

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AGRONOMIA

ADUBAÇÃO E CONSÓRCIO COM PLANTAS MEDICINAIS NO
CULTIVO AGROECOLÓGICO DE FLORES TROPICAIS

ELLEN BEATRIZ DOS SANTOS

Montes Claros - MG

2020

Ellen Beatriz dos Santos

ADUBAÇÃO E CONSÓRCIO COM PLANTAS MEDICINAIS NO CULTIVO
AGROECOLÓGICO DE FLORES TROPICAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientadora: Prof.^a Elka Fabiana Aparecida Almeida

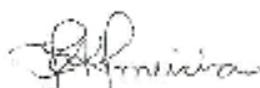
Montes Claros
2020

Ellen Beatriz dos Santos. ADUBAÇÃO E CONSÓRCIO COM PLANTAS
MEDICINAIS NO CULTIVO AGROECOLÓGICO DE FLORES TROPICAIS

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof.^a Dra. Marcia Martins - ICA/UFMG

Carmélia Maia Silva - Mestranda - ICA/UFMG



Prof.^a Dra. Elka Fabiana Aparecida Almeida - Orientadora - ICA/UFMG

Montes Claros, 28 de outubro de 2020.

Dedico a todos que me apoiaram, em especial meus pais e meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo presente que é a vida e por conduzir-me até aqui.

A minha orientadora Elka Fabiana Aparecida Almeida, por todo ensinamento, pelo apoio e principalmente pela paciência ao longo desses anos de iniciação científica.

Aos meus pais e meu irmão pelo amor incondicional e por apoiar todas as minhas decisões.

Aos meus amigos Adson Victor, Aline, Maria e Rose por estarem sempre ao meu lado nesses anos de universidade.

As minhas amigas e companheiras de experimentos Carmélia e Janine por todo auxílio, especialmente Carmélia, que esteve comigo desde o início, em todas as descobertas científicas.

A minha família e amigos pelo incentivo de sempre.

Ao Geflop, setor de áreas verdes e Viveiro de mudas do ICA, sem vocês nada disso seria possível.

A FUMP e UFMG por me amparem e proporcionarem uma das melhores experiências da vida.

A vocês, minha eterna gratidão.

RESUMO

O setor de flores e plantas ornamentais tem crescido de forma considerável. O mercado consumidor tem se tornado exigente quanto a aquisição de produtos de boa qualidade oriundos de uma agricultura sustentável. As flores tropicais para corte possuem excelentes características nesse segmento, como cores exuberantes, formas exóticas e durabilidade pós-colheita. O objetivo desse trabalho foi determinar a eficiência da adubação orgânica no desenvolvimento das plantas tropicais em cultivo agroecológico e a viabilidade econômica desse sistema no Norte de Minas Gerais. Foram realizados dois experimentos utilizando as espécies *Heliconia psittacorum*, *Strelitzia reginae* e *Zingiber spectabile*. sendo que helicônia e estrelícia foram submetidas a consorciação com plantas medicinais e o gengibre ornamental não, pois seu hábito de crescimento poderia inibir o desenvolvimento das espécies medicinais designadas. Foram testados três adubos orgânicos (Compostagem, Esterco Bovino, Bio Bokashi) no desenvolvimento das espécies. As análises biométricas compreenderam: altura da planta (da base do pseudocaule ao ápice da maior folha); número de folhas da touceira; número de perfilhos da touceira; comprimento da haste (da base do pseudocaule até o início da bráctea); comprimento da bráctea; diâmetro da haste; comprimento da inflorescência, diâmetro da inflorescência; massa fresca da haste floral; massa seca da haste floral; número de inflorescências. Os adubos orgânicos não mostraram efeito significativo nas avaliações biométricas realizadas. Entre as espécies tropicais, a helicônia e o gengibre ornamental apresentaram boa produtividade e hastes florais com características adequadas às exigências do mercado de flor de corte. A estrelícia apresentou produtividade inferior as demais e hastes florais fora do padrão exigido pelo mercado, possivelmente devido à idade da planta e às condições de temperatura desfavoráveis às recomendadas ao seu cultivo. Os resultados de avaliação biométrica somado aos dados de custos básicos de produção e os rendimentos estimados levam a conclusão de que o cultivo de *Heliconia psittacorum* e *Zingiber spectabile* pode ser uma alternativa viável no Norte de Minas Gerais.

Palavras-chave: Produção de Flores. Flores de Corte. Cultivo Orgânico.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - <i>Heliconia psittacorum</i>	17
Figura 2 - <i>Strelitzia reginae</i>	18
Figura 3 - <i>Zingiber spectabile</i>	19
Figura 4 - Estrelícia e helicônia em consórcio com plantas medicinais	24
Figura 5 - Helicônia e estrelícia após 180 dias de avaliação.....	25
Figura 6 - Gengibre ornamental após 90 dias de avaliação.....	26
Figura 7 – Joanhinha (<i>Cycloneda sanguínea</i>) em helicônia na área experimental.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Faturamento médio por hectare e faturamento do Brasil	14
Tabela 2 - Tratamentos e doses utilizadas	23
Tabela 3 - Análise do solo da área experimental perfil de 0-20 cm de profundidade.....	23
Tabela 4 - Altura (Alt), Número de Folhas (NF), Número de Perfilhos (NP), Comprimento da Haste (CH), Comprimento da Bráctea (CB), Diâmetro da Haste (DH), Massa Fresca (MF), Massa Seca (MS) e Número de Inflorescências (NI) de plantas de <i>Heliconia psittacorum</i> em função dos adubos orgânicos utilizados	30
Tabela 5 - Altura (Alt), Número de Folhas (NF), Número de Perfilhos (NP), Comprimento da Haste (CH), Comprimento da Bráctea (CB), Diâmetro da Haste (DH), Massa Fresca (MF), Massa Seca (MS) e Número de Inflorescências (NI) de plantas de <i>Strelitzia reginae</i> em função das adubos orgânicos utilizados.....	33
Tabela 6 - Número de Inflorescências (NI), Comprimento da Haste (CH), Diâmetro da Haste (DH), Comprimento da inflorescência (CI), Diâmetro da Inflorescência (DI), Massa Fresca (MF) e Massa Seca (MS) de plantas de <i>Zingiber spectabile</i> em função dos adubos orgânicos utilizados.....	35
Tabela 7 - Fatores considerados para análise da viabilidade econômica da produção de flores tropicais para corte: helicônia e gengibre ornamental com projeção para 1 hectare (ha).....	37
Tabela 8 - Rendimento bruto/ha da produção de helicônia (12 meses) e gengibre ornamental (4 meses).....	38
Tabela 9 - Custos básicos referentes ao cultivo/ha de flores tropicais: helicônia (12 meses) e gengibre ornamental (4 meses) cultivadas em sistema orgânico	39
Tabela 10 - Rendimento líquido da produção/ha de flores tropicais para corte: helicônia e gengibre ornamental cultivadas em sistema orânico	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Alt – Altura

CB – Comprimento da bráctea

CH – Comprimento da haste

CI – Comprimento da inflorescência

cm - Centímetros

DBC – Delineamento em Blocos Casualizados

DBI – Diâmetro da base da inflorescência

DH – Diâmetro da haste

DI – Diâmetro da inflorescência

g – Gramas

ha - Hectare

ICA- Instituto de Ciências Agrárias

K - Potássio

MF – Massa fresca

mm – Milímetros

Ms – Massa seca

NF – Número de folhas

NI – Número de inflorescência

NP – Número de Perfilhos

N, P, K - Nitrogênio, Fósforo, Potássio

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Caracterização do mercado de flores	14
2.2 Flores tropicais.....	15
2.3 Helicônia.....	16
2.4 Estrelícia.....	17
2.5 Gengibre ornamental.....	18
2.6 Adubação orgânica.....	19
2.7 Consórcio com plantas medicinais.....	20
2.8 Viabilidade econômica.....	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1 Local de estudo	22
3.2 Experimento 1.....	22
3.3 Experimento 2.....	25
3.4 Aplicação dos fertilizantes e avaliações no experimento 1.....	26
3.5 Aplicação dos Fertilizantes e Avaliações no experimento 2.....	27
3.6 Avaliação de pragas e inimigos naturais.....	27
3.7 Análise de custos e viabilidade econômica.....	28
3.8 Análise estatística.....	29
9 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
9.1 Helicônia.....	30
9.2 Estrelícia.....	33
9.3 Gengibre Ornamental.....	35
9.4 Avaliação de pragas e inimigos naturais.....	36
9.5 Análise de custos e viabilidade econômica da produção de flores tropicais para corte.....	37

9.6	Considerações gerais.....	40
10	CONCLUSÃO.....	41
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1. INTRODUÇÃO

O setor da floricultura e plantas ornamentais no Brasil tem apresentado significativo crescimento ao longo dos anos, principalmente na última década; e tornou-se um segmento bastante promissor dentro do agronegócio (FURTINI NETO; BOLDRIN; MATTSON, 2015). A floricultura brasileira apresenta um modelo moderno, baseado na dinâmica da relação estabelecida entre produtores e instituições de pesquisa, que disponibilizam novas variedades de materiais e oferecem suporte técnico especializado. As cooperativas também desempenham papel fundamental na difusão do conhecimento e tecnologia, em conjunto com produtores e instituições, constituem a base do modelo existente no cenário atual (REIS; MARAFON, 2020). Além disso, características como extensão territorial, diversidade de solos e clima tropical tornam o Brasil propício para o cultivo de inúmeras espécies de flores e plantas ornamentais, principalmente as tropicais (SANTOS; SOUZA, 2016). De acordo com dados do IBRAFLOR (2015), um dos estados que tem se destacado e se tornado um importante polo na produção de flores e plantas ornamentais do país, é o estado de Minas Gerais localizado na região sudeste, pois possui características climáticas ideais para uma série de espécies de plantas, dentre elas as tropicais.

Diferente de outros cultivos, a produção de flores e plantas ornamentais apresenta uma grande vantagem, pois pode ser feita aproveitando pequenas áreas como por exemplo os minifúndios. Apesar da produção poder ser realizada em pequenas áreas, as atividades são realizadas de forma intensiva, e o setor é exigente em mão de obra. Desta forma, a produção de flores pode promover o desenvolvimento regional e contribuir no aumento da renda familiar (CAVALLARO; FURLANET; KRAKAUER, 2016). O setor de floricultura é dinâmico e pode ser explorado com finalidades distintas, sendo que a produção de sementes, bulbos, mudas, folhagens, plantas ornamentais em vaso e flores para corte são algumas delas (BRAINER, 2018). As flores de corte temperadas são objeto de preferência dos consumidores há muito tempo, porém o cultivo e comercialização de plantas tropicais tem se mostrado bastante competitivo graças aos seus atributos exóticos (SANTOS; SOUZA, 2016).

