

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96.
Reconhecimento: Portaria 909/95, DOU 01/08-95

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS
CAMPUS III - JUAZEIRO
Colegiado de Engenharia Agrônômica



EMILLY LARISSA SANTOS QUEIROZ

AGENTES ETIOLÓGICOS ASSOCIADOS ÀS DOENÇAS EM HELICÔNIAS

JUAZEIRO -BA
2021

EMILLY LARISSA SANTOS QUEIROZ

AGENTES ETIOLÓGICOS ASSOCIADOS ÀS DOENÇAS EM HELICÔNIAS

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS Campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como pré-requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Orientador(a): Prof. Dra. Cristiane Domingos da Paz

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(Regivaldo José da Silva/CRB-5-1169)

Q3a Queiroz, Emilly Larissa Santos

Agentes etiológicos associados às doenças em helicônias / Emilly Larissa Santos Queiroz. Juazeiro-BA, 2021.
40 fls.: il.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Cristiane Domingos da Paz.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Engenharia Agrônoma) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. Campus III. 2021.

1. Helicônias. 2. Produção de helicônias. 3. Doenças em helicônias. 4. Flores tropicais. 5. Fitopatologia de plantas ornamentais. I. Paz, Cristiane Oliveira. II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. III. Título.

CDD: 635.93439

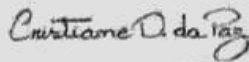
EMILLY LARISSA SANTOS QUEIROZ

**AGENTES ETIOLÓGICOS ASSOCIADOS ÀS DOENÇAS EM
HELICÔNIAS**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS Campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como pré-requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.


Aprovado em 13/12/ 2021

BANCA EXAMINADORA



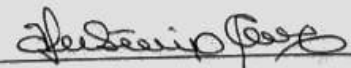
Prof. Dra. Cristiane Domingos Da Paz

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais– III



Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais– III



Prof. Dra. Maria Herbênia Lima Cruz Santos

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais– III

JUAZEIRO- BA, 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu a oportunidade de fazer esse curso, pois eu acredito que tudo na minha vida acontece na permissão de Deus, e por sempre estar me amparando nos momentos mais difíceis, me dando força, ânimo e persistência para que eu não desistisse.

Ao meu pai Enio Fernandes Queiroz pelo incentivo e apoio em todo processo da minha educação, a minha mãe Maria Neuza Gomes dos Santos que é meu exemplo de determinação e força, por sempre me apoiar, me incentivar, pelas orações, por todo esforço para que eu chegasse até aqui, por sempre me dar bons conselhos e estar comigo em cada etapa da minha vida. Aos meus irmãos Jessica Nayara e Enio Junior pelo carinho e torcida.

Ao meu marido Lucas Filemon por sempre acreditar em mim, pela paciência, por estar comigo nos momentos de choros e ansiedades, por sempre me motivar a continuar e fazer com que eu me sentisse mais capaz.

Agradeço ao DTCS/ UNEB - Juazeiro-BA (Instituição Formadora) e a todos os meus professores da Universidade que contribuíram com dedicação para a minha formação, exercendo com maestria suas funções, em especial a minha orientadora Prof. Cristiane Domingos Da Paz, por toda atenção, ensinamentos, disponibilidade, paciência e apoio nessa etapa final da minha formação, bem como as professoras Joselita e Lindete e professores da banca examinadora do TCC, Prof. Carlos Henrique e Prof. Maria Herbênia, pelo auxílio, dedicação e ensino em todo o processo desse trabalho.

Aos meus amigos da universidade, tanto da minha turma como de outras turmas que me ajudaram com os ensinamentos, momentos de descontração, conversas, risos, incentivos e contribuições direta e indiretamente. Em especial a Joyce Brito que sempre foi minha dupla na faculdade e me ajudou muito como colega de classe e amiga. E também aos meus amigos da Igreja Comunidade entre Nações e pastores Italo Gonçalves e Karol Gonçalves, por serem exemplos, pelos conselhos, direcionamentos e torcida.

Sou grata a todos vocês aqui mencionados e a todos que de alguma forma contribuíram para essa etapa tão importante na minha vida.

Obrigada!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aspectos morfológicos da helicônia	14
Figura 2: Hábitos de crescimento de helicônias. A) musóide; B) canóide; C) zingiberóides.....	14
Figura 3: Posição das inflorescências de helicônias: A) ereta com orientação espiralada das brácteas, B) ereta com orientação dística das brácteas, C) pendentes com orientação dística das brácteas, D) pendente com orientação espiralada das brácteas	15
Figura 4: Inflorescências das principais espécies de helicônias produzidas no Brasil: (a) <i>H. bihai</i> . (b) <i>H. psittacorum</i> , (c) <i>H. wagneriana</i> . (d) <i>H. rostrata</i> . (e) <i>H. stricta</i> . (f) <i>H. psittacorum</i> L. x <i>H. spathocircinada</i> – var. Golden Torch	19
Figura 5: Sintomas de antracnose foliar e na inflorescência causada por <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , em helicônia	23
Figura 6: Sintomas da murcha de Fusarium causada por <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cubense</i> , em helicônia.....	24
Figura 7: Sintoma da mancha foliar provocadas por <i>Curvularia lunata</i> em helicônia .	24
Figura 8: Sintomatologia de doença fúngicas em <i>Heliconia</i> sp., A: Sigatoka-negra causada por <i>Mycosphaerella fijiensis</i> , B: Mancha foliar por <i>Pestalotiopsis</i> sp.....	25
Figura 9: Sintoma da mancha foliar causada por <i>Alternaria</i> sp. em helicônia.....	25
Figura 10: Sintoma da Ferrugem provocada por <i>Puccinia heliconiae</i> em helicônia.....	25
Figura 11: Sintomatologia da ocorrência de patógenos fúngicos em helicônias. A: Manchas de Bipolaris por <i>Bipolaris incurvata</i> , B: Podridão da raiz por <i>Rhizoctonia solani</i>	26
Figura 12: Frequência dos principais fitopatógenos fúngicos em helicônias	26
Figura 13: Frequência dos principais nematóides encontrados em helicônias	29
Figura 14: Gêneros de nematóides fitoparasitas identificados no solo e raízes de variedades de helicônias, A/B: Áreas da cabeça e cauda de uma fêmea de <i>Helicotylenchus</i> , C/D: Áreas da cabeça e cauda de uma fêmea de <i>Pratylenchus</i> , E/F: Áreas da cabeça e cauda de uma fêmea de <i>Radopholus</i> , G: Áreas da cauda de um jovem de <i>Meloidogyne</i>	29
Figura 15: Sintomas de <i>Meloidogyne</i> spp. nas folhas e raízes de <i>Heliconia</i> spp.	29
Figura 16: Frequência das bactérias encontradas em helicônias	32

Figura 17: Sintomas de <i>Ralstonia solanacearum</i> em <i>Heliconia</i> sp., A/B: Moko - Mancha e necrose dos feixes vasculares e pseudocaule.....	32
Figura 18: Sintomas de <i>Pectobacterium</i> spp. (sin. <i>Erwinia</i>) sobre <i>H. caribaea</i> cv Vulcan, A: Clorose foliar, B: Capotamento do pseudocaule, C: Podridão basal.....	32
Figura 19: Sintomas de <i>Pseudomonas</i> sp. em <i>H. Orange</i> , A/B: Bacteriose em folha e inflorescência, respectivamente.....	33
Figura 20: Sintoma foliar provocado por vírus. A/B: <i>Heliconia caribaea</i> afetados pelo vírus BSV, C: Mosaico característico de CMV	33
Figura 21: Frequência dos grupos de fitopatógenos relacionados às doenças em helicônias.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sintomatologia das doenças fúngicas causadas por patógenos de maior ocorrência em helicônias	27
---	----

SUMÁRIO

RESUMO	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIA	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Descrição botânica e morfológica	13
3.2 Principais aspectos agronômicos	16
3.3 Produção de Helicônias.....	17
3.4 Importância econômica	19
3.5 Doenças em Helicônias.....	20
3.5.1 Doenças fúngicas.....	21
3.5.2 Doenças por nematóides.....	27
3.5.3 Doenças bacterianas	30
3.5.4 Doenças viróticas	33
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
5. REFERÊNCIAS.....	36

RESUMO

O gênero *Heliconia* da família Heliconiaceae é uma planta tropical que vem se expandido no mercado nacional e internacional e tem atraído muitos consumidores de flores pela beleza de suas brácteas, folhagens e inflorescências. Dessa forma, faz-se necessário otimizar a sua produção através da condução da cultura baseada em práticas culturais e fitossanitárias a fim de mitigar a incidência de doenças intensificadas com o manejo inadequado da cultura aliado às condições edafoclimáticas que favorecem o estabelecimento dos fitopatógenos no campo. O objetivo deste trabalho foi ampliar os conhecimentos por meio de uma revisão de literatura que apresenta um panorama dos principais agentes etiológicos associados às doenças em helicônias. A pesquisa foi realizada a partir de levantamentos bibliográficos, utilizando-se base de dados como o Google Acadêmico, Scielo, EMBRAPA e Periódicos CAPES para buscas de estudos já existentes relacionadas às doenças em helicônias cultivadas em várias regiões de clima tropical. Os resultados mostram que os patógenos de maior ocorrência foram os pertencentes aos grupos de fungos, nematóides, bactérias e vírus, nesta ordem, sendo esses os principais agentes etiológicos que acometem as helicônias. As principais doenças fúngicas foram causadas pelos patógenos *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz), *Fusarium oxysporum* f.sp.cubense W.C. Snyder & H.N. Hansen, *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn, *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, *Pestalotiopsis* sp., *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., *Puccinia heliconiae* (Diet.) Arthur, *Bipolaris incurvata* (M. B. Ellis) e *Rhizoctonia solani* Kühn. Os nematóides que provocam doenças com maior predominância foram *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp. e *Rotylenchulus* sp., *Radopholus* sp. As bactérias de maior ocorrência foram *Ralstonia solanacearum* raça 2 Smith) Yabuuchi et al., *Pectobacterium* spp., e *Pseudomonas* sp., e a ocorrência de vírus se deu pela presença de *Banana Streak Virus* (BSV) e *Cucumber Mosaic Virus* (CMV). Estudos direcionados ao conhecimento dos principais grupos de fitopatógenos associados às doenças em helicônias são fundamentais no manejo fitossanitário da cultura.

Palavras- chave: Flores tropicais, Fitopatologia de plantas ornamentais, Heliconiaceae.

1. INTRODUÇÃO

A floricultura é um ramo da horticultura que vem adquirindo notável desenvolvimento, com grande expansão do agronegócio, caracterizado pela produção de mudas de flores e plantas ornamentais. Apesar do mercado ter maior preferência pelas flores de clima temperado, a floricultura tropical vem despertando interesse comercial no Brasil e no mundo em virtude da beleza, exotismo, variedade de cores e formas, resistência ao transporte e pós-colheita (LOGES *et al.*, 2005).

