

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE DOUTORADO**

**ENTOMOFAUNA E ACAROFAUNA ASSOCIADAS A
CULTIVOS DE ORQUÍDEAS NO ESTADO DA BAHIA,
BRASIL**

ANA CATIA SANTOS DA SILVA

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
AGOSTO - 2022**

ENTOMOFAUNA E ACAROFAUNA ASSOCIADAS A CULTIVOS DE ORQUÍDEAS NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

ANA CATIA SANTOS DA SILVA

Licenciada em Biologia

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2014

Tese apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutora em Ciências Agrárias (Área de Concentração: Fitotecnia).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Geni da Silva Sodré

Coorientadores (a): Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

Dr^a. Cerilene Santiago Machado

Prof. Dr. Rogério Marcos de Oliveira Alves

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

AGOSTO - 2022

FICHA CATALOGRÁFICA

S586e	<p>Silva, Ana Catia Santos da. Entomofauna e acarofauna associadas a cultivos de orquídeas no Estado da Bahia, Brasil / Ana Catia Santos da Silva. Cruz das Almas, BA, 2022. 124f.; il.</p> <p>Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Doutorado em Ciências Agrárias.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Geni da Silva Sodré. Coorientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho. Coorientadora: Dra. Cerilene Santiago Machado. Coorientador: Prof. Dr. Rogério Marcos de Oliveira Alves.</p> <p>1.Orquídea – Cultivo – Doenças e pragas. 2.Orquídea – Controle – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.</p> <p>CDD: 581.9</p>
-------	---

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB. Responsável pela Elaboração –Antonio Marcos Sarmento das Chagas (Bibliotecário - CRB5 / 1615).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE DOUTORADO**

**ENTOMOFAUNA E ACAROFAUNA ASSOCIADAS A CULTIVOS DE
ORQUÍDEAS NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TESE DE
ANA CATIA SANTOS DA SILVA**

Realizada em 25 de agosto de 2022

Profa. Dra. Geni da Silva Sodré
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Examinador Interno (Orientadora)

Profa. Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Examinador Interno

Profa. Dra. Marilene Fancelli
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Examinador Externo

Profa. Dra. Andreia Santos do Nascimento
Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG
Examinador Externo

Prof. Dr. Reginaldo Barros
Academia Brasileira de Ciência Agrônômica
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os pesquisadores do Brasil que em meio a tantas dificuldades desenvolvem seus trabalhos com muito amor e responsabilidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sei que sem sua presença constante em minha vida esse sonho não se tornaria real;

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias pela oportunidade;

À agência de financiamento CAPES pela concessão da bolsa;

A minha Orientadora, Prof^a. Dra. Geni da Silva Sodré, e aos meus Coorientadores, Prof. Dr. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho, Dra. Cerilene Santiago Machado, Prof. Dr. Rogério Marcos de Oliveira Alves, serei sempre grata, pela confiança e ensinamentos;

Aos pesquisadores que confirmaram as espécimes de insetos no estudo: Profa. Dra. Lúcia Massutti de Almeida e Dra. Julissa Melissa Churata Salcedo do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Prof^a. Dra. Maria Virginia Urso-Guimarães do Laboratório de Sistemática de Diptera, Universidade Federal de São Carlos, Prof. Dr. Paulo Sérgio Fiuza Ferreira, Professor Titular (Aposentado) do Departamento de Entomologia Universidade Federal de Viçosa, a doutoranda Adaiane Catarina Marcondes Jacobina do Laboratório de pesquisas em Coleoptera, Universidade Federal do Paraná, Pesquisador Ayr de Moura Bello, Instituto Oswaldo Cruz, Laboratório de Biodiversidade Entomológica do Rio de Janeiro, Dr. Antônio Cláudio Ferreira da Costa, pesquisador em Entomologia da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, na Unidade EPAMIG Norte, aos acarologistas Prof. Dr. Edmilson Santos Silva do Laboratório de Acarologia/Entomologia, Universidade Federal de Alagoas e a doutoranda Lídia Rafele de Almeida do Laboratório de Acarologia e Taxonomia de Ácaros, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Prof. Dr. Gilberto José de Moraes, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo;

Ao estatístico Prof. Dr. João Albany Costa da UFRB pela valiosa contribuição;

Aos amigos do Núcleo de Estudo dos Insetos (INSECTA) que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho, em especial Rebeca Santisma de Jesus Almeida e Jiclecia Almeida dos Santos. Obrigada pela amizade e apoio sempre!

Ao meu noivo Jonatas Silva das Dores, obrigada pela paciência, carinho, incentivo e todo apoio em minhas coletas;

E a todos que participaram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho, que para mim sempre foi um sonho. Meu muito obrigada!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
REFERENCIAL TEÓRICO	1
ARTIGO 1	
Perfil, manejo e percepção dos orquidófilos sobre as principais pragas no cultivo de orquídeas	40
ARTIGO 2	
Insetos associados a cultivos de orquídea <i>Dendrobium phalaenopsis</i> Fitzg. no estado da Bahia, Brasil	64
ARTIGO 3	
<i>Tenuipalpus</i> Donnadieu, 1875 e <i>Brevipalpus</i> Donnadieu, 1775 em cultivos de orquídeas <i>Dendrobium phalaenopsis</i> Fitzg.	97
CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
ANEXOS	109

ENTOMOFAUNA E ACAROFAUNA ASSOCIADAS A CULTIVOS DE ORQUÍDEAS NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

Autora: Ana Catia Santos da Silva
Orientadora: Dra. Geni da Silva Sodré

RESUMO: Diante do aumento da produção e comercialização de orquídeas no estado da Bahia e da ausência de estudos sobre a entomofauna e acarofauna presente nestes ambientes, objetivou-se investigar o perfil dos orquidófilos, suas práticas de cultivo e seus conhecimentos

sobre pragas, bem como, conhecer a população de insetos e ácaros-praga em *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. Foram aplicados questionários semiestruturados para orquidófilos comerciais e amadores residentes no estado da Bahia. Os dados obtidos para os questionários foram submetidos a estatísticas univariadas. As buscas por meio da coleta ativa foram realizadas entre 2018/2019 em orquidários comerciais e amadores dos municípios de Cruz das Almas, Cabaceiras do Paraguaçu e São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram realizadas análises estatísticas por meio de índices de Dominância, (D) diversidade Shannon-Weiner (H'), Margalef e Equitabilidade de Pielou (J') e análise de correlação de Pearson. Os ácaros foram coletados de folhas de orquídeas com características de danos, em maio/julho de 2019 em um orquidário no município de Cruz das Almas e os adultos foram utilizados para identificação taxonômica. A maioria dos entrevistados são amadores (87,8%), os insetos (39,9%) e as doenças (32,5%) foram os principais organismos associados aos problemas fitossanitários, a presença dos insetos foi mencionada principalmente nas folhas (47%), destacando-se as cochonilhas (46,3%). A significância de correspondências dos grupos comerciais e amadores foram válidas segundo o teste de Mann-Whitney $U_{(1)}= 370,04$; $p<0,01$. O teste de Kruskal Wallis $H_{(27)}= 924,78$; $p<0,01$ discriminou as categorias entre os grupos. Na busca ativa foram coletados 927 indivíduos adultos, os táxons com maior abundância foram *Diomus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae); *Leptophysa* sp.1 (Coleoptera: Chrysomelidae); *Thaliabaris* sp. (Coleoptera: Curculionidae); *Dynaspidiotus* sp., *Furcaspis* sp.1 (Hemiptera: Diaspididae); *Tenthecoris* sp. (Hemiptera: Miridae) e *Pheidole* sp. (Hymenoptera: Formicidae). O orquidário com maior diversidade de espécies foi o orquidário comercial de São Gonçalo dos Campos, apresentando índice de Shannon-Wiener ($H'=3,008$), Margalef (6,454) e a dominância ($D=0,071$). A uniformidade (equabilidade) das espécies foi maior no orquidário comercial de pequeno porte em Cruz das Almas ($J'=0,9579$). A avaliação da ocorrência de ácaros nos cultivos revelou a presença das espécies *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904) (sensu latu), *Brevipalpus yothersi* Baker, 1949 e *Tenuipalpus orchidofilo* Moraes & Freire, 2001 (Tenuipalpidae). O estudo alerta para problemas de dispersão de pragas entre os cultivos, uma vez que é comum a prática de trocar plantas e a aquisição de espécimes em feiras livres. Bem como apresenta a primeira lista de insetos associados a cultivos de orquídeas, com o primeiro registro de ocorrência da cochonilha *Dynaspidiotus* sp. e dos besouros *Leptophysa* sp. e *Thaliabaris* sp. em cultivo de orquídeas no estado da Bahia. Reforça-se a importância de cuidados fitossanitários, uma vez, que além de danificar orquídeas, os insetos e ácaros podem infestar outras plantas cultivadas.

Palavras-chave: Ácaros de plantas, Coleoptera, Hemiptera, Insecta, Manejo, Orchidaceae, Tenuipalpidae

ENTOMOFAUNA AND ACAROFAUNA ASSOCIATED WITH ORCHID CULTIVATION IN THE STATE OF BAHIA, BRAZIL

Author: Ana Catia Santos da Silva

Adviser: Dra. Geni da Silva Sodré

ABSTRACT: In view of the increase in the production and commercialization of orchids in the state of Bahia and the absence of studies on the entomofauna and acarofauna present in these environments. The objective was to investigate the profile of orchidists, their cultivation practices, and their knowledge about pests, as well as to know the population of insects and pest mites in *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. A semi-structured questionnaire was applied to commercial and amateur orchidists in Bahia State, Brazil. The data collected were submitted to univariate statistics. Searches through active collection were carried out between 2018/2019 in commercial and amateur nurseries in the municipalities of Cruz das Almas, Cabaceiras do Paraguaçu, and São Gonçalo dos Campos, Bahia State. Statistical analyses were performed using Dominance indices (D), Shannon-Weiner diversity (H'), Margalef and Pielou's Equitability (J') and the Pearson correlation analysis. Mites were collected from leaves of orchids with damage characteristics in May/July 2019 in an orchidary in the municipality of Cruz das Almas and adults were used for taxonomic identification. Most respondents are amateurs (87.8%) and insects (39.9%) and diseases (32.5%) were the main organisms associated to phytosanitary problems. The presence of insects was mentioned mainly on leaves (47%), especially mealybugs (46.3%). The significance of correspondences between commercial and amateur groups was valid according to the Mann-Whitney test $U_{(1)} = 370.04$ at $p < 0.01$. The Kruskal Wallis test $H_{(27)} = 924.78$ at $p < 0.01$ discriminated the categories between the groups. In the active search, 927 adult individuals were collected and the most abundant taxa were *Diomus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Leptophysa* sp.1 (Coleoptera: Chrysomelidae), *Thaliabaris* sp. (Coleoptera: Curculionidae), *Dynaspidiotus* sp., *Furcaspis* sp.1 (Hemiptera: Diaspididae), *Tenthecoris* sp. (Hemiptera: Miridae) and *Pheidole* sp. (Hymenoptera: Formicidae). The nursery in São Gonçalo dos Campos showed the highest species diversity with Shannon-Wiener index ($H' = 3.008$), Margalef (6.454), and dominance ($D = 0.071$). Species uniformity was higher in the small commercial nursery in Cruz das Almas ($J' = 0.9579$). The evaluation of the occurrence of mites in the crops revealed the presence of the species, *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904) (sensu latu), *Brevipalpus yothersi* Baker, 1949, and *Tenuipalpus orchidofilo* Moraes & Freire, 2001 (Tenuipalpidae) were identified. The study warns of pest dispersion problems between crops, since it is common practice to exchange plants and purchase specimens at open markets. It also presents the first list of insects associated to orchid crops with the first record of the occurrence of mealybug *Dynaspidiotus* sp. and beetles *Leptophysa* sp. and *Thaliabaris* sp. in orchid cultivation in Bahia State. The importance of phytosanitary care is reinforced, since insects and mites can infest other cultivated plants, in addition to damaging orchids.

Keywords: Plant mites, Coleoptera, Hemiptera, Insecta, Management, Orchidaceae, Tenuipalpidae

REFERENCIAL TEÓRICO

Produção e comercialização de plantas ornamentais

A maior parte dos produtores de flores e plantas ornamentais são oriundos da agricultura familiar, no entanto, observa-se que o cultivo, a produção e comercialização de plantas ornamentais, têm aumentado e movimentado a economia do Brasil (REIS et al., 2020). Esse aumento vem sendo favorecido devido às pesquisas realizadas nas áreas de fisiologia, genética e nutrição fortalecendo a produção neste seguimento (CARDOSO, 2010). Deste modo, estudos nesta área têm contribuído para os avanços nos sistemas de produção de ornamentais (CARDOSO; VENDRAME, 2022). A interação entre essas áreas de conhecimento é essencial para a obtenção de plantas ornamentais com qualidade, pois características como coloração, tamanho, vigor vegetativo e durabilidade das flores são fundamentais para o mercado (FARIA; COLOMBO, 2015; ZAHARA et al., 2017).

O cultivo de plantas ornamentais vem se destacando ao longo dos anos, pelo valor comercial. O Brasil está entre os 15 maiores produtores do mundo e conta com cerca de 8 mil produtores de flores e plantas ornamentais cultivando mais de 2.500 espécies, os quais contribuem positivamente com a economia do país (SCHOENMAKER, 2021). Dentre elas, estão inclusas as pertencentes à família Orchidaceae, que é considerada uma das maiores famílias botânica entre as plantas superiores, com mais de 27.000 espécies válidas distribuídas em 899 gêneros (THE PLANT LIST, 2022), com maior registro de ocorrências nas regiões tropicais e subtropicais (CHASE et al., 2015).

