpurata*, no Estado de Pernambuco. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v, 13. p. 165-169.

Pedroza Filho MX (2007) Exportação de Flores Tropicais no Estado de Pernambuco: Análise da Inserção dos Canais de Distribuição. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 9, n. 3, p. 376-388.

Texeira MCF, Loges V (2008) *Alpinia* - Cultivo e Comercialização. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v, 14, p. 9-14.

Teixeira MCF, Loges V. (2012) *Alpinia*. In. Paiva, P.D.O; Almeida, E.F.A. Produção de Flores Tropicais v.1. Lavras: UFLA. 40-56 p.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de Alpinia para uso como flor e folhagem de corte.

## Capítulo II

---

Artigo a ser enviado para publicação na revista  
CBAB – Crop Breeding and Applied Biotechnology  
ISSN: ISSN 1984-7033

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

## **Caracterização em Alpinias Cultivadas para Flor de Corte em Ambientes Diferentes<sup>1</sup>**

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de seis cultivares de *Alpinia purpurata* para uso como flores de corte, cultivadas a pleno sol e meia sombra (50% de sombreamento). Foi realizada análise de variância conjunta, adotando-se o efeito de cultivares como fixo e o dos ambientes como aleatório. A meia sombra favoreceu a altura, área de projeção da copa e números de perfilhos emitidos nas touceiras, o comprimento, massa fresca e durabilidade pós-colheita das hastes florais colhidas. As cultivares de maior produtividade foram as Red e Pink Ginger e a característica de produtividade deve ser priorizadas em estudos.

**Palavras chave:** Floricultura-tropical, *Alpinia purpurata*, melhoramento genético, influência ambiental, tipos de cultivo.

### **Abstract**

The objective of this study was to evaluate the potential of *Alpinia purpurata* cultivars to be used as cut flowers, cultivated in full sun condition and half-shade (50% of artificially shade condition). The experimental design in a factorial arrangement in random block design was adopted, with four replications. Joint analysis of variance was performed, using the effect of cultivars as fixed and environments as random. The cultivation in half-shade condition contributed positively the clump high, clump area, shoots numbers in the clump, length, weight of flowering stem and postharvest durability. The most productive cultivars were the Red and Pink Ginger and productivity feature should be prioritized in studies.

**Keywords:** Tropical flowers, *Alpinia purpurata*, plant breeding, environmental influence, types of crops.

## **Introdução**

A abertura de novos canais e oportunidades comerciais com o mercado externo incentivaram a instalação e o desenvolvimento da floricultura tropical em todo o Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (Junqueira and Peetz 2008).

Entre as espécies de flores tropicais produzidas no Brasil, a *Alpinia purpurata* destaca-se para uso como flor de corte, em virtude de suas características como beleza e durabilidade pós-colheita. A expressão destas características pode ser afetada por diferentes níveis de luminosidade (Berry and Kress 1991), sendo fundamental identificar as exigências de intensidade de luz ideais para o desenvolvimento das plantas, uma vez que o sucesso da produção está relacionado a esse fator.

O cultivo destas plantas tem sido comumente realizado em campo, a pleno sol ou com a sombra de copas de árvores próximo as áreas de plantio. As cultivares Red Ginger, King e Kimi, de cores mais escuras como são mais tolerantes a incidência direta do sol, enquanto que cultivares de cor clara como Pink Ginger, Eillen Mcdonald e, principalmente, Jungle Queen não suportam a incidência de raios solares diretos durante o ano todo. Para essas cultivares tem sido indicado o cultivo sob 30% de sombreamento para a produção de hastes de melhor qualidade (Teixeira and Loges 2008). Apesar do baixo custo do cultivo utilizando a sombra de copas de árvores, este sombreamento pode não ser eficiente e uniforme, afetando a produção e qualidade das hastes florais.

Para tanto, é necessário um estudo que possibilite comprovar a influência do sombreamento no desenvolvimento e na produção de hastes florais de cultivares de *Alpinia purpurata*. O objetivo deste trabalho foi verificar se o cultivo com uso de telas de sombreamento pode permite melhor controle da intensidade luminosa sobre as plantas.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de junho de 2013 a maio de 2014 no município de Camaragibe-PE, sendo composto por duas áreas: 1 - cultivo a pleno sol; 2 - cultivo a meia sombra, sob tela de 50% de sombreamento a 4 m de altura. Antes do plantio foi realizada a correção do solo com calcário e a implantação do sistema de irrigação por gotejamento, com gotejadores de 1,87 L.h<sup>-1</sup>.

O material propagativo foi coletado em área de produção comercial localizada no município de Paulista-PE. Foram utilizados as cultivares de *Alpinia purpurata* Red Ginger, Pink Ginger, Eillen Mcdonald, Jungle King, Jungle Queen e Kimi. Os rizomas destas cultivares foram limpos, descortiçados e o pseudocaule cortado a 30 cm de altura. Um rizoma de cada cultivar foi plantado por vasos de 12 litros.

Em maio de 2013, após oito meses do plantio dos rizomas, as touceiras de quatro vasos de cada cultivar, foram transplantadas para cada área experimental, adotando-se o espaçamento de 2m entre plantas x 2m entre fileiras. Posteriormente, foi realizada adubação química com NPKCaS (10:10:10:11:4), na quantidade de 135 g por touceira (4m<sup>2</sup>), juntamente com esterco bovino curtido. A adubação foi repetida a cada três meses. A irrigação foi realizada, quando necessário, por uma hora e meia durante o dia.