A helicônia por sua vez, é uma planta ornamental tropical detentora de tais características que vêm ganhando destaque pela sua beleza incomum, caracterizada pela semelhança com cachos de banana, bicos de aves, ou mesmo cascatas de flores. Por conta dessa aparência, ganhou diversos nomes populares, como bananeira-de-jardim, bananeirinha-de-jardim, banana-do-mato, pássaro-de-fogo, falsa-ave-do-paraíso e paquevira (PAIVA; ALMEIDA, 2014). Além disso, por ser uma planta tropical, naturalmente é adaptada às condições climáticas do Brasil e de regiões de clima quente do mundo, visto que suporta altas temperaturas e se adequa a diversos ambientes. Essa adaptação às variações climáticas facilita o manejo de práticas culturais, o que torna proveitosa a expansão da produção de helicônia nessas regiões, bem como a divulgação para o consumo e sua comercialização (ALMEIDA *et al.*, 2012; SENAR, 2016).

O gênero *Heliconia*, originalmente incluído na família Musaceae, passou a constituir a família Heliconiaceae como único representante, em função de suas características próprias de individualização (NAKAI, 1941). São amplamente cultivadas como plantas ornamentais de jardim em trópicos, e se tornaram cada vez mais populares como flores de corte decorativas para buquês e arranjos (MARIA *et al.*, 2014). A ampla diversidade de espécies de helicônias, variedades, híbridos e cultivares têm causado confusão e incerteza quanto à correta denominação das espécies (ISAZA *et al.*, 2012). Estima-se que existem aproximadamente 450 espécies e cerca de 200 híbridos, sendo que 25 espécies ocorrem naturalmente nos biomas brasileiros da Floresta Amazônica, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (BRAGA, 2015). Para outros autores, são classificadas mais de 250 espécies, além de alguns híbridos naturais. Deste total, 176 espécies ocorrem na região neotropical e 6 ocorrem nas Ilhas do Pacífico (KRESS, 1990).

Embora as helicônias tenham uma exuberante elegância, o manuseio na sua produção e condução para a comercialização de forma inadequada podem facilitar a ocorrência de doenças que é um dos fatores limitantes na produtividade da cultura, tendo

influência na qualidade do produto bem como no seu processo comercial. As principais doenças causadas por patógenos são os grupos de fungos, bactérias, nematóides e vírus, acarretando em alterações estruturais da planta que são caracterizados principalmente por sintomas como deformações da flor, murchas, podridões, galhas, manchas foliares, cloroses, alteração de cores, odores característicos, enfezamento, mosaico, redução no crescimento da planta e outros (BENCHIMOL *et al.*, 2016).

Dessa forma, obter conhecimento desses agentes fitopatogênicos em helicônias é fundamental, pois a partir disso será possível desenvolver trabalhos como programa de melhoramento genético visando desenvolver espécies resistentes a essas doenças, bem como realizar experimentos e pesquisas sobre produtos químicos e orgânicos que possam minimizar a infecção e os danos em decorrências dos patógenos. Além de buscar conhecimentos adequados sobre práticas culturais e de manejo na pós-colheita, armazenamento e processo de comercialização, garantindo assim a fitossanidade da cultura e aumentando a quantidade e qualidade do produto (VENTURA; COSTA, 2008).

Diante do exposto, a pesquisa teve como objetivo ampliar os conhecimentos por meio de uma revisão de literatura que apresenta um panorama dos principais agentes etiológicos associados às doenças em helicônias, tendo como critério verificar a ocorrência de microrganismos de etiologia fúngica, bacteriana, viróticas e de nematóides causadores de doenças, determinando a frequência das espécies de fitopatógenos, bem como os sintomas das doenças produzidas nas plantas.

2. METODOLOGIA

A presente revisão bibliográfica foi realizada por meio de consulta a trabalhos científicos, livros publicados, monografias e dissertações que contivessem informações sobre os agentes etiológicos associados às doenças em helicônias, utilizando diversas bases de dados como: Google Acadêmico, Scielo, EMBRAPA e Periódicos CAPES com suas principais bases de dados como a Science Direct, Scopus e Web of Science, dentre outras fontes disponíveis na internet.

As seguintes palavras-chave foram utilizadas para a pesquisa: Fitossanidade em plantas ornamentais tropicais, doenças em helicônias, produtividade das helicônias, flores tropicais, comércio de helicônias, cultivo de plantas ornamentais, sintomatologia fitopatólogica das helicônias, floricultura no Brasil e Cultivo de helicônias. Dessa forma, foi possível realizar a revisão de literatura de acordo com o tema proposto.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Descrição botânica e morfológica

As helicônias pertencem à ordem Zingiberales, que possui 92 gêneros. Essa ordem é composta por oito famílias: Musaceae; Strelitziaceae; Lowiaceae; Heliconiaceae; Zingiberaceae; Costaceae; Cannaceae e Marantaceae (KRESS, 1990). O gênero *Heliconia* é constituído por plantas herbáceas rizomatosas, perenes, eretas, podendo ser cultivadas em altitudes entre 0 e 2000 metros, com alturas variando de 0,5 a 10,0 m, conforme a espécie, com folhas de tamanhos variados que são dísticas, com longa bainha basal, pecioladas, longamente invaginantes na base, formando um pseudocaulé (Figura 1). O pseudocaulé é formado pela justaposição dos pecíolos ou pelas lâminas das folhas. As espécies possuem um rizoma subterrâneo, que são geralmente utilizados para a propagação, do qual se desenvolvem as gemas florais e os novos pseudocaulés (perfilhos) (DANIELS; STILES, 1979; SENAR, 2016).

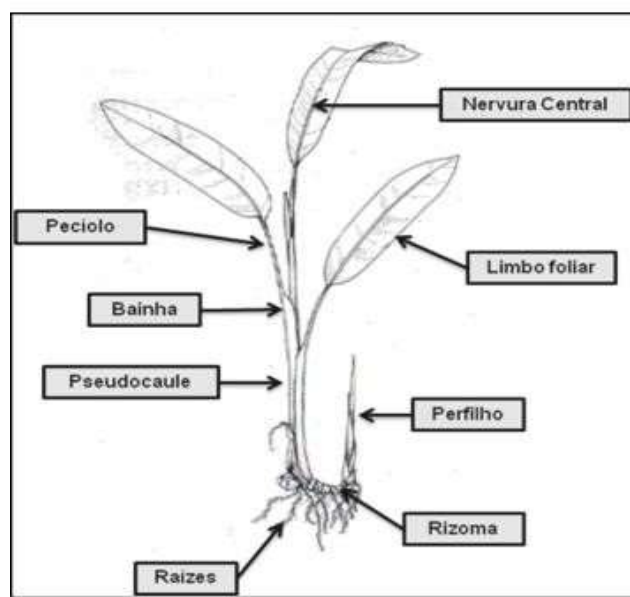


Figura 1: Aspectos morfológicos da helicônia **Fonte:** BERRY; KRESS, 1991

O crescimento vegetativo das helicônias pode ser classificado em três tipos básicos de arranjos foliares: musóides, canóides ou zingiberóides (Figura 2). Quando as folhas são orientadas verticalmente e possuem pecíolos longos, as plantas apresentam hábito de crescimento de uma bananeira (*Musa acuminata* Colla), no qual são chamadas de musóides, quando as folhas são posicionadas quase horizontalmente e as lâminas possuem pecíolo curto lembrando uma planta de gengibre (*Zingiber officinallis* L.), são chamadas zingiberóides, e as plantas com pecíolo de comprimento curto ou médio que se mantêm em posição oblíqua às hastes e lembram as plantas dos gêneros *Canna* e *Alpinia* são chamadas de canóide (BERRY; KRESS, 1991).

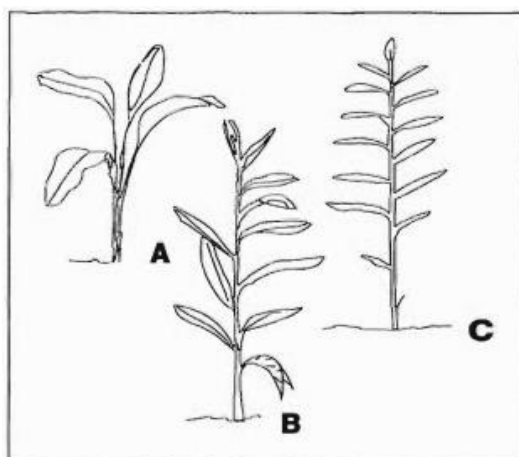


Figura 2: Hábitos de crescimento de helicônias. A) musóide; B) canóide; C) zingiberóides. **Fonte:** CASTRO, 1995

A inflorescência a qual emerge do ponto de crescimento terminal, podem ser eretas ou pendentes e apresenta um rápido desenvolvimento, com brácteas distribuídas no eixo num mesmo plano ou planos diferentes, é composta por um pedúnculo que une o pseudocaulé à base da bráctea. As brácteas são folhas modificadas, com diferentes colorações, tamanhos, formatos, texturas e quantidades, que favorecem o valor ornamental da planta e sua aceitação pelo consumidor. As brácteas se ligam através da ráqui, e com relação à orientação, podem ser dispostas como dísticas ou em espiral (DANIELS; STILES, 1979).

Conforme o tipo da inflorescência, as helicônias estão divididas em quatro grupos principais: inflorescência ereta num único plano; inflorescência ereta em mais de um plano; inflorescência pendente num único plano; inflorescência pendente, em mais de um plano (Figura 3) (WATSON; SMITH, 1979; RIBEIRO, 2012).

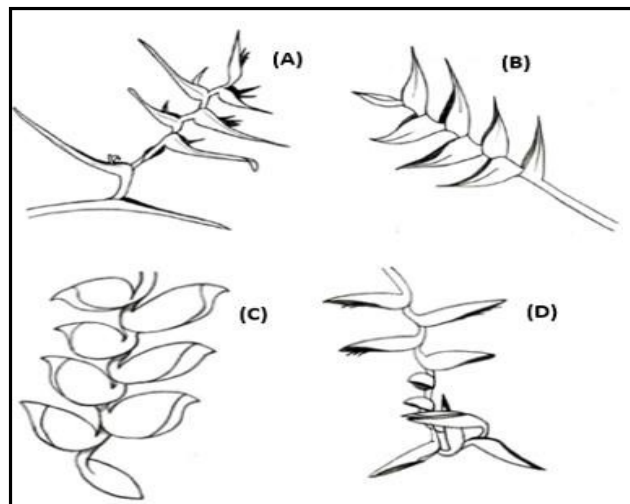


Figura 3: Posição das inflorescências de helicônias: A) ereta com orientação espiralada das brácteas, B) ereta com orientação dística das brácteas, C) pendentes com orientação dística das brácteas, D) pendente com orientação espiralada das brácteas. **Fonte:** Adaptado de RIBEIRO *et al.*, 2012

As flores apresentam seis estames, sendo um estéril e cinco funcionais, filetes e anteras lineares. O ovário é ínfero, trilobado, com um a muitos óvulos por lóculo, encimado por um estilete livre com estigma tripartido. O fruto, tipo baga, geralmente abriga uma a três sementes, com 1,5cm de diâmetro cada uma. É de cor verde ou amarelo quando imaturo e azul escuro na maturação completa. As sementes variam em tamanho e forma e são, em sua maioria, triangulares, com dois lados achatados e um arredondado (CASTRO, 1995; DANIELS; STILES, 1979).