As representantes da família Orchidaceae são reconhecidas por apresentarem importância econômica, podendo ser cultivadas em diferentes condições ou espaços, dispondo de grande variedade de espécies, com diversas formas e cores (CARDOSO; CROCOMO; RAETANO, 2005). Por apresentar um desenvolvimento lento, acarreta um custo elevado para a comercialização, sendo atribuído a estas plantas, alto valor no mercado (VICHATO et al., 2007).

Das espécies de orquídeas descritas mundialmente, aproximadamente 10% são endêmicas do Brasil, despertando assim o crescente interesse de

produtores e pesquisadores (CARDOSO, 2010). Em 2016, o cultivo de orquídeas conseguiu abranger 8% do comércio mundial da floricultura, sendo considerado um negócio internacional (GNASEKARAN et al., 2016).

De acordo com a Sociedade Nacional de Agricultura (SNA), as medidas de restrição estabelecidas durante a pandemia da COVID 19 ocasionaram uma redução de aproximadamente 40% na comercialização de plantas ornamentais, quase R\$ 800 milhões de prejuízo no segmento, distribuídos entre produtores, atacadistas e varejistas (SNA, 2021). Ainda assim, a aquisição dessas plantas neste período ajudou a movimentar a economia do país, além de servirem como meio de distração e entretenimento devido às mudanças de hábitos adquiridos durante o distanciamento social (PEREIRA; AGUIAR; PIRES, 2022). Algumas flores de vaso ganharam destaque durante este período, sendo possível evidenciar a preferência dos brasileiros pelas orquídeas, visto que o país importou em 2020 mais de R\$ 100 milhões e o grupo de plantas que correspondeu a 98% desse valor foi o das orquídeas (SNA, 2021).

As orquídeas utilizadas para a comercialização são as que podem ser cultivadas tanto para cortes quanto em vasos (KABIR; MORTUZA; ISLAM, 2012). Dessas, destaca-se *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. (CARDOSO, 2012; SILVA et al., 2014), orquídea que tem sido opção de flor de corte, que foi introduzida da Tailândia para várias regiões do Brasil (AREVALO; PONTE; MELO, 2016).

Os cultivos de orquídeas muitas vezes são infestados por diversos tipos de pragas, a exemplo de algumas ordens de insetos e ácaros, os quais utilizam a planta para reprodução e alimentação (LIGHT; MACCONAILL, 2011). Além dos prejuízos ocasionados diretamente pelos insetos, os organismos associados a eles, a exemplo das bactérias, fungos e vírus que causam doenças que conseqüentemente ocasionam danos à planta (WIELKOPOLAN; OBREPALSKA-STEPLOWSKA, 2016).

A ocorrência de muitas destas pragas pode estar associada a fatores climáticos, a exemplo de temperatura, umidade e precipitação, pois as alterações meteorológicas podem levar a surtos de pragas ou declínio populacional de inimigos naturais (CASTEX et al., 2018). Deste modo, as condições climáticas estáveis favorecem o equilíbrio da produção durante todo o ano (SANTOS et al., 2018). Por esta razão, os orquidófilos devem estar atentos a estes fatores, bem

como a estrutura física, armazenamento, transporte, colheita adequada, para evitar a incidência de diversos grupos de artrópodes e organismos a eles associados, que podem causar danos à produção, comercialização e toda cadeia produtiva da cultura.

Insetos associados ao cultivo de plantas ornamentais especialmente da família Orchidaceae

Os insetos desenvolveram com o tempo muitas adaptações fisiológicas, comportamentais e morfológicas, tais como modificações no tipo de peças bucais e forma de aderência sobre a superfície foliar, possibilitando assim diversificação na sua forma de se alimentar. Tais adaptações estão associadas às alterações evolutivas nas características da planta de sua preferência alimentar (WIELKOPOLAN; OBREPALSKA-STEPLOWSKA, 2016).

Deste modo, os insetos, apesar de desempenhar um importante papel na ciclagem de nutrientes, na polinização e na regulação de população das pragas (atuando como inimigos naturais ou agente de controle biológico). No entanto, muitos são considerados pragas devido ao seu hábito alimentar e comportamento podendo causar danos econômicos aos produtores de plantas ornamentais (TIAGO-NETO et al., 2017).

Os insetos fitófagos, por se alimentarem de vegetais, podem causar sérios danos em plantas ornamentais, muitas das lesões causadas por estes insetos facilitam a penetração de microrganismos fitopatogênicos causadores de doenças e conseqüentemente trazendo prejuízo para os produtores (RIBEIRO et al., 2006).

As principais pragas das orquídeas, conforme Gallo et al. (2002), consistem em *Tenthecoris orchidearum* (Reuter, 1902), conhecido como percevejo das orquídeas, *Eurytoma orchidearum* (Westwood, 1869), as vespinhas das orquídeas, *Cerataphis orchidearum* (Westwood, 1879), *Macrosiphum luteum* (Buck, 1876), pulgões das orquídeas, *Diaspis boisduvalii* Signoret, 1869, *Parlatoria proteus* (Curtis, 1843), *Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock, 1883), as cochonilhas, *Diorymerellus minensis* (Monte, 1942), besourinho castanho, *Diorymerellus lepagei* (Monte, 1942), besourinho negro, *Mordellistena cattleyana* Champion, 1913, as larvas minadoras das orquídeas e *Aurantothrips*

orchidearum (Bondar, 1931), o tripses, além do ácaro *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904).

Deste modo, nas espécies mencionadas no parágrafo anterior, algumas apresentam destaque como pragas de Orchidaceae e/ou outras culturas de plantas ornamentais. Assim, os representantes da ordem Coleoptera são insetos que podem ser predadores ou fitófagos, sendo o último capaz de danificar várias estruturas da planta, ocasionando danos perceptíveis em folhas e/ou flores e sementes (WIELKOPOLAN; OBREPALSKA-STEPLowska, 2016).

O coleóptero, *Stethobaroides nudiventris* Champion, 1908 (Curculionidae) foi referido pela primeira vez causando danos em flores da orquídea *Catasetum integerrimum* no estado de Veracruz, México (MORALES-BÁEZ et al., 2016). Neste trabalho, os autores realizaram a descrição morfológica dos adultos juntamente com a identificação molecular de suas larvas e descrição dos danos que este inseto causa na planta. Para tal diagnóstico, foram realizadas coletas dos insetos adultos e imaturos nas flores das orquídeas, bem como coleta das flores que apresentavam algum dano. Assim, observaram que as larvas destes insetos causam perfurações nas pétalas, ocasionando a murcha da flor em até três dias.

Dos insetos associados como praga em cultivos de orquídeas, destacam-se algumas espécies das Ordens/Famílias mencionadas por Campos (2001) e Faria; Assis; Carvalho (2010) listados abaixo:

- Coleoptera/ Mordellidae: as fêmeas dos besouros *M. cattleyana* perfuram as folhas para colocar seus ovos, quando as larvas eclodem, causam sérios danos para a planta.
- Diptera: embora sejam insetos relativamente pequenos, representantes da família Sciaridae e *Bradysia* sp. conhecida como mosca-dos-fungos, suas larvas além de se alimentarem dos fungos atacam as raízes e rizomas, formando galerias e causando danos nos vasos condutores de seiva.
- Hemiptera/ Diaspididae, Miridae, Aphididae: cochonilhas, percevejos, pulgões, ocasionam danos nas folhas, pseudobulbos, flores e raízes, de *Cattleya* spp., *Phalaenopsis* spp. e *Dendrobium* spp.

- Hymenoptera/ Formicidae: os principais gêneros observados atacando orquídeas são *Atta* e *Acromyrmex*, espécies pertencentes a estes gêneros foram relatadas atacando principalmente *Oncidium* spp. e *Miltonia* spp.
- Lepidoptera/ Castniidae: nesta ordem o agente causador de danos são as lagartas, sendo que a espécie mais conhecida é a *Castnia therapon* Kollar, 1839, denominada popularmente de broca do pseudobulbo. Esta espécie forma galhas no interior do pseudobulbo, local onde ficam alojadas até a fase de pupa.
- Thysanoptera: os tripes são insetos pequenos, medindo entre 0,5 a 2 mm, vivem em colônias, os quais atacam as plantas raspando a superfície do caule e sugando a seiva, além de serem transmissores de doenças, principalmente as causadas por bactérias, fungos e vírus.

Em estudo realizado no Canadá por Light e Macconail (2011), foi citada a ocorrência de coleópteros da família Chrysomelidae distribuídos no gênero *Stethopachys* em cultivos de orquídeas *Dendrobium* Sw. e *Cymbidium* Sw., além de Curculionidae *Orchidophilus* sp. e *Stethobaris* sp. em outras orquidáceas.

Os representantes da família Chrysomelidae, a exemplo da subfamília Criocerinae, são insetos fitófagos, apresentam preferência para certas famílias de plantas, principalmente pelas famílias de monocotiledôneas onde está inclusa Orchidaceae (CHABOO; SCHMITT, 2015). Os autores ainda salientam que na subfamília Criocerinae, algumas espécies são pragas de cultivos de plantas ornamentais (orquídeas), bem como culturas agrícolas (por exemplo, aspargos, cereais e batatas), sendo comumente encontradas na superfície adaxial e abaxial da planta hospedeira.

Na ordem Diptera, representada pelas moscas, encontram-se indivíduos que apesar de pequenos, causam danos irreversíveis para a planta, como o gênero *Contarinia*, pertencente à família Cecidomyiidae, onde está presente a *Contarinia maculipennis* Felt, 1933, larva das flores, uma praga severa em plantas ornamentais (KAMALA; KENNEDY, 2018; HARINI; ELANCHEZHIAN; MURUGESAN, 2019), incluindo as orquídeas (IWAIZUMI; TOKUDA; YUKAWA, 2007; UECHI et al., 2011). Embora este gênero tenha sido relatado no Brasil em levantamentos faunísticos de insetos galhadores (MAIA; MASCARENHAS, 2017; MAIA, 2018), ainda não há registro científico da espécie *C. maculipennis* em

plantas de orquídeas no Brasil, sendo relatada em estudos realizados principalmente no Japão (TOKUDA et al., 2002; UECHI et al., 2011). Diante do constante trânsito de orquídeas de um ambiente para outro, Silva et al. (2021) escreveram uma revisão demonstrando os principais cultivos afetados e distribuição geográfica de *C. maculipennis* e destaca a importância de medidas fitossanitárias a exemplo de cuidados e inspeção adequadas ao adquirir plantas oriundas de outros países.

Os hemípteros são insetos importantes nos estudos de insetos-praga de plantas cultivadas, por serem sugadores de seiva, os quais não removem a folhagem diretamente, porém as infestações podem causar sérias lesões às plantas (ARISTIZÁBAL et al., 2013), além de serem vetores de várias doenças (WILSON, 2019). Neste grupo, estão as cochonilhas, que embora sejam pragas importantes em diversos cultivos incluindo as orquídeas, no Brasil ainda são poucos os estudos envolvendo estes insetos e seus danos. Esses indivíduos causam sérios danos na produção afetando a planta por meio da sucção da seiva, causando enfraquecimento vegetal e conseqüentemente, a perda do seu valor comercial (SANTOS; PERONTI, 2017).

As cochonilhas *Hemiberlesia rapax* (Comstock, 1881) (Diaspididae), *Parasaissetia nigra* (Nietner, 1861) (Coccoidea: Pseudococcidae) e o pulgão *Aphis nerii* Kaltenbach, 1843 (Hemiptera: Aphididae), também foram registrados ocasionando danos nas folhas, flores e no caule da rosa-do-deserto (*Adenium* sp., Apocynaceae) (TIAGO-NETO et al., 2017). Estes autores ainda relataram que plantas ornamentais podem ser hospedeiras de várias espécies de insetos.

Os afídeos (Aphididae), também pertencentes à ordem Hemiptera, são considerados insetos-praga que podem causar danos em plantas ornamentais, a exemplo das orquídeas, estes insetos sugam a seiva da planta causando manchas e deformações nas flores, bem como liberam uma secreção atrativa (*Honeydew*) a qual está associada ao surgimento do fungo fumagina (LEITE; GERLET; KARSBURG, 2017).

Dentre as plantas ornamentais, a jade vermelha *Mucuna bennettii* F. Muell (Fabaceae) foi mencionada como planta hospedeira do pulgão *Aphis craccivora* Konch (Hemiptera: Aphididae). Este inseto foi identificado causando danos em brotos novos e inflorescências da planta no Distrito Federal, Brasil (CASTRO et

al., 2020). De modo semelhante, a cochonilha *Coccus hesperidum* L. (Hemiptera: Coccidae) foi relatada pela primeira vez na mesma espécie de planta, as cochonilhas foram encontradas em folhas, hastes e troncos (RIBEIRO; CASTRO, 2021). A identificação deste e de outros insetos associados ao cultivo de plantas ornamentais é extremamente importante para o conhecimento da fauna local, bem como para criar mecanismo de defesa, a exemplo de medidas de controle e prevenção para populações de insetos-praga recorrente nestes ambientes.