As cultivares de *A. purpurata* foram avaliadas quanto aos seguintes caracteres: altura da touceira (AT) - entre o solo e a extremidade apical da maior haste; área de projeção da touceira (APT) - distância ortogonal das projeções da copa; número de perfilhos (NPT) - número de perfilhos emitidas na touceira; e produção de hastes florais (PHF). Todas as hastes florais emitidas foram colhidas, quando o terço superior das brácteas já se encontravam totalmente expandidas (Teixeira and Loges, 2008) e avaliadas em laboratório, quanto aos seguintes caracteres: comprimento da haste (CH) distância da base do pseudocaule até o ápice da inflorescência; comprimento da inflorescência (CI) - da base da inflorescência até o seu ápice; largura da



ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

inflorescência (LI), maior diâmetro da inflorescência; massa fresca da haste floral (MF) após remoção das folhas; número de folhas da haste floral (NF); diâmetro da haste (DH), a 20 cm abaixo da inflorescência.

Após avaliação das hastes, as mesmas foram mantidas em água destilada para quantificar a durabilidade pós-colheita (DPC), sendo avaliados a cada dois dias até o descarte. O ponto de descarte ocorreu quando foram observados sinais de senescência, como murcha e presença de manchas escurecidas nas brácteas. Neste intervalo, foi obtida a perda de massa fresca da haste (PMF).

A partir dos dados coletados em campo, foram obtidos: intervalo para emissão da inflorescência a partir da emissão do perfilho (IEI); intervalo para colheita da inflorescência a partir da sua emissão (ICH).

Os dados apresentados de AT e APT são referentes às últimas avaliações (maio de 2014). Para análise de NPT e PHF, foram usados dados acumulados de todo o período de avaliação (junho de 2013 a maio de 2014). Para CH, CI, LI, MF, NF, DH, DPC, PMF, IEI, e ICH foram usados dados coletados de janeiro a maio de 2014, a partir de hastes de comprimento de no mínimo 60 cm.

O delineamento experimental utilizado foi em arranjo fatorial 6 x 2 (seis cultivares x duas condições de cultivo), em blocos completos ao acaso, com quatro repetições. A análise conjunta de variância foi realizada, de acordo com o modelo estatístico  $Y_{ijk} = m + (B/A)_{jk} + G_i + A_j + GA_{ij} + \epsilon_{ijk}$ , em que:  $Y_{ijk}$  é a observação no k-ésimo bloco, avaliado no i-ésimo genótipo e j-ésimo ambiente;  $m$  é a média geral do ensaio;  $(B/A)_{jk}$  é o efeito do bloco  $k$ , dentro do ambiente  $j$ ;  $G_i$  é o efeito do genótipo  $i$ ;  $A_j$  é o efeito do ambiente  $j$ ;  $GA_{ij}$  é o efeito da interação entre o genótipo  $i$  e o ambiente  $j$ ;  $\epsilon_{ijk}$  é o erro aleatório, associado à observação  $ijk$ .

Para a análise de variância adotou-se o efeito de cultivares como fixo e o efeito de ambientes como aleatório com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Ramalho *et al.* 2005). Para as estimativas dos coeficientes de correlação genotípicas e as

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

estimativas da contribuição relativa de cada característica pelo método de Singh, agrupando as duas condições de cultivo, foram realizados com auxílio do sistema computacional Genes VS2013.5.1, utilizando as médias genotípicas das características (Cruz 2013).

## **Resultados e Discussão**

Não houve interação genótipo x ambiente significativa para altura da touceira (AT), área de projeção da touceira (APT), e número de perfilhos (NPT). A produção de hastes florais (PHF) apresentou interação genótipoxambiente significativos, evidenciando que para este caráter, as diferenças para estas cultivares já são observáveis em touceiras com 20 meses após o plantio dos rizomas (Tabela 1).

As cultivares, no ambiente sombreado, apresentaram AT de 1,53 m, superior ao observado a pleno sol (Tabela 1). Plantas cultivadas a meia sombra desenvolvem-se mais em busca de maior quantidade de luz, apresentando maior altura que em comparação as plantas mantidas a pleno sol. A altura das touceiras das cultivares irá aumentar com o desenvolvimento da cultura, devendo ser levada em consideração no planejamento da construção dos telados.

Foram observadas maiores médias para APT nas cultivares mantidas a meia sombra (Tabela 1). As cultivares *Jungle Queen* e *Jungle King* apresentaram as maiores médias para APT, sendo de 5,09m<sup>2</sup> e 4,97m<sup>2</sup> respectivamente (Tabela 2). Esta característica está relacionada com a definição do espaçamento, que por sua vez vai orientar o manejo adequado para o melhor desenvolvimento das plantas. Segundo Bezerra et al. (2008) a redução do espaçamento acarreta o aumento do número de hastes por m<sup>2</sup> de canteiro, no entanto, o aumento do espaçamento proporciona hastes e inflorescências de maior comprimento.

Quanto ao NPT, o cultivo a sombra acarretou maiores médias (Tabela 1). Sob estas condições, a cultivar *Jungle Queen* apresentou maior média (64,25 perfilhos) em relação aos demais genótipos avaliados (Tabela 2). Este caráter é particularmente importante, uma vez que cada

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

perfilho poderá originar uma inflorescência. Para tanto é necessário avaliar a relação entre NPT e produção de hastes florais, a fim de selecionar os genótipos que apresentam maior taxa de conversão.

A condição de cultivo acarretou maior PHF em Red Ginger a pleno sol e da Pink Ginger à meia sombra. Estas duas cultivares foram as mais produtivas no ambiente à meia sombra e a Red Ginger também a mais produtiva a pleno sol (Tabela 2).

Houve interação genótipos x ambientes significativa para comprimento da haste (CH), comprimento da inflorescência (CI), não ocorrendo para largura da inflorescência (LI), caracteres massa fresca da haste (MF) e número de folhas (NF).