3.2 Principais aspectos agronômicos

A otimização da produção de qualquer cultura está diretamente relacionada com o conhecimento da planta, bem como as exigências agronômicas da cultura. Dessa forma, as helicônias preferem solos areno-argilosos, profundos, ricos em matéria orgânica, com boa drenagem e pH entre 4,5 a 6,5. A propagação feita pela multiplicação por semente não é recomendada pelo fato de a germinação demorar de 60 a 90 dias. As mudas são obtidas pela divisão de touceiras ou pela separação dos rizomas em dois ou mais pedaços que contenham gemas ou pontos de brotação (PAIVA, 1998; PAIVA; ALMEIDA, 2014).

As principais exigências nutricionais das helicônias são o nitrogênio, o potássio, o fósforo, o magnésio, o ferro e o manganês. Não existe uma formulação de NPK definida pelos produtores comerciais, dessa forma é importante fazer a análise de solo, a fim de realizar a aplicação correta dos elementos, bem como fazer a adubação com base nas exigências nutricionais de cultivares com características mais próximas as helicônias como a bananeira. Porém, de maneira geral é recomendado a aplicação de 3 Kg de 18:6:12 por m² de duas a três vezes ao ano. Além disso, as helicônias são muito exigentes em macronutrientes, principalmente o nitrogênio, e demonstram boas respostas quanto ao seu crescimento e produtividade com o uso de misturas de adubações orgânicas e minerais, ou adubações organominerais (PAIVA; ALMEIDA, 2014).

A irrigação deve ser abundante, principalmente após a emissão das folhas, mantendo a umidade do solo. Em locais secos, recomendam-se irrigações duas a três vezes/semana, evitando-se, contudo, o encharcamento do solo. As irrigações mais indicadas para o cultivo de helicônias são por microaspersão e gotejamento, visto que a aspersão pode promover o acúmulo de água nas inflorescências, podendo ocasionar o seu apodrecimento e favorecendo a proliferação de insetos (CASTRO, 1995; RODRÍGUEZ, 2013). A faixa de temperatura ideal para a produção de helicônias situa-se entre 21° C e 35° C, sendo que quanto mais alta a temperatura, maior é a produção e mais rápido é o desenvolvimento, as temperaturas inferiores a 15° C são prejudiciais ao desenvolvimento normal das plantas. Além disso, as helicônias exigem alta umidade relativa (superior a 80%) (RIBEIRO *et al.*, 2012).

As principais práticas de manejo é fazer a remoção das folhas velhas e doentes das plantas que já floresceram e dos caules secos, para favorecer o desenvolvimento da touceira e melhorar a aeração no seu interior. Quando o agrupamento de plantas começa

a comprometer a produtividade, pode ser feita a divisão das touceiras para a renovação do plantio e obtenção de mudas. Quanto ao manejo em campo é importante que se faça a limpeza das ruas do campo de produção das helicônias, de forma que sejam mantidas livres de plantas daninhas, pois estas podem competir por nutrientes, servir como hospedeiro de pragas e doenças (JORGE, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2012).

A colheita deve ser realizada em horários de menor intensidade de calor para evitar a desidratação excessiva das hastes, ou realizar a colheita com o acompanhamento de um recipiente com água, mantido em local protegido do sol, para colocar as hastes colhidas (MOSCA; CAVALCANTI, 2005). Durante a colheita é necessário realizar uma pré-seleção, observando-se o tamanho e a qualidade da flor. Após a colheita das inflorescências, transportá-las até o packing house para tratamento pós-colheita, onde as hastes devem ser imersas em solução com inseticidas e em seguida lavadas com água corrente. Os principais procedimentos pós-colheita para flores são resfriamento, limpeza, hidratação, classificação e embalagem (LOGES *et al.*, 2005).

As inflorescências devem ser embaladas em papel, uma a uma, e dispostas em camadas alternadas em caixas de papelão e colocadas na câmara fria a uma temperatura sempre superior a 10°C (MOSCA *et al.*, 2004). Lamas (2002) recomenda que o manuseio das inflorescências seja feito em temperatura de 17 e 19 °C e o armazenamento acima de 14 °C devido à sensibilidade ao frio.

3.3 Produção de Helicônias

O Brasil é considerado um país privilegiado em razão da ampla biodiversidade, diversidade de solo e características edafoclimáticas, apresentando condições favoráveis que possibilitam diferentes alternativas do cultivo de flores tropicais principalmente a região Nordeste (CASTRO *et al.*, 2007; LANGE; AREND, 2012). O Nordeste é o principal produtor de flores tropicais, contribuindo para geração de emprego e renda de muitos agricultores familiares, proporcionando o desenvolvimento econômico e social da região (ALMEIDA *et al.*, 2012).

As principais áreas de cultivo de plantas tropicais, incluindo a produção de helicônias no Brasil estão localizadas em Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo e têm, como características principais, o cultivo

em pequenas propriedades, além de um elevado número de espécies e variedades cultivadas (FARIAS *et al.*, 2013).

A nível mundial, os principais países produtores de helicônias são Jamaica, Costa Rica, Estados Unidos, Havaí e Flórida, Honduras, Porto Rico, Suriname e Venezuela. Existem também cultivos comerciais na Holanda, Alemanha, Dinamarca e Itália (BERRY; KRESS, 1991). Atualmente, com base em pesquisas realizada por Linares-Gabriel *et al.* (2020), destacam-se ainda a Colômbia, Brasil, África, Itália, Reino Unido e a França, como produtores e exportadores de flores tropicais e helicônias.

As espécies de helicônias de ocorrência natural no Brasil são apresentadas observando-se sua inclusão em três dos cinco subgêneros em que são subdivididas. Ocorrem no Brasil espécies incluídas nos seguintes subgêneros: (1) *Heliconia Griggs*; (2) *Stenochlamys Baker*; e (3) *Griggsia L. Anderss*, (CASTRO *et al.*, 2011). As helicônias ocupam a terceira colocação em área cultivada (101,8 ha), sendo superadas apenas pelas rosas (426 ha) e crisântemos (234 ha), (JUNQUEIRA; PEETZ, 2002).

Devido a relevância econômica e agrônômica, as cultivares produzidas com maior intensidade no Brasil são, *H. bihai* (L.) L., *H. psittacorum* L.F., *H. wagneriana* Petersen, *H. rostrata* Ruiz & Pav., *H. stricta* Huber, bem como as cultivares de *H. psittacorum* Golden Torch e Red Torch (Figura 4). As espécies mais comercializadas no mercado internacional estão: *H. stricta* (cultivares Dwarf Jamaican e Sharonii), *H. bihai* (cultivares Lobster Claw, Nappi Yellow e Dwarf), *H. orthotricha* (cultivares Edge of Nite e She), *H. psittacorum* (cultivares Andrômeda, Sassy, St. Vincent Red e Tay), *H. angusta* (cultivares Holiday, Flava e Orange Chistmans), *H. chartacea* (cultivar Sexy Pink), *H. rostrata*, *H. xanthovillosa*, *H. velerigera*, *H. wagneriana*, *H. velloziana* e os híbridos *H. x nickeriensis* e *H. psittacorum* x *H. spathocircinata* (cultivares Golden Torch e Red Torch) (CASTRO *et al.*, 2006).

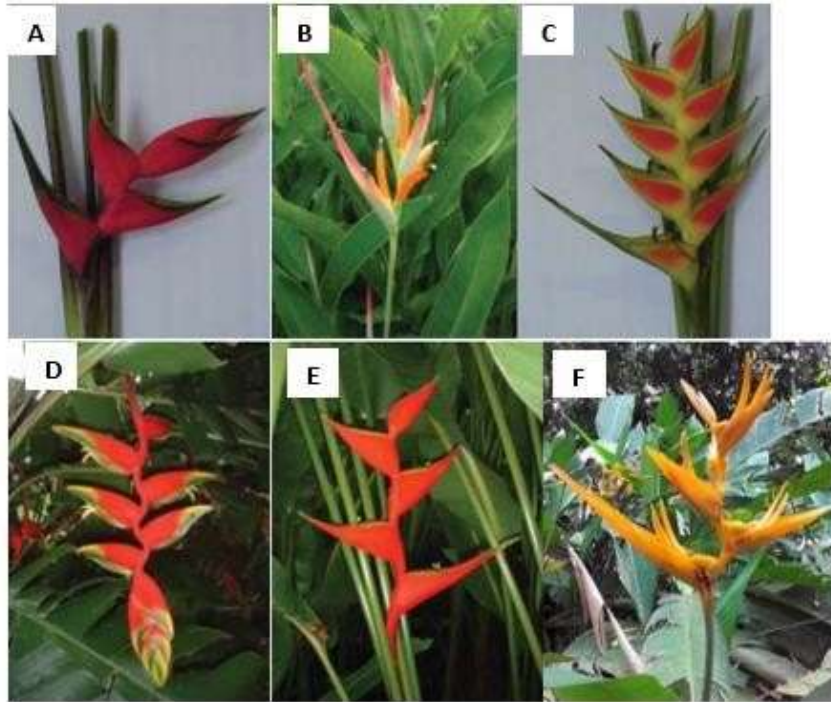


Figura 4: Inflorescências das principais espécies de helicônias produzidas no Brasil: (a) *H. bihai*. (b) *H. psittacorum*, (c) *H. wagneriana*. (d) *H. rostrata*. (e) *H. stricta*. (f) *H. psittacorum* L. x *H. spathocircinada* – var. Golden Torch. **Fonte:** MOSCA *et al.*, 2004

3.4 Importância econômica

As flores e as plantas ornamentais são bastante apreciadas em todo o mundo, pois a sua utilização no contexto social e cultural, remete uma aproximação das pessoas à natureza, trazendo uma sensação de bem estar, equilíbrio emocional, qualidade de vida, além do prazer visual. As flores são usadas principalmente em decorações de eventos como formaturas, casamentos e outras celebrações, em jardins, projetos paisagísticos, decoração das residências, cerimônias fúnebres, como símbolos afetivos e homenagens pessoais (TERRA; ZÜGE, 2013).

A produção de plantas ornamentais e o seu comércio vem ampliando cada vez mais nas últimas décadas. Neste contexto, o Brasil possui grande potencial para tornar-se um diferenciado produtor de flores e plantas ornamentais, dando-se destaque às espécies tropicais, devido à grande diversidade genética e ao clima propício para a sua produção (JUNQUEIRA; PEETZ, 2011)

Conforme o Instituto Brasileiro de Floricultura – IBRAFLOR (2021), o setor de ornamentais do Brasil em 2020 teve um crescimento a nível de consumo de 10% obtendo um faturamento de R\$ 9.570 bilhões de reais. O cultivo com flores e plantas ornamentais no Brasil divide-se da seguinte forma: Flores de Corte, Plantas em Vasos e Mudanças, Plantas

para Jardins/ Arbustos e Árvores, contando atualmente cerca de 8 mil produtores de flores e plantas, gerando empregos diretos e indiretos.