Outra praga pertencente a este grupo é a cochonilha rosada, *Maconellicoccus hirsutus* Green, 1908 (Hemiptera: Pseudococcidae), uma praga introduzida que ameaça a produção de frutas e plantas ornamentais no Brasil (NEGRINI; MORAIS; ZANUNCIO, 2017). Esta se espalhou por meio de transporte de hospedeiros infestados, principalmente *Hibiscus rosa-sinensis* L., chuva, vento, aves e formigas (CHONG; ARISTIZÁBAL; ARTHURS, 2015).

Ainda pertencente à ordem Hemiptera, está inclusa a espécie *Chrysomphalus ficus* Ashmead, 1880, (cochonilha-cabeça-de-prego), também considerada uma praga em muitos cultivos, com incidência em frutas cítricas e plantas ornamentais a exemplo das orquídeas (GONZÁLEZ-DÍAZ; LEÓN-SANCHEZ; GÓNGORA-ROJAS, 2010).

Na ordem Thysanoptera, a espécie *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) foi relatada causando danos na produção de crisântemo (Asteraceae, *Chrysanthemum* sp.) e rosas (Rosaceae, *Rosa* sp.) cultivadas em estufa, essas infestações ocorreram devido à importação de plantas oriundas da Europa (BUITENHUIS; SHIPP, 2008). Posteriormente, foram também registrados em plantas da família Orchidaceae *Frankliniella insularis* (Franklin, 1908) e *Pseudothrips inequalis* (Beach, 1896) em flores de *Epidendrum patens* e *Elixothrips brevisetis* (Bagnall, 1919) na orquídea *Vanilla fragrans* (ETIENNE; RYCKEWAERT; MICHEL, 2015).

Os danos causados por estes insetos considerados praga podem reduzir o valor comercial da planta, além de diminuir ou até mesmo impedir seu desempenho produtivo, gerando um prejuízo comercial para os produtores (LEITE; GERLET; KARSBURG, 2017), sendo necessárias medidas fitossanitárias adequadas para o controle e prevenção destes organismos.

De modo geral, cada ordem de insetos mencionada tem preferência por partes específicas da planta (Figura 1).

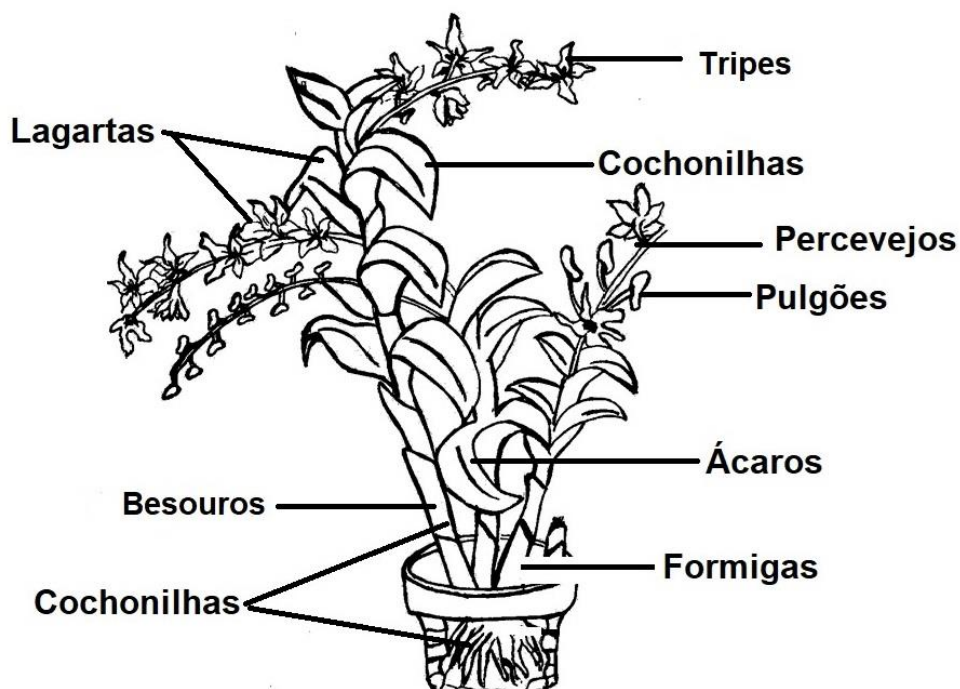


Figura 1. Imagem representativa das partes da planta de orquídea preferidas por determinados insetos-praga e ácaros. Adaptada de Leonhardt e Sewake (1999).

Alguns estudos relatam a ocorrência de insetos causando danos em determinados cultivos, a exemplo do trabalho de Aristizábal et al. (2013), que em um levantamento de insetos associados a folhagens tropicais produzidas em fazendas na região da Colômbia, registraram a ocorrência das ordens Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera e Orthoptera. Destas, os mesmos autores destacam a ordem Hemiptera como a mais frequente, com representantes das famílias Cicadellidae (*Draeculacephala soluta* Gibson, 1919), Pentatomidae (*Mayrinia* sp., *Mormidea* sp., *Proxys* sp., *Tibraca* sp.), Membracidae (*Archasia* sp., *Stictocephala* sp.), Coccidae (*Ceroplastes* sp., *Saissetia* sp.), Fulgoridae (*Cyrpoptus* sp.) e Miridae (*Collaria* sp.).

Com o objetivo de contribuir para a conservação das orquídeas, Rivera-Coto e Corrales-Moreira (2007), em pesquisa realizada de 2003 a 2006, estudaram a fitossanidade das orquídeas em diferentes regiões da Costa Rica. Neste estudo, além de encontrarem fungos, bactérias e vírus, os autores

identificaram alguns artrópodes causando danos nessas plantas, a exemplo de representantes da ordem Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Hymenoptera e Orthoptera e a subclasse Acarina (Tabela 1). Anos depois, Lemos et al. (2010) relatam a ocorrência do gafanhoto *Cornops frenatum* (Marschall, 1836), causando injúrias em plantas de *Heliconia* spp. no estado do Pará. Estes resultados indicam que diferentes ordens de insetos podem atacar os mais variados cultivos de plantas ornamentais, reforçado a importância de conhecer a diversidade, biologia e sazonalidade destes grupos.

Tabela 1: Representantes de artrópodes causando danos em cultivo de orquídeas na Costa Rica mencionados por Rivera-Coto; Corrales-Moreira, 2007.

Identificação	Gêneros das plantas hospedeiras
COLEOPTERA: Curculionidae	
<i>Stethobaroides</i> sp.	<i>Catasetum</i> , <i>Cattleya</i> , <i>Coelogyne</i> , <i>Dressleria</i> , <i>Encyclia</i> , <i>Epidendrum</i> , <i>Guarianthe</i> , <i>Masdevallia</i> , <i>Maxillaria</i> , <i>Oncidium</i> , <i>Pleurothallis</i> , <i>Stelis</i> , <i>Schomburgkia</i> .
<i>Stethobaris</i> sp.	<i>Brassavola</i> , <i>Catasetum</i> , <i>Epidendrum</i> , <i>Schomburgkia</i> , <i>Vanilla</i> .
COLEOPTERA: Scolytidae	
<i>Xylosandrus compactus</i> Eichhoff, 1875	<i>Brassia</i> , <i>Guarianthe</i> , <i>Laelia</i> .
COLEOPTERA: Mordellidae	
<i>Mordillistema</i> sp.	<i>Cattleya</i> , <i>Vanda</i> .
HEMIPTERA: Miridae	
<i>Tenthecoris orchidearum</i>	<i>Catasetum</i> , <i>Clowesia</i> , <i>Cattleya</i> , <i>Epidendrum</i> , <i>Encyclia</i> , <i>Gongora</i> , <i>Guarianthe</i> , <i>Masdevallia</i> , <i>Maxillaria</i> , <i>Oncidium</i> , <i>Restrepia</i> , <i>Rodriguezia</i> , <i>Stanhopea</i> , <i>Stelis</i> , <i>Vanda</i> .
HEMIPTERA: Diaspididae	
<i>Diaspis boiduvalii</i> Signoret, 1869, <i>Vinsonia stellifera</i> Douglas, 1888, <i>Chrysomphalus</i> sp.	<i>Cattleya</i> , <i>Calanthe</i> , <i>Cymbidium</i> , <i>Epidendrum</i> , <i>Elleanthus</i> , <i>Guarianthe</i> , <i>Laelia</i> , <i>Lycaste</i> , <i>Oncidium</i> , <i>Oerstedella</i> , <i>Phaius</i> , <i>Phalaenopsis</i> , <i>Schomburgkia</i> .
HEMIPTERA: Pseudococcidae	
<i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni Tozzetti, 1867)	<i>Encyclia</i> , <i>Cochleanthes</i> , <i>Catasetum</i> , <i>Oncidium</i> , <i>Phalaenopsis</i> .
HEMIPTERA: Aphididae	
Não identificados	<i>Brassavola</i> , <i>Cattleya</i> , <i>Encyclia</i> , <i>Epidendrum</i> , <i>Guarianthe</i> , <i>Laelia</i> , <i>Lockhartia</i> , <i>Oncidium</i> , <i>Isochilus</i> .

LEPIDOPTERA: Noctuidae	
Não identificados	<i>Brassia, Cattleya, Encyclia, Guarianthe, Laelia, Schomoburkia, Stanhopea.</i>
HYMENOPTERA: Formicidae	
<i>Atta</i> sp.	<i>Dendrobium, Sobralia.</i>
HYMENOPTERA: Eurytomidae	
Não identificados	<i>Encyclia, Oerstedella.</i>
ORTHOPTERA: Tetigonidae	
<i>Idiarthron</i> sp.	<i>Acineta, Brassavola, Brassia, Cattleya, Guarianthe, Miltonia, Mormodes, Phalaenopsis, Rossioglossum, Stanhopea, Trichopilia.</i>
ACARINA: Tenuipalpidae	
<i>Tenuipalpus pacificus</i> Baker, 1945	<i>Cymbidium, Dendrobium, Epidendrum, Phalaenopsis.</i>
<i>Tetranychus</i> sp.	<i>Dendrobium, Gangora, Phaius, Stanhopea.</i>

Fonte: Rivera-Coto; Corrales-Moreira, 2007

No Brasil, ainda são poucos os estudos que destacam a ocorrência de insetos-praga afetando cultivos de orquídeas, destes, tem-se a primeira ocorrência de *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae) causando danos ao cultivo de *Catasetum* sp. (Orchidaceae). As infestações foram observadas no período de floração, que contemplaram os meses de julho a setembro, sendo observada a morte de tecidos, deterioração dos botões e da base da haste, e presença de manchas nas flores (LEITE; GERLET; KARSBURG, 2017).

Em estudo realizado entre 2013/2014, Endres-Júnior et al. (2015) relataram pela primeira vez no Rio Grande do Sul, Brasil a espécie *Helionothrips errans* (Williams, 1916) (Thysanoptera: Thripidae), em cultivos de orquídeas, estes indivíduos foram identificados causando danos em folhas de *Cattleya intermedia* Graham ex Hook., as quilhas após os ataques apresentaram redução do número de folhas e altura da planta.

Posteriormente, uma nova praga quarentenária foi relatada pela primeira vez em cultivos de orquídeas no Brasil, a espécie de tripes *Dichromothrips corbetti* (Priesner, 1936) (Thysanoptera: Thripidae), com ocorrência registrada no estado da Bahia, em cultivos de híbridos das orquídeas *Vanda* spp., *Mokara* spp., *Aranda* spp. e em *D. phalaenopsis*. Os autores destacam que o *D. corbetti* foi

observado nas flores, ocasionando deformação e lesões necróticas na estrutura (CAVALLERI; ALVES; LIMA, 2020).

Ácaros praga associados ao cultivo de plantas ornamentais

Os ácaros também estão associados a cultivos de plantas ornamentais, destacando-se estudos com plantas ornamentais tropicais (SANTOS et al., 2010). Esses organismos passam despercebidos por apresentar pequeno tamanho corpóreo, no entanto apresentam grande abundância e riqueza de espécies, perdendo apenas para os insetos (WALTER; BEHAN-PELLETIER, 1999).

Representantes deste grupo podem estar associados à vegetação, com sua ampla variedade de hábitos alimentares (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Os ácaros fitófagos são encontrados por todo ambiente terrestre e vêm sendo estudados como praga por causarem danos a diversas culturas, incluindo as plantas ornamentais (GUEDES et al., 2007). Os ácaros fitófagos se alimentam perfurando células das plantas, removendo o conteúdo celular, causando assim a morte das células, o que pode levar à destruição da planta (BUENO et al., 2009).

Muitas espécies de ácaros estão associadas a viroses, incluindo o gênero *Brevipalpus* (Tenuipalpidae) com ênfase na espécie *Brevipalpus yothersi* Baker, 1949, o qual transmite o vírus causador da leprose dos citros que causa sérios prejuízos a estes cultivos (BASTIANEL et al., 2010; RODRIGUES; CHILDERS, 2013; SINICO et al., 2022).

Observa-se que diante das múltiplas possibilidades de plantas hospedeiras que os ácaros dispõem, favorece para a proliferação dessa praga em outras culturas, uma vez que durante o trânsito destas plantas ou mesmo a proximidade de uma cultura para outra pode ocorrer a migração destes indivíduos de um ambiente para outro. Para as plantas ornamentais, um estudo realizado no estado de São Paulo constatou que o gênero *Brevipalpus* foi associado à transmissão de viroses em *Dendrobium* sp. (KUBO et al., 2009), bem como, em pesquisas desenvolvidas em Taiwan com o mesmo gênero de orquídea (HUANG et al., 2019).