Os diferentes tamanhos das hastes florais vão determinar o tamanho das caixas de transporte e comercialização ou no número de hastes transportadas por caixa, se este for o meio escolhido pelo produtor. Foi observado que as cultivares Jungle Queen e Kimi não sofreram influência da luminosidade para comprimento das hastes (CH), porém o ambiente sombreado favoreceu o aumento do CH para as cultivares E. McDonald, Pink Ginger e Red Ginger e sol para Jungle King. Bezerra et al. (2008), em experimento conduzido para comparar diferentes espaçamentos em cultivo a 50 % de sombreamento, observou no sexto mês de produção (um ano de idade), hastes de comprimentos de 102,9 cm, 96,3 cm e 83,8 cm.

Comparando as cultivares em cada ambiente, a Pink Ginger apresentou hastes de maior comprimento no ambiente sombreado e a Jungle King, no ambiente a pleno sol (Tabela 4). Os valores para CH comercializadas em São Paulo para Red Ginger variaram de 70 a 90 cm (Dias-Tagliacozzo et al., 2003). Mesma classificação usada em Pernambuco, sendo as hastes classificadas como grandes, quando possuem 90 cm ou mais e pequenas quando possuem 70 cm ou menos, dentro deste intervalo são consideradas médias (Teixeira and Loges, 2008).

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

O CI das inflorescências foi maior nas cultivares E. McDonald, Pink Ginger e Red Ginger, quando cultivadas a meia sombra em comparação ao pleno sol. A Red e Pink Ginger produziram as inflorescências de maior comprimento a meia sombra. Criley (1995) descreve que inflorescências de E. McDonald, Red e Pink Ginger apresentam formas mais alongadas que Kimi, Jungle King e Queen, sendo estas mais globosas. A pleno sol não ocorreu diferenças significativas entre as cultivares (Tabela 4). Bezerra et al. (2008) que observaram inflorescências de Red Ginger com 15cm, atendendo o padrão mínimo estabelecido por Teixeira e Loges (2008). A largura das inflorescências (LI) foi de aproximadamente 5 cm não apresentando diferenças significativas entre os ambientes e para os genótipos.

O MF foi maior no ambiente sombreado indicando que o ambiente a pleno sol provocou uma diminuição no acúmulo de reservas nas hastes florais.

O número de folhas nas hastes florais (NFH), não apresentou diferenças significativas no ambiente sombreado. A pleno sol, a cultivar Jungle King desenvolveu mais folhas e a E. McDonald menos (Tabela 4). A análise do número de folhas das hastes colhidas pode estar associada ao período de início do florescimento. É um caráter de fácil percepção para o agricultor estimar um possível início do florescimento para cada cultivar. Os valores observados neste trabalho variaram de 9 a 13, sendo maiores que os encontrados por Hansen (1993), que observou 7 a 8 folhas em hastes de Red Ginger no momento da colheita. Este maior número de folhas pode estar associado a uma maior busca por luz.

Apenas os caracteres IEI e ICH apresentaram interação genótipos x ambientes significativos, enquanto que as características DH, DPC e PMF não apresentaram, este último caráter não apresentou nenhum tipo de interação.

O diâmetro das hastes florais, apesar de ter tido significância, não apresentou diferenças significativas pelo teste de médias (Tabela 6). As hastes colhidas no ambiente sombreado tiveram

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

maior duração pós-colheita em comparação as colhidas no ambiente a pleno sol, com aproximadamente o dobro de dias (Tabela 5).

O ambiente sombreado favoreceu um maior IEI (intervalo para emissão da inflorescência a partir da emissão do perfilho) para a cultivar *Jungle King*, não modificando este comportamento nas demais cultivares em relação ao ambiente a pleno sol. A *Jungle King* foi a mais precoce no ambiente sombreado, enquanto que as *E. McDonald* e *Kimi* foram as mais tardias. A pleno sol, as cultivares *Jungle Queen*, *Kimi* e *Red Ginger* foram as mais precoces em relação às demais (Tabela 6).

Hansen (1993), que colheu hastes florais de *Red Ginger* 150 dias após a emergência do perfilho, em touceiras de idade semelhante. Indicando que as condições edafoclimáticas locais favoreçam a aumento deste intervalo na *Alpinia* em nossas condições, fato observado pela soma dos valores do IEI e do ICH, tanto na cultivar *Red Ginger* como nas outras cultivares.

O sombreamento estendeu o intervalo para colheita da inflorescência a partir da sua emissão (ICH) nas cultivares *Jungle King*, *E. McDonald* e *Pink Ginger*, ocorrendo o comportamento inverso para as cultivares *Jungle Queen*, *Kimi* e *Red Ginger*. No ambiente sombreado, as cultivares *Jungle King* e *E. McDonald* apresentaram maior ICH e no ambiente a pleno sol, ocorreu com as cultivares *Jungle Queen* e *Red Ginger* (Tabela 6).

Os valores observados para ICH neste experimento foram superiores aos observados por Loges et al. (2009) que foram de 15, 16, 18 e 23 dias para as cultivares *Jungle King*, *Kimi*, *Red Ginger* e *Jungle Queen*, respectivamente, em touceiras com cerca de três anos. O intervalo para colheita da inflorescência a partir da sua emissão auxilia ao agricultor no planejamento da colheita e comercialização das inflorescências.

A partir das correlações lineares de Pearson, observa-se que as maiores touceiras apresentam hastes de maior comprimento (CH), maior precocidade (IEI). Assim como as touceiras

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

com maior área de projeção (APT), apresentam maior número de folhas (NF). Isso mostra que o maior vigor vegetativo das touceiras, expressos pela sua AT e APT, são também relacionadas com o início de produtividade, determinando ao pesquisador e produtor que esta característica pode ser usada de forma indireta em seleções (Tabela 7).