As helicônias vêm apresentando crescente comercialização no mercado internacional em função do aumento da área de produção nos países da América Central e da América do Sul, proporcionando uma maior oferta do produto e, conseqüentemente, a sua divulgação (CASTRO, 1995). Existe uma carência quanto a posição econômica com relação a faturamento, exportação e importação nacional e internacional específica da produção de helicônias, sendo necessário priorizar a atenção para tal fator devido à importância comercial deste ornamental (CASTRO; BOHÓRQUEZ, 2005).

Dentre as plantas ornamentais, as inflorescências das helicônias apresentam grande aceitação no mercado externo, devido à aparência exótica, à grande variação de cores e formas de suas brácteas. Estas são utilizadas para paisagismo, na composição de jardins ou para ornamentação como flores de corte. (LOGES *et al.*, 2005). Em pesquisa realizada por Linares-Gabriel *et al.* (2020), mostra que além do potencial ornamental, estudos avaliam algumas espécies de helicônias para uso medicinal. Um exemplo são a *Heliconia psittacorum* e *Heliconia rostrata* que possui ação hemolíticas, proteolíticas e coagulantes indiretas do veneno de serpente *Bothrops asper* (ESTRADA *et al.*, 2009).

A *Heliconia rostrata* foi usada para o tratamento de câncer de pele, e estima-se a atividade de citotoxicidade dos extratos éter de petróleo dos rizomas e da sua inflorescência, sem causar qualquer risco potencial para a saúde humana (ROY *et al.*, 2019). As propriedades mecânicas de tração das fibras obtidas a partir da haste de *Heliconia Bihai*, também foram avaliados e são comparados com as propriedades de tração de outras fibras lignocelulósicas (QUINAYA; D'ALMEIDA, 2019).

3.5 Doenças em Helicônias

O mercado comercial de flores tropicais enfrenta várias dificuldades e pode ser prejudicado pela falta de manejo adequado na utilização de práticas culturais específicas, capacitação técnica e problemas fitossanitários, pois levando em consideração que as flores tropicais podem ser propagadas vegetativamente, isso poderá ocorrer o intercâmbio indiscriminado, sobretudo com a ausência da quarentena necessária, propiciando a incidência e disseminação de pragas e doenças em áreas cultivadas (SPECHT *et al.*, 2011).

Os produtores enfrentam problemas como alto custo de fretes, deficiência na estrutura de portos e aeroportos, bem como alguns fatores naturais como, precipitação, umidade, temperatura e densidade de plantio, os quais favorecem a ocorrência de doenças que limitam a produção e reduzem a qualidade das flores (LINS; COELHO, 2004). As plantas ornamentais tropicais estão sujeitas ao ataque de pragas e doenças principalmente em rizomas, raízes, flores e inflorescência, afetando a qualidade das flores e logo também afetando na produção e no custo elevado. A ocorrência desses agentes pode resultar em pequenas perdas ou constituir fator limitante da cultura (BENCHIMOL *et al.*, 2016).

Algumas instituições têm desenvolvido trabalhos e pesquisas com relação a ocorrência de doenças, que tem auxiliado a atividade de plantas tropicais. Com base nessas pesquisas, obtém-se um levantamento de agentes patológicos causadores de doenças como fungos, bactérias, nematóides e vírus, apresentando sintomas característicos que afetam o crescimento, as folhagens e inflorescência das culturas (WARUMBY *et al.*, 2004).

3.5.1 Doenças fúngicas

Em um levantamento da ocorrência de doenças em flores tropicais na Ilha de São Luís – MA, realizado por Sardinha *et al.* (2012), foi registrado em espécies da família Heliconiaceae, os agentes causais de doenças fúngicas *Curvularia eragrostides* (Henn.) J.A. Meyer, *Pestalotiopsis* sp., *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) e *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn, *Alternaria solani* Sorauer, utilizando mudas de *H. psittacorum* cv. Golden Torch, *H. bihai*, que apresentaram sintomas como manchas com halo amarelo e formato variando em redondas, ovais e elípticas, que podiam coalescer ou não, formando grandes áreas necrosadas nas folhas.

Lins e Coelho (2004), em um trabalho realizado no estado de Pernambuco, descreveram, também, como agente causal de manchas foliares em *Heliconia chartacea* o agente etiológico *Bipolaris incurvata* (M. B. Ellis) e a murcha de fusário causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* W.C. Snyder & H.N. Hansen. Serra e Coelho (2007), relatou a mancha de *Pestalotiopsis* causada por *Pestalotiopsis pauciseta* (Sacc.) Y.X. Chen, que apresentou lesões nas brácteas caracterizadas por manchas deprimidas, ovaladas a elípticas, com centro branco acinzentado e bordos de coloração marrom avermelhado em *H. psittacorum* x *H. spathocircinata* cv. Golden Torch. Detectou-se,

ainda o *Fusarium oxysporum* Schlecht e *Rhizoctonia solani* Kühn, associados à podridão radicular em espécies da família Heliconiaceae que possuíam como característica principal, lesões internas escurecidas na região do colo e escurecimento dos vasos.

No litoral Sul da Bahia em trabalho realizado por Mattos Sobrinho *et al.* (2015), foram identificados os patógenos *Cladosporium* sp., *Drechslera* sp., *Mycosphaerella* sp., *Cephaleuros virescens* Kunze ex Fr., causando manchas nas folhas e inflorescências de *H. psittacorum* x *H. marginata* cv. Nickerienses, *H. psittacorum* x *H. spathocircinata*, *H. wagneriana*, *H. rostrata*, *H. bihai* cv., e a *Rhizoctonia* sp., que provoca podridões em folhas e rizomas. Em outros estudos foram identificados ainda a presenças de *Cylindrocladium spathiphylli* Schoulties, El-Gholl & Alfieri, *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan, *Pythium* spp., causando podridões em raízes e rizomas de helicônias e também a *Calonectria spathiphylli* caracterizado pelo amarelecimento e secamento das margens da folha, bainha e queimadura dos pecíolos, *Bipolaris* spp. e *Exserohilum rostratum* (Drechsler) Leonard & Suggs., identificadas por lesões ovais e marrons com margens ligeiramente amareladas e manchas no pecíolo, bainha e nas brácteas florais de helicônias (CRUZ, 1964; JORGE, 2012).

Alguns pesquisadores (MENEZES; ALVES, 2000; ASSIS *et al.*, 2002; MORAES *et al.*, 2006; RESTREPO, 2007), relataram também os patógenos *Cercospora* spp., *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk) responsáveis pelas podridões de raiz, *Deightoniella torulosa* (Syd.) Ellis, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, *Curvularia brachyspora* Boedjin, *Puccinia heliconiae* (Diet.) Arthur. (Uredo. heliconiae Diet.), *Hemileia oncidii* Griff and Maubl. Symptoms), *Botrytis* sp. e *Pyriculariopsis* sp., que afetam as folhas e inflorescências, as quais alteram os aspectos de qualidade exigidos pelo mercado.

No estado do Ceará, pesquisa realizada por Freire e Mosca (2009), foi relatado ainda a presença do agente etiológico *Deightoniella* sp., *Oidium* sp. que causa doenças foliares em espécies de helicônias. Além disso, através de observações microscópicas, literatura disponível e testes de patogenicidade, os pesquisadores Gasparotto *et al.* (2005) constataram que a *H. psittacorum* é hospedeira do agente etiológico da Sigatoka-negra, o fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet.

Na Venezuela foram citados pelos autores Escalona *et al.* (1992) e Madríz *et al.* (1991), outras espécies fúngicas causando doenças em helicônia, tais como *Myrothecium* sp., *Phyllosticta musae* F. Stevens & E. Young, *G. cingulata*, *Alternaria alternata* (Fr.)

Keissl., *Gloeosporium musarum* Cooke & Masee, *Colletotrichum musae* (Berk & M.A. Curtis) Arx, *Guignardia musae* Racib., *Curvularia* sp., *Mycosphaerella musicola* R. Leach, *Drechslera musae-sapientum* (Hansf.) M.B. Ellis e *Pestalotiopsis* sp., que causam doenças nas folhas e nas inflorescências de helicônias.

Em registro de doenças associadas à produção de helicônia no Havaí, é relatado outros patógenos que causam doenças em helicônias como a *Mahabalella* sp., que afeta as folhas e que pode se tornar muito limitante na produção de helicônias, e o *Helminthosporium* sp. que os sintomas correspondem a manchas ovais irregulares marrons, circundadas por um halo clorótico e ressecamento das folhas (LÓPEZ; CASTAÑO, 2012). Na Colômbia em pesquisa realizada por López-Vásquez et al. (2013), foi relatada o patógeno *Cordana* spp. afetando as folhas diferentes espécies de helicônias, ocasionando manchas de forma oval de coloração castanho claro com áreas concêntricas e uma borda marrom, que com o tempo aumentam de tamanho até se unirem e causar ressecamento parcial ou total da lâmina.

A frequência das espécies de fitopatógenos fúngicos encontrados nas pesquisas e experimentos que apresentaram maior predominância entre as doenças que incitam as helicônias, foram os agentes etiológicos *Colletotrichum gloeosporioides* (47%), que provoca clorose internerval e necrose foliar, manchas de coloração marrom e pequenos pontos escuros com bordas bem definidas em folhas e inflorescências (Figura 5). O *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (33%), causando necrose vascular e podridão de raízes, murcha e escurecimento interno do rizoma, além do amarelecimento e seca das folhas velhas (Figura 6). *Curvularia lunata* (26%), apresentando manchas necróticas de formato irregular com coloração marrom-escuro e aspecto de queima em folhas (Figura 7) (LINS e COELHO 2004; SARDINHA et al., 2012).



Figura 5: Sintomas de antracnose foliar e na inflorescência causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, em helicônia. **Fonte:** SARDINHA et al., 2012; LÓPEZ-VÁSQUEZ et al., 2013



Figura 6: Sintomas da murcha de Fusarium causada por *Fusarium oxysporum* f.sp. *cupense*, em helicônia. **Fonte:** LÓPEZ-VÁSQUEZ *et al.*, 2013



Figura 7: Sintoma da mancha foliar provocadas por *Curvularia lunata* em helicônia. **Fonte:** BENCHIMOL *et al.*, 2016

A *Mycosphaerella fijiensis*, (16%), que causa sintomas nas folhas como pontos cloróticos, lesões ligeiramente arredondadas de coloração amarela na face adaxial e creme na face abaxial progredindo para coloração mais intensa. As lesões expandem radial e longitudinalmente iniciando o amarelecimento do limbo foliar e por fim todo o limbo adquire, na face abaxial, coloração palha (cinza com manchas castanhas marrom- - acinzentadas) e, na face adaxial, marrom-clara. *Pestalotiopsis* sp. (16%) provoca lesões nas brácteas com manchas deprimidas, ovaladas a elípticas, com centro branco acinzentado e bordos de coloração marrom avermelhado (Figura 8). Nas folhas as manchas são ovaladas de coloração marrom-palha e bordos regulares envolvidas por halo amarelado. As manchas coalescem formando extensas áreas necrosadas, com rasgamento do tecido (Quadro 1) (GASPAROTTO *et al.*, 2005; SERRA; COELHO, 2007).