Santos et al. (2010) registraram 22 famílias de ácaros em plantas ornamentais tropicais no litoral sul da Bahia, caracterizados quanto ao hábito

alimentar, dos fitófagos foram identificadas as famílias: Eriophyidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae e Tetranychidae. Na Costa Rica, representante da família Tenuipalpidae foi citado como praga da orquídea *Grammatophyllum scriptum* (PIEDRA; GUEVARA, 2020).

No Brasil, a acarofauna associada a plantas ornamentais tem demonstrado que a família Tetranychidae vem destacando-se entre os ácaros fitófagos, com o primeiro relato desta família causando danos a rosa-do-deserto, *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult. no estado da Paraíba (NASCIMENTO; MACIEL, 2021). Pertencente a esta família, o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch, 1836 é uma praga comum em cultivos protegidos, provocando danos estéticos na face abaxial de folhas de gérberas (*Gerbera jamesonii* Adlam.) (Asteraceae), representando assim, um fator limitante para a sua produção (SULZBACH et al., 2015).

O ácaro *T. urticae* é uma espécie que além de ser comumente encontrada causando danos em cultivo de gérbera *G. jamesonii* (CARNE-CAVAGNARO et al., 2005), também se constitui como praga severa de orquídeas *Catasetum* sp. (FLECHTMANN, 1972). Estes indivíduos vivem em colônias na superfície inferior das folhas, onde vão alimentando-se das mesmas causando manchas na estrutura foliar (GALLO et al., 2002).

Considerando a importância da qualidade estética necessária para a comercialização de plantas ornamentais, foram realizados estudos que buscam ampliar o conhecimento sobre estes indivíduos. Neste contexto, Silva et al. (2009) estudaram a biologia de *T. urticae* em cultivo de gérbera no estado de Minas Gerais, e verificaram que as condições edafoclimáticas, aspectos nutricionais e variações da densidade de plantas no cultivo influenciam em seu comportamento.

De modo similar, na Índia, Shah e Shukla (2014) verificaram aspectos biológicos importantes para o conhecimento da dinâmica populacional de *T. urticae* em gérbera os autores verificaram aspectos biológicos importantes para o conhecimento de sua dinâmica populacional e para futuros programas de controle de pragas, a exemplo da duração da fase de ovo a adultos e a longevidade para fêmeas e machos.

Posteriormente, foi realizado outro estudo sobre a dinâmica populacional de *T. urticae*, sendo avaliada a abundância e a sazonalidade em variedades de gérbera em um cultivo protegido localizado no Rio Grande do Sul, neste estudo os

autores registraram 10.640 indivíduos coletados em folhas e flores em três variedades da planta estudadas e o período mais abundante foi na primavera (outubro e setembro) (SULZBACH et al., 2015). Estudos como este, além de evidenciar a ocorrência destes indivíduos ainda servem como base para elaboração de estratégias no Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Os ácaros *Brevipalpus* spp. também são pragas de outras plantas ornamentais, incluindo *Pelargonium hortorum* L.H. Bailey (Geraniaceae), *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Malvaceae) e orquídeas (*Dendrobium* spp. e *Oncidium* spp.) (MIRANDA; NÁVIA; RODRIGUES, 2007). Os autores ainda complementam que a dispersão destes indivíduos é decorrente do grande movimento destas plantas de um ambiente para outro.

Das plantas ornamentais infectadas por vírus tendo os ácaros *Brevipalpus* sp. como vetor biológico podem ser listadas as espécies *Anthurium* sp. (antúrio), *Spathiphyllum wallisii* Regel (lírio da paz), *Monstera deliciosa* Liebm (costela de adão), *Hibiscus rosa-sinensis* L. (hibisco), além das orquídeas, nas quais causam danos na planta resultando em manchas e anéis nas folhas (KITAJIMA; RODRIGUES; FREITAS-ASTUA, 2010). Em estudo realizado por Feres et al. (2009), destacaram-se, para o estado da Bahia, os ácaros pragas (fitófagos) *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) e *Tetranychus mexicanus* (McGregor, 1950) (Acari: Tetranychidae).

Buscando registrar a ocorrência de ácaros em plantas ornamentais, Feres et al. (2009) registraram 23 espécies distribuídas em 15 gêneros e oito famílias. Das 23 espécies, *Lorryia formosa* Cooremann, 1958 (Tydeidae) foi a que ocorreu na maioria dos hospedeiros. Algumas das plantas observadas foram: *Ixora coccinea* L. (Rubiaceae), *Lagerstroemia indica* L. (Lythraceae) e *Mussaenda alicia* Hort. (Rubiaceae).

Ácaros predadores associados ao cultivo de plantas ornamentais

Das famílias de ácaros predadores pode-se citar Ascidae, Cunaxidae, Macrochelidae, Phytoseiidae e Stigmaeidae, os quais foram encontrados em plantas tropicais, destaca-se que a família Phytoseiidae foi a mais representativa em estudo realizado por Santos et al. (2010). Pesquisas como estas possibilitam

o conhecimento sobre a diversidade de espécies presente em determinadas culturas, a exemplo da descrição de uma nova espécie de fitoseídeo, *Amblyseius constrictus* Argolo, Oliveira & Moraes, 2015, coletada em folhas de plantas tropicais de Heliconiaceae e Zingiberaceae (ARGOLO; MORAES; OLIVEIRA, 2015).

Posteriormente, estudos realizados no litoral sul da Bahia para a identificação de ácaros fitoseídeos associados às plantas tropicais ornamentais, das famílias Costaceae, Heliconiaceae, Musaceae e Zingiberaceae foi apresentada uma chave de identificação taxonômica para as espécies registradas, contribuindo assim para estudos futuros (ARGOLO et al., 2017).

De modo similar, em pesquisa realizada em cinco municípios localizados no litoral sul da Bahia, foram registradas 17 espécies distribuídas em nove gêneros de ácaros fitoseídeos (ARGOLO et al., 2017). Destas espécies, 15 foram pertencentes à subfamília Amblyseiinae Muma, 1961, sendo eles: *Amblyseius aerialis* (Muma, 1955), *Amblyseius constrictus* Argolo, Oliveira & Moraes, 2015, *Amblyseius operculatus* De Leon, 1967, *Amblyseius perditus* Chant & Baker, 1965, *Amblyseius tamatavensis* Blommers, 1974, *Arrenoseius urquharti* (Yoshida-Shaul & Chant, 1988), *Iphiseiodes metapodalis* (El-Banhawy, 1984), *Iphiseiodes setillus* Gondim Jr. & Moraes, 2001, *Iphiseiodes zuluagai* Demark & Muma, 1972, *Paraamblyseius multicircularis* Gondim Jr. & Moraes, 2001, *Phytoseiulus macropilis* (Banks, 1904), *Proprioseiopsis mexicanus* (Garman, 1958), *Proprioseiopsis neotropicus* (Ehara, 1966), *Typhlodromips mangleae* De Leon, 1967 e *Typhlodromips theobromae* Souza, Oliveira & Gondim Jr., 2010. Apenas duas espécies foram registradas pertencentes à subfamília Typhlodrominae Wainstein, 1962: *Cocoseius elsalvador* Denmark & Andrews, 1981 e *Leonseius regularis* (De Leon, 1965).

No Brasil, além destes predadores destaca-se também a constante associação de ácaros predadores da família Phytoseiidae como inimigos naturais de ácaros fitófagos, os quais por serem abundantes em diversas espécies de plantas e apresentarem alta capacidade de predação de espécies-praga, têm grande importância no controle biológico (MORAES, 1992). Em São Paulo, estudos realizados por Amaral; Cavalcante; Lofego (2020) demonstraram que *Amblyseius chiapensis* De Leon, 1961 (Acari: Phytoseiidae) é uma espécie

promissora para ser utilizada no controle biológico de *T. urticae*, ácaro rajado que apresenta uma grande variedade de plantas hospedeiras e causa sérios prejuízo a agricultura.

Nesta perspectiva, Feres et al. (2009) destacam o ácaro *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970, como espécie com potencial para uso em programas de manejo integrado de pragas, sendo predador de outros ácaros, a exemplo do *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) e pequenos artrópodes. Estes ainda destacam que no Brasil esta espécie apresenta-se distribuída na Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Sul e São Paulo.

Dentre as espécies de ácaros encontrados no estudo de Feres et al. (2009), destacaram-se, para o estado da Bahia, o ácaro predador *Euseius sibelius* (De Leon, 1962) (Acari: Phytoseiidae).

Insetos inimigos naturais de pragas associadas ao cultivo de plantas ornamentais

O controle de pragas e doenças é um dos fatores para o sucesso da produtividade de plantas, deste modo, os inimigos naturais podem favorecer no controle biológico em diversos cultivos, atuando como reguladores populacionais (GRAVENA, 1992). Este evento pode ocorrer de modo natural, mantendo as pragas em equilíbrio (GALLO et al., 2002).

O controle biológico vem sendo amplamente utilizada para reduzir a população de diversas pragas de importância econômica, constituindo um método eficiente quando associado a outros métodos em programas de manejo integrado de pragas (SILVA; BRITO, 2015). Desta forma, pode ser realizado naturalmente por inúmeros organismos como: entomófagos (predadores e parasitoides) e microrganismos entomopatogênicos (fungos, bactérias, vírus, protozoários e nematoides) (GALLO et al., 2002). Neste tópico, serão destacados os inimigos naturais (predadores e parasitoides) de insetos e ácaros associados a cultivos de plantas ornamentais incluindo as orquídeas.

Dos insetos, a ordem Neuroptera, dos quais destaca-se a família Chrysopidae, cujos representantes são bastante utilizados como inimigos naturais

em programas de manejo integrado (RIBEIRO et al., 2013). Este grupo é caracterizado como predadores generalistas, se alimentando de presas como artrópodes de pequeno porte, a exemplo de pulgões, cochonilhas, tripes, mosca-branca, ovos e larvas de lepidópteros e ácaros (FREITAS, 2002).

Pertencente à ordem Hemiptera, o percevejo-predador *Montandoniola confusa* Streito & Matocq, 2009 foi estudado por ser um inimigo natural de *Gynaikothrips ficorum* (Marchal, 1908) (Thysanoptera: Phlaeothripidae), no entanto, quando estudada a sua biologia, foi possível verificar que o mesmo também pode atuar no controle de ovos e larvas de outros insetos, a exemplo dos ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) e de *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789) ambos pertencentes à ordem Lepidoptera (TAVARES; TORRES; GONDIM JUNIOR, 2018).

Na ordem Coleoptera, os coccinelídeos são conhecidos como joaninhas, a maioria são predadoras, tanto na fase larval quanto os adultos e algumas são fitófagas, a exemplo da *Epilachna varivestis* Mulsant, 1850 que pode ser uma praga agrícola (TRIPLEHORN; JONNISON, 2015). As espécies predadoras, atuam como agentes no controle biológico por se alimentarem de diversos insetos-praga (SILVA et al., 2005). Dentre suas presas preferidas, estão inclusas as cochonilhas (Hemiptera), que servem de alimento para esses indivíduos, o que por sua vez, favorece no controle biológico (HODEK; HONEL, 2009). Além de atuarem no controle das cochonilhas, outro exemplo da contribuição dos coccinelídeos é sua influência na redução da população de pulgões, diminuindo assim, os danos causados por eles na cultura afetada (SANTOS; BUENO, 1999).

Informações sobre inimigos naturais de pragas associadas ao cultivo de plantas ornamentais foram abordadas em alguns estudos, dos quais Peronti et al. (2016) referenciam coccinelídeos, associados à a cochonilha-rosada-do-hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*, Hemiptera), cochonilhas causadoras de danos em *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Malvaceae). As seguintes espécies foram encontradas: *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763), *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1853, *Chilocorus nigrita* (Fabricius, 1798), *Exoplectra* sp., *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), *Tenuisvalvae notata* (Mulsant, 1850), pertencentes à ordem Coleoptera da família Coccinellidae e *Ceraeochrysa* sp. da ordem Neuroptera,

bem como o *Gyranusoidea indica* Shafee, Alam & Agarwal, 1975 (Hymenoptera: Encyrtidae).

Métodos de amostragem em estudos entomológicos

Levantamentos entomológicos visam conhecer a biodiversidade ou a presença de determinados insetos. Para isso, são utilizados diferentes métodos de amostragem, como coletas ativas e passivas. A coleta ativa necessita da presença do pesquisador por todo o período de coleta, a qual pode variar entre quatro a dez horas diárias a depender do objetivo do estudo, enquanto a coleta passiva baseia-se no princípio de que as armadilhas são deixadas no campo e o material coletado é retirado após algum período, sem a presença constante do coletor no campo (NEMÉSIO; VASCONCELOS, 2014).

O método de amostragem por coleta passiva consiste no uso de uma ou mais armadilhas, que pode conter ou não atrativos. Como exemplos podem-se citar as armadilhas adesivas coloridas, bandejas coloridas contendo água e detergente (Möericke), armadilhas luminosas, armadilhas contendo feromônios (sintético ou natural), Malaise, *pitfall*, funil de Berlese dentre outras (NAKANO, 2010). Este tipo de coleta permite amostrar diferentes ambientes simultaneamente com maior número de repetições, além de permitir uma comparação mais confiável entre os locais amostrados. No entanto, deve-se considerar quais são os objetivos do estudo (NEMÉSIO; VASCONCELOS, 2014).