Verifica-se que touceiras mais produtivas (PHF), são as que produzem as inflorescências de maior comprimento (CI), fato que pode ser comprovado com os valores apresentados pelas Red e Pink Ginger no ambiente a meia sombra, cultivares notoriamente mais usadas e comercializadas e que mostram maior produtividade (Tabela 7).

Hastes florais com maior número de folhas (NF) possuem maior diâmetro da haste floral (DH). Provavelmente o número de folhas na haste interfere no acúmulo de reservas das mesmas refletindo no maior diâmetro (Tabela 7).

As inflorescências de maior comprimento (CI), são aquelas que apresentam maior durabilidade pós-colheita (DPC), assim como, inflorescências de maior largura (LI), são aquelas oriundas de hastes de maior DH, possivelmente porque precisem de um suporte adequado na sustentação (Tabela 7).

Para o caráter PMF, que é um caráter de difícil mensuração e que não apresentou nenhum tipo de significância estatística, pode ser substituído por características de fácil mensuração em campo e que possuem maior importância e que apresentaram correlações negativas com o mesmo em trabalhos futuros (AT, APT e NF) (Tabela 7).

Como a experimentação é um processo que pode requerer tempo, dinheiro e mão-de-obra, definir as características que mais contribuem para a diversidade entre os materiais avaliados e que devem ser priorizadas para pesquisa é extremamente importante. O método de Singh (1981), baseado em  $D^2$  de Mahalanobis, considera de menor importância características que expressam menor variabilidade. Entre os quatorze caracteres avaliados, a produção de hastes florais (PHF),

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

com 36,06% e intervalo de colheita das hastes ICH, com 33,13 % foram as que mais contribuíram na diversidade genética dos genótipos. O comprimento (CI) e a largura das inflorescências (LI), foram as que menos contribuíram com 0,02 e 0,09% respectivamente (Tabela 8).

Aliando as análises de correlações lineares de Pearson e as análises de importância características pelo método de Singh (1981), vê-se que o caráter PHF (de maior importância) está correlacionado com o caráter CI (de menor importância), daí conclui-se que o caráter PHF deve ser um substituto para o CI em estudos de *Alpinia purpurata*.

## **Conclusões**

O ambiente sombreado (50%) favoreceu a qualidade das inflorescências de *Alpinia purpurata* colhidas.

As cultivares Red Ginger e Pink Ginger de *Alpinia purpurata* foram as mais produtivas.

A produção total de hastes florais e o intervalo de tempo para a colheita das cultivares de *Alpinia purpurata* apresentaram maior diversidade genética, devendo ser características priorizadas em pesquisas.

## **Literatura Citada**

Berry F, Kress WJ (1991) *Heliconia: an identification guide*. Washington: Smithsonian Institution Press 334p.

Bezerra FC, Gondim RS, Pereira NS (2008) Produção de Alpinia em cultivo protegido na região litorânea do estado do Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, (137). 4 p.

Criley RA (1995) Techniques of cultivation in the ornamental Zingiberaceae. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 1, n. 1, p. 22-32.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

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

Dias-Tagliacozzo GM, Zullo MA, Castro CEF (2003) Caracterização física e conservação pós-colheita de *Alpinia*. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 9, n.1, p.17-23.

Hansen JD (1993) Field phenology of red ginger, *Alpinia purpurata*. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 106: 290-292.

Junqueira AH, Peetz MS (2008) Mercado interno para os produtos da floricultura: característica, tendências e importância socioeconômica recente. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 14, n. 1, p. 37-52.

Loges V, Leite KP, Guimarães WNR, Costa AS, Gomes RJ, Castro ACR and Castro MFA. (2009) Flowering of *Alpinia purpurata* varieties in Pernambuco. *Magistra* 21, no. 4: 300-304.

Ramalho MAP, Ferreira DF, Oliveira AC (2005) A experimentação em genética e melhoramento de plantas. Lavras: UFLA, 326p.

Singh D. (1981).The relative importance of characteres affeting genetic divergence. *Indian Journal of Genetic and Plant Breeding*, v.41, p.237-245.

Teixeira MCF, Loges V (2008) *Alpinia* - Cultivo e Comercialização. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v, 14, p. 9-14.



## Anexos

**Tabela 1.** Análise de variância e estimativas dos parâmetros genéticos e ambientais em seis cultivares de *Alpinia purpurata*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

FV	GL	AT	APT	NPT	PHF
Bloco/Ambiente	6	706,47	0,72	87,15	37,61
Genótipo	5	1626,6 ns	3,73 **	489,42 **	1048,48 *
Ambiente	1	46004,08 **	70,24 **	945,18 *	40,33 ns
Genótipo x Ambiente	5	323,03 ns	0,25 ns	39,38 ns	131,28 **
Resíduo	30	404,67	0,41	74,99	18,26
Total	47				
Média	-	122,87	3,02	47,14	12,33
CV(%)	-	16,37	21,31	18,36	34,64
Maior QMR/ Menor QMR	-	1,17	2,12	1,73	1,82
<i>m amb som</i>		153,8333	4,2384	51,5833	11,4166
<i>m amb sol</i>		91,9166	1,8189	42,7083	13,25

Em que: *m amb som*= média dos genótipos no ambiente a meia sombra; *m amb sol*= média dos genótipos no ambiente a pleno sol; AT (Altura), APT (Projeção da touceira), NPT (Número de Perfílos) e PHF (Produção total de hastes florais);

ns- não significativo, \* - significativo a 5%, \*\* - significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 2.** APT (Área de projeção da touceira), NPT (Número de perfílos por touceira) e PHF (Produção de hastes florais) em touceiras de *Alpinia purpurata*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

Cultivar	APT (m <sup>2</sup> )		NPT		PHF	
	MS	PS	MS	PS	MS	PS
E. Mcdonald	3,44 Ab	0,79 Bb	44.75 Ab	35.25 Bab	6.25 Ab	3.00 Ac
Jungle King	4,97 Aa	2,03 Bab	47.00 Aab	41.75 Bab	4.00 Ab	9.00 Abc
Jungle Queen	5,09 Aa	2,98 Ba	64.25 Aa	52.75 Ba	5.25 Ab	6.00 Ac
Kimi	3,94 Aab	1,51 Bb	46.75 Aab	44.75 Bab	4.75 Ab	4.75 Ac
Pink Ginger	3,86 Aab	1,40 Bb	46.50 Aab	32.50 Bb	24.00 Aa	16.50 Bb
Red Ginger	4,10 Aab	2,16 Bab	60.25 Aab	49.25 Bab	24.25 Ba	40.25 Aa
Médias						

MS (meia sombra de 50%), PS (pleno sol).