As principais flores tropicais para corte possuem uma das características mais desejadas na floricultura, a durabilidade, isso favorece a expansão desses produtos no mercado (RODRIGUES; SANTOS; CARVALHO, 2019). Entretanto, o cultivo de flores

requer bastante atenção quanto à qualidade dos produtos que serão disponibilizados no mercado, sendo que a padronização e a ausência de defeitos são fundamentais para comercialização. De acordo com Furtini Neto, Boldrin e Mattson (2015), a qualidade final dos produtos está diretamente relacionada à nutrição mineral durante todo processo produtivo. Portanto, para que as plantas mantenham determinado padrão de qualidade e potencialização produtiva, é fundamental atender as demandas nutricionais requeridas.

A necessidade nutricional das plantas tropicais cultivadas para corte pode ser atendida com o fornecimento de adubos químicos ou orgânicos. O uso de produtos químicos, porém, pode elevar os custos de produção e representam riscos para saúde do produtor e do consumidor, principalmente quando não manejados de forma adequada (NASCIMENTO *et al.*, 2018). Além disso, o mercado consumidor tem se tornado cada vez mais exigente quanto a comercialização de produtos diversos, de alto padrão e provenientes de uma agricultura mais sustentável. Nesse sentido, o mais indicado seria a substituição dos agroquímicos por produtos orgânicos permitidos em sistemas agroecológicos, já que estes apresentam menos riscos à saúde humana e ao meio ambiente (NODARI; GUERRA, 2015).

A adoção de adubação orgânica, diminui os impactos ambientais provocados pelo uso de agroquímicos e reduz custos inerentes a aquisição desses produtos. O uso de resíduos orgânicos aumenta a capacidade de troca catiônica, incorpora carbono ao solo e atua como condicionador, melhorando as qualidades físicas e químicas. Também aumentam a competição entre microrganismos benéficos e patogênicos, o que favorece o desenvolvimento biológico do solo (SOUSA; CAJÚ; OLIVEIRA, 2016).

Outro aspecto dentro da produção de flores tropicais que pode ser explorado é a utilização de consórcios com plantas medicinais e aromáticas, que é favorável devido às propriedades inseticidas dessas plantas (PEREIRA; VIDAL; RESENDE, 2015). Esse tipo de associação constitui um dos fundamentos da agroecologia, pois promove a diversificação das áreas de cultivo, abriga populações de inimigos naturais e diminui a incidência de pragas. A utilização de boas práticas agrícolas e produtos alternativos podem contribuir de forma significativa na produção sustentável de flores tropicais, tendo como resultado a geração de renda e produção de qualidade.

Antes de iniciar qualquer negócio o mais adequado é analisar possíveis riscos, custos inerentes ao investimento e se haverá retorno satisfatório. Nesse sentido, a análise de viabilidade econômica surge como uma ferramenta para avaliar se o investimento de

tempo e recursos será viável ou não. De acordo com Dias-Arieira *et al.* (2008), estudos sobre processo de produção de flores e seus custos são fundamentais na obtenção de informações precisas sobre a viabilidade do empreendimento.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi determinar a eficiência da adubação orgânica no desenvolvimento das plantas tropicais em cultivo agroecológico e a viabilidade econômica desse sistema no Norte de Minas Gerais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização do mercado de flores

A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais favorece consideravelmente a economia brasileira em função do alto valor agregado dos produtos gerados pelo setor (STUMPF *et al.*, 2005). Segundo Junqueira e Peetz (2014), em 2013 o setor movimentou cerca de R\$ 5,22 bilhões no mercado e apresentou crescimento de 8,3% em relação ao ano anterior. A produção de flores é um segmento tão rentável, que segundo Santos e Souza (2016) o lucro por unidade de área pode ser três vezes maior que na fruticultura e dez vezes maior que na produção de grãos. O setor de flores e plantas ornamentais pode ser dividido em três categorias: 1) flores e folhagem de corte, 2) flores e plantas de vaso e 3) plantas ornamentais e destinadas ao paisagismo, sendo que a categoria flores e folhagem de corte apresentou um faturamento de cerca de R\$ 632 milhões de reais no ano de 2014 (IBRAFLOR, 2015). A Tabela 1 exibe o faturamento médio por hectare e o faturamento do Brasil nas categorias em que o setor está dividido.

Tabela 1- Faturamento médio por hectare e faturamento do Brasil

Categorias	Média do faturamento por hectare (R\$)	Faturamento do Brasil (R\$)
Flores e folhagens de corte	322.448,365	632.393,664
Flores e plantas de vaso	630.155,615	803.845,589
Plantas ornamentais e para paisagismo, exceto grama	9.543,25	652.776,262
Total	962.147,23	2.089.015,516

Fonte: Adaptado de IBRAFLOR (2015).

Segundo dados do Sebrae, o mercado é composto por grande parte pelo segmento de plantas ornamentais para paisagismo e jardinagem e representou em 2013, cerca de 41,55% da movimentação financeira total. Já o setor de flores e folhagens de corte obteve participação na movimentação financeira com 34,33% (SEBRAE, 2015). As flores de corte são comercializadas mundialmente como principal produto no mercado da floricultura (ANDRADE, 2016). Em Minas Gerais, a região Sul se destaca na produção de flores de corte e representa 41,80% da produção de todo estado. As principais espécies produzidas são rosas, sempre-vivas, copos-de-leite, cravos, helicônias e crisântemos (SEBRAE, 2015). A produção de flores representa uma possibilidade extremamente eficaz na geração de renda, principalmente para produtores oriundos da agricultura familiar.

Em trabalho realizado por Stumpf *et al.* (2005) nos Coredes Sul e Centro-sul do Rio Grande do Sul, foi avaliado o grau de dependência da renda do cultivo de flores em 32 unidades de produção. Para 17 desses produtores, a atividade representava até metade da renda familiar obtida. Já para 10 outros entrevistados, a dependência variava entre 50 e 100%, o que configura a floricultura como uma atividade de extrema importância para a manutenção de famílias envolvidas na produção de flores. A importância da floricultura vai ainda mais além, já que é responsável por gerar cerca de 215, 8 mil empregos diretos em todo Brasil (ANDRADE, 2016). Desta forma, a produção de flores caracteriza-se como uma alternativa de grande importância na contribuição do desenvolvimento social e econômico do Brasil.

2.2 Flores tropicais

A floricultura no Brasil se caracteriza por sua elevada versatilidade e se divide entre produção de flores tradicionais como rosas, crisântemos e lírios e produção de flores tropicais como helicônias, estrelícias e gengibre ornamental. Do ano 2000 ao ano de 2014 o consumo de produtos relacionados a floricultura cresceu de forma considerável, graças ao aumento de renda da população. Porém, esse cenário sofreu algumas alterações com o início da crise econômica em 2014 e foi possível observar que a partir de então os consumidores adquiriram maior preferência por produtos mais duráveis e com baixa

necessidade de manutenção (HUMMEL; MIGUEL, 2017). De acordo com Patel *et al.*, (2017), a demanda por flores de corte tropicais tem aumentado graças a mudanças no perfil de consumo e pela necessidade de novidades nesse mercado. Nesse sentido, as flores tropicais têm se mostrado bastante promissoras graças á características como cores, formas exóticas e principalmente durabilidade pós-colheita e resistência ao transporte (MACHADO NETO; JASMIM; PONCIANO, 2013). De acordo com Ramírez-Guerrero *et al.* (2017), das flores comercializadas em leilões na Holanda e União européia, as flores tropicais possuem uma participação de 20 a 30% nas vendas e ocupam cerca de 5% do mercado mundial.

No Brasil, os estados da Bahia, Sergipe, Piauí, Rio Grande do Norte e Goiás se destacam como maiores produtores de flores tropicais de corte (SEBRAE, 2015). Conforme Castro *et al.*, (2007), este é um segmento com grande capacidade de crescimento no mercado mundial, já que os consumidores dos países temperados têm preferência por esse tipo de produto. O cultivo de flores tropicais possui finalidades distintas, sendo produzidas tanto para corte quanto para venda de mudas (ALBUQUERQUE; SANTOS; FARIAS, 2014). Para Santos e Souza (2016), desde o cultivo à comercialização de flores tropicais, há a necessidade de utilização de tecnologias que proporcionem melhorias no sistema de distribuição dos produtos, já que o setor demonstra competitividade elevada e produtos com grande perspectiva de aceitação no mercado interno e externo.

2.3 Helicônia

Dentro da floricultura tropical, as helicônias constituem um dos grupos mais importantes, graças a grande diversidade de espécies. Além disso, exibem inflorescências com inúmeras formas, cores intensas, rusticidade e durabilidade pós-colheita, características que asseguram sua aceitação por inúmeros consumidores (LIMA, *et al.*, 2016). De acordo com Pereira *et al.*, (2016), as helicônias possuem grande importância no mercado internacional, pois são flores apreciadas por sua natureza exótica e resistência. São plantas pertencentes a família *Heliconiaceae*, ao gênero *Heliconia* e conhecidas popularmente como bananeira-de-jardim, pássaro de fogo, falsa ave do paraíso ou helicônia-papagaio.

Ocorrem espontaneamente em florestas de clima úmido e apresentam várias espécies e cultivares com características distintas, principalmente quanto ao tipo de inflorescência (terminal, ereta ou pendente) (LOGES *et al.*, 2014). A produção de helicônias pode ser variável ao longo do ano, já que o florescimento depende da espécie e elementos como luz, umidade relativa, temperatura e disponibilidade de água (LOGES *et al.*, 2014). São propagadas tanto por meio de sementes quanto de forma vegetativa por meio do rizoma. Graças a seu vigoroso crescimento vegetativo, há rápida formação de populações de clones (PEREIRA *et al.*, 2016). Dependendo da espécie, seu cultivo varia desde locais sombreados a pleno sol e a faixa de temperatura ideal para seu desenvolvimento varia de 21 a 35 °C (LOGES *et al.*, 2014).

Figura 1 - *Heliconia psittacorum*



Foto: Do autor, 2020.