Na coleta passiva, a armadilha Möericke é frequentemente utilizada em levantamentos entomológicos. Este método é composto por pratos coloridos contendo água e detergente, sendo indicado quando o principal objetivo é verificar a entomofauna presente em ambientes naturais e/ou cultivos específicos (MARCHIORI, 2016). Nestas armadilhas, os insetos são atraídos pelas cores, caindo na água (NAKANO, 2010).

Deste modo, são realizados vários estudos com este tipo de armadilha para captura de insetos, a exemplo do levantamento realizado em cultivos agrícola no município de Rio Claro, estado de São Paulo, com o objetivo de verificar a composição e diversidade de abelhas por meio de prato na cor amarela (SOUZA; CAMPOS, 2008). A mesma coloração também foi utilizada para avaliar

a variação populacional de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae) em cultivo de café no mesmo estado (LARA; PERIOTO; FREITAS, 2007).

Em coletas passivas na Polônia, foi utilizada a armadilha de Möericke para verificar a comunidade de parasitoides Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) em pomares de maçã (PIEKARSKA-BONIECKA et al., 2018). Ainda na Polônia, pesquisadores utilizaram o mesmo tipo de armadilha para monitorar a fauna de pulgões (Hemiptera) em hortaliças (WILKANIEC; BOROWIAK-SOBKOWIAK; WILKANIEC, 2018).

Buscando analisar diferentes tipos de armadilhas (*Pitfall*, Möericke e McPhail) na captura de insetos da ordem Hymenoptera, Costa et al. (2016) verificaram que a armadilha do tipo Möericke proporcionou maior abundância e diversidade de insetos. Posteriormente, no Brasil, Santos et al. (2019) utilizaram armadilha do tipo Möericke na coloração amarela no monitoramento de *Aphidius colemani* Viereck, 1912 (Hymenoptera: Braconidae) em cultivo de trigo, demonstrando assim a eficiência desta armadilha nas mais variadas culturas e objetivos de estudo. Benatto et al. (2021) utilizaram o mesmo método de coleta na captura de pragas do morango, tendo como resultado que o inseto-praga mais abundante foi o *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell, 1901) (Hemiptera: Aphididae).

Para a coleta ativa, também são necessários alguns dispositivos nos quais os insetos são coletados, como rede entomológica ou de varredura, pano de amostragem, aspirador de tubo, bem como outros acessórios como pinças, pinceis e recipientes para armazenamento (NAKANO, 2010). O mecanismo de captura de insetos por coleta ativa pode ser limitante, em estudos que sejam necessárias várias buscas, o que pode impossibilitar uma amostragem realizada simultaneamente (CRUISE; WATSON; SCHAL, 2018).

Esses métodos de amostragem são caracterizados quanto a sua finalidade, as quais podem ser para monitoramento de população praga, para controlar a população praga ou para estudos taxonômicos. Na literatura, encontram-se alguns métodos mais indicados para cada grupo taxonômico (NAKANO, 2010). A exemplo do uso de Malaise, *light traps* para coletar machos da ordem Hymenoptera e *pitfall* e busca ativa para as fêmeas da família Mutillidae, embora

também seja indicada a coleta passiva para capturar indivíduos desta família, entretanto, a busca ativa é o método mais comum (ARANDA; GRACIOLLI, 2016).

Pesquisadores do estado do Pará também utilizaram a busca ativa e passiva com três métodos diferentes (manual, adesivo de coloração amarela e bandejas plásticas amarelas e azuis), com o objetivo de relacionar os principais insetos presentes em cultivos de helicônias e bastão-do-Imperador. Os autores coletaram ovos e imaturos de herbívoros nestas plantas e verificaram que a armadilha adesiva atraiu insetos da família Chrysomelidae, além de Aphididae, Aleyrodidae, Cicadellidae e Thripidae (RIBEIRO et al., 2006).

Com o propósito de conhecer a diversidade em um fragmento de Cerrado, na área urbana no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, foi testada a hipótese de que fragmentos maiores teriam maior riqueza, abundância e diversidade de espécies. Para tal, foram utilizadas unidades amostrais de tamanhos diferentes (25 m², 100 m² e 400 m²), com coletas do tipo passiva e ativa, das quais as armadilhas passivas (Malaise) permaneceram no ambiente por 72 horas, enquanto as buscas ativas foram realizadas das 7:00 às 17:00 horas (ARANDA; GRACIOLLI, 2016). Deste modo, foram coletados 300 indivíduos distribuídos em 42 espécies, sendo a unidade amostral com 100 m² suficiente para contemplar o objetivo do estudo. Os autores mencionados confirmaram que o tamanho da área amostrada influencia significativamente na riqueza, abundância e composição das espécies.

Em trabalhos relacionados a levantamentos entomológicos, tornam-se necessários o uso e escolha do método adequado. Contudo, muitas vezes é necessária mais de uma técnica de coleta para a obtenção de uma amostragem satisfatória, uma vez que a eficácia dos métodos de amostragem influencia na interpretação e conclusões dos dados (NEMÉSIO; VASCONCELOS, 2014).

Os índices ecológicos em estudos entomológicos

Os índices ecológicos são frequentemente utilizados para comparar a diversidade entre comunidades não padronizadas (MARQUES, CARVALHO, SANTOS, 2009). Podem ser catalogados em uma grande variedade, a exemplo dos índices de Berger-Parker, Brillouin, Margalef, Shannon-Weiner e Simpson

(MAGURRAN, 2013). No entanto, a escolha do índice a ser utilizado deve estar de acordo com o objetivo do trabalho e com o método de amostragem (LIMA; SOUZA; PEDERASSI, 2016).

Dos índices ecológicos mais utilizados em estudos entomológicos pode-se citar:

O índice de diversidade de Shannon-Weiner (H'), o qual é indicado para amostras aleatórias de uma comunidade a ser analisada (RODRIGUES, 2015). Este índice ecológico considera o quanto espécies raras e o tamanho da amostra pode influenciar na diversidade (MAGURRAN, 2013).

O índice de Margalef (Riqueza), considera que todas as espécies estão uniformemente distribuídas (LIMA; SOUZA; PEDERASSI, 2016). É considerado um índice simples de ser utilizado, por relacionar apenas o número de espécies e o logaritmo do número total de indivíduos (RODRIGUES, 2015).

O índice de Simpson considera a probabilidade de dois táxons qualquer, coletados aleatoriamente em uma comunidade, pertencerem à mesma espécie (MAGURRAN, 2013). De acordo com Rodrigues (2015), uma das vantagens deste índice em relação a outros é considerar o número de espécies e o total de números de indivíduos, bem como a proporção do total de ocorrência de cada espécie.

A equitabilidade de Pielou (J') expressa a uniformidade ou não de indivíduos de uma espécie, é proporcional à diversidade e inversamente proporcional a dominância, o que explica a distribuição dos indivíduos entre as espécies, o qual compara a diversidade de Shanon-Wiener com a distribuição das espécies observadas (RODRIGUES, 2015).

Estes índices possibilitam verificar a equabilidade de espécies em determinada área (LIMA; SOUZA; PEDERASSI, 2016). Além dos índices mencionados, as análises faunísticas também podem ser determinadas por meio da riqueza, abundância, frequência, constância e dominância (RIBEIRO et al., 2013; LIMA; SOUZA; PEDERASSI, 2016).

A riqueza está diretamente relacionada com a quantidade de espécie presente em uma comunidade, enquanto a abundância diz respeito ao número de indivíduos de cada espécie. Deste modo, os índices ecológicos são utilizados em várias áreas da entomologia, quando pretende-se comparar ambientes, a

exemplo de estudos realizados por Chacón-Fuentes et al. (2016), ao compararem diversidade de insetos-praga associados a plantas silvestres e domesticadas de *Ugni molinae*. Para esta comparação, os autores supracitados analisaram a diversidade de insetos por meio dos índices de Margalef, Shannon-Weiner e Simpson.

Ao verificarem a composição e diversidade de abelhas em áreas agrícolas no estado de São Paulo, Souza e Campos (2008) também utilizaram os índices Shannon-Weiner, Simpson, bem como a frequência relativa. De modo similar, a diversidade de insetos-praga e inimigos naturais associados a espécies de plantas hospedeiras foram calculados por meio da riqueza de espécies (S), índices de diversidade de Margalef e Shannon-Wiener e o Índice de equitabilidade Pielou (OLIVEIRA; RANDO, 2017).

As análises de diversidade em diferentes ambientes permitiram comparar comunidades de coleópteros em cinco localidades em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, para isto, os autores utilizaram o índice de Shannon-Wiener e o índice de Simpson e as diferenças entre esses índices foram calculadas pelo teste de Student (teste t) (FAGUNDES et al., 2011). Esses foram os mesmos índices ecológicos utilizados por Silva et al. (2015), para verificar a abundância sazonal e a diversidade de artrópodes em regiões do cerrado.

Diante do exposto, é possível observar que os índices ecológicos podem ser utilizados em estudos com a finalidade de comparar e conhecer a diversidade de determinado ambiente, mesmo que estes não estejam em mesmas condições ambientais. Nesta perspectiva, estudos que possam promover o conhecimento sobre diversidade, estrutura de comunidade, taxonomia, variações sazonais e identificação de pragas e inimigos naturais são de extrema importância em cultivos de orquídeas.

A utilização de questionário em pesquisas científicas

Dentre os métodos utilizados para obter informações, o uso de questionários tem sido utilizado em diversas áreas, como na educação e saúde (SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014; AUGUSTO; AMARAL, 2015; ANTUNES et al., 2016; AQUINO et al., 2017; LIPMAN; BURT, 2017). E na área agrônômica, Jaffé

et al. (2015), utilizaram questionário para avaliar o impacto de determinadas práticas de manejo sobre a produtividade de produtos das abelhas sem ferrão. Neste estudo, os questionários foram aplicados a produtores que tinham ao menos uma colônia, totalizando 251 apicultores distribuídos em 20 estados brasileiros, onde constataram a importância de orientar os apicultores sobre o manejo adequado de suas colônias.

De modo semelhante, na região de Matão interior de São Paulo, foi utilizada entrevista semiestruturada, desta vez gravada, para avaliar o conhecimento dos apicultores sobre o atual cenário do declínio das abelhas e de que forma esse fato impactaria no equilíbrio do ecossistema. Para localizar tais apicultores, foi utilizada a técnica de bola de neve “*snowball sampling*”, esta técnica permite a inclusão de novos participantes por meio da indicação. (CERQUEIRA; FIGUEIREDO, 2017).

Para descrever o estado fitossanitário das colônias de abelhas e analisar as razões de perdas destas colônias na estação de verão e inverno na Áustria, Morawetz et al. (2019) aplicaram questionário em 189 apiários em toda Áustria entre os anos de 2015 e 2016, buscando informações sobre prática de apicultura e a história das colônias envolvidas.

Ainda utilizando questionários para conhecer as práticas adotadas em cultivo de milho geneticamente modificado e suas implicações no manejo de pragas, foram entrevistados pequenos produtores, com o intuito de verificar seu conhecimento sobre o tema. Com esta técnica de coleta de dados, verificou-se que os agricultores não tinham informações suficientes sobre o manejo de pragas para a cultura (KOTEY; ASSEFA; VAN DEN BERG, 2017).

Na região de Londrina, Grande e Rando (2018) aplicaram 240 questionários para pequenos produtores, para verificar os aspectos técnicos e as estratégias usadas para o controle de pragas na cultura do milho e da soja, no qual os respondentes mencionaram insetos pertencentes à ordem Hemiptera e Lepidoptera como as pragas mais frequentes na cultura estudada.

Os estudos apresentados anteriormente reforçam a eficácia desta técnica quando se buscam informações sobre determinado tema a partir do conhecimento do próprio produtor, possibilitando identificar as lacunas existentes, a exemplo do observado por Zimba e Zimudzi (2016) ao identificarem após a aplicação de um

questionário, a inexistência de informações dos produtores sobre o manuseio adequado de pesticidas.

A coleta de dados por meio de questionário pode ser utilizada independente ou em conjunto com outros métodos. Na região de Cáceres, Mato Grosso, este método foi utilizado juntamente com as buscas nas residências, para verificar a abundância de cupins considerados insetos-praga urbana (SANTOS et al. 2014). O mesmo foi utilizado na zona urbana de Rio Branco no Acre, na qual, além de buscas ativas para verificar a presença de endoparasitas nos caracóis coletados, foram entrevistados 39 moradores para avaliar o grau de conhecimento dos habitantes do bairro infestado por *Lissachatina fulica* (caracol gigante africano). Assim, foi possível verificar a falta de conhecimento da população sobre o controle desta praga e com os dados gerados estudar estratégias de controle (LIMA; GUILHERME, 2018).

Pode-se observar que pesquisas que utilizam questionários como instrumento de coleta de dados possibilitam a real participação da população de interesse. Assim este instrumento pode ser utilizado em conjunto com buscas de campo, ativa e/ou passiva do indivíduo a ser estudado, bem como pode ser utilizado individualmente, quando se pretende obter informações prévias confiáveis. As análises estatísticas destes questionários podem ser realizadas de diversas maneiras, sendo comumente utilizado o programa estatístico SPSS (SANTOS et al., 2014; ANTUNES et al., 2016; LIPMAN; BURT, 2017; KOTEY; ASSEFA; VAN DEN BERG, 2017).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo investigar o perfil dos orquidófilos, suas práticas de cultivo e seus conhecimentos sobre pragas, bem como conhecer a população de insetos e identificar a ocorrência de ácaros associados ao cultivo de orquídeas em municípios do estado da Bahia.