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

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

**Tabela 3.** Análise de variância e estimativas dos parâmetros genéticos e ambientais de cinco caracteres em seis cultivares de *Alpinia purpurata*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

FV	GL	CH	CI	LI	MF	NF
Bloco/Ambiente	6	18.81	0.79	1.63	44.68	0.66
Genótipo	5	160.78 ns	24.93 ns	0.58 ns	369.42 ns	8.05 *
Ambiente	1	456.33 **	58.52 **	4.08 ns	1417.12 **	3 ns
Genótipo x Ambiente	5	205.03 **	32.87 **	0.78 ns	169.79 ns	0.85 ns
Resíduo	30	21.91	3.24	0.90	87.76	0.91
Total	47					
Média	-	66.20	12.43	4.95	43.72	11.25
CV(%)	-	7.07	14.49	19.19	21.42	8.51
Maior QMR/ Menor QMR	-	1.09	1.41	1.17	1.19	1.29
$\bar{m} amb som$		69,2916	13,5416	5.25	49,1629	11,5
$\bar{m} amb sol$		63,125	11,3333	4.6666	38,2958	11

$\bar{m} amb som$ = média dos genótipos no ambiente a meia sombra;  $\bar{m} amb sol$ = média dos genótipos no ambiente a pleno sol; Comprimento da haste (CH); Comprimento da inflorescência (CI); Largura da inflorescência (LI); Massa fresca da haste floral (MF); número de folhas da haste floral (NF).

ns- não significativo, \* - significativo a 5%, \*\* - significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 4.** Comprimento da haste (CH), Comprimento da inflorescência (CI), número de folhas da haste floral (NF), em hastes de *Alpinia purpurata*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

Cultivar	CH (cm)		CI (cm)		NF	
	MS	PS	MS	PS	MS	PS
E. Mcdonald	67,50 Abc	49,50 Bc	14,50 Aab	10,50 Ba	10,50 a	9,25 c
Jungle King	66,25 Bbc	73,50 Aa	10,25 Ac	12,75 Aa	12,50 a	13,00 a
Jungle Queen	66,25 Abc	66,50 Aab	9,25 Ac	11,25 Aa	12,25 a	11,75 ab
Kimi	63,75 Ac	63,50 Aab	11,75 Abc	11,00 Aa	11,00 a	11,00 abc
Pink Ginger	77,75 Aa	61,50 Bb	17,25 Aa	11,00 Ba	11,25 a	10,25 bc
Red Ginger	74,25 Aab	64,25 Bab	18,25 Aa	11,50 Ba	11,50 a	10,75 bc

MS (meia sombra de 50%), PS (pleno sol).

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

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

**Tabela 5.** Análise de variância de cinco caracteres em seis cultivares de *Alpinia purpurata*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

FV	GL	DH	DPC	PMF	IEI	ICH
Bloco/Ambiente	6	3.72	39.66	255.45	469.44	94.59
Genótipo	5	6.68 *	36.98 ns	448.57 ns	1608.8 ns	949.53 ns
Ambiente	1	2.75 ns	432 *	1132.96 ns	2465.33 ns	3 ns
Genótipo x Ambiente	5	1.03 ns	34.85 ns	661.72 ns	1825.33 **	1324.95 **
Resíduo	30	1.63	20.47	329.35	218.04	20.36
Total	47					
Média	-	7.33	8.58	27.10	111.5	48.04
CV(%)	-	17.41	52.71	66.94	13.24	9.39
Maior QMR/ Menor QMR	-	2.58	9.62	2.21	1.55	2.88
$\bar{m}$ amb som		7,5754	11.5833	31,9675	104,3333	47.7916
$\bar{m}$ amb sol		7,0962	5.5833	22,2508	118,6666	48.2916

Em que:  $\bar{m}$  amb som= media dos genótipos no ambiente a meia sombra;  $\bar{m}$  amb sol= media dos genótipos no ambiente a pleno sol; diâmetro da haste (DH), durabilidade pós-colheita (DPC); perda de massa fresca da haste (PMF); intervalo para emissão da inflorescência a partir da emissão do perfilho (IEI); intervalo para colheita da inflorescência a partir da sua emissão (ICH).

ns- não significativo, \* - significativo a 5%, \*\* - significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 6.** Diâmetro da haste (DH), intervalo para emissão da inflorescência a partir da emissão do perfilho (IEI), intervalo para colheita da inflorescência a partir da sua emissão (ICH), em hastes de *Alpinia purpurata*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

Cultivar	Dh (mm)		IEI		ICH	
	MS	PS	MS	PS	MS	PS
Jungle King	8,46 a	8,16 a	74,00 Bc	147,00 Aa	63,25 Aa	43,00 Bb
E. Mcdonald	6,25 a	5,56 a	128,00 Aa	139,00 Aa	67,5 Aa	49,00 Bb
Pink Ginger	7,17 a	6,06 a	112,00 Aab	119,00 Aab	49,00 Ab	21,50 Bc
Jungle Queen	7,43 a	8,22 a	106,00 Aab	105,00 Ab	34,00 Bc	68,50 Aa
Kimi	8,57 a	7,40 a	121,00 Aa	107,00 Ab	26,00 Bc	41,00 Ab
Red Ginger	7,54 a	7,15 a	85,00 Abc	95,00 Ab	47,00 Bb	66,75 Aa

MS (meia sombra de 50%), PS (pleno sol).