2.4 Estrelícia

A estrelícia (*Strelitzia reginae*) pertencente à família *Strelitziaceae*, é uma espécie originária da África do Sul, monocotiledônea, perene, se destaca por seu formato singular e cores exóticas (DIAS *et al.*, 2013; SANE *et al.*, 2020). Assim como helicônia, orquídea e alpínia, a estrelícia possui alto potencial no mercado de flores tropicais graças a beleza

de sua flor que é semelhante a um pássaro de crista laranja e bico azul avermelhado (RAMÍREZ-GUERRERO *et al.*, 2017), é popularmente conhecida como ave do paraíso em função dessa característica. Segundo Sane *et al.*, (2020), a espécie pode atingir cerca de 90 cm de altura, é uma planta compacta, possui hábito de crescimento em touceira, apresenta desenvolvimento lento e flores duráveis, o que possibilita sua utilização como flor de corte. A propagação mais utilizada comercialmente é a vegetativa mesmo requerendo mão de obra e infraestrutura especializada para assegurar qualidade de produção (RAMÍREZ-GUERRERO *et al.*, 2017). De acordo com Fava *et al.* (2015), a radiação solar é fundamental no processo produtivo e em ambientes onde a incidência de luz é limitada pode haver atraso na produção de hastes florais. No aspecto nutrição, Ramírez-Guerrero *et al.*, (2017) afirma que a espécie responde bem a aplicações de esterco e compostagem. Para Aburto-González *et al.*, (2017), a produção de biomassa se relaciona diretamente com a disponibilidade de nutrientes, além disso, o fornecimento de minerais de forma adequada traz benefícios em relação à economia de fertilizantes.

Figura 2 - *Strelitzia reginae*



Foto: Do autor, 2020.

2.5 Gengibre ornamental

O gengibre ornamental (*Zingiber spectabilis*) pertence à família Zingiberaceae, é conhecido popularmente como sorvetão ou xampu, é uma planta herbácea, perene, com raiz rizomatosa, aromática e apresenta elevado potencial ornamental (CASTRO *et al.*,

2018; COELHO *et al.*, 2012). De acordo com Castro *et al.*, (2018), *Zingiber* é originário da Ásia e é o gênero mais importante da família. É uma espécie muito admirada graças a seu formato exótico e apresenta elevada durabilidade pós-colheita. Além do potencial como flor de corte, o sorvetão pode ser utilizado para outras finalidades, os indígenas utilizavam as folhas e hastes da planta como base para produção de cosméticos, por exemplo (ALMEIDA *et al.*, 2014). A floração ocorre entre outubro e fevereiro, de acordo com as características edafoclimáticas da região de cultivo, em locais de clima mais quente, o período de produção pode ser prolongado por mais tempo. A faixa de temperatura ideal para cultivo do gengibre varia em torno de 22 a 35 °C e graças a essa característica seu plantio pode ser realizado em praticamente todo território nacional (ALMEIDA *et al.*, 2014). A floração abundante, o formato das inflorescências, o aroma característico do gengibre torna a espécie propícia para utilização na floricultura tropical e também como flor de corte (CASTRO *et al.*, 2018).

Figura 3 - *Zingiber spectabile*



Foto: Do autor, 2020.

2.6 Adubação orgânica

Segundo Furtini Neto, Boldrin e Mattson (2015), informações sobre nutrição de plantas ornamentais ainda são incipientes visto que a floricultura ainda é uma atividade

recente quando comparada a outros cultivos comerciais. A falta de informações precisas sobre a suplementação mineral para as espécies ornamentais, permitem que o produtor as utilize de forma excessiva e deficiente, o que torna o sistema de produção ineficiente. Conhecer as exigências nutricionais de forma a atendê-las é um fator determinante no sucesso produtivo de qualquer cultura (TEODORO *et al.*, 2015).

Desta maneira, a nutrição mineral é primordial no adequado desenvolvimento das plantas, uma vez que quando bem nutridas possuem maior capacidade de suportar adversidades provocadas tanto por fatores bióticos quanto por fatores abióticos. Porém, existe uma preocupação cada vez mais constante quanto aos impactos ambientais decorrentes do uso de agroquímicos nos sistemas de produção (MARIANI; HENKES, 2015). Nesse sentido, a adubação com resíduos orgânicos surge como alternativa para substituir o uso desses insumos.

Para Finatto (2016), a fertilidade do solo pode ser incrementada por meio do uso de biofertilizantes, adubação verde e orgânica, além de outras práticas como rotação de culturas e consorciação. Dentre os adubos orgânicos empregados nos cultivos, o esterco bovino é o mais utilizado, promovendo melhoria nas características físicas, químicas e biológicas do solo (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Além do esterco bovino outros compostos orgânicos também podem ser empregados. A compostagem transforma materiais vegetais ou matéria orgânica em material repleto de nutrientes, e estes produtos podem ser aplicados como adubo. Desta maneira, o uso de fertilizantes naturais e outros compostos orgânicos podem ser empregados na produção de flores tropicais assim como são utilizados em outros cultivos (MARIANI; HENKES, 2015).

2.7 Consórcio com plantas medicinais

Os sistemas de cultivo apresentam diferentes técnicas alternativas para a produção, uma delas é o consórcio entre plantas, que se caracterizam com o crescimento concomitante entre duas ou mais espécies em um mesmo sistema de plantio. A técnica tem por finalidade estabelecer uma interação que seja biologicamente vantajosa entre as espécies (VANDERMEER, 1989).

Em sistemas agroecológicos, a diversificação de cultivos é uma prática muito utilizada e visa melhorar a produção das plantas. A biodiversidade decorrente da diversificação favorece o equilíbrio entre as espécies, reduzindo problemas fitossanitários

(MARIANI; HENKES, 2015). Algumas plantas possuem mecanismos de defesa como a produção de metabólitos secundários, por exemplo, que podem atuar de forma repelente e na redução de pragas e doenças, além de diminuir a infestação de plantas invasoras (PEREIRA; VIDAL; RESENDE, 2015).

A utilização do consórcio constitui uma opção economicamente viável, não oferece riscos à saúde humana e ao ecossistema (LUCCA *et al.*, 2015). A consorciação de diferentes culturas é uma técnica utilizada há muito tempo por pequenos agricultores e sua prática ocorre principalmente em regiões que apresentam um clima com característica tropical (ZÁRATE *et al.*, 2007). Diversos trabalhos tem sido realizados com o consórcio entre plantas e sua prática na horticultura, mas os realizados com plantas medicinais ainda são incipientes (MORAES *et al.*, 2008).

A utilização de plantas medicinais como o manjeriço (*Ocimum basilicum*) por exemplo, pode aumentar a população de inimigos naturais nas áreas de cultivo antes do estabelecimento de populações pragas (VENZON *et al.*, 2018), graças a seus compostos aromáticos que podem ser exalados a longas distâncias atraindo ou repelindo esses insetos (BRITO, 2018). O gênero *Lippia* por sua vez atua como acaricida (CAVALCANTI *et al.*, 2010), fungicida (SOUSA *et al.*, 2018) e o óleo essencial da espécie *Lippia alba* apresenta efeito repelente e potencial inseticida (GUERRA *et al.*, 2019). *Tagetes erecta* é outra espécie medicinal que pode contribuir na redução de ocorrência de pragas quando cultivada em sistema de produção integrada (CARVALHO *et al.*, 2013). Além do uso popular como planta medicinal, o amor-perfeito (*Viola tricolor*) tem sido utilizado na culinária de vários países como flor comestível e pode contribuir no rendimento quando produzido com esta finalidade (MESSIAS *et al.*, 2015; AMARAL; SILVA, 2018).

2.8 Viabilidade econômica

A estimativa de custos de produção é um instrumento importante na tomada de decisão ao analisar a eficiência produtiva de determinada atividade (MARTIN *et al.*, 1994). Esse tipo de planejamento visa analisar possíveis riscos e direcionar para escolhas mais seguras, principalmente quando se trata de investimentos na agricultura por estar sujeita a intempéries e variações de mercado (BORDEAUX-RÊGO *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2016). Segundo Ronque *et al.* (2013), em propriedades rurais da agricultura familiar essa ferramenta é pouco explorada, mas pode ser um instrumento administrativo importante na viabilidade de investimentos e elaboração de projetos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local de estudo

O experimento foi realizado no setor de Áreas Verdes do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais *campus* Montes Claros, no norte de Minas Gerais, cujas coordenadas geográficas são 16°41'S e 43°50'W e altitude média de 646 m. De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é Aw, ou seja, clima tropical com estação seca no inverno e chuvosa no verão. Foram realizados dois experimentos e os tratamentos foram aplicados de forma igual para ambos, a diferença é que helicônia e estrelícia foram submetidas a consorciação com plantas medicinais e o gengibre ornamental não, pois seu hábito de crescimento proporciona sombreamento das entrelinhas o que poderia inibir o desenvolvimento das espécies medicinais designadas já que todas são de pleno sol. Além disso, o número de plantas também foi variável, sendo 48 plantas de helicônia, 48 plantas de estrelícia e apenas 24 plantas de gengibre ornamental.

3.2 Experimento 1

O primeiro experimento foi realizado com as espécies helicônia (*Heliconia psittacorum*) e estrelícia (*Strelitzia reginae*). Todas as plantas utilizadas já estavam implantadas na área experimental há cerca de 90 dias antes do início do experimento. O espaçamento adotado para ambas espécies foi 0,8 x 1,0 m. O período de avaliação foi diferente entre as espécies, sendo que as avaliações fenológicas tiveram início no dia 29/10/2018 para ambas. A última avaliação fenológica de helicônia foi no dia 02/07/2019 e para estrelícia no dia 28/05/2019 um total de 270 e 210 dias, respectivamente. O período de colheita da helicônia foi 210 dias, sendo que a primeira avaliação ocorreu no dia 29/11/2018 e a última no dia 07/06/2019 quando as inflorescências diminuíram consideravelmente sua produção. Para estrelícia a colheita foi realizada em 180 dias sendo que a primeira avaliação foi realizada no dia 29/11/2018 e a última no dia 24/05/2019 quando a produção de inflorescências também foi reduzida.

Foram utilizados seis tratamentos, com 4 repetições e 2 plantas por repetição totalizando 48 plantas. O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados (DBC). Os tratamentos e doses utilizados estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Tratamentos e doses utilizadas

Tratamentos	Doses utilizadas (g)
Compostagem	200
Bio Bokashi	30
Esterco Bovino	200
Compostagem + Bio Bokashi	200 + 30
Esterco Bovino + Bio Bokashi	200 + 30
Esterco Bovino + Compostagem	200 + 200

Fonte: Do autor, 2020.

O resultado da análise de solo se encontra na Tabela 3. É possível observar que o pH se encontra próximo a neutralidade. Isso ocorre possivelmente devido aos sucessivos experimentos realizados anteriormente nessa área experimental. Além disso, a elevada concentração de carbonato de cálcio presente na água de irrigação pode contribuir para essa condição. De acordo com Alvares e Ribeiro (1999) no guia de recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, o teor de Cálcio e Magnésio pode ser classificados como “muito bom”. Graças a essas condições, não foi necessário realizar nenhum tipo de correção. O solo da área experimental apresenta textura média.

Tabela 3 - Análise do solo da área experimental perfil de 0-20 cm de profundidade

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	V	MO	Argila	Silte	Areia
	mg dm³		Cmol dm³					%	Dag kg⁻¹			
6.9	2.19	193	6.82	1.8	0	1.33	10.44	87	6.01	34	42	15.2

Fonte: Laboratório de Análises de Solo, ICA/UFMG.