Destaca-se que parte desta Revisão de literatura encontra-se publicada como capítulos de livros:

1 - SILVA, A.C. S. et al. Insetos-praga e inimigos naturais nas ornamentais. In: D'ÁVILA, L. S. et al. (Orgs.). **Agronomia: pesquisas técnico-científicas no Recôncavo da Bahia**. v. XIX, Cruz das Almas, BA, EDUFRB, 2021, p. 233-247. Disponível em: <https://online.fliphtml5.com/sjtcu/rvvf/#p=233>

2 - SILVA, A. C. S. *et al.* *Contarinia maculipennis* Felt, 1933 (Diptera: Cecidomyiidae) pest of commercial plants: a review. In: MELO, J. O. F. (Org.). **O avanço da ciência no Brasil**. [livro eletrônico], v. 2, Guarujá, SP, Científica Digital, 2021, p. 450-458. DOI:10.37885/210805622. Disponível em: <https://www.editoracientifica.org/articles/code/210805622>

O presente estudo está apresentado em três artigos, formatados de acordo com as normas dos periódicos a que foram submetidos.

Artigo 1: Perfil, manejo e percepção dos orquidófilos sobre as principais pragas no cultivo de orquídeas. *Arquivos do Instituto Biológico* (Publicado em junho de 2022).

Artigo 2: Insetos associados a cultivos de orquídeas *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. no estado da Bahia, Brasil. *Ciência Rural* (A ser submetido após a defesa).

Artigo 3: *Tenuipalpus* Donnadieu, 1875 e *Brevipalpus* Donnadieu, 1775 em cultivos de orquídeas *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. *Ciência Rural* (Publicado em outubro de 2021).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, F. S. R.; CAVALCANTE, A. C. C.; LOFEGO, A. C. *Amblyseius chiapensis* (Acari: Phytoseiidae) as natural enemy of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Systematic and Applied Acarology**, v. 25, n. 2, p. 173-177, 2020.

ANTUNES, L. A. A. *et al.* Trauma dental e protetor bucal: conhecimento e atitudes em estudantes de graduação em Educação Física. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 30, n. 2, p. 287-294, 2016.

AQUINO, C. F. *et al.* Avaliação da qualidade de vida de indivíduos que utilizam o serviço de fisioterapia em unidades básicas de saúde. **Fisioterapia em Movimento**, v. 22, n. 2, p. 271-279, 2017.

ARANDA, R.; GRACIOLLI, G. Protocol for collecting Mutillidae (Hymenoptera, Aculeata) in ecological studies: species-area effects on Mutillidae communities. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 60, n. 4, p. 312-318, 2016.

AREVALO, M. R.; PONTE, M. X.; MELO, E. S. D. de. A floricultura tropical Paraense: fatores de inovação na produção e comercialização da orquídea de corte. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 10, n. 3, p. 1-21, 2016.

ARGOLO, P. S.; MORAES, G. J.; OLIVEIRA, A. R. A new species of *Amblyseius* (Acari: Phytoseiidae) in the state of Bahia, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 2, p. 749-751, 2015.

ARGOLO, P. S. *et al.* *Phytoseiid* mites (Acari: Phytoseiidae) associated with tropical ornamental plants, with a checklist and a key to the species of Bahia, Brazil. **Zootaxa**, v. 4258, n. 4, p. 345-364, 2017.

ARISTIZÁBAL, L. F. *et al.* Insects associated with tropical foliage produced in the coffee growing region of Colombia. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 57, n. 3, p. 313-318, 2013.

AUGUSTO, T. G. S.; AMARAL, I. A. A. formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 2, p. 493-509, 2015.

BASTIANEL, M. *et al.* *Citrus leprosis*: centennial of an unusual mite - vírus pathosystem. **Plant Disease**, v.94, n.3, p.284-292, 2010.

BENATTO, A. *et al.* Sampling methods and meteorological factors on pests and beneficial organisms in strawberries. **EntomoBrasilis**, v. 14, -e926, p. 1-6, 2021.

BUENO, A. D. F. *et al.* Photosynthetic response of soybean to twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) injury. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, n. 4, p. 825-834, 2009.

BUITENHUIS, R.; SHIPP, J. L. Influence of plant species and plant growth stage on *Frankliniella occidentalis* pupation behaviour in greenhouse ornamentals. **Journal of Applied Entomology**, v. 132, n. 1, p. 86-88, 2008.

CAMPOS, D. M. **Orquídeas: pragas e doenças**. Rio de Janeiro: Expressão e cultura, 2001. 128 p.

CARDOSO, J. C. *Dendrobium* 'Brazilian Fire 101' - New option of color of flowers for the orchid market. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 561-564, 2012.

CARDOSO, J. C. Laeliocattleya 'Brazilian Girl Rosa': cultivar de orquídea para cultivo em vaso. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.3, p. 378-381, 2010.

CARDOSO, J. C.; CROCOMO, W. B.; RAETANO, C. G. **Pragas das Orquídeas: Identificação, Controle e Manejo**. Pompéia: Bless, 2005. 140 p.

CARDOSO, J. C.; VENDRAME, W. A. Innovation in Propagation and Cultivation of Ornamental Plants. **Horticulturae**, v. 8, n. 3, 229, p. 1-4, 2022.

CARNE-CAVAGNARO, V. L. *et al.* Demonstrating reduced-risk practices for control of important pests of *Gerbera jamesonii* grown as cut flower. **Bulletin IOBC/WPRS**, v. 28, n. 1, p. 35-38, 2005.

CASTRO, M. T. *et al.* G. *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae) infesting mahogany seedlings (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) and scarlet jade vines (*Mucuna bennettii* F. Muell., Fabaceae). **Entomological Communications**, v. 2, 2020.

CASTEX, V. *et al.* Pest management under climate change: The importance of understanding tritrophic relations. **Science of the Total Environment**, v. 616/617, p. 397-407, 2018.

CAVALLERI, A.; ALVES, R. M. O.; LIMA, É. F. B. *Dichromothrips corbetti* (Priesner, 1936) (Thysanoptera: Thripidae): uma nova praga quarentenária em orquídeas no Brasil. **Entomological Communications**, v. 2, ec02030, p. 1-3, 2020.

CERQUEIRA, A.; FIGUEIREDO, R. A. Percepção ambiental de apicultores: desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 3, p. 17-21, 2017.

CHABOO, C. S.; SCHMITT, M. Beetles (Coleoptera) of Peru: a survey of the families. Chrysomelidae: Criocerinae. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 88, n. 3, p. 384-386, 2015.

CHACÓN-FUENTES, M. A. *et al.* Insect diversity, community composition and damage index on wild and cultivated murtilla. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 43, n. 1, p. 57-67, 2016.

CHASE, M. W. *et al.* An updated classification of Orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 177, n. 2, p. 151-174, 2015.

CHONG, J. H.; ARISTIZÁBAL, L. F.; ARTHURS, S. P. Biology and management of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on ornamental plants. **Journal of Integrated Pest Management**, v. 6, n. 1, p. 1-14. 2015.

CLIMA-DATA.ORG. **Clima São Gonçalo dos Campos**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/location/43399/>. Acesso em: 22 maio 2018.

COSTA, E. M. *et al.* Diversidade e métodos de amostragem de Hymenoptera na cultura da melancia no semiárido do Rio Grande do Norte. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 257-264, 2016.

CRUISE, A.; WATSON, D. W.; SCHAL, C. A. Novel passive sampling technique for collecting adult necrophilous insects arriving at neonate pig carcasses. **Environmental Entomology**, v. 47, n. 6, p. 1573-1581, 2018.

ENDRES-JÚNIOR, D. *et al.* *Helionothrips errans* (Thysanoptera: Thripidae): a new threat to native orchids in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 4, p. 1247-1249, 2015.

ETIENNE, J.; RYCKEWAERT, P.; MICHEL, B. Thrips (Insecta: Thysanoptera) of Guadeloupe and Martinique: updated check-list with new information on their ecology and natural enemies. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 1, p. 298-304, 2015.

FAGUNDES, C. K. *et al.* Diversity of the families of Coleoptera captured with pitfall traps in five different environments in Santa Maria, RS, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 2, p. 381-390, 2011.

FARIA, R. T.; ASSIS, A. M.; CARVALHO, J. F. R. P. **Cultivo de Orquídeas**. Londrina: Mecenias, 2010, 208p.

FARIA, R. T.; COLOMBO, R. C. *Oncidium*: a orquídea em expansão no cenário florícola. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 533-533, 2015.

FERES, R. J. F. *et al.* Ácaros (Arachnida, Acari) de plantas ornamentais na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil: inventário e descrição dos sintomas causados pelos fitófagos. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.53, n.3, p. 466-474, 2009.

FLECHTMANN, C. H. W. *Tetranychus* (T.) *urticae* Koch, 1836 (Acari) praga severa de orquídeas (*Catasetum* sp.) em ripados. **Revista de Agricultura**, v. 47, n. 2, p. 70, 1972.

FREITAS, S. O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. *In*: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manoel, 2002. p. 209-224.

GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

GNASEKARAN, P.; MAHMOOD, M.; SUBRAMANIAM, S. Ultrastructure study of *Vanda* Kasem's Delight orchid's protocorm-like body. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 333-339, 2016.

GONZÁLEZ-DÍAZ, S.; LEÓN-SANCHEZ, M. A.; GÓNGORA-ROJAS, F. Abundancia poblacional de *Chrysomphalus ficus* ashmead sobre la especie de orquídea cubana *Encyclia brevifolia* en función de la temperatura. **Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente**, v. 16, n. 1, p. 21-29, 2010.

GRANDE, M. L. M.; RANDO, J. S. S. Integrated pest control adopted by soybean and corn farmers in Londrina, Paraná state, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 85, e 0242015, p.1-4, 2018.

GRAVENA, S. Controle biológico no manejo integrado de pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 13, p. 281-299, 1992.

GUEDES, J. V. C. *et al.* Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 288-293, 2007.

HARINI, K.; ELANCHEZHIAN, K.; MURUGESAN, N. Bio-efficacy different insecticides against jasmine blossom midge, *Contarinia maculipennis* Felt in *Jasminum sambac* L. **Journal of Agriculture and Ecology**, v. 8, p. 19-23, 2019.

HODEK, I.; HONEL, A. Scale insects, mealybugs, whiteflies na psyllids (Hemiptera: Sternorrhyncha) as prey of ladybirds. **Biological Control**. v. 51, n. 2, p. 232-243. 2009.

HUANG, C. H. *et al.* Biological, pathological, and molecular characteristics of a new potyvirus, *Dendrobium* chlorotic mosaic virus, infecting *Dendrobium* orchid. **Plant disease**, v. 103, n. 7, p. 1605-1612, 2019.

IWAIZUMI, R.; TOKUDA, M.; YUKAWA, J. Identification of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) intercepted under plant quarantine inspection at Japanese sea- and airports from 2000 to 2005. **Applied Entomology and Zoology**, v. 42, n. 2, p. 231-240, 2007.

JAFFÉ, R. *et al.* Bees for development: Brazilian survey reveals how to optimize stingless beekeeping. **PLoS One**, v. 10, n. 3, e0121157, 2015.

KABIR, M. I.; MORTUZA, M. G.; ISLAM, M. O. Morphological features growth and development of *Dendrobium* sp. orchid as influenced by nutrient spray. **Journal of Environmental Science and Natural Resources**, v. 5, n. 1, p. 309-318, 2012.

KAMALA, I. M.; KENNEDY, J. S. Evaluation of entomopathogens against blossom midge, *Contarinia maculipennis* Felt in Jasmine (*Jasminum sambac* L.). **Journal of Biological Control**, v. 32, n. 2, p. 121-127, 2018.

KITAJIMA, E. W.; RODRIGUES, J. C. V.; FREITAS-ASTUA, J. An annotated list of ornamentals naturally found infected by *Brevipalpus* mite-transmitted viruses. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 3, p. 348-371, 2010.

KOTEY, D. A.; ASSEFA, Y.; VAN DEN BERG, J. Enhancing smallholder farmers' awareness of gm maize technology, management practices and compliance to stewardship requirements in the eastern cape province of South Africa: the role of public extension and advisory services. **South African Journal of Agricultural Extension**, v. 45, n. 2, p. 49-63, 2017.

KUBO, K.S. *et al.* Orchid fleck symptoms may be caused naturally by two different viruses transmitted by *Brevipalpus*. **Journal of General Plant Pathology**, v. 75, n. 3, p. 250-255, 2009.

LARA, R. I. R.; PERIOTO, N. W.; FREITAS, S. Amostragem de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae) através de armadilhas de Moericke em cafeeiro arábica. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 3, p. 239-244, 2007.

LEITE, D. M.; GARLET, J.; KARSBURG, I. V. First report of the *Aphis craccivora* Koch on *Catsetum* sp. in Brazil. **EntomoBrasilis**, v. 10, n. 3, p. 251-253, 2017.

LEMOS, W. P. *et al.* *Cornops frenatum frenatum* (Marschall) (Orthoptera: Acrididae): principal desfolhador em cultivos de *Heliconia* spp. (Heliconiaceae) no Estado do Pará. **Entomotropica**, v. 25, n.1, p. 43-47, 2010.