Figura 8: Sintomatologia de doença fúngicas em *Heliconia* sp., A: Sigatoka-negra causada por *Mycosphaerella fijiensis*, B: Mancha foliar por *Pestalotiopsis* sp. **Fonte:** GASPAROTTO *et al.*, 2005; SARDINHA *et al.*, 2012

A *Alternaria* sp. (16%), causando manchas foliares com coloração marrom clara rodeada por halo marrom escuro (Figura 9). *Cercospora* sp. (19%), apresentando manchas foliares arredondadas a elípticas, de coloração marrom com bordo liso e envolvidas por áreas cloróticas extensas. *Puccinia heliconiae*, (20%), que provoca manchas cloróticas com centro marrom-avermelhado de formato oval que provoca a seca de todo o limbo foliar. Na face abaxial desenvolve numerosas pústulas irregulares, marrons e dispersas por toda a limbo (Figura 10) (POLTRONIERI *et al.*, 2013; SANTANA *et al.*, 2009; MATTOS SOBRINHO *et al.*, 2015).



Figura 9: Sintoma da mancha foliar causada por *Alternaria* sp. em helicônia. **Fonte:** LÓPEZ-VÁSQUEZ *et al.*, 2013; SANTANA *et al.*, 2009



Figura 10: Sintoma da Ferrugem provocada por *Puccinia heliconiae* em helicônia. **Fonte:** LIBERATO *et al.*, 2008

Bipolaris incurvata (20%), que demonstra pequenas lesões necróticas de coloração pardo-esbranquiçada, circundada por um halo marrom de formato irregular, tamanho variado, provocando perfurações nas folhas (Figura 11). *Rhizoctonia solani* (20%), que causa podridões úmidas ou secas nos rizomas e raízes, estendendo-se ao pseudocaule. Amarelecimento, murcha e seca na parte aérea da planta (Figura 12) (SARDINHA *et al.*, 2012; BENCHIMOL *et al.*, 2016).



Figura 11: Sintomatologia da ocorrência de patógenos fúngicos em helicônias. A: Manchas de *Bipolaris* por *Bipolaris incurvata*, B: Podridão da raiz por *Rhizoctonia solani*. **Fonte:** BENCHIMOL *et al.*, 2016

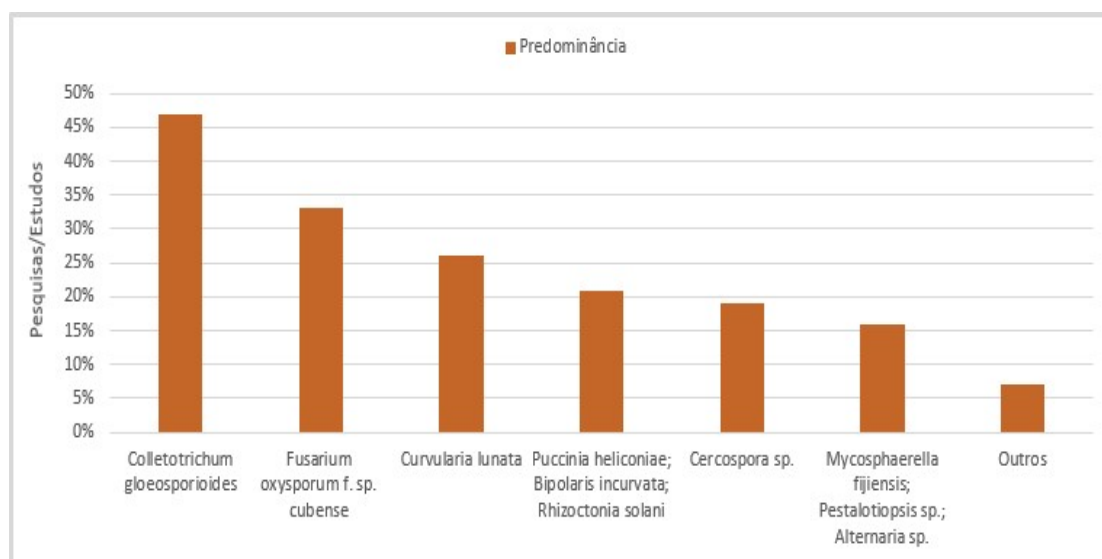


Figura 12: Frequência dos principais fitopatógenos fúngicos em helicônias

Quadro 1: Sintomatologia das doenças fúngicas causadas por patógenos de maior ocorrência em helicônias

Patógeno/Doença	Sintomas	Referências
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> – Antracnose	Manchas nas folhas e inflorescências.	Lins e Coelho, 2004.
<i>Curvularia lunata</i> – Antracnose	Manchas nas folhas e inflorescências.	Sardinha <i>et al.</i> , 2012.
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cubense</i> – Murcha de Fusarium	Manchas nas folhas e podridão do rizoma.	Lins e Coelho, 2004.
<i>Mycosphaerella fijiensis</i> – Sigatoka-negra	Manchas nas folhas.	Gasparotto <i>et al.</i> , 2005.
<i>Pestalotiopsis</i> sp. – Mancha de Pestalotiopsis	Manchas nas folhas e inflorescências.	Serra e Coelho, 2007.
<i>Alternaria</i> sp. – Mancha de alternaria	Manchas nas folhas e inflorescências.	Santana <i>et al.</i> , 2009.
<i>Cercospora</i> sp. – Mancha de Cercospora	Manchas nas folhas e podridão do rizoma.	Mattos sobrinho <i>et al.</i> , 2015.
<i>Puccinia heliconiae</i> – Ferrugem	Manchas nas folhas.	Poltronieri <i>et al.</i> , 2013.
<i>Bipolaris incurvata</i> – Manchas de Bipolaris	Manchas nas folhas.	Benchimol <i>et al.</i> , 2016.
<i>Rhizoctonia solani</i> – Podridão da raiz	Podridão do rizoma.	Benchimol <i>et al.</i> , 2016.

3.5.2 Doenças por nematóides

Os nematóides são invertebrados, animais multicelulares constituídos por tecidos com organização e funções definidas. Fisicamente, eles são alongados e de forma cilíndrica e se assemelham a um verme ou minhoca, embora algumas fêmeas que parasitam as plantas tenham formas volumosas (RESTREPO, 2007). O conhecimento disponível sobre a ocorrência de nematóides em plantas ornamentais no Brasil ainda é limitado, porém, existem alguns estudos realizados com espécies de helicônias em que é

possível identificar alguns fitonematóides de importância econômica para a cultura e que provocam danos e perdas relevantes.

De acordo com Mattos Sobrinho *et al.* (2012), através de uma pesquisa realizada no litoral Sul da Bahia, a partir de amostras de solo e raízes foi verificado a presença de nematóides pertencentes aos gêneros *Helicotylenchus* sp., *Hemicycliophora* De Man, *Meloidogyne* sp., *Mesocriconema* Andrassy, *Pratylenchus* Filipjev e *Rotylenchulus* Linford & Oliveira. Foram identificadas as seguintes espécies: *Helicotylenchus erythrinae* (Zimmermann) Golden, *H. crenacauda* Sher, *H. dihystra* (Cobb) Sher, *Pratylenchus zae* Graham, que provocam lesões radiculares e *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira (Figura 14). Foi observada a formação de galhas nas raízes coletadas e menor desenvolvimento das plantas provocadas pela espécie *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood (Figura 15). Essas espécies de nematóides constituem ocorrências recentes em helicônias no Brasil.

Ademais, outros pesquisadores relatam a presença dos nematóides *Aphelenchoides* spp., *Radopholus* sp., *Criconemella* Grisse & Loof, as espécies de *Meloidogyne*, *M. arenaria* Chitwood, *M. javanica* (Treub) Chitwood e *M. hapla* Chitwood, *Tylenchus* sp., *Ditylenchus* sp., *Xiphinema* sp. e espécies de *Helicotylenchus* como *H. pseudorobustus* (Steiner) Golden e *H. multicinctus* (Cobb) Golden, com ocorrências em diferentes regiões do Brasil como em áreas produtoras de Pernambuco, em São Luís – MA, no Paraná, nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, no Estado do Ceará, bem como nos países Havá e Colômbia. As espécies de helicônias mais utilizadas para os experimentos foram *H. psittacorum*, *H. stricta*, *H. rostrata*, *H. ortotricha*, *H. chartacea*, *H. bihai* e *H. psittacorum* x *H. spathocircinata*. (LINS; COELHO, 2004; FREIRE; MOSCA, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2007; DIAS-ARIEIRA *et al.*, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2014; SARDINHA *et al.*, 2012; LÓPEZ; CASTAÑO, 2012).

Os fitonematóides parasitos de plantas que habitam o solo ou as estruturas vegetais, provocam geralmente redução no desenvolvimento, produtividade e qualidade da cultura. Altas populações desses nematóides ocasionaram podridão de raízes, nanismo e clorose foliar, galhas e lesões radiculares e diminuição das radículas de plantas ornamentais (OLIVEIRA, 2018). Os nematóides que apresentam maior predominância são os seguintes: *Helicotylenchus* sp. (71%), *Meloidogyne* sp. (59%), *Pratylenchus* sp. e *Rotylenchulus* sp. (41%), *Radopholus* sp. (29%), (Figura 13).