O esterco bovino utilizado como fertilizante é proveniente da criação de animais na própria universidade, o composto orgânico é oriundo de compostagem realizada na UFMG com o próprio material vegetal recolhido no *Campus* BH e o Bio Bokashi foi adquirido de forma comercial. Helicônia e estrelícia foram submetidas a consorciação com plantas medicinais e as espécies escolhidas foram manjerição (*Ocimum basilicum*), tagetes (*Tagetes erecta*), erva-cidreira (*Lippia alba*) e amor-perfeito (*Viola tricolor*). A disposição das plantas na área experimental foi a seguinte: erva-cidreira, por atingir crescimento superior, foi escolhida para fazer a bordadura, manjerição e tagetes foram plantados intercalados nas entrelinhas e amor-perfeito inserido entre plantas.

Figura 4 - Estrelícia e helicônia em consórcio com plantas medicinais



Foto: Do autor, 2020.

Figura 5 - Helicônia e estrelícia após 180 dias de avaliação



Foto: Do autor, 2020.

3.3 Experimento 2

No segundo experimento a espécie utilizada foi o gengibre ornamental (*Zingiber spectabile*) e as plantas já estavam implantadas na área experimental há cerca de 150 dias quando as avaliações começaram. O experimento adotado para gengibre ornamental foi de 2,0 x 1,0 m. As avaliações iniciaram no dia 05/12/2018 e foram finalizadas em 08/03/2019 quando todas as inflorescências foram colhidas. Foram empregados os mesmos tratamentos do primeiro experimento, com quatro repetições e apenas uma planta por repetição, totalizando 24 plantas. O delineamento experimental adotado também foi blocos casualizados (DBC). Nesse experimento foi avaliado apenas o efeito dos diferentes adubos orgânicos na produção de inflorescências de gengibre ornamental.

Figura 6 - Gengibre ornamental após 90 dias de avaliação



Foto: Do autor, 2020.

3.4 Aplicação dos fertilizantes e avaliações no experimento 1

Como as plantas utilizadas no experimento já haviam sido implantadas anteriormente, não foi realizada adubação de plantio, apenas adubação de cobertura com os fertilizantes orgânicos a cada quinze dias tanto no experimento 1 quanto no experimento 2. A forma de aplicação adotada foi a distribuição ao redor de cada touceira seguida de leve incorporação.

As características escolhidas para avaliação quinzenal das espécies foram: altura da planta (da base do pseudocaule ao ápice da maior folha); número de folhas da touceira; número de perfilhos da touceira. As variáveis analisadas durante a colheita semanal foram: comprimento da haste (da base do pseudocaule até o início da bráctea); comprimento da bráctea; diâmetro da haste; massa fresca da haste floral; massa seca da haste floral; número de inflorescências. A massa seca das hastes florais de ambas espécies foi determinada após secagem em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura em torno de 65 °C por 72 horas.

3.5 Aplicação dos Fertilizantes e Avaliações no experimento 2

Assim como no primeiro experimento, os adubos foram distribuídos ao redor de cada touceira com leve incorporação em seguida. As avaliações de gengibre ornamental foram realizadas semanalmente para contabilizar o número de inflorescências emitidas. Diferente das outras espécies, a colheita do gengibre ornamental foi realizada de uma só vez e as características avaliadas foram: comprimento da haste; diâmetro da haste; comprimento da inflorescência; diâmetro da inflorescência; massa fresca; massa seca. A massa seca das hastes florais foi determinada após secagem em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura em torno de 65 °C por 7 dias.

3.6 Avaliação de pragas e inimigos naturais

A verificação da presença de pragas e inimigos naturais foi realizada semanalmente em helicônia e estrelícia para avaliar a influência do consórcio com plantas medicinais. Foi utilizada uma planta por repetição para o plano de amostragem convencional e as técnicas de amostragem utilizadas foram a batida de bandeja e contagem direta. A batida de bandeja consiste na batida da parte apical da planta amostrada em uma bandeja de cor branca para quantificação de pragas como mosca-branca, tripses e pulgões, sendo o nível de ação 1 inseto/batida de bandeja. A contagem direta baseia-se na vistoria da planta para observação de ácaros, cochonilhas, minadores e desfolhadores e o nível de ação é 10% de plantas atacadas. Ambas as técnicas são utilizadas para quantificação de inimigos naturais (PICANÇO, 2010).

Figura 7 – Joaninha (*Cycloneda sanguínea*) em helicônia na área experimental



Foto: Do autor, 2020.

3.7 Análise de custos e viabilidade econômica

Para avaliação da análise de custos e viabilidade econômica da produção de flores tropicais para corte no Norte de Minas Gerais, esse experimento foi usado como base partindo do pressuposto que os rendimentos obtidos serão extrapolados para 1 ha. O primeiro passo foi determinar o número de plantas por hectare e a média de inflorescências que cada uma é capaz de emitir. Dessa forma, foi definida a produção total de inflorescências e esse valor foi dividido por 12 para obter o número de dúzias por hectare. O valor unitário da dúzia foi estabelecido com base no comércio regional realizado por produtores de flores da região. O valor unitário da dúzia foi multiplicado pelo número total de dúzias e, desta forma, obteve-se o rendimento bruto por hectare. Todo esse cálculo foi baseado no tempo de produção de cada espécie nesse experimento, 7 meses para helicônia e 3 meses para gengibre ornamental. A partir desses resultados foram realizados novos cálculos, mas para um ano de produção.

Os cálculos dos custos de produção foram realizados de forma simplificada levando em consideração apenas os gastos gerais. Os custos com adubação orgânica foram definidos com base na recomendação do fabricante, 300 g no plantio e 50 g a cada mês.

A partir daí foi calculado a quantidade de adubo por planta e a quantidade de sacos/ha, que de acordo com pesquisa de mercado têm preço médio de R\$ 98,00. Foi considerada a adubação orgânica de plantio e adubações orgânicas mensais. O valor das mudas também foi definido a partir das informações de mercado, sendo que o preço médio das mudas de *Helicônia psittacorum* é R\$ 8,00 e de *Zingiber spectabile* é R\$ 11,00. Os custos referentes a irrigação foram reproduzidos de um estudo realizado por Santos *et al.* (2017), sobre a produção de flores tropicais em Mato Grosso e inclui todos equipamentos e materiais necessários para irrigação e mão de obra de instalação. O Galpão pós-colheita é uma infraestrutura básica destinado a manter insumos e equipamentos de produção e onde posteriormente será realizado todos os tratamentos pós-colheita das inflorescências. Os custos inerentes a essa infraestrutura também foram reproduzidos do mesmo estudo. Os valores referentes a mão de obra foram calculados com base no tempo de produção de cada espécie.

Por fim, os custos básicos totais foram subtraídos do rendimento total bruto para obter o lucro líquido por hectare. Por meio desse valor é possível analisar se existe viabilidade econômica na produção de flores tropicais para corte.

3.8 Análise estatística

Após a obtenção e tabulação dos dados foram feitas as análises de variância e comparadas às médias por meio do teste Tukey a 5% de significância no programa R *Studio*.

9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os tratamentos aplicados no cultivo de flores tropicais não influenciaram no desenvolvimento das plantas. Embora não tenha ocorrido diferença significativa, vale ressaltar o excelente desenvolvimento de helicônia e gengibre ornamental e que todos os tratamentos estudados proporcionaram produção de flores de corte com características comerciais. Durante o período de avaliação, observou-se que a helicônia demonstrou produção de hastes florais mais abundante quando comparada com estrelícia, possivelmente devido às características de rápido desenvolvimento inerentes da espécie.

9.1 Helicônia

Na Tabela 4, são apresentados os valores médios obtidos nas análises estatísticas referentes às avaliações biométricas de helicônia. De acordo com a análise de variância e o teste Tukey, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos para nenhuma variável analisada. Independente dos tratamentos avaliados a produção média de inflorescências por planta foi de 14,52.

Tabela 4 - Altura (Alt), Número de Folhas (NF), Número de Perfilhos (NP), Comprimento da Haste (CH), Comprimento da Bráctea (CB), Diâmetro da Haste (DH), Massa Fresca (MF), Massa Seca (MS) e Número de Inflorescências (NI) de plantas de *Heliconia psittacorum* em função dos adubos orgânicos utilizados

Tratamento	Alt (cm)	NF	NP	CH (cm)	CB (cm)	DH (mm)	MF (g)	MS (g)	NI
Compostagem	85,16	29,08	10,33	72,84	15,59	10,61	49,58	10,84	12,75
Bio Bokashi	95,5	40,03	14,63	75,8	17,27	10,45	56,15	11,93	13,25
Esterco Bovino	93,2	37,14	13,71	72,09	17,09	10,71	56,03	11,92	15,25
Compostagem + Bio Bokashi	104,48	45,31	16,82	83,14	17,39	11,89	67,08	13,94	14,12
Esterco Bovino + Bio Bokashi	101,39	42,29	15,13	78,17	16,45	11,14	57,22	12,13	16,87
Esterco Bov. + Compostagem	96,56	28,17	10,89	81,58	16,66	11,3	59,7	12,82	14,87
Média	96,05	37,00	13,59	77,27	16,74	11,02	57,63	12,26	14,52
CV (%)	10,44	38,71	38,04	7,77	6,29	6,47	13,16	11,37	63,15

De acordo com a análise realizada antes da implantação do experimento, o solo apresentava teores de potássio, cálcio e magnésio muito bons, matéria orgânica em níveis adequados e saturação de bases acima de 50 % indicando condições adequadas de fertilidade. De todos os nutrientes descritos na análise, apenas o fósforo apresentou teores muito baixos. A ausência ou baixas concentrações de fósforo no solo pode acarretar em plantas pequenas e com poucas hastes e folhas (COELHO, 2011). Conforme Furtini Neto, Boldrin e Mattson (2015), na produção de flores atributos como alturas das plantas e comprimento da haste floral são determinantes para estabelecer o valor de comercialização, sendo que nutrientes como nitrogênio, cálcio, potássio, boro, magnésio e fósforo estão diretamente relacionados a esses atributos. Conforme Coelho *et al.*, (2012), ainda que existam vastas informações na literatura a respeito de plantas

ornamentais, informações quanto a nutrição e adubação dessas espécies tropicais ainda são poucas, principalmente no que diz respeito aos problemas decorrentes de estresse nutricional.