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

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

**Tabela 7.** Matriz de coeficientes de correlação linear de Pearson em seis cultivares de *Alpinia purpurata*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

	APT	NPT	PHF	IEI	ICH	CH	NF	CI	LI	DH	MC	PMF	DPC
AT	0,77	0.57	0.49	-0.88*	0.00	0.93**	0.78	0.11	0.61	0.70	0.55	-0.86*	-0.12
APT		0.78	-0.03	-0.64	0.18	0.57	0.87*	-0.46	0.49	0.75	0.42	-0.83*	-0.71
NPT			0.22	-0.76	0.32	0.27	0.44	-0.23	0.19	0.50	-0.03	-0.65	-0.46
PHF				-0.66	0.09	0.56	-0.13	0.89*	-0.09	-0.16	-0.15	-0.28	0.65
IEI					-0.10	-0.73	-0.51	-0.26	-0.45	-0.57	-0.25	0.78	-0.05
ICH						-0.16	0.09	0.04	-0.06	-0.17	-0.68	-0.43	-0.30
CH							0.66	0.29	0.51	0.52	0.61	-0.70	0.08
NF								-0.45	0.80	0.87*	0.65	-0.85*	-0.59
CI									-0.28	-0.49	-0.30	0.09	0.87*
LI										0.89*	0.68	-0.68	-0.17
DH											0.74	-0.71	-0.42
MC												-0.29	-0.12
PMF													0.37

\*\* , \*; Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t.

AT (Altura), APT (Projeção da touceira), NPT (Número de Perfilhos) e PHF (Produção total de hastes florais); intervalo para emissão da inflorescência a partir da emissão do perfilho (IEI); intervalo para colheita da inflorescência a partir de sua emissão (ICH). Comprimento da haste (CH); número de folhas da haste floral (NF); Comprimento da inflorescência (CI); Largura da inflorescência (LI); diâmetro da haste (DH), Massa fresca da haste floral (MC); perda de massa fresca da haste (PMF); durabilidade pós-colheita (DPC).

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

**Tabela 8.** Estimativas da contribuição relativa de cada característica (S.j) para a divergência genética em seis cultivares de *Alpinia purpurata*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014, pelo método de Singh (1981) baseado na distância generalizada de Mahalanobis ( $D^2$ )

Variáveis	S.j	Valor em %
1 AT	20.6854	2.12
2 APT	61.4280	6.32
3 NPT	50.6660	5.21
4 PHF	350.4295	36.06
5 IEI	53.0658	5.46
6 ICH	322.0408	33.13
7 CH	20.4927	2.10
8 NF	24.8239	2.55
9 CI	0.2208	0.02
10 LI	0.8917	0.09
11 DH	18.0861	1.86
12 MC	16.9430	1.74
13 PMF	20.1312	2.07
14 ICH	11.8741	1.22

AT (Altura), APT (Projeção da touceira), NPT (Número de Perfilhos) e PHF (Produção total de hastes florais); intervalo para emissão da inflorescência a partir da emissão do perfilho (IEI); intervalo para colheita da inflorescência a partir da sua emissão (ICH). Comprimento da haste (CH); número de folhas da haste floral (NF); Comprimento da inflorescência (CI); Largura da inflorescência (LI); diâmetro da haste (DH), Massa fresca da haste floral (MC); perda de massa fresca da haste (PMF); durabilidade pós-colheita (DPC);

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de Alpinia para uso como flor e folhagem de corte.

## **Capítulo III**

---

Artigo a ser enviado para publicação na revista  
CBAB – Crop Breeding and Applied Biotechnology  
ISSN: ISSN 1984-7033

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

## **Caracterização de Espécies de *Alpinia* para uso como Folhagem de Corte Cultivadas em Ambientes Diferentes<sup>1</sup>**

### **Resumo**

Espécies do gênero *Alpinia* destacam-se como flores, folhagens de corte e plantas ornamentais. As espécies *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae* apresentam potencial para uso como folhagem de corte devido ao efeito decorativo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de espécies do gênero *Alpinia* para uso como folhagens de corte, cultivadas a pleno sol ou meia sombra (50 % de sombreamento), para verificar se há efeito na qualidade e na produção destas. Foi adotado o delineamento experimental em arranjo fatorial em blocos casualizados, com quatro repetições. Foi realizada análise de variância conjunta, adotando-se o efeito de cultivares como fixo e o efeito dos ambientes como aleatórios. O cultivo a meia sombra contribuiu para o aumento da altura das touceiras, projeção da touceira. Para uso como folhagem de corte foi observado que as folhas de qualquer parte de hastes sem inflorescências de *A. zerumbet* apresentaram durabilidade pós-colheita superior a 30 dias.

### **Palavras-chave:**

Plantas tropicais, *Alpinia zerumbet*, *Alpinia sanderae*, folhagens, sombreamento, floricultura.

### **Abstract**

Among the species of tropical flowers produced in Brazil, *Alpinia* species of the genus stand out as cut flowers, cut foliage and ornamental plants. The *Alpinia zerumbet* and *Alpinia sanderae* species are grow for cutting vegetation, due their decorative. The objective of this study was to evaluate the potential of *Alpinia* species to be used as cut foliage, cultivated in full sun condition and half-shade (50% of artificially shade condition). To observe the effect in the quality and production of these. We adopted the experimental design in a factorial arragment in random block design, with four replications. Joint analysis of variance was performed, using the effect of cultivars as fixed and

1- Parte da dissertação do primeiro autor apresentada à UFRPE.