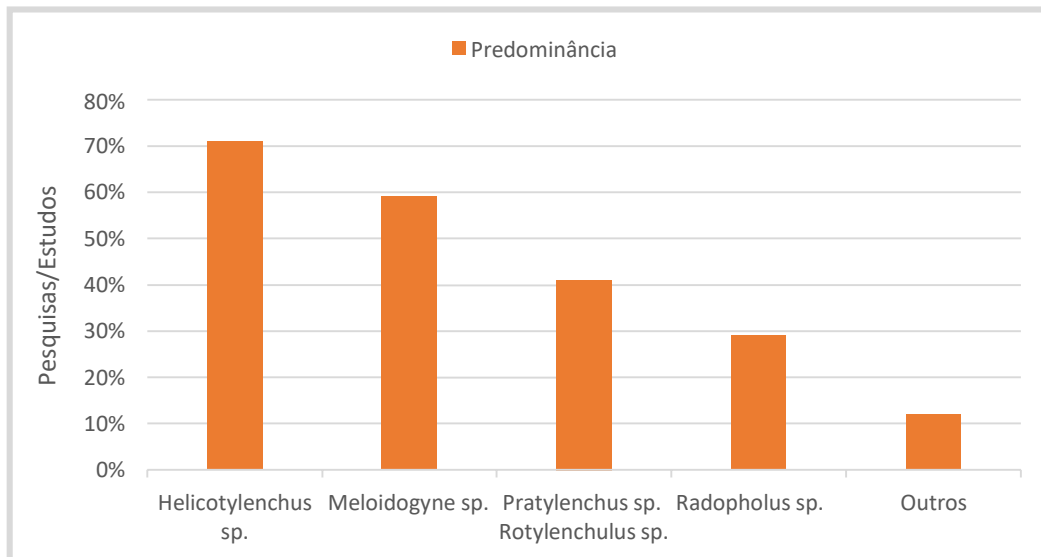


Figura 13: Frequência dos principais nematóides encontrados em helicônias

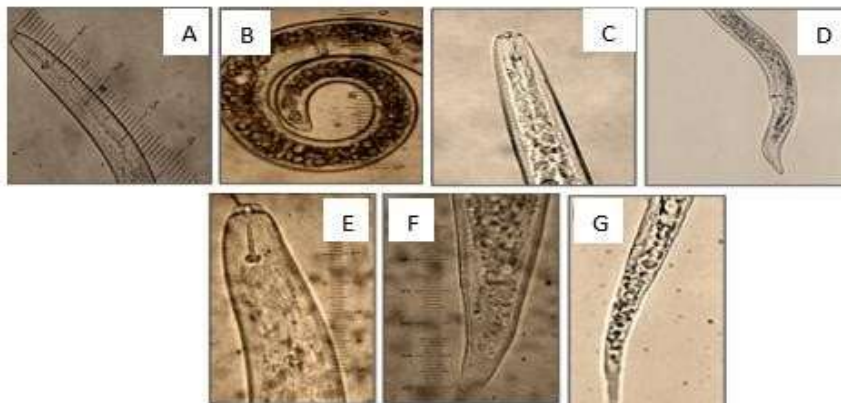


Figura 14: Gêneros de nematóides fitoparasitas identificados no solo e raízes de variedades de helicônias, A/B: Áreas da cabeça e cauda de uma fêmea de *Helicotylenchus*, C/D: Áreas da cabeça e cauda de uma fêmea de *Pratylenchus*, E/F: Áreas da cabeça e cauda de uma fêmea de *Radopholus*, G: Áreas da cauda de um jovem de *Meloidogyne*. **Fonte:** LÓPEZ; CASTAÑO, 2012



Figura 15: Sintomas de *Meloidogyne* spp. nas folhas e raízes de *Heliconia* spp. **Fonte:** ASSIS *et al.*, 2012

3.5.3 Doenças bacterianas

As doenças de natureza bacteriana, destacam-se principalmente pelas murchas causadas por *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al., *Pectobacterium* spp. (sin. *Erwinia*) e *Pseudomonas* sp. (LÓPEZ; CASTAÑO, 2012). No Brasil a bactéria é considerada praga quarentenária A2 (restrita aos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Pernambuco, Rondônia, Roraima e Sergipe) (MAPA, 2007; ZOCCOLI *et al.*, 2009).

Em um estudo realizado na Colômbia por Torres-González *et al.* (2013), através de testes em campo utilizando cultivares de helicônias sadias e no laboratório através de teste morfológicos e bioquímicos feito *in vitro*, foi detectado em média 90% das plantas doentes em cada parcela com incidência no campo da murcha bacteriana e no laboratório, os isolamentos bacterianos obtidos corresponderam à bactéria *R. solanacearum* raça 2, apresentando sintomas como manchas marrons arredondadas, bolhas nas folhas, secreção de muco ou fluido viscoso na haste. Isso possibilitou a identificação da bactéria como agente causador de Moko nas cultivares de helicônias estudadas (Figura 17).

No Brasil, a murcha bacteriana por *R. solanacearum*, tem-se apresentado como um sério problema principalmente nas Regiões Nordeste e Norte e também no Estado do Amazonas, sendo identificados por isolados em *Heliconia* sp. (REIFSCHNEIDER; TAKATSU, 1985; MELO *et al.*, 1999). Essa doença pode ser classificada em cinco raças, sendo a raça 2 a mais comum na família Heliconiaceae que causa a doença do Moko e produz normalmente problemas fitossanitários como parada do crescimento da planta, clorose, necrose e dobramento foliar, doenças vasculares e no rizoma e podridão radicular que afetam o desenvolvimento da cultura (ALARCÓN; BERNAL, 2012).

A murcha bacteriana é favorecida por condições de umidade e temperatura altas e chega a inviabilizar o cultivo de diversas espécies em regiões com clima temperado quente, tropical ou subtropical (HAYWARD, 1991). A disseminação de *R. solanacearum* é favorecido por condições relacionadas ao meio ambiente (solo, água, ar), insetos, sementes infectadas, medidas fitossanitárias ineficientes, por mudas, ferramentas infectadas, contato raiz-raiz, do solo para raiz ou por insetos que visitam inflorescência, tais como as vespas (*Polybia* spp.), mosca-das-frutas (*Drosophyla* spp.) e abelhas (*Trigona* spp.) (CORDEIRO; KIMATI, 1997; TORRES-GONZÁLES *et al.*, 2013).

A Bacteriose provocada pelo gênero *Pectobacterium* spp. (sin. *Erwinia*), foi encontrada na Colômbia afetando os pseudocauls e rizomas de *Heliconia caribaea* var.

Kawachi, onde causou queima na borda das folhas mais velhas, semelhante à causada pela deficiência de potássio ou fósforo, que avança por toda a lâmina foliar e produz um amarelecimento geral da folha, nos pseudocaulos provou manchas aquosas, translúcidas, amarelas e, por último, avermelhadas a marrom-escuras, que atingem a parte basal da planta, causando tombamento de algumas ou de todas as partes do local, dependendo da disseminação da doença (Figura 18) (RESTREPO, 2007). A principal causa da doença é o desequilíbrio nutricional, especialmente a falta de potássio e boro, e entre os fatores que aumentam a severidade da doença estão longos períodos de seca alternados com chuvas fortes (FERNÁNDEZ; LÓPEZ, 1970).

A análise com amostras entre raízes, rizomas, pseudocaulos, inflorescências e folhas de helicônias pertencentes às variedades *H. caribaea* var. Kawachi e *H. caribaea* var. Salmon, *H. ortotricha* var. Edge of the Night, *H. orange* var. lobster, foi identificado também a bacteriose *Pseudomonas* sp. na inflorescência e folhas. Essa bactéria produz manchas aquosas irregulares que se aglutinam para destruir toda a lâmina foliar, formando uma grande mancha que avança do ramo foliar para a nervura principal da folha. É comum observar a presença de anéis concêntricos nas lesões, nas inflorescências, o patógeno produz lesões aquosas marrons que geram necrose em todo o tecido (Figura 19). Normalmente, a doença aparece com mais frequência nas bordas da inflorescência e avança para se tornar uma grande mancha necrótica (LÓPEZ; CASTAÑO, 2012).

A bactéria que apresenta maior frequência no Brasil e no mundo, encontrada em espécie de helicônia é a *Ralstonia solanacearum* raça 2 (77%), e tem sido uma das bacterioses mais destrutivas de diversas espécies vegetais, principalmente as espécies que pertencem à família Solanaceae, que compreende, além do tomate, a batata, o pimentão, a berinjela, o jiló, o fumo e a mais suscetível que é a banana (LOPES; RASSATO, 2013). A *Pectobacterium* spp. (sin. *Erwinia*) teve predominância de (15%) e *Pseudomonas* sp. (8%) (Figura 16).

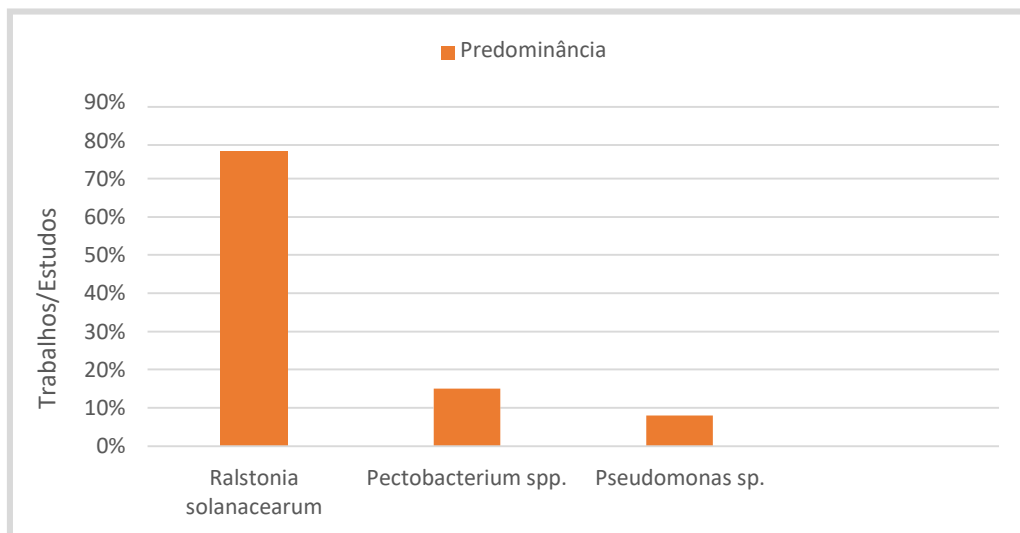


Figura 16: Frequência das bactérias encontradas em helicônias

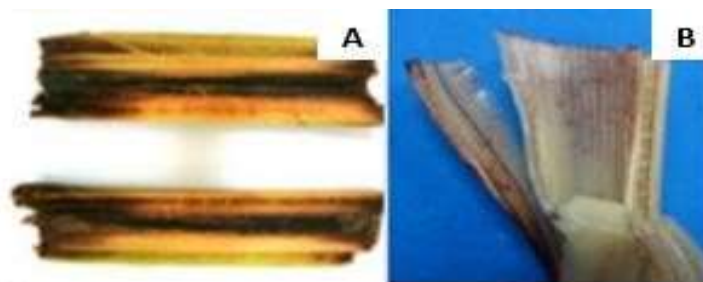


Figura 17: Sintomas de *Ralstonia solanacearum* em *Heliconia* sp., A/B: Moko - Mancha e necrose dos feixes vasculares e pseudocaule. **Fonte:** LÓPEZ; CASTAÑO, 2012