Segundo Rodríguez (2013), a helicônia apresenta intenso crescimento e alta produção de massa fresca e para isso necessita ter sua demanda nutricional suprida na proporção correta e no momento adequado (um, quatro e cinco meses pós-plantio). Ainda segundo o autor, são plantas exigentes especialmente em nitrogênio e potássio. Ferreira, Oliveira e Fernandes (2007), estudando a ordem de limitação de nutrientes em *Heliconia* “Golden Torch” observaram que nos tratamentos com ausência de nitrogênio ocorreram produtividades inferiores quando comparadas aos tratamentos contendo esse mineral. De acordo com Cavalcante *et al.* (2015), as doses de nitrogênio utilizadas ao avaliar a produção de inflorescências de *heliconia* cv. Golden Torch sob adubação nitrogenada e potássica, não influenciaram os componentes de produção ao passo que a dose de 120 g de K cova⁻¹ proporcionou aumento na altura de planta, número de hastes florais por touceira, diâmetro e comprimento da haste floral, comprimento da inflorescência e área foliar. É possível observar por meio das informações compiladas dos trabalhos desses autores citados que a helicônia responde bem à adubação. Dessa forma, pode-se inferir que os tratamentos estudados foram eficientes, pois nenhum sintoma de deficiência nutricional foi observado durante o período experimental.

A altura média (96,05 cm) das plantas de helicônia avaliadas, mesmo sendo mais jovens (270 dias de implantação) é próxima a encontrada por Carvalho *et al.* (2012) em trabalho sobre a influência da adubação orgânica, mineral e organomineral em *heliconia* cv. Golden Torch (99,60 cm após 300 dias de implantação). Cavalcante *et al.* (2015) por sua vez, em estudo sobre produção de inflorescências de *heliconia* cv. Golden Torch sob adubação nitrogenada e potássica, relatam uma altura de 139,20 cm em plantas que receberam doses de potássio, um incremento 17% maior quando comparadas as plantas que não receberam.

As folhas são órgãos vitais para o desenvolvimento adequado da maioria das espécies vegetais. A luz captada por essas estruturas, depois de uma série de reações químicas, é transformada em fotoassimilados que posteriormente são utilizados para emissão de raízes, folhas novas, flores, frutos e sementes (VIEIRA *et al.*, 2010). Teoricamente, quanto mais folhas possuir uma planta, maior a probabilidade de produção de hastes florais e flores com melhor qualidade final. Quando dividida pelo número de perfilhos, a

variável número de folhas apresenta uma média de 3 folhas por perfilho. Em avaliações semelhantes, Linares-Gabriel *et al.* (2018) contabilizaram essa mesma quantidade para o tratamento que apresentou as menores médias. Analisando as características de helicônias pendentes para uso no paisagismo e para corte Loges *et al.* (2016), identificaram que o número de folhas pode variar de 4 a 6 por perfilho.

O número de perfilhos pode ser um fator determinante na produção de flores já que cada um deles geralmente dá origem uma nova inflorescência. Nesse trabalho, a média de perfilhos alcançado foi de 13,59 por planta. Examinando a qualidade de mudas de *Heliconia psittacorum* cultivada em diferentes substratos, Santos *et al.* (2016), encontraram uma média de 7,25 perfilhos por vaso. Já Linares-Gabriel *et al.* (2019) obtiveram resultados distintos ao observar o crescimento e o estado nutricional de *Heliconia stricta* Dwarf Jamaican sob fertilização mineral. A média encontrada pelos autores foi de 18,6 perfilhos por touceira sob doses de NPK, possivelmente devido às características próprias dessa espécie que é de maior porte que a *Heliconia psittacorum*.

Para Farias *et al.* (2013), o comprimento e o diâmetro das hastes florais de helicônia se relacionam diretamente com a resistência a incidência de ventos em campo, ao transporte e durabilidade pós-colheita. A média de comprimento das hastes florais colhidas foi de 77,27 cm. De acordo com Cavalcante *et al.* (2015), comprimentos acima de 70 cm são considerados satisfatórios ao que o mercado exige. A média de diâmetro das hastes foi de 11,02 mm, valor superior ao encontrado por Cavalcante *et al.* (2015) em helicônia cv. Golden Torch (7,54 mm) e Farias *et al.* (2013) em *Heliconia psittacorum* x *Heliconia pathocircinada* cv. Golden Torch, (7 mm). O tamanho padrão estabelecido para hastes de *Heliconia psittacorum* destinadas a flor de corte é 80 cm (LOGES *et al.*, 2005). Como é possível observar na Tabela 4, as plantas cultivadas com Compostagem e Bio Bokashi ou Compostagem e Esterco bovino produziram hastes florais com comprimento superior a esse padrão.

Albuquerque *et al.* (2010) ressaltam que o comprimento da bráctea é um dos fatores mais importantes na apreciação visual nas flores tropicais de corte. Além disso, o crescimento da bráctea se relaciona diretamente com o desenvolvimento da haste floral. A média de comprimento da bráctea nesse experimento foi 16,74 cm. Em trabalho sobre a produtividade da *Heliconia psittacorum* x *Heliconia pathocircinada* cv. Golden Torch sob diferentes fontes de adubação orgânica, Farias *et al.* (2013), observaram maior média

no comprimento da bráctea (20 cm), possivelmente devido às características dessa cultivar.

9.2 Estrelícia

Os resultados obtidos para *Strelitzia reginae* são apresentados na Tabela 5. Assim como ocorreu em helicônia, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p \leq 0,05$). Ao contrário das helicônias, as estrelícias apresentam crescimento lento e podem, algumas vezes, requerer de 5 a 6 anos para iniciar a produção de flores (PAIVA *et al.*, 2004). Ramírez-Guerrero *et al.* (2017), relatam que as melhores produções de estrelícias são obtidas em temperaturas ótimas próximas a 25°C, mínima de 10°C e temperaturas noturnas próximas a 12°C, condições bem diferentes da realidade no norte de Minas. Além disso, a radiação solar direta associada a altas temperaturas podem comprometer o padrão comercial exigido pelo mercado (FAVA *et al.*, 2015).

Tabela 5 - Altura (Alt), Número de Folhas (NF), Número de Perfilhos (NP), Comprimento da Haste (CH), Comprimento da Bráctea (CB), Diâmetro da Haste (DH), Massa Fresca (MF), Massa Seca (MS) e Número de Inflorescências (NI) de plantas de *Strelitzia reginae* em função dos adubos orgânicos utilizados

Tratamento	Alt (cm)	NF	NP	CH (cm)	CB (cm)	DH (mm)	MF (g)	MS (g)	NI
Compostagem	38,88	28,25	7,5	34,41	9,36	7,04	37,57	6,43	1,75
Bio Bokashi	38,02	30,37	7,2	25,35	8,62	6,59	31,41	5,49	0,75
Esterco Bovino	28,72	24,5	7,6	45,19	12,46	10,56	48,22	8,91	2,12
Compostagem + Bio Bokashi	48,42	30	7,5	45,42	12,71	9,93	50,74	9,4	2,12
Esterco Bovino + Bio Bokashi	51,73	36	8,62	40,48	12,05	8,76	44,95	7,95	1,16
Esterco Bovino + Compostagem	51,4	25,5	7,7	9,29	3,55	3,9	11,69	2,82	0,25
Média	42,86	29,10	7,69	33,36	9,79	7,8	37,43	6,83	1,44
CV (%)	58,93	42,52	51,07	67	66,41	70,26	68,85	71,1	151,11

A fertilização orgânica em conjunto com a inorgânica pode proporcionar florações mais precoces em *Strelitzia reginae* (RAMÍREZ, 2014). Em experimento realizado por Gosek e Carvalho (2010), a adição de 60% de vermicomposto ao substrato de cultivo de mudas de estrelícia favoreceu o aumento de folhas, aumento da área foliar e aumento do

número de perfilhos por planta. Ainda conforme os autores, embora o crescimento e florescimento dessa espécie seja lento, substratos férteis principalmente ricos em fósforo são importantes para bom desenvolvimento. Avaliando o efeito do esterco bovino no cultivo de estrelícia Torkashvand, Khanjani e Hoor (2015), concluíram que a aplicação desse composto em substituição aos fertilizantes inorgânicos aumentou todos os índices de crescimento analisados. Esses resultados concordam com os obtidos no presente experimento, pois o desenvolvimento das plantas foi uniforme para todos os tratamentos testados por meio da adubação orgânica, sendo que nenhuma planta apresentou sintoma de deficiência nutricional no período avaliado.

As estrelícias em fase adulta geralmente exibem altura variável entre 1,0 a 1,5 m (SENAR, 2016). Em estudo sobre o sombreamento na produção de hastes de estrelícia Fava *et al.* (2015), observaram plantas com altura máxima de 68,55 cm, diâmetro de 12,38 mm e massa fresca de 102,91 g. Navyashree *et al.* (2017) avaliando o efeito de NPK e micronutrientes no crescimento de ave do paraíso com cerca de três anos de idade, observaram que o tratamento com 62 g de NPK proporcionou altura máxima de 102,43 cm, 44 folhas por touceira, 7,36 perfilhos por touceira, comprimento da bráctea de 19,98 cm, comprimento da haste de 96,23 cm e cerca de 9 inflorescências por planta. Apenas a média para a variável número de perfilhos (7,69) concorda com as descritas por Navyashree *et al.* (2017); nesse experimento a altura média das plantas avaliadas foi 42,86 cm, cerca de 29 folhas por planta, bráctea com 9,79 cm de comprimento, hastes com diâmetro médio de 7,8 mm, massa fresca de 37,43 g e 1,44 inflorescências por planta, valores inferiores aos descritos. É importante ressaltar que além das condições climáticas menos favoráveis do Norte de Minas, o tempo de avaliação das características biométricas em estrelícia no presente experimento foi menor (210 dias).

Ramírez-Guerrero *et al.* (2017), afirmam que as hastes florais podem ser cortadas entre 60 e 100 cm, dependendo do mercado. Já Aburto-González *et al.* (2017), asseguram que hastes com comprimento acima de 100 cm apresentam classificação de primeira linha e conseqüentemente atingem melhor colocação no mercado, principalmente no internacional. A média para comprimento da haste nesse estudo foi 33,36, também abaixo do recomendado, mas pode ter ocorrido devido ao pouco tempo de implantação da espécie em campo (cerca de 300 dias).

9.3 Gengibre Ornamental

Observou-se que para *Zingiber spectabile*, os resultados das análises biométricas também não foram significativos (TABELA 6).