LEONHARDT, K.; SEWAKE, K. (Eds). **Growing *Dendrobium* orchids in Hawaii: production and pest management guide**. Honolulu: University of Hawaii, 1999. 92 p. Disponível em: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/25588>, Acesso em: 30 jan. 2019.

LEONHARDT, K.; SEWAKE, K. **Growing *Dendrobium* orchids in Hawaii: Production and pest management guide**. University of Hawaii, 1999.

LIGHT, M. H. S.; MACCONAILL, M. Potential impact of insect herbivores on orchid conservation. **European Journal of Environmental Sciences**, v. 1, n. 2, p. 115-124, 2011.

LIMA, M. S. C. S.; SOUZA, C. A. S.; PEDERASSI, J. Qual índice de diversidade usar?. **Cadernos UniFOA**, v.11, n.30, p.129-138, 2016.

LIMA, M. S. de; GUILHERME, E. Diagnosis, presence of endoparasites, and local knowledge on the infestation of the exotic giant African snail (Gastropoda: Pulmonata: Achatinidae), in the urban zone of Rio Branco, Acre, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 18, n. 3, e20170503, p. 1-10, 2018.

LIPMAN, S. A.; BURT, S. A. Self-reported prevalence of pests in Dutch households and the use of the health belief model to explore householders' intentions to engage in pest control. **PloS one**, v. 12, n. 12, e0190399, p. 1-15, 2017.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. VIANNA, D. M. (Trad.) Curitiba: UFPR. 2013. 261 p.

MAIA, V. C. Gall-inducing insects of restinga areas (Atlantic Forest) in Brazil: economic importance. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 58, e20185850, p. 1-13, 2018.

MAIA, V. C.; MASCARENHAS, B. Insect galls of the Parque Nacional do Itatiaia (Southeast Region, Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 89, n. 1, p. 505-575, 2017.

MARCHIORI, C. H. Divulgação Técnica: técnicas de coleta e captura de insetos das ordens Diptera e Hymenoptera coletadas no estado de Goiás. **Biológico**, v. 78, n. 1, p. 1-5, 2016.

MARQUES, O. M.; CARVALHO, C. A. L. de; SANTOS, G. M. M. Análises faunísticas em estudos entomológicos. *In.*: CARVALHO, A. A. L. de; DANTAS, A. C. V. L.; PEREIRA, F. A. C.; SOARES, A. C. F.; MELO FILHO, J. F.; OLIVEIRA, G. J. C. **Tópicos em Ciências Agrárias**, Cruz das Almas-BA: Nova Civilização, 2009. p. 120-132.

MIRANDA, L. C.; NÁVIA, D.; RODRIGUES, J. C. V. *Brevipalpus mites* Donnadieu (Prostigmata: Tenuipalpidae) associated with ornamental plants in Distrito Federal, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 4, p. 587-592, 2007.

MOARES, G. J. Perspectivas para o uso de predadores no controle de ácaros fitófagos no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 13, p. 263-270, 1992.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia, acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos. 2008, 308 p.

MORALES-BÁEZ, M. *et al.* *Stethobaroides nudiventris* (Coleoptera: Curculionidae), the Curculionid Cause of Petal Wilting on the *Catasetum integerrimum* Orchid. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 109, n. 6, p. 845-849, 2016.

MORAWETZ, L. *et al.* Health status of honey bee colonies (*Apis mellifera*) and disease-related risk factors for colony losses in Austria. **PloS one**, v. 14, n. 7, e0219293, p. 1-28, 2019.

NASCIMENTO, R. N.; MACIEL, A. da G. S. Occurrence of Tetranychidae mites in desert rose. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 4, p. 3757-3762, 2021.

NAKANO, O. **Armadilhas para insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2010. 80 p.

NEGRINI, M.; DE MORAIS, E. G. F.; ZANUNCIO, J. C. Biology of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on *Hibiscus rosa-sinensis*. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 4, p. 336-346, 2017.

NEMÉSIO, A.; VASCONCELOS, H. L. Effectiveness of two sampling protocols to survey orchid bees (Hymenoptera: Apidae) in the Neotropics. **Journal of Insect Conservation**, v. 18, n. 2, p. 197-202, 2014.

OLIVEIRA, R. A. G.; RANDO, J. S. S. Diversidade de insetos em plantas hospedeiras próximas às áreas de cultivo de milho e algodão. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 35-40, 2017.

OLKOWSKI, W.; SHANG, A.; THIERS, P. Improved biocontrol techniques with lady beetles. **IPM-Practitioner**, v.12, p.1-12, 1990.

PEREIRA, B. R.; AGUIAR, R. A.; PIRES, L. L. Consumption of Ornamental Plants and the Initial Impacts of Covid-19 Pandemic. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, v. 12, n. 2, p. 1-11, 2022.

PERONTI, A. L. B. G. *et al.* Natural enemies associated with *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in the state of São Paulo, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 99, n. 1, p. 21-25, 2016.

PIEDRA, H. A.; GUEVARA, A. M. S. Nuevos hospederos y registros de ácaros fitófagos para Costa Rica: período 2013-2018. **Agronomía Costarricense**, 2020.

PIEKARSKA-BONIECKA, H. *et al.* The impact of apple orchard edge plants on communities of Pimplinae (Hymenoptera, Ichneumonidae). **Journal of the Entomological Research Society**, v. 20, n. 2, p. 43-59, 2018.

R Core Team. **R: a language and environment for statistical computing**. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria, 2018. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 24 abr. 2018.

REIS, M. V. D. *et al.* Profile of producer and retailer of flower and ornamental plant. **Ornamental Horticulture**, v. 26, n. 3, p. 367-380, 2020.

- RIBEIRO, J. W.; CASTRO, M. T. Primeiro registro de *Coccus hesperidum* L. (Hemiptera: Coccidae) em *Mucuna bennettii* F. Muell (Fabaceae). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e45910313625 p. 1-4, 2021.
- RIBEIRO, A. E. L. *et al.* Diversidade e sazonalidade de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em plantas de urucum. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 636-641, 2013.
- RIBEIRO, R. C. *et al.* **Entomofauna associada a cultivos de *Heliconia* spp. e bastão-do-imperador (*Etlíngera elatior*) nos municípios de Belém, Benevides e Castanhal, no Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Comunicado técnico, 165).
- RIVERA-COTO, G.; CORRALES-MOREIRA, G. Problemas fitosanitarios que amenazan la conservación de las orquídeas en Costa Rica. **Lankesteriana International Journal on Orchidology**, v. 7, n. 1-2, p. 347-352, 2007.
- RODRIGUES, J. C. V.; CHILDERS, C. C. *Brevipalpus mites* (Acari: Tenuipalpidae): vectors of invasive, non-systemic cytoplasmic and nuclear viroses in plants. **Experimental and Applied Acarology**, v.59, n.1, p.165-175, 2013.
- RODRIGUES, W. C. DivEs - Diversidade de Espécies v3.0 - Guia do Usuário. **Entomologistas do Brasil**. 33p. 2015. Disponível em: <http://dives.ebras.bio.br>. Acesso em: 08 maio 2018.
- SANTOS, C. D. R. D. *et al.* Taxonomic status and population oscillations of *Aphidius colemani* species group (Hymenoptera: Braconidae) in Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 48, n. 6, p. 983-991, 2019.
- SANTOS, E. S. *et al.* Inseticidas para o controle de tripses *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) em roseira. **Magistra**, v. 29, n. 2, p. 134-143, 2018.

SANTOS, M. F. D. *et al.* Termites in residences of a neighbourhood in Cáceres, Mato Grosso. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 1, p. 71-74, 2014.

SANTOS, R. M. V. *et al.* Ácaros (Arachnida: Acari) associados a plantas ornamentais tropicais na região litoral sul da Bahia. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 77, n. 1, p. 43-48, 2010.

SANTOS, R. S.; PERONTI, A. L. B. G. Ocorrência de *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) em quiabeiro no estado do Acre. **EntomoBrasilis**, v. 10, n. 2, p. 135-138, 2017.

SANTOS, T. M.; BUENO, V. H. P. Effects of temperature on the development of *Scymnus (Pullus) argentinicus* (Coleoptera: Coccinellidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 1092-1099, 1999.

SCHOENMAKER, K. O mercado de flores no Brasil. *In: Instituto Brasileiro de floricultura (Ibraflor)*. 2021. Disponível em: https://www.ibraflor.com.br/_files/ugd/b3d028_e002f96eeb81495ea3e08362b49881a3.pdf. Acesso em: 23. mar. 2022.

SHAH, D. R.; SHUKLA, A. Biology of spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) on gerbera. **Pest Management In Horticultural Ecosystems**, v. 20, n. 2, p. 162-169, 2014.

SILVA, A. B.; BRITO, J. M. Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro. **Agropecuária Técnica**, v. 36, n. 1, p. 248-258, 2015.

SILVA, A.C. S. *et al.* *Contarinia maculipennis* Felt, 1933 (Diptera: Cecidomyiidae) pest of commercial plants: a review. *In: MELO, J. O. F. (Org.). O avanço da ciência no Brasil*. [livro eletrônico], v. 2, Guarujá, SP, Científica Digital, p. 450-458, 2021.

SILVA, D. C. *et al.* Ocorrência sazonal de joaninhas predadoras (Coleoptera, Coccinellidae) coletadas num pomar cítrico com tratamentos culturais ecológicos, em Montenegro, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 11, n. 1-2, p. 85-88, 2005.

SILVA, E. A. *et al.* *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on *Gerbera jamesonii* Bolus and Hook (Asteraceae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 4, p. 1121-1125, 2009.

SILVA, F. W. S. *et al.* Seasonal abundance and diversity of arthropods on *Acacia mangium* (Fabales: Fabaceae) trees as windbreaks in the cerrado. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 1, p. 170-174, 2015.

SILVA, J. A. T. *et al.* In vitro flowering of *Dendrobium*. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)**, v. 119, n. 3, p. 447-456, 2014.

SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no ensino fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

SINICO, T. E. *et al.* Notes on the embryological development of the *Brevipalpus yothersi* (Acari: Tenuipalpidae). **Acarologia**, v. 62, n. 1, p. 113-119, 2022.

Sociedade Nacional de Agricultura (SNA). **Setor de flores se recupera na pandemia e retoma as vendas**. 2021. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/setor-de-flores-se-recupera-na-pandemia-e-retoma-as-vendas/>. Acesso em: 16 dez. 2021.

SOUZA, L.; CAMPOS, M. J. O. Composition and diversity of bees (Hymenoptera) attracted by Moericke traps in an agricultural area in Rio Claro, state of São Paulo, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 98, n. 2, p. 236-243, 2008.

SULZBACH, M. *et al.* Abundância e sazonalidade do ácaro-rajado em cultivares de gérbera. **Ciência Rural**, v. 45, n. 4, p. 578-584, 2015.

TAVARES, A. M.; TORRES, B. J.; GONDIM-JUNIOR, M. G. C. Biologia de *Montandoniola confusa* Streito & Matocq (Hemiptera: Anthocoridae) em presa natural e alternativa. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 218-227, 2018.

THE PLANT LIST. **Orchidaceae**. 2022. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Orchidaceae/>. Acesso em: 13 abr. 2022.

TIAGO-NETO, L. J. *et al.* Ocorrência de insetos fitófagos em *Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult no estado de Goiás. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 4, p. 379-384, 2017.

TRIPLEHORN, C. A.; JONNISON, N. F. **Estudo dos Insetos**. Cengage Learning. 7.ed. Tradução, São Paulo, 761p, 2015.

TOKUDA, M. *et al.* Occurrence of *Contarinia maculipennis* (Diptera: Cecidomyiidae) infesting flower buds of *Dendrobium phalaenopsis* (Orchidaceae) in greenhouses on Okinawa Island, Japan. **Applied Entomology and Zoology**, v. 37, n. 4, p. 583-587, 2002.

UECHI, N. *et al.* New information on host plants and distribution ranges of an invasive gall midge, *Contarinia maculipennis* (Diptera: Cecidomyiidae), and its congeners in Japan. **Applied Entomology and Zoology**, v. 46, n. 3, p. 383-389, 2011.

VICHIATO, M. R. D. M. *et al.* Alongamento de plantas de *Dendrobium nobile* Lindl. com pulverização de ácido giberélico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n.1, p.16-20, 2007.

WALTER, D. E.; BEHAN-PELLETIER, V. Mites in forest canopies: filling the size distribution shortfall? **Annual Review of Entomology**, v. 44, n. 1, p. 1-19, 1999.

WILSON, B. E. Hemipteran Pests of Sugarcane in North America. **Insects**, v. 10, n. 4, p. 107, 2019.

WIELKOPOLAN, B.; OBRĘPALSKA-STEŃPŁOWSKA, A. Three-way interaction among plants, bacteria, and coleopteran insects. **Planta**, v. 244, n. 2, p. 313-332, 2016.

WILKANIEC, B.; BOROWIAK-SOBKOWIAK, B.; WILKANIEC, A. Changes over the last ten years in the fauna structure of aphids inhabiting the vegetation of allotment gardens in Poznań. **Journal of Plant Protection Research**, v. 58, n. 1, p. 58-65, 2018.

ZAHARA, M. *et al.* The effects of different media, sucrose concentrations and natural additives on plantlet growth of *Phalaenopsis* hybrid 'Pink'. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 60, e160149, p. 1-15, 2017.