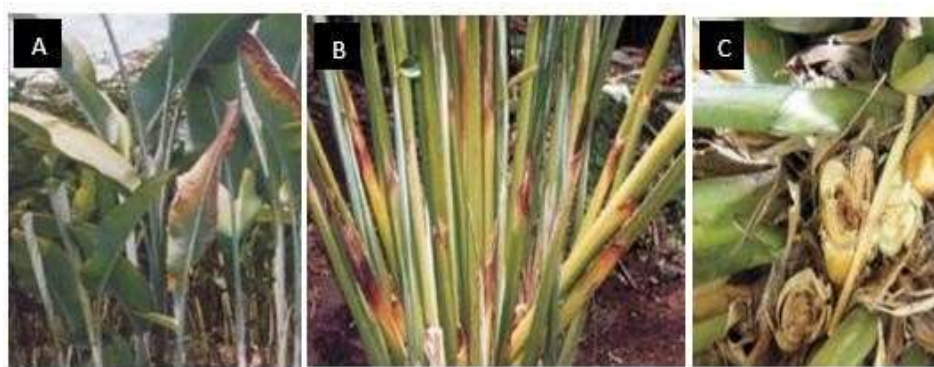


Figura 18: Sintomas de *Pectobacterium* spp. (sin. *Erwinia*) sobre *H. caribaea* cv Vulcan, A: Clorose foliar, B: Capotamento do pseudocaule, C: Podridão basal. **Fonte:** RESTREPO, 2007



Figura 19: Sintomas de *Pseudomonas* sp. em *H. Orange*, A/B: Bacteriose em folha e inflorescência, respectivamente. **Fonte:** LÓPEZ; CASTAÑO, 2012

3.5.4 Doenças viróticas

Quanto a doenças causadas por vírus, no Brasil não foi encontrado trabalhos ou testes com resultados positivos de vírus em helicônias, porém, em pesquisa realizada na Colômbia por López e Castaño (2012), foram identificados dois gêneros que afetam as helicônias que são a *Banana Streak Virus* (BSV, Badnavirus) e *Cucumber Mosaic Virus* (CMV, Cucumovirus), apresentando incidência de 40% e 60% na variedade Orange, respectivamente, que causando necrose das veias secundárias, listras e mosaicos nas folhas (Figura 20). Os sintomas geralmente detectados pela ocorrência de vírus em plantas são manchas cloróticas, mosaicos, nanismo, malformação foliar e atraso de crescimento (MANUEL-ALEJANDRO *et al.*, 2021).



Figura 20: Sintoma foliar provocado por vírus. A/B: *Heliconia caribaea* afetados pelo vírus BSV, C: Mosaico característico de CMV. **Fonte:** RESTREPO, 2007

Os trabalhos realizados com objetivo de verificar a ocorrência de doenças em helicônias, relatam uma predominância de patógenos fúngicos, sendo identificado nos trabalhos referentes a doenças em helicônias (44%) de frequência de fungos em diferentes espécies de helicônias. A ocorrência de nematóides é o segundo maior causador de doenças na cultura apresentando predominância de (16%). Quanto as doenças causadas por bacterianas, foi identificado uma frequência de (4%) e por vírus (2%) (Figura 21).

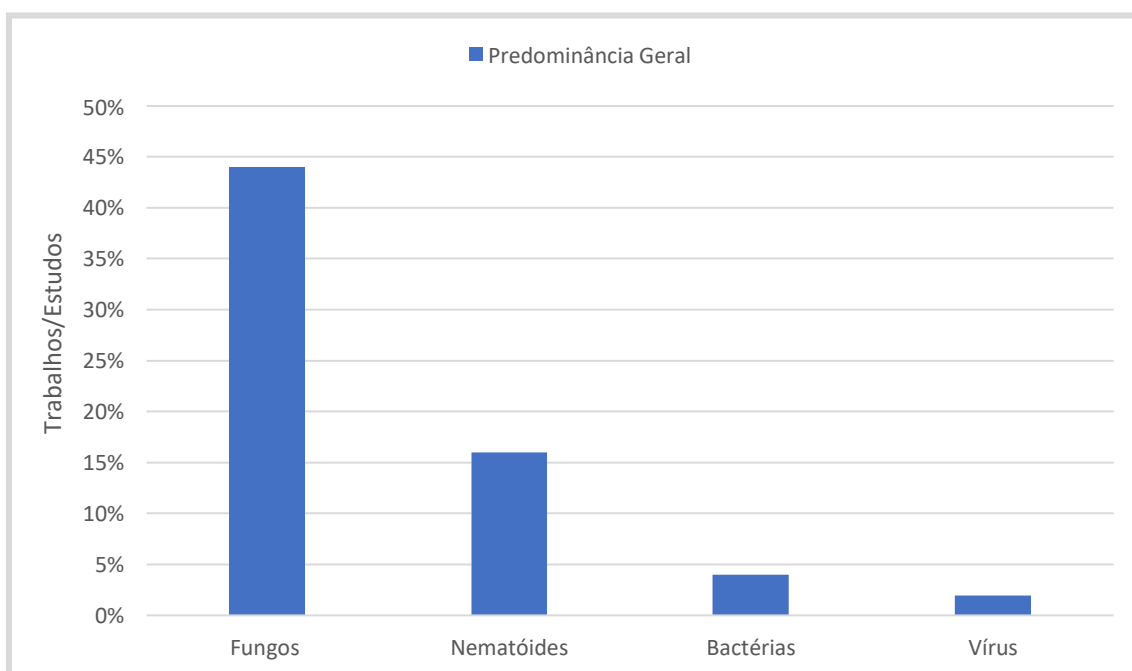


Figura 21: Frequência dos grupos de fitopatógenos relacionados às doenças em helicônias

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram verificados com base nos trabalhos encontrados, a ocorrência de fungos com predominância aos patógenos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, *Curvularia lunata*, *Mycosphaerella fijiensis*, *Pestalotiopsis* sp., *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., *Puccinia heliconiae*, *Bipolaris incurvata* e *Rhizoctonia solani*, sendo as doenças provocadas por fungos, as mais expressivas em variedades de helicônias. Em seguida as doenças causadas por nematóides que apresentam maior predominância dos gêneros *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp. e *Rotylenchulus* sp., *Radopholus* sp.

Com relação à ocorrência de doenças provocadas por bactéria, foram identificados os agentes etiológicos *Ralstonia solanacearum* raça 2, a *Pectobacterium* spp. (sin. *Erwinia*), e *Pseudomonas* sp., tendo um potencial destrutivo relevante em espécies de helicônias. A respeito da ocorrência de vírus na cultura, não obteve resultado significativo nas pesquisas, com ocorrência apenas na Colômbia com incidência dos vírus *Banana Streak Virus* (BSV, Badnavirus) e *Cucumber Mosaic Virus* (CMV, Cucumovirus).

As pesquisas na área de fitopatologia relacionadas a doenças em helicônias são limitadas. Dessa forma, faz-se necessário expandir os trabalhos a fim de identificar os agentes causais para que medidas de controle sejam incorporadas ao manejo da cultura. Considerando que o mercado dessa ornamental tem crescido expressivamente, torna-se imprescindível obter informações técnicas e científicas sobre a cultura, de forma a melhorar a sua produção e comercialização.

5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. F. A., *et al.* Flores Tropicais em Minas Gerais. **Circular Técnica**, Belo Horizonte-MG, n. 176, p. 1–5, 2012.
- ALMEIDA, S. M. V. S *et al.* Fungos nematófagos da rizosfera de helicônias como potenciais antagonistas à *Rotylenchulus reniformis*. **Agrotropica**, v.26, n.1, p.51-60, 2014.
- ASSIS, S. M. P.; MARIANO, R. R. L.; GONDIM JR., M. G. C.; MENEZES, M.; ROSA, R. C. T. Doenças e pragas das helicônias: diseases and pests of heliconias. Recife: **UFRPE**, p.102, 2002.
- ASSIS, T. C. de. *et al.* Fitonematoides associados à Zingiberales tropicais e estimativas do número de amostras para monitoramento. **Pesq. agropec. pernamb.**, Recife, v.17, n. único, p.83-89, 2012.
- ALARCÓN, J; BERNAL, M. “El cultivo de heliconias medidas para la temporada invernal,” **Produmedios**, ICA Bogotá, pp. 21-24, 2012.
- BRAGA, J. M. A. Heliconiaceae in lista de espécies da flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: Acesso em: 04, outubro, 2018. 2015.
- BERRY, F. & KRESS, W. J. Heliconia: **An Identification Guide**. **Smithsonian Institution Press**, p.334, 1991.
- KRESS, W. J.; Polination and potentials in breeding Heliconias. **Bulletin Heliconia Society International**, Indianópolis, v. 5, n. 1, p.1-2, 1990.
- BENCHIMOL, R. L.; *et al.* Doenças causadas por fungos, bactérias e vírus em plantas ornamentais. – **Brasília, DF: Embrapa**, 2016
- CASTRO, A. C. R. *et al.* Hastes florais de helicônia sob deficiência de macronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p.1299-1306, 2007.
- CASTRO, C. E. F. de; GONÇALVES, C; MOREIRA, S. R; FARIA, O. A. Helicônias brasileiras: características, ocorrência e usos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.17, n.1, p. 5-24, 2011.
- CASTRO, L. A. O; BOHÓRQUEZ, D. A. C. Da pesquisa ao mercado: uma abordagem para medir o impacto das helicônias colombianas. **Estudos administrativos**, v.21, n.96, p.107-126, 2005.
- CASTRO, C. E. F.; MAY, A.; GONÇALVES, C. Espécies de helicônia como flores de corte. **Ornamental Horticulture**, v.12, n.2, 2006.
- CASTRO, C. E. F. Helicônias para exportação: aspectos técnicos da produção. **FRUPEX: Publicações técnicas. Brasília: Embrapa - SPI**, p.44, 1995.

CORDEIRO, Z. J. M; KIMATI, H. Doenças da Bananeira (*Musa* spp.). In: Kimati H, Amorim L, Bergamin Filho A, Camargo LEA, Rezende JAM (Eds.) **Manual de Fitopatologia**. Doenças das Plantas Cultivadas. 4ª Ed. São Paulo SP. Ceres, v.2, p.112 - 136, 1997.

CRUZ, B.P.B.; FIGUEIREDO, M.B.; ABRAHÃO, J. Doenças constatadas pela Seção de Fitopatologia Geral do Instituto Biológico no quadriênio 1960. **Biológico**, v.30, p.157–168, 1964.

DANIELS, G.S., STILES, F.G. The heliconia taxa of Costa Rica: keys & descriptions. **Brenesia**, Costa Rica, v.15, n.1, 1979.

DIAS-ARIEIRA, C. R; MORITA, D. A. S; MACHADO, M. H. Nematóides Associados a Plantas Ornamentais em Viveiros do Paraná. **Nematologia Brasileira Piracicaba** (SP) Brasil, v.31, n.1, 2007.

ESTRADA, S.; QUINTANA, J. C.; JIMÉNEZ, S. L.; ALARCON, J. C.; PEREAÑEZ, J. A.; VARGAS, L. J. Evaluación fitoquímica preliminar de *Heliconia psittacorum* y *Heliconia rostrata* y de la potencial actividad inhibitoria de algunos de los efectos del veneno de *Bothrops asper* (mapaná X). **Vitae**, v.16, n.2, p.252-257, 2009.

ESCALONA, F; MACIEL, N; RENAULD, J. Un manchado de las inflorescencias de heliconias. **Fitopatología Venezolana**, v.5, n.2, p. 30-32, 1992.

FREIRE, F. C. O.; MOSCA, J. L. Patógenos associados a doenças de plantas ornamentais no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.15, n.1, p.83-89, 2009.