Tabela 6 - Número de Inflorescências (NI), Comprimento da Haste (CH), Diâmetro da Haste (DH), Comprimento da inflorescência (CI), Diâmetro da Inflorescência (DI), Massa Fresca (MF) e Massa Seca (MS) de plantas de *Zingiber spectabile* em função dos adubos orgânicos utilizados

Tratamento	NI	CH (cm)	DH (mm)	CI (cm)	DI (mm)	MF (g)	MS (g)
Compostagem	24.5	38.3	16.72	15.9	66.25	235.75	23.42
Bio Bokashi	29.75	42.6	18.17	15.8	73.12	272.7	24.35
Esterco Bovino	12.75	30.07	13.6	12.57	54.27	201.02	17.9
Compostagem + Bio Bokashi	13.5	36.4	13.7	13.65	56.62	235.12	23.75
Esterco Bovino + Bio Bokashi	20	38.9	16.97	16.82	72.32	243.52	22.12
Esterco Bovino + Compostagem	13.5	30.8	12.65	9.82	52.9	165	16.9
Média	19.00	36.18	15.30	14.09	62.58	225.52	21.41
CV (%)	45.89	42.37	39.74	72.78	41.86	46.6	50.15

Os nutrientes mais limitantes para o crescimento de gengibre ornamental são nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, boro e ferro (COELHO, 2011). Em estudo sobre potássio e sódio na composição mineral e crescimento em plantas de *Zingiber spectabile* Coelho *et al.* (2017), enfatizaram que a omissão de potássio provocou redução de todas as variáveis de crescimento avaliadas (número de folhas, número de hastes, altura, diâmetro da haste principal). Deficiência de nitrogênio e potássio provocam clorose e redução no crescimento da espécie (COELHO *et al.*, 2012).

Quando se trata do gengibre ornamental as inflorescências com finalidade para flor de corte devem apresentar algumas características específicas exigidas pelo mercado consumidor. O comprimento da haste deve ser em torno de 40 cm, diâmetro mínimo da haste floral de 1 cm, e comprimento máximo de 18 cm para inflorescência (LOGES *et al.*, 2005). As hastes florais colhidas nesse experimento apresentaram média de comprimento de 36,18 cm, diâmetro de 1,5 cm e inflorescências com comprimento médio de 14,09 cm. Com exceção dos tratamentos Esterco bovino e Esterco bovino + Bio

Bokashi, as plantas sob todos os outros tratamentos obtiveram hastes com comprimento acima de 40 cm.

As inflorescências apresentaram média de 6,2 cm de diâmetro. Esse valor corresponde à metade do relatado por Santos (2007), ao afirmar que as inflorescências de gengibre ornamental podem atingir até 12 cm de diâmetro quando cultivadas no nordeste brasileiro. Coelho (2011), destaca que o gengibre ornamental pode produzir até 100 flores por touceira a cada ano. Apesar disso, quando levado em consideração a idade das plantas (240 dias de implantação em campo), que essa foi sua primeira produção e que as espécies perenes trazem retorno de médio a longo prazo, a média de inflorescências por planta atingida nesse experimento (19) pode ser considerada razoável.

9.4 Avaliação de pragas e inimigos naturais

Durantes as avaliações de pragas e inimigos naturais observou-se a presença de joaninha (*Cycloneda sanguinea*) de forma isolada na área experimental, tanto nas espécies ornamentais quanto nas medicinais. A joaninha é considerada uma predadora voraz de insetos como pulgões, cochonilhas, tripes, mosca-branca e ácaros, pragas importantes em diversos cultivos agrícolas (GUERREIRO, 2004). Não foi observada presença das principais pragas comuns a espécies estudadas, possivelmente em decorrência do consórcio com outras espécies, o que possibilitou a diversificação do sistema de cultivo. A diversificação vegetal traz benefícios para o controle biológico quando há introdução de plantas capazes de fornecer recursos para atrair e garantir que os inimigos naturais permaneçam nesses sistemas (AGUIAR-MENEZES; SILVA, 2011), como tagetes, manjeriço e outras espécies empregadas no presente experimento. Essa técnica é empregada com o objetivo de manter os inimigos naturais para controle e prevenção de pragas e doenças. O aumento da biodiversidade consequentemente promove o equilíbrio ecológico dentro do sistema de produção (MARTÍNEZ-PADRÓN *et al.*, 2017).

As plantas utilizadas para diversificação, em especial as medicinais, podem desfavorecer as pragas dificultando a localização, a reprodução e a colonização na cultura hospedeira impedindo seu estabelecimento (AGUIAR-MENEZES; SILVA, 2011). Além dos benefícios inerentes ao equilíbrio ecológico, a utilização das plantas medicinais ou não convencionais no consórcio é favorável no que diz respeito às suas diversas

finalidades de produção. Flores comestíveis como amor perfeito e capuchinha têm sido utilizados como componentes de pratos na alta gastronomia e têm ganhado destaque como alimentos funcionais (GONÇALVES; SILVA; CARLOS, 2019). É importante ressaltar que os cultivos com essa finalidade devem ser realizados de forma orgânica já que a maioria das flores comestíveis são consumidas in natura (FERNANDES *et al.*, 2016). Nesse sentido, a consorciação de espécies medicinais e/ou flores comestíveis com plantas ornamentais em sistemas de produção agroecológico favorece ambos os cultivos e pode contribuir no aumento no faturamento do cultivo principal.

9.5 Análise de custos e viabilidade econômica da produção de flores tropicais para corte

No estudo foi realizado, de forma simplificada, a análise dos custos em cultivos de flores tropicais: helicônia e gengibre ornamental. Essa análise não foi realizada para estrelícia devido ao reduzido número de hastes florais produzidas durante o experimento. Como todos os adubos proporcionaram resultados semelhantes, o Bio Bokashi foi escolhido para representar os custos com adubação por ser um adubo com maior disponibilidade de aquisição em grandes quantidades e de forma comercial. Isso não impede que os interessados nesse tipo de cultivo possam utilizar outras fontes de fertilização orgânica, o bokashi por exemplo, pode ser elaborado pelos produtores sem muitos segredos. A utilização de adubos orgânicos provenientes de resíduos nos próprios locais de cultivo, podem reduzir de forma considerável os custos com a aquisição comercial desses produtos. Na Tabela 7 são especificados os fatores considerados para o cálculo do rendimento bruto da produção de helicônia e gengibre ornamental por hectare.

Tabela 7 - Fatores considerados para análise da viabilidade econômica da produção de flores tropicais para corte: helicônia e gengibre ornamental com projeção para 1 hectare (ha)

Fatores	Helicônia	Gengibre Ornamental
Número de plantas/ha	12.500	5.000
Número de inflorescência/planta	14	19
Número inflorescências total/ha	175.000	95.000
Número de dúzias/ha	14.583	7.917
Valor unitário dúzia	R\$ 14,00	R\$ 12,00
Total	R\$ 204.166,62/ha	R\$ 95.000,00/ha

Fonte: Do autor, 2020.

O valor unitário da dúzia foi estabelecido com base no comércio regional realizado por produtos rurais. As quantidades de flores utilizadas pelo cálculo são referentes ao tempo de produção avaliado durante o experimento de cada espécie, 7 meses para helicônia e 3 meses para gengibre ornamental, ou seja, não foi realizada uma avaliação durante o ano todo. É importante ressaltar que diferente da helicônia que pode produzir durante todo o ano, o período de produção do gengibre ornamental gira em torno de 4 meses. Por meio de regra de três esses resultados foram extrapolados para 12 meses de produção de helicônia e 4 meses para gengibre ornamental. Os valores são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Rendimento bruto/ha da produção de helicônia (12 meses) e gengibre ornamental (4 meses)

	Helicônia	Gengibre Ornamental
Número de inflorescência/ha	300.000	126.666
Número de dúzias/ha	25.000	10.555,50
Total	R\$ 350.000,00 /ha/ano	R\$ 126.666,00 /ha/ano

Fonte: Do autor, 2020.

A produção de inflorescências por hectare a cada ano, em especial helicônia pode ser significativa. Para o escoamento satisfatório desses produtos o produtor pode adotar algumas estratégias específicas, sendo que focar na comercialização em nível nacional não apenas regional pode ser uma delas. Outra alternativa seria o cultivo em áreas menores se a intenção é a comercialização local apenas.

A Tabela 9 destaca os custos básicos principais referentes ao primeiro ano de implantação dos cultivos. Os custos mais elevados para ambas espécies são decorrentes da aquisição de mudas, seguido pela adubação de manutenção em helicônia e irrigação em gengibre ornamental.

Tabela 9 - Custos básicos referentes ao cultivo/ha de flores tropicais: helicônia (12 meses) e gengibre ornamental (4 meses) cultivadas em sistema orgânico

Especificações	Helicônia	Gengibre ornamental
	R\$	R\$
Adubação orgânica inicial	14.700,00	5.800,00
Adubação orgânica de manutenção	29.400,00	3.920,00
Mudas de helicônia - R\$ 8*12.500 un	100.000,00	00,00
Mudas de gengibre ornamental -11 * 5.000 um	00,00	55.000,00
Mão de obra	20.620,88	7.498,5
Sistema de irrigação	16.285,70	16.285,70
Galpão pós colheita	7.899,39	7.899,39
Total	188.905,97	96.403,59

Adaptado de Santos *et al.* (2017).

Na Tabela 10 é representado o rendimento líquido da produção por hectare de flores tropicais para corte no primeiro ano. Mesmo que todos os custos não tenham sido avaliados, o total da receita apresenta valores expressivos, principalmente para helicônia, que pode produzir o ano todo e pode até ser comparado a culturas tradicionais também sob cultivo orgânico (NICARETTA *et al.*, 2016). Embora o custo básico para implantação seja elevado, o lucro obtido para ambas as espécies é considerável.

Tabela 10 - Rendimento líquido da produção/ha de flores tropicais para corte: helicônia e gengibre ornamental cultivadas em sistema orgânico

Espécies	Rendimento total bruto	Custo básico total de 1 ha	Total
Helicônia	R\$ 350.000,00	R\$ 188.905,97	R\$ 161.094,03
Gengibre Ornamental	R\$ 126.666,00	R\$ 96.403,59	R\$ 30.262,41

Fonte: Do autor, 2020.

Todos os valores considerados para elaborar esses cálculos foram analisados de forma geral apenas para dar uma base para quem deseja investir nesse negócio. Custos referentes ao preparo do solo e materiais relacionados a manutenção e colheita, por exemplo, não foram considerados. Ainda assim, esses resultados são um pequeno indicativo do quanto esse tipo de cultivo pode ser rentável, principalmente pelas

vantagens da produção orgânica na redução de custos com aquisição de fertilizantes minerais, defensivos químicos para controle de pragas e doenças, diminuição dos riscos inerentes a aplicação desses produtos e pelo rendimento extra que as plantas utilizadas no consórcio podem trazer. A comercialização de produtos orgânicos pode atingir públicos específicos como pessoas que possuem determinadas alergias e não podem ter contato com produtos tratados de forma convencional. As flores produzidas de forma orgânica são escolhas seguras para este e demais grupos.