ZIMBA, M.; ZIMUDZI, C. Pesticide management practices among rural market gardening farmers near Harare, Zimbabwe. **South African Journal of Science**, v. 112, n. 9-10, p. 1-5, 2016.

ARTIGO 1

PERFIL, MANEJO E PERCEPÇÃO DOS ORQUIDÓFILOS SOBRE AS PRINCIPAIS PRAGAS NO CULTIVO DE ORQUÍDEAS¹

¹Artigo publicado no *Arquivos do Instituto Biológico*, em versão na língua inglesa.

SILVA, A. C. S. da; CARVALHO, C. A. L. de; MACHADO, C. S.; COSTA, J. A.; ALMEIDA, R. S. de J.; SANTOS, J. A. dos; ALVES, R. M. de O.; SODRÉ, G. da S. Orchidists' profile, management and perception of the main pests in orchid cultivation. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.89, 1-10, e00502020, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/i/2022.v89/>. DOI: 10.1590/1808-1657000502020

Perfil, manejo e percepção dos orquidófilos sobre as principais pragas no cultivo de orquídeas

Resumo: Este estudo investigou o perfil dos orquidófilos, suas práticas de cultivo e seus conhecimentos sobre pragas presentes em orquidários no estado da Bahia. Foram entrevistados 74 produtores (amadores e comerciais) em 23 municípios. Os dados foram submetidos a estatísticas univariadas utilizando, teste de Qui-quadrado, teste U de Mann-Whitney e H de Kruskal Wallis. O cultivo de orquídeas foi praticado majoritariamente pelo gênero feminino (67,6%) e com ensino superior (48,7%). A maioria dos entrevistados são amadores (87,8%). Os insetos (39,9%) e as doenças (32,5%) foram os principais organismos associados aos problemas fitossanitários. A presença dos insetos foi mencionada principalmente nas folhas (47%), destacando-se as cochonilhas (46,3%). Significância de correspondências dos grupos comerciais e amadores foram válidas segundo o teste de Mann-Whitney $U_{(1)} = 370,04$; $p < 0,01$. O teste de Kruskal Wallis $H_{(27)} = 924,78$; $p < 0,01$ discriminou as categorias entre os grupos. Embora tenha sido observado o interesse crescente no cultivo de orquídeas no estado da Bahia, a maioria dos orquidófilos ainda são amadores, sendo comum a prática de trocar plantas e a aquisição de espécimes em feiras livres. O estudo revela e alerta para problemas de dispersão de pragas entre os cultivos, decorrentes desta habitual prática.

Palavras-chave: cochonilhas; insetos; fitossanidade

Orchidists' profile, management and perception of the main pests in orchid cultivation

Abstract: This study investigated the profile of orchidists, their cultivation practices, and their knowledge about pests in orchid cultivation in the state of Bahia. We interviewed 74 producers (amateurs and commercials) in 23 municipalities. The data were submitted to univariate statistics using the Chi-square test, the Mann-Whitney U test and the Kruskal Wallis H test. The survey shows that orchid cultivation is mostly practiced by women (67.6%) and with higher education (48.7%). Most respondents were amateurs (87.8%). Insects (39.9%) and diseases (32.5%) were the main organisms associated with phytosanitary problems. The presence of insects was reported to occur mainly in the leaves (47%), mainly mealybugs (46.3%). Correspondence was significant between commercial and amateur groups according to the pairwise Mann-Whitney U-test₍₁₎ = 370.04 and $p < 0.01$. The Kruskal Wallis H-test₍₂₇₎ = 924.78 and $p < 0.01$ discriminated categories between groups. Although there has been a growing interest in the cultivation of orchids in the state of Bahia, most orchidists are still amateurs, and it is common practice to exchange plants and purchase specimens at open markets. The study reveals and alerts to problems of pest dispersion between crops, resulting from this usual practice.

Keywords: mealybugs; insects; plant health

INTRODUÇÃO

As espécies da família Orchidaceae apresentam elevado valor comercial, sendo representada por plantas que se distinguem pela beleza de suas flores, podendo ser comercializadas em hastes de flores ou vasos no mercado florístico (FARIA; COLOMBO, 2015). Considerada mundialmente como uma das maiores famílias botânicas entre as plantas superiores, contém mais de 27.000 espécies, distribuídas em 899 gêneros (THE PLANT LIST, 2019), sendo que o maior registro de ocorrência é nas regiões tropicais e subtropicais (CHASE et al., 2015).

O Brasil apresenta mais de 2.500 espécies de Orchidaceae, distribuídas em 238 gêneros (BARROS et al., 2015), sendo que, na região Nordeste, são encontradas 628 dessas espécies, com o estado da Bahia se destacando com 522 espécies. Essa riqueza de espécies pode estar contribuindo com o aumento da produção e comercialização das orquídeas, influenciando assim, no crescimento deste mercado nos últimos anos (INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2022).

Embora o cultivo e comercialização dessas plantas sejam predominantes no estado de São Paulo, outros estados como Minas Gerais e Bahia vêm se sobressaindo na comercialização das orquídeas (FARIA; COLOMBO, 2015). O manejo adequado em cultivos de orquídeas é um fator importante para o bom desenvolvimento vegetativo e qualidade das plantas para o comércio (SANGHAMITRA et al., 2019).

Com a ampliação do mercado de plantas ornamentais e conseqüentemente as áreas de cultivos, passam a existir problemas fitossanitários, o que tem estimulado pesquisas de campo para identificar as principais pragas recorrentes, a exemplo do levantamento realizado no Canadá em cultivos de orquídeas *Dendrobium* Sw. e *Cymbidium* Sw., no qual foi registrada a ocorrência de coleópteros do gênero *Stethopachys* (Chrysomelidae) e *Orchidophilus* sp. e *Stethobaris* sp. (Curculionidae) em outras Orchidaceae (LIGHT; MACCONAILL, 2011).

De modo semelhante, no México, o besouro *Stethobaroides nudiventris* Champion, 1908 (Curculionidae) foi relatado causando danos em *Catasetum integerrimum* (Orchidaceae) (MORALES-BÁEZ et al., 2016) e na Costa Rica

ácaros do gênero *Brevipalpus* também foram identificados causando danos em *Grammatophyllum scriptum* (Orchidaceae) (PIEDRA; GUEVARA, 2020).

No entanto, no Brasil ainda há uma carência destes estudos em cultivos de orquídeas, nos poucos trabalhos existentes, pode-se citar a pesquisa que identificou a ocorrência do pulgão *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Aphididae), causando danos em orquídeas do gênero *Catasetum* no período de floração (LEITE et al., 2017). Bem como, estudo realizado com ácaros fitófagos no estado de São Paulo, onde o gênero *Brevipalpus* foi associado à transmissão de viroses em orquídea *Dendrobium* sp. (KUBO et al., 2009). Diante da escassez de estudos sobre a fitossanidade dos cultivos de orquídeas no Brasil, surge a necessidade de novas pesquisas que possibilite ampliar estas informações.

Nesta perspectiva, além da coleta direta de organismos-praga em campo, outros métodos são utilizados com esta finalidade, como o uso de questionários, visando conhecer as práticas de produção, as experiências dos produtores com os insetos-praga, o uso de produtos fitossanitários e de agentes de controle biológico (ARISTIZÁBAL et al., 2013). Deste modo, no presente estudo, optou-se pelo uso de questionário por ser um modelo que possibilita a obtenção de respostas não induzidas, com base na percepção de cada participante, pois eles sentem-se mais confiantes ao responder (CERVO et al., 2007).

Considerando o crescimento do cultivo de orquídeas, o elevado potencial de produção comercial no Estado e a ausência de informações sobre os produtores, este estudo investigou o perfil dos orquidófilos, suas práticas de cultivo e o conhecimento sobre pragas presentes nas orquídeas em municípios do estado da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2019, por meio da aplicação de questionário semiestruturado com 23 perguntas, subdividido em três tópicos, denominados: perfil do orquidófilo; práticas de cultivo e as principais pragas (ANEXO 1).

O estudo foi realizado com proprietários de orquidários comerciais e amadores, aleatoriamente, utilizando a técnica de amostragem “*snowball*

sampling” (bola de neve) (BAILEY, 1994), ocorrendo a inclusão de novos participantes por meio da indicação. A referida técnica foi utilizada por não ter sido encontrado registro de associações e/ou grupos de orquidófilos na região estudada.

Foram utilizadas estatísticas univariadas por meio de tabela de contingência cruzada, diferenciando-se as classes das categorias utilizando o teste de Qui-quadrado, teste U de Mann-Whitney e H de Kruskal Wallis para as comparações entre dois ou mais grupos, respectivamente com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

As avaliações das diversas assertivas dos respondentes foram submetidas à análise de correspondência múltipla, a qual possibilita que mais de duas variáveis sejam analisadas ao mesmo tempo, além de permitir que se estabeleçam os perfis de cada unidade observada. Considerada técnica de interdependência, a análise estabeleceu a associação das categorias das afirmações com os níveis de dimensionalidade discriminados no modelo em estudo gerando um mapa de percepção. Esta distribuição gráfica facilita a visualização das relações existentes entre as variáveis, de forma simultânea, conduzindo a uma conclusão geral dos resultados observados (HAIR et al., 2009).

Os procedimentos principais de análise dos dados da pesquisa foram processados pelo IBM SPSS Statistics, versão 20. Esta pesquisa encontra-se registrada no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) sob o número de protocolo 03480918.4.0000.0056.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados 74 questionários (pessoalmente, enviados por e-mail ou respondidos por telefone), distribuídos em 23 municípios no estado da Bahia (Fig. 1), apenas nove (12,2%) comercializam orquídeas, enquanto 65 (87,8%) cultivam essas plantas por amadorismo (cultivo sem finalidade de comercialização). O primeiro grupo é caracterizado pelo cultivo e comercialização de mudas e flores de orquídeas para fins lucrativos, enquanto que o segundo por proprietários que praticam o cultivo apenas para decorar o ambiente doméstico e servir como forma de lazer/terapia.

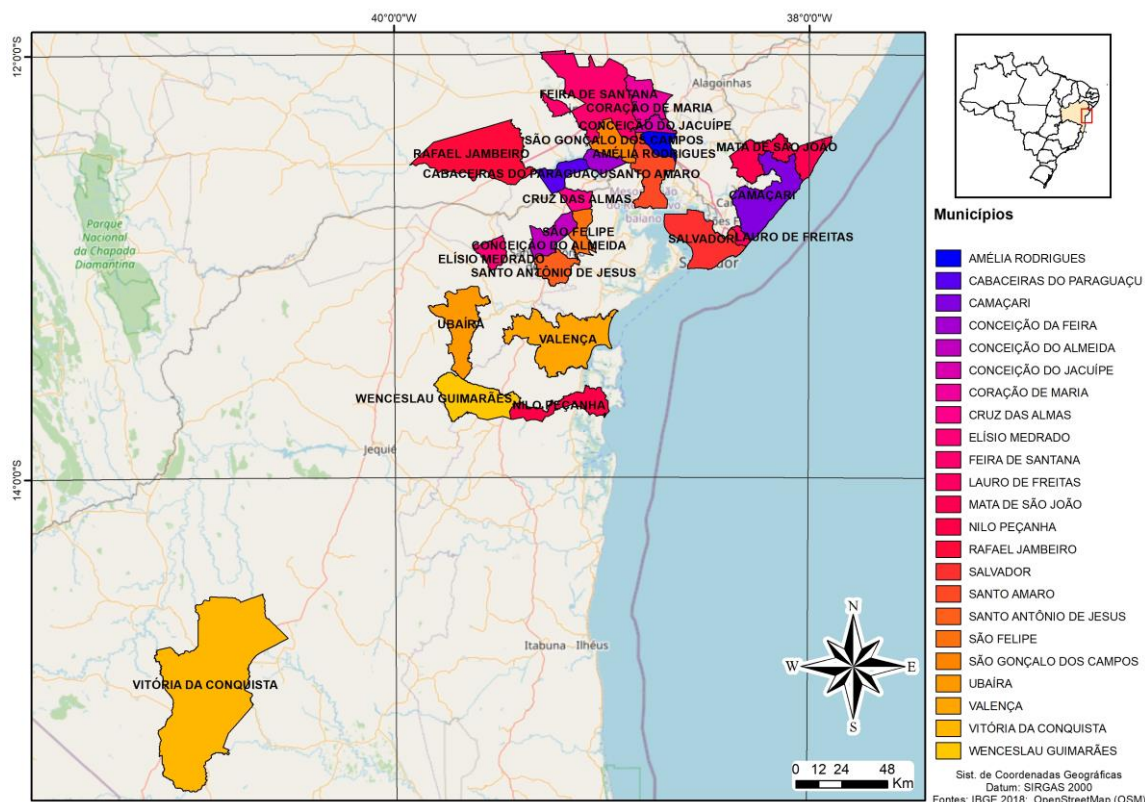


Figura 1. Municípios dos orquidófilos entrevistados no estado da Bahia no ano de 2019.

Foi possível observar ao longo desta pesquisa que, para os amadores, o que prevalece é apenas a vontade de cultivá-las, não se preocupando tanto com a estrutura física do orquidário, variedade e ou espécie mais adequada para a sua produção. Quanto aos orquidófilos que têm por finalidade o comércio, surge a necessidade estrutural, plantas adequadas, substrato e manejo apropriado para prevenção contra os surtos de pragas e doenças. O resultado obtido para os amadores corrobora com Faria; Colombo (