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

as random environments. The crop conditions of half shaded contributed positively the clump high, clump projection area. For the use of *Alpinia* as cut foliage was observed that cut leaves from *A. zerumbet* stems without inflorescences present more than 30 days of postharvest durability.

**Keywords:** Tropical flowers, *Alpinia zerumbet*, *Alpinia sanderae*, foliage, shading, floriculture.

## Introdução

A abertura de novos canais e oportunidades comerciais com o mercado externo incentivaram a instalação e o desenvolvimento da floricultura tropical em todo o Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste (Junqueira and Peetz, 2008).

Entre as espécies de flores tropicais produzidas no Brasil, as espécies do gênero *Alpinia*, família Zingiberaceae da ordem Zingiberales (Castro, 1995), destacam-se pelos múltiplos usos na floricultura, Teixeira & Loges (2008), indica o cultivo de *Alpinia purpurata* sob 30% de sombreamento para a produção de hastes de melhor qualidade, como as espécies *A. zerumbet* e *A. sanderae* vem sendo cultivadas juntamente com *A. purpurata* e apresentam excelente efeito decorativo e grande potencial de uso como folhagem de corte, deve-se obter informações sobre o cultivo e ponto de corte das folhas.

Com isso esta pesquisa tem como objetivo, avaliar e caracterizar o potencial agrônomo das espécies de *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae*, como folhagem de corte, a pleno sol e meia sombra (50 % de sombreamento), para verificar se há aumento na qualidade e na produção das folhagens.

## Material e Métodos

Em setembro de 2012, rizomas de *A. zerumbet* e *A. sanderae* foram obtidos de uma área de produção comercial de flores tropicais localizado no município de Paulista-PE. Os rizomas foram limpos, separados, descortçados e o pseudocaule cortado a 30 cm de altura e padronizados quanto ao peso, sendo cultivados em vasos de 12 litros por oito meses.



ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

Em maio de 2013 as mudas foram transplantadas para campo em área experimental localizada no município de Camaragibe-PE, na Zona da Mata Pernambucana. A área experimental foi a pleno sol e a meia sombra, sob tela de 50% de sombreamento a 4 metros de altura. O espaçamento adotado foi de 2 x 2 m.

A área experimental foi preparada para o plantio, sendo realizada a calagem por cobertura (Cavalcanti, 2008) e aplicação de adubo químico NPKCaS (10:10:10:11:4), na quantidade de 135 g por touceira em cobertura no plantio e a cada intervalo de três meses (Criley, 1995). O sistema de irrigação foi por gotejamento, com gotejadores de 1,87 L.h<sup>-1</sup>, ligados quando necessário, por uma hora e meia durante três dias na semana.

No período de junho de 2013 a maio de 2014 *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae* foram avaliadas quanto aos seguintes caracteres em campo: Altura (Al), medida pela distância da superfície do solo ao ápice apical da maior haste; Projeção da touceira (Pt), obtida pela distância ortogonal das projeções da copa; Número de perfilhos (PE), pela quantidade de hastes emitidas na touceira.

Para a caracterização do ponto de colheita, durabilidade pós-colheita e ponto de descarte, folhas de *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae* foram colhidas das touceiras matrizes dos rizomas utilizados para as avaliações dos caracteres de campo. Em cinco hastes de *A. zerumbet* foram colhidas três folhas da: parte superior sem inflorescência (SSI); parte superior com inflorescência maduras (SCIM); parte superior com inflorescências juvenis (SCIJ); parte basal sem inflorescência (BSI); parte basal com inflorescência maduras (BCIM); e parte basal com inflorescências juvenis (BCIJ). Em *A. sanderae*, três folhas em cinco hastes foram colhidas da parte SSI, SCIM, BSI e BCIM.

Para a durabilidade pós-colheita, considerando o número de dias entre a colheita e o descarte, as folhas foram mantidas em água destilada, sendo avaliadas quanto a: porcentagem de perda de massa fresca (PMf), diferença entre a massa da folha na colheita e a massa da folha no

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

descarte em porcentagem. Estas avaliações ocorreram a cada dois dias até o descarte, acompanhando a % de perda da massa fresca e descritos os caracteres da folha no momento do descarte.

Foi adotado um delineamento experimental em arranjo fatorial de 2 x 2 (duas cultivares x duas condições de cultivo), em blocos completos ao acaso, com quatro repetições. A análise conjunta de variância foi realizada, de acordo com o modelo estatístico  $Y_{ijk} = m + (B/A)_{jk} + G_i + A_j + GA_{ij} + \epsilon_{ijk}$ , em que:  $Y_{ijk}$  é a observação no k-ésimo bloco, avaliado no i-ésimo genótipo e j-ésimo ambiente;  $m$  é a média geral do ensaio;  $(B/A)_{jk}$  é o efeito do bloco k, dentro do ambiente j;  $G_i$  é o efeito do genótipo i;  $A_j$  é o efeito do ambiente j;  $GA_{ij}$  é o efeito da interação entre o genótipo i e o ambiente j;  $\epsilon_{ijk}$  é o erro aleatório, associado à observação  $ijk$ .

A variância genética e da interação genótipo (cultivar) x ambiente foram estimados, adotando-se o efeito de cultivares como fixo e o efeito de ambientes como aleatórios com realização do teste de comparação médias Tukey, a 5% de probabilidade (Ramalho *et al.*, 2005). A análise de variância, foi realizada com auxílio do sistema computacional Genes VS2013.5.1 (Cruz, 2013).

## **Resultados e Discussão**

Na ANAVA para os caracteres em *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae*, apenas o caractere altura, não apresentou interações significativas entre genótipos x ambientes. Porém, apresentou significância entre os ambientes (Tabela 1).