9.6 Considerações gerais

De forma geral, observou-se que os tratamentos referentes à adubação orgânica não foram diferentes entre si para todas as espécies de flores tropicais avaliadas. Entretanto, foi possível detectar pelos parâmetros avaliados, que a helicônia foi a espécie que apresentou resultados mais satisfatórios como flor de corte para o cultivo em sistema orgânico na região Norte de Minas Gerais. Por sua vez, com exceção do número de perfilhos, a estrelícia apresentou resultados inferiores para todos parâmetros biométricos estimados. Das três espécies estudadas, a estrelícia apresentou produtividade inferior as demais num período de avaliação de 180 dias. Considerando que o crescimento da estrelícia é mais lento do que as outras espécies, que as plantas avaliadas ainda eram jovens e associando as condições de temperatura superiores às recomendadas, seu desenvolvimento possivelmente foi afetado. De forma semelhante, o gengibre ornamental demonstrou médias gerais de comprimento da haste e diâmetro da inflorescência abaixo do desejável e número de inflorescências muito inferior ao apontado na literatura. Possivelmente esse resultado ocorreu devido à idade da planta, pois os dados coletados nessa pesquisa foram da primeira produção.

Os adubos orgânicos utilizados não mostraram efeito significativo nos componentes de produção avaliados para nenhuma das espécies, apesar disso, *Heliconia psittacorum* e *Zingiber spectabile* apresentaram bom desenvolvimento no Norte de Minas Gerais e características comerciais de flor de corte.

O consórcio pode ter influenciado de forma positiva no cultivo, graças ao equilíbrio ecológico que esse tipo de associação pode promover. Além disso, o cultivo dessas espécies com dupla finalidade contribuem na diversificação do ambiente em que estão inseridas e traz oportunidade de renda extra.

Os custos básicos de produção e os rendimentos estimados reforçam o indicativo de que o cultivo de *Heliconia psittacorum* e *Zingiber spectabile* pode ser uma alternativa viável no Norte de Minas.

Com base nesses resultados é possível inferir que, devido ao clima, a região Norte do Estado de Minas Gerais possui potencial para produção de flores tropicais para corte. Dessa forma, a produção agroecológica de helicônia e gengibre ornamental para corte pode ser uma alternativa viável para essa região, principalmente para a agricultura familiar, por trazer benefícios ambientais, sociais e econômicos já que é uma alternativa de cultivo mais sustentável.

10 CONCLUSÃO

Os diferentes adubos orgânicos não diferiram entre si para as espécies *Heliconia psittacorum*, *Strelitzia reginae* e *Zingiber spectabile*.

O cultivo de *Heliconia psittacorum* e *Zingiber spectabile* pode ser economicamente viável no Norte de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABURTO-GONZÁLEZ, C.A *et al.* Requerimientos nutrimentales de la flor ave de paraíso (*Strelitzia reginae Aiton*). **Agro Productividad**, Texcoco, México, v. 10, n. 3, p. 50-55, mar. 2017.

AGUIAR-MENEZES, E. L.; SILVA, A. C. Plantas atrativas para inimigos naturais e sua contribuição no controle biológico de pragas agrícolas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011. 60 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 283). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/108806/1/DOC283-11.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2020.

ALBUQUERQUE, A. W. *et al.* Produção de helicônia Golden Torch influenciada pela adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 10, p. 1052-1058, out. 2010.

ALBUQUERQUE, A. W.; SANTOS, J. M.; FARIAS, A. P. Produtividade e qualidade pós-colheita de Helicônia Golden Torch submetida a fontes e doses de silício. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [S.L.], v. 18, n. 2, p.173-179, fev. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-43662014000200007>.

ALMEIDA, E. F. A. *et al.* Sorvetão. In: PAIVA, Patrícia Duarte de Oliveira. **Produção de Flores de corte**. Lavras: UFLA, 2014. p. 710-743.

ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. Cap. 8. p. 43-60.

AMARAL, Miriam Trindade do; SILVA, Vanessa Neumann. Casca de arroz carbonizada para produção de flores comestíveis de amor-perfeito. **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuária**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 11-17, 2018.

ANDRADE, P. F. S. Análise da conjuntura agropecuária safra 2015/16. Paraná: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, abr. 2016. 19 p. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2016/flores_2015_16.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2020.

BORDEAUX-RÊGO, R. *et al.* **Viabilidade econômico-financeira de projetos**: série gerenciamento de projetos. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013. 170 p.

BRAINER, M. S. C. P. Quando nem tudo são flores, a floricultura pode ser uma alternativa. **Caderno setorial ETENE**, Fortaleza, produção do BNB, ano 3, n. 43, set. 2018. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4049480/42_Flores_2018.pdf/022d87e8-c8db-1a98-b760-419661cf4e25. Acesso em 21 set.2020.

BRITO, E.A. da S. **Consórcio de plantas aromáticas com pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) como estratégia de manejo de pragas**. 2018. 25f. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

CARVALHO, LIVIA MENDES *et al.* 13807 - Efeito do uso de *Tagetes erecta* e *Calopogonium mucunoides* na ocorrência de pragas e inimigos naturais em cultivo de roseira. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 8, n. 2, dec. 2013. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/13807>>. Acesso em: 21 out. 2020.

CARVALHO, J. S. B. *et al.* Adubação orgânica, mineral e organomineral e sua influência no crescimento da helicônia em Garanhuns-PE. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 30, n. 4, p. 579-583, dez. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362012000400003>.

CASTRO, A. C. R. *et al.* Hastes florais de helicônia sob deficiência de macronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 42, n. 9, p.1299-1306, set. 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2007000900012>.

CASTRO, C. E. F. *et al.* Morphophenological characterization of ornamental ginger and selection for landscape use. **Ornamental Horticulture**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 255-260, 10 out. 2018. <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v24i3.1208>.

CAVALCANTE, M. Z. B. *et al.* Produção de inflorescências de *Helicônia* cv. Golden Torch sob adubação nitrogenada e potássica. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 6, n. 1, p. 65-73, mar. 2015.

CAVALCANTI, S.C.H. *et al.* Composition and acaricidal activity of *Lippia sidoides* essential oil against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). **Bioresource**

Technology, [S.L.], v. 101, n. 2, p. 829-832, jan. 2010.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2009.08.053>.

CAVALLARO, G. M.; FURLANET, É. W.; KRAKAUER, P. V. C. Cluster e desenvolvimento local: o caso da Cooperativa Veiling Holambra. **Revista Espacios**, v. 37, n. 19, p. 11, 2016. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a16v37n19/16371911.html>>

COELHO, L. L. *et al.* Soluções conservantes e pulsing na pós-colheita de *Zingiber spectabile*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, [s.l.], v. 42, n. 4, p.482-485, dez. 2012.
<http://dx.doi.org/10.1590/s1983-40632012000400016>.

COELHO, V. A. T. **Crescimento e nutrição mineral do gengibre ornamental (*Zingiber spectabile*) sob omissão de nutrientes**. 2011. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

COELHO, V. A. T. *et al.* Caracterização de sintomas visuais de deficiências de macronutrientes e boro em plantas de gengibre ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 49-55, out 2012.
<http://dx.doi.org/10.14295/rbho.v18i1.692>.

COELHO, V.A.T. *et al.* Potássio e sódio na composição mineral e crescimento em plantas de *Zingiber spectabile*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 35-40, 30 mar. 2017.
<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v12i1a5417>.

DIAS, G. M. *et al.* Mechanical damage on Bird-of-Paradise (*Strelitzia reginae*) postharvest. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 93-98, ago. 2013. <http://dx.doi.org/10.14295/rbho.v19i2.653>.

DIAS-ARIEIRA, C. R. *et al.* Análise da viabilidade econômica para produção de flores em Umuarama, noroeste do Paraná. **Revista Agroambiente On-Line**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 33-41, dez. 2008. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v2i2.237>.

FARIAS, A. P. *et al.* Produtividade da *Heliconia psittacorum* x *Heliconia pathocircinada* cv. Golden Torch sob diferentes fontes de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [S.L.], v. 17, n. 7, p. 713-720, jul. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-43662013000700004>.

FAVA, C. L. F. *et al.* Sombreamento na produção inicial de hastes florais de *Strelitzia reginae* em Acorizal, MT. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 39-46, fev. 2015.

FERNANDES, L. *et al.* Uma perspectiva nutricional sobre flores comestíveis. **Acta Portuguesa de Nutrição**, [S.L.], v. 06, p. 32-37, 30 set. 2016. <http://dx.doi.org/10.21011/apn.2016.0606>.

FERREIRA, L. D. B.; OLIVEIRA, S. A.; FERNANDES, E. P. Ordem de limitação de nutrientes em Heliconia “Golden Torch”, sob diferentes adubações. **Ornamental Horticulture**, [S.L.], v. 13, p. 1676-1679, 2007.

FINATTO, R. A. Redes de agroecologia e produção orgânica na região sul do Brasil. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, [s.l.], v. 38, p.107-145, 12 dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v38i0.42242>.

FURTINI NETO, A. E.; BOLDRIN, K. V. F.; MATTSON, N. S. Nutrition and Quality in Ornamental Plants. **Ornamental Horticulture**, [s.l.], v. 21, n. 2, p.139-150, 31 ago. 2015. <http://dx.doi.org/10.14295/aohl.v21i2.809>.

Guerreiro, J. C. A importância das joaninhas no controle biológico de pragas no Brasil e no mundo. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. v.3, n.5, p.1-3, jun. 2004.

GUERRA, A. M. N. M. *et al.* Teste de repelência de óleos essenciais sobre *Callosobruchus maculatus*. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 110-117, set. 2019.

GONÇALVES, J.; SILVA, G. C. O.; CARLOS, L. A. Compostos bioativos em flores comestíveis. **Biológicas & Saúde**, [S.L.], v. 9, n. 29, p. 11-20, mai. 2019. <http://dx.doi.org/10.25242/886892920191719>.

GOSEK, C. F.; CARVALHO, R. I. N. Cultivo de ave-do-paraíso em diferentes substratos. **Scientia Agraria**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 009-018, 28 fev. 2010. <Http://dx.doi.org/10.5380/rsa.v11i1.16074>.

HUMMEL, M; MIGUEL, L. A. P. Gerando valor na cadeia de flores de corte no mercado brasileiro. **Revista Práticas em Contabilidade e Gestão**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 176-191, dez. 2017. <http://dx.doi.org/10.5935/2319-0485/praticas.v5n1p176-191>.

IBRAFLOR. **Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais do Brasil**. São Paulo: Ocesp, 2015. 132 p. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/site/wp-content/uploads/2017/10/diagnostico-do-setor.pdf>>.

Acesso em: 09 jun. 2020.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, [s.l.], v. 20, n. 2, p.115-120, 11 nov. 2014. <http://dx.doi.org/10.14295/rbho.v20i2.727>.

LANDGRAF, P. R. C.; PAIVA, P. D. O. Área de produção de flores de corte no Estado de Minas Gerais. **Ornamental Horticulture**, [S.L.], v. 13, p. 1303-1305, 2007.