FARIAS, A. P. de; ALBUQUERQUE, A.W. de; FILHO, G. M; REIS, L. S. Produtividade da *Heliconia psittacorum* x *Heliconia pathocircinada* cv. Golden Torch sob diferentes fontes de adubação orgânica. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.17, n.7, p.713–720, 2013.

FERNÁNDEZ, B; LÓPEZ, D. “Pudrición acuosa del pseudotallo del plátano (*Musa paradisiaca* L) causada por *Erwinia paradisiaca* n. sp.” En: **Revista Cenicafé**, v.21, n.1, p.50, 1970.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; URBEN, A. F.; HANADA, R. E.; PEREIRA, M. C. N. *Heliconia psittacorum*: hospedeira de *Mycosphaerella fijiensis*, agente causal da Sigatoka-negra da bananeira. **Fitopatologia Brasileira**, v.30, n.4, p. 423- 425, 2005.

HAYWARD, A.C. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. **Annual Review of Phytopathology**, v.29, p.65-87, 1991.

IBRAFLOR. **Números do setor**. Estatística / Release Imprensa. Disponível em: <<https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>>. Acesso em: 08 Setembro 2021. 2021.

ISAZA, L; MARULANDA, M. L; LÓPEZ, A. M. Genetic diversity and molecular characterization of several *Heliconia* species in Colombia. **Genet Mol Res**, v.11, n.4, p. 4552-4563, 2012.

- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: uma análise do potencial exportado. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.8, n.1/2, p.25-47, 2002.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da. 2010: Balanço do comércio exterior da floricultura brasileira. **Hortica News**. Contexto & Perspectiva, Boletim de Análise Conjuntural. Disponível em: Acesso em: 29 Out 2013. 2011.
- JORGE, L. H. de A. Dossiê técnico. Cultivo da Heliconia. **SENAI/AM** – Escola SENAI “Antônio Simões”. 2012.
- KRESS, W. J. Polination and potentials in breeding Heliconias. **Bulletin Heliconia Society International**, FL. Lauderdale, v.5, n.1, p.1-2, 1990.
- LANGE, A. K.; AREND, S. C. Plantas ornamentais para paisagismo: estudo de caso em municípios do Rio Grande do Sul – Brasil. **Informe Gepec**, Toledo, v.16, n.2, p.115-130, 2012.
- LOGES, V. TEIXEIRA, M. C. F.; CASTRO, A. C. R.; COSTA, A. S. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.699-702, 2005.
- LINARES-GABRIEL, A.; GALLARDO-LÓPEZ; VILLARREAL, M; LANDEROS-SÁNCHEZ, C; LÓPEZ-ROMERO, G. Global vision of heliconias research as cut flower: a review, **Ornamental Horticulture**, v.26, n.4, p.633-646, 2020.
- LÓPEZ, N; CASTAÑO, J. Characterization of phytopathogenic fungi, bacteria, nematodes and virus in four commercial varieties of heliconia (*Heliconia sp.*). **Revista Facultad de Agronomía**, v.65, n.2, p.6697-6710, 2012.
- LINS, S. R. O; COELHO, R. S. B. Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.332-335, 2004.
- LOPES, C. A; RASSATO, M. Diagnóstico de *Ralstonia solanacearum* em tomateiro. Comunicado Técnico 92- Embrapa Hortaliças. 2013.
- LAMAS, A.M. Floricultura tropical: técnicas de cultivo. Recife: **Sebrae/PE**, p 88, 2002.
- LÓPEZ-VÁSQUEZ, J.M.; ÁNGEL, M.L.M.; GUTIÉRREZ, A.M.L. Factores climáticos y su influencia en la expresión de enfermedades fúngicas en cultivares de Heliconias. **Universitas Scientiarum (Colombia)**, v.18, n.3, p.331-344, 2013.
- MARIA, C; SINGUREANU, V; DENISA, H.; ERSZEBET, B. Heliconias - Novelty and applicability in floral art. **J Hort Forest Biotech**, v.18, n.1, p.22-27, 2014.
- MADRÍZ, R; SMITS, G; NOGUERA, R. Principales hongos patógenos que afectan algunas especies del género *Heliconia*. **Agronomía tropical**, v.41, n.5-6, p. 265-274, 1991.

- MANUEL-ALEJANDRO, S.; VILLEGAS-ESTRADA, B.; VALENCIA-JIMÉNEZ; ARNUBIO. Evaluación de métodos para la inoculación y diagnóstico del virus del mosaico del pepino (CMV). **Biocología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v.19, n.1, 2021.
- MATTOS SOBRINHO, C. C. *et al.* Fitonematoides associados à *Heliconia* spp., em cultivos comerciais no litoral Sul da Bahia, Brasil. **Nematropica** (USA), v.42, n.2, p.351-355, 2012.
- MELO, M.S., FURUYA, N., IYAMA, K., KHAN, A.A. & MATSUYAMA, N. Geographical distribution of biovars of *Ralstonia solanacearum* in Brazil. **Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University**, v.44, p.9-15, 1999.
- MATTOS SOBRINHO, C. C. *et al.* Fitopatógenos associados às doenças de *Heliconia* spp., em cultivos comerciais no litoral Sul da Bahia. **Agrotrópica**, v.27, n.1, p.25-32. 2015.
- MAPA. **Instrução Normativa**. <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislação.do> (4 de abril de 2008), n.52, 2007.
- MOSCA, J. L *et al.* Helicônia: descrição, colheita e pós-colheita. - Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, p.32, 2004.
- MOSCA, J. L.; CAVALCANTI, R. A. Heliconiaceae. In: TERAPO, D.; CARVALHO, A. C. P. P.; BARROSO, T. C. S. F. (Eds.) Flores tropicais. Brasília: **EMBRAPA**, p.84-101. 2005.
- MENEZES, C. M. S.; ALVES, R. M. O. Helicônias como flor de corte na Bahia. p.22, 2000.
- MORAES, W. S.; NOMURA, E. S.; LIMA, J. D.; SILVA, C. M. Catalogação das doenças em plantas ornamentais do Vale do Ribeira. In: Anais XIV Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico. **Plantas Ornamentais**. Parquera Açu, SP, p. 1-6, 2006.
- NAKAI, T. Notulae ad plantas Asiae Orientalis XVI. **Japanese Journal of Botany**, Japão, v.17, n.4, p.189-203, 1941.
- OLIVEIRA, C. M. G., ROSA, J. M. O., GIORIA, R., and BRAGA, K. R. B. Nematoides. In: BRANDÃO FILHO, J. U. T., FREITAS, P. S. L., BERIAN, L. O. S., and GOTO, R., comps. **Hortaliças-fruto** [online]. Maringá: EDUEM, p.315-338, 2018.
- OLIVEIRA, C. M. G. *et al.* Ocorrência de nematóides fitoparasitos em plantas ornamentais nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.13, n.2, p.135-141, 2007.
- PAIVA, P. D. O; ALMEIDA, E. F. A. Produção de Flores de Corte. **Lavras. Ed. UFLA**, v.2. 2014.

- PAIVA, W. O. de. Cultura de helicônias. Fortaleza: EMBRAPA -CNPAT, (EMBRAPA-CNPAT. **Circular Técnica, 2**), p.20, 1998.
- POLTRONIERI, L. S; VERZIGNASSI, J. R; BENCHIMOL, R. L. Puccinia heliconiae: agente causal da ferrugem em helicônia cv. Golden Torch no Pará. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v.39, n.3, p.213, 2013.
- QUINAYA, D.; D'ALMEIDA, J. Possibility of exploring and applying wastes from Some ornamental plants (*Elatior etlingera*; *Costus comosus*; *Heliconia bihai*) as sources of natural cellulosic fibers. **Journal of Natural Fibers**, p.1-9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/15440478.2019.1581118>
- ROY, S.; CHOUDHURY, P.; DHARA, M.; ADHIKARI, L. Smart alternative to cytotoxicity study and anti-angiogenic activity of different extracts of *Heliconia rostrata*. **Research Journal of Pharmacy and Technology**, v.12, n.12, p.6107-6110, 2019. DOI: 10.5958/0974-360X.2019.01061.8.
- RIBEIRO, W. S; BARBOSA, J. A; COSTA, L. C. da. Helicônias. **Brasília: Editora Kiron**, p.134, 2012.
- RODRÍGUEZ, F.M.S. Cultivo del género *Heliconia*. **Cultrop**, v.34, n.1, 2013.
- RESTREPO, J. J. A. Enfermedades em la producción de Heliconias em los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío. **Agron**, v.15, n.1, p.45-61, 2007.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. & TAKATSU, A. Pseudomonas solanacearum. Aspectos macro-epidemiológicos. **Fitopatologia Brasileira**, v.10, p.213, 1985.
- SENAR. Plantas ornamentais: produção de flores de corte. **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR)**. — Brasília: SENAR, p.80, 2016.
- SARDINHA, D. H. S. *et al.* Fungos e nematóides fitopatogênicos associados ao cultivo de flores tropicais em São Luís - MA. **Summa Phytopathologica (Brasil)**, v.38, n.2, p.159-162, 2012.
- SPECHT, M. J. S.; BORGES, L. R.; PALUCH, M. Borboletas associadas à *Heliconia velloziana* L. Emygd. (Zingiberales: Heliconiaceae) no Estado de Pernambuco. **Revista Biociências**, Taubaté, v.17, n.1, p.27-32, 2011.
- SERRA, I.M.R.S. e COELHO, R.S.B. Manchas de Pestalotiopsis em Helicônia: caracterização da doença e potenciais fontes de resistência. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.32, p.44-49, 2007.
- SANTANA, C. V da S. Manchas de Alternária em Heliconias (*Heliconia* spp.) no Submédio São Francisco/ BA. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil), v.4, n.2, p.09-12, 2009
- TERRA, S. B; ZÜGE, D. P. P. de O. Floricultura: A produção de flores como uma nova alternativa de emprego e renda para a comunidade de Bagés- RS. **Revista Conexão UEPG**. Ponta Grossa, v.9, n.2, 2013.

TORRES-GONZÁLEZ, C; CASAS, M; ORTIZ, J. E. D. Manejo de *Ralstonia Solanacearum* raza 2 a través de productos químicos y biológicos. **ITECKNE**, v.10, n.2, p. 217- 223, 2013.

VENTURA, J. A; COSTA, H. Estratégias de manejo para o controle de doenças de plantas: Casos de sucesso em banana, abacaxi e morango. **XX Congresso Brasileiro de Fruticultura**, - Centro de Convenções – Vitória/ES, 2008.

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

WARUMBY, J. F.; COÊLHO, R. S. B.; LINS, S. R. O. Principais doenças e pragas em flores tropicais no estado de Pernambuco, Recife: **SEBRAE**, p.98, 2004.

ZOCCOLI, D. M.; TOMITA, C. K.; UESUGI, C. H. Ocorrência de murcha bacteriana em helicônias e musácea ornamental no Distrito Federal. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.1, p.045-046, 2009.