Foi observado que a altura e projeção da touceira foram maiores nas espécies quando cultivadas a meia sombra. Para o número de perfilhos foi observado que apenas para *Alpinia sanderae* apresentou incremento à meia sombra. Não foi observada diferença entre as espécies para os caracteres avaliados em cada ambiente. com exceção apenas para projeção da touceira a meia sombra com *Alpinia sanderae* apresentando maior área e *Alpinia zerumbet* com maior número de perfilhos a pleno sol (Tabela 2).

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de *Alpinia* para uso como flor e folhagem de corte.

*Alpinia zerumbet* demonstrou ser mais adequada para uso como folhagem de corte, devendo a folha ser colhida em hastes sem inflorescência, seja da parte superior ou basal da haste, apresentando 49 e 30 dias de durabilidade pós-colheita, respectivamente, sendo descartadas quando apresentaram a ponta seca e a margem amarelada. Folhas de *Alpinia sanderae* apresentaram durabilidade pós-colheita inferior a 10 dias apresentando ponta ou margens secas ou ficando enroladas (Tabela 3).

### **Conclusões**

- A meia sombra aumentou a altura, projeção da touceira das espécies *A. zerumbet* e *A. sanderae*;
- Para uso de folhagens de *Alpinia zerumbet*, as folhas de hastes sem inflorescências apresentaram durabilidade;

### **Agradecimentos**

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), ao Programa de Pós-Graduação em Melhoramento Genético de Plantas (PPGMGP), à fazenda Bem-te-vi pela oferta da área de trabalho, à Fazenda Mumbecas, pela cessão do material que está sendo analisado e a FACEPE pelos recursos financeiros empregados.

### **Literatura Citada**

CASTRO CF, 1995. Inter-relações das famílias das Zingiberales. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental 1:2-11.

CAVALCANTI FJA, 2008. Recomendação de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação. 3ª ed. Instituto Agrônomo de Pernambuco- IPA. Recife. 212p.

CRILEY RA. 1995. Thechniques of cultivation in the ornamental Zingiberaceae. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 1, n. 1, p. 22-32.

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

ALBUQUERQUE FILHO, J.C.C. Caracterização de espécies de Alpinia para uso como flor e folhagem de corte.

JUNQUEIRA AH; PEETZ MS. 2008. Mercado interno para os produtos da floricultura: característica, tendências e importância socioeconômica recente. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 14, n. 1, p. 37-52.

RAMALHO MAP; FERREIRA DF; OLIVEIRA AC. 2005. A experimentação em genética e melhoramento de plantas. Lavras: UFLA, 326p.

TEIXEIRA MCF; LOGES V. 2008. Alpinia - Cultivo e Comercialização. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v, 14, p. 9-14.

## Anexos

**Tabela 1.** Análise de variância em quatorze caracteres em *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>Al</b>	<b>Pt</b>	<b>Pe</b>
Blo/Amb	6	646.89	0.19	204.72
Genótipo	1	232.56 ns	0.28 ns	945.56 ns
Amb	1	13747.56 **	19.78 **	39.06 ns
Gen x Amb	1	588.06 ns	2.09 *	1350.56 *
Resíduo	6	466.81	0.24	130.56
Média	-	146.81	3.04	50.93
CV(%)	-	14.71	16.20	22.43

Al (Altura), Pt (Projeção da copa) e Pe (Número de Perfilhos).

**Tabela 2.** Altura (Al), projeção da touceira (Pt) e número de perfilhos (Pe) em touceira de *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae*. Camaragibe-PE, Junho de 2013 a Maio de 2014

<b>Espécies</b>	<b>Al (cm)</b>		<b>Pc (m<sup>2</sup>)</b>		<b>Pe</b>	
	<b>Meia Sombra</b>	<b>Pleno Sol</b>	<b>Meia Sombra</b>	<b>Pleno Sol</b>	<b>Meia Sombra</b>	<b>Pleno Sol</b>
<i>Alpinia zerumbet</i>	166.2 Aa	119.7 Ba	3.6 Ab	2.1 Ba	51.0 Aa	66.2 Aa
<i>Alpinia sanderae</i>	186.0 Aa	115.2 Ba	4.6 Aa	1.7 Ba	54.0 Aa	32.5 Bb

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

**Tabela 3.** Caracterização do ponto de colheita, durabilidade pós-colheita e ponto de descarte de folhas de *Alpinia zerumbet* e *Alpinia sanderae*, Camaragibe-PE, 2014

Posição da folha na haste	Durabilidade (dias)	% Massa fresca perdida até o descarte	Características da folha no descarte
<i>Alpinia zerumbet</i>			
<b>SSI</b>	49	6.35	Ponta seca e margem amarelada
<b>SCIM</b>	20	19.28	Ponta seca e margem amarelada
<b>SCIJ</b>	25	26.37	Ponta seca e margem amarelada
<b>BSI</b>	30	15.32	Ponta seca e margem amarelada
<b>BCIM</b>	10	20.81	Ponta seca e margens amareladas
<b>BCIJ</b>	15	3.45	Ponta e margens secas
<i>Alpinia sanderae</i>			
<b>SSI</b>	10	21.43	Ponta e margens secas
<b>SCIM</b>	8	11.48	Pontas e margens secas
<b>BSI</b>	6	18.07	Ponta, margens secas e folhas enroladas
<b>BCIM</b>	6	22.46	Pontas e margens secas

SSI (parte superior sem inflorescência), SCIM (parte superior com inflorescência maduras), SCIJ (parte superior com inflorescências juvenis), BSI (parte basal sem inflorescência), BCIS (parte basal com inflorescência maduras) e BCIJ (parte basal com inflorescências juvenis), BCIJ (parte basal com inflorescências maduras)