LIMA, R. E. M. *et al.* Parâmetros biométricos e fisiológicos de *Heliconia bihai* cultivada em região litorânea sob diferentes níveis de radiação solar. **Ornamental Horticulture**, [s.l.], v. 22, n. 1, p.50-57, 18 abr. 2016. <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v22i1.616>.

LINARES-GABRIEL, A. *et al.* Application of soil amendments and their effect in the growth of heliconia. **Ornamental Horticulture**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 248-254, 28 set. 2018. <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v24i3.1252>.

LINARES-GABRIEL, A. *et al.* Growth and nutrients content of heliconia under mineral fertilization. **Ornamental Horticulture**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 307-313, set. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/2447-536x.v25i3.2058>.

LOGES, V. *et al.* Characteristics of pendent heliconia for use in landscape and as cut flower. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 287-295, 2016.

LOGES, V. *et al.* Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 699-702, jul. 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362005000300001>.

LOGES, Vivian. *et al.* Helicônia. In: PAIVA, Patrícia Duarte de. **Produção de Flores de corte**. Lavras: UFLA, 2014. p. 206-244.

LUCCA, P. S. R. *et al.* The insecticidal potential of *Foeniculum vulgare* Mill., *Pimpinella anisum* L. and *Caryophyllus aromaticus* L. to control aphid on kale plants. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, [s.l.], v. 17, n. 4, p.585-591, dez. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/14_036.

- MACHADO NETO, A. S.; JASMIM, J. M.; PONCIANO, N. J. Indicadores econômicos da produção de flores tropicais no estado do Rio de Janeiro. **Revista Ceres**, [s.l.], v. 60, n. 2, p.173-184, abr. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-737x2013000200005>.
- MARIANI, C. M.; HENKES, J. A. Agricultura orgânica x agricultura convencional soluções para minimizar o uso de insumos industrializados. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s.l.], v. 3, n. 2, p.315-338, 11 nov. 2014. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v3e22014315-338>.
- MARTIN, N. B. *et al.* Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 9, p. 97-122, set. 1994.
- MARTÍNEZ-PADRÓN, H. Y *et al.* control biológico de fitopatógenos mediante aislados de *Trichoderma* spp. **Agro Productividad**, Texcoco, v. 10, n. 3, p. 9-14, mar. 2017.
- MESSIAS, M. C. T. B. *et al.* Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, [S.L], v. 17, n. 1, pp.76-104, 2015. https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_139.
- MORAES, A. A. *et al.* Produção da capuchinha em cultivo solteiro e consorciado com os repolhos verde e roxo sob dois arranjos de plantas. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 1195-1202, ago. 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542008000400024>.
- NASCIMENTO, M. T. L. *et al.* O uso de agrotóxicos na floricultura: o caso de Vargem Alta – região serrana do Rio de Janeiro. **Revista Tamoios**, São Gonçalo, v. 14, n. 2, p. 142-161, 2018. <http://dx.doi.org/10.12957/tamoios.2018.36593>
- NAVYASHREE, M. *et al.* Effect of NPK and Micronutrients on Vegetative Growth and Flower Quality Parameters of Bird of Paradise (*Strelitzia reginae* L.). **Environment & Ecology**. Calcutá, p. 2194-2198. dez.2017.
- NICARETTA, Leandro *et al.* Map em análise de vinícola na cadeia de uva orgânica da serra gaúcha (Brasil). **Agroalimentaria**, [S.L.], v. 22, n. 43, p. 73-88, 2016.
- NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 83, p. 183-207, abr. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142015000100010>.

OLIVEIRA, A. P. de *et al.* Produtividade do quiabeiro adubado com esterco bovino e NPK. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [s.l.], v. 18, n. 10, p.989-993, out. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n10p989-993>.

PAIVA, Patrícia Duarte de Oliveira *et al.* Estabelecimento in vitro de estrelícia (*Strelitzia reginae* Banks.). **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 1031-1037, out. 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542004000500009>.

PATEL, Dishaben K *et al.* Effect of nitrogen and phosphorus on growth, flowering and yield of bird of paradise (*Strelitzia reginae*) under shade net. **International Journal Of Chemical Studies**, India, v. 5, n. 4, p. 1498-1500, jun. 2017.

PEREIRA, F. R. A. *et al.* Genetic diversity and morphological characterization of half-sib families of *Heliconia bihai* L., *H. chartacea* Lane ex Barreiros, and *H. wagneriana* Peterson. **Genetics And Molecular Research**, [s.l.], v. 15, n. 2, p.1-9, 2016. <http://dx.doi.org/10.4238/gmr.15028003>.

PEREIRA, T. S.; VIDAL, M. C.; RESENDE, F. V. Efeito de solo previamente cultivado com plantas aromáticas na germinação e no desenvolvimento inicial de alface. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 543-549, dez. 2015. http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/14_051.

PICANÇO, M. C., Manejo Integrado de Pragas, **Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, 2010, 146 p.

RAMÍREZ, B. O. A. **Factores abióticos y agronómicos en la fenología y desarrollo de *Strelitzia reginae* aiton.** 2014. 89 f., Dissertação (Posgrado En Ciencias Agrícolas) - Universidad Autónoma de Nayarit. Disponível em: < <http://dspace.uan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1382/2014%20FACTORES%20ABIOTICOS%20Y%20AGRONOMICOS%20EN%20LA%20FENOLOGA%20Y%20DESARROLLO%20DE%20Street%20diJ%20regil%20fIU%20Aiton.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >. Acesso em 15 out. 2020.

RAMÍREZ-GUERRERO, L *et al.* AVE DEL PARAÍSO (*Strelitzia reginae* Ait.) ASPECTOS FUNDAMENTALES PARA SU PRODUCCIÓN COMERCIAL. **Agro Productividad**, Texcoco, México, v. 10, n. 3, p. 43-49, mar. 2017.

REIS, J. L. C. S.; MARAFON, G. J. A dimensão espacial da rede de flores e plantas ornamentais do estado do Rio de Janeiro: uma análise a partir do município de nova friburgo, entre os anos de 2002 e 2018. **Geo Uerj**, [s.l.], n. 36, p. 1-21, fev. 2020. <http://dx.doi.org/10.12957/geouerj.2020.47278>.

RODRIGUES, A. A. de J.; SANTOS, E. de O.; CARVALHO, A. C. P. P. Alongamento e enraizamento in vitro de *Heliconia latispatha* em função do fotoperíodo e da concentração de ANA. Embrapa Agroindústria Tropical, 2019, p.1–17. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 187). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1109210/1/BPD19003.pdf>.

RODRÍGUEZ, F. M. S. Cultivo Del Género Heliconia. **Cultrop**, Cuba, v. 34, n. 1, p. 24-32, mar. 2013.

RONQUE, E. R. V. *et al.* Viabilidade da cultura do morangueiro no Paraná - BR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 1032-1041, dez. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452013000400014>.

SANE, Anuradha *et al.* Growth, yield, physiological and biochemical traits of different accessions of bird of paradise (*Strelitzia reginae* L.). **Industrial Crops And Products**, Elsevier BV [S.L.], v. 151, p. 112477-112484, set. 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112477>.

SANTOS, D. F. L *et al.* Viabilidade econômica e financeira na produção de cana-de-açúcar em pequenas propriedades rurais. **Custos e Agronegócio**, Recife, v. 12, n. 4, p. 222-254, dez. 2016.

SANTOS, J. S. C. *et al.* Produção de flores tropicais: uma análise econômica na agricultura familiar em Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 26., 2017, Florianópolis. Anais eletrônicos... Curitiba: Associação Brasileira de Custos, 2017. Disponível em: < <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4378> >. Acesso em: 14 out. 2020.

SANTOS, K. O.; SOUZA, A. C. R. Flores tropicais: produção e comercialização no município de Porto Velho-RO. **Revista Saber Científico**, [s.l.], v. 5, n. 2, p.1-8, dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.22614/resc-v5-n2-502>.

SANTOS, M. H. L. C. **Fisiologia pós-colheita de sorvetão (*Zingiber spectabile* Griff.) cultivado no submédio São Francisco**. 2007. 98 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2007.

SANTOS, R. L. L. *et al.* Quality of *Heliconia psittacorum* seedlings grown on different substrates. **Ornamental Horticulture**, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 387-397, jan. 2016. <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v21i3.870>.

SEBRAE. Flores e plantas ornamentais do Brasil: Série estudos mercadológicos. Brasília: Sebrae, v.1, 2015. 42 p. Disponível em: < [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/\\$File/5518.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/$File/5518.pdf)> Acesso em: 05 out. 2020.

SENAR. Plantas ornamentais: produção de flores de corte. Brasília: Sebrae, 2016. 85 p. Disponível em: < https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/171-Flores_corte.pdf > Acesso em: 03 out. 2020.

SOUSA, B. C. M. *et al.* Óleo essencial de erva-cidreira sobre fitopatógenos de espécies florestais e agrícolas. **Agroecossistemas**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 206-215, 2018.

SOUSA, M. J. D.; CAJÚ, M. A. D.; OLIVEIRA, C. P. A. A importância da produção agrícola orgânica na agricultura familiar. *Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, [S.L.], v. 10, n. 31, p. 82-100, nov. 2016.

STUMPF, E. R. T. *et al.* O setor produtivo de flores e plantas ornamentais nos Coredes Sul e Centro-Sul do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 26 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 145). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33557/1/documento-145.pdf> >. Acesso em: 24 set.2020.

TEODORO, M. S. *et al.* Efeito do uso de diferentes compostos na produção de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) em cultivo orgânico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [s.l.], v. 10, n. 5, p.16-20, 27 dez. 2015. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i4.3705>.

TORKASHVAND, A.; KHANJANI, H.; HOOR, S. Effect Of Cow Manure Compost In Cultivation Bed And Irrigation Water Salinity On The Growth Of *Strelitzia Reginae*.

Trakia Journal Of Science, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 137-142, 2015. Trakia University.
<http://dx.doi.org/10.15547/tjs.2015.02.005>.

VANDERMEER, J. **The Ecology of Intercropping**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 237 p.

VENZON, M. *et al.* Mobilização de mecanismos de regulação natural de pragas via plantas com múltiplos serviços ecossistêmicos. **Innovations Agronomiques**, [S.L.], v. 64, p. 83-95, 2018. [Dx.doi.org/10.15454/1.540802127114748E12](https://doi.org/10.15454/1.540802127114748E12).

VIEIRA, E. L. *et al.* Manual de Fisiologia Vegetal. São Luis: EDUFMA, 2010. 230p.

ZÁRATE, N. A. H. *et al.* Produção e renda de taro Macaquinho, solteiro e consorciado com alface ‘Salad Bowl’, em solo com cobertura de cama-de-frango semidecomposta. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 563-570, dez. 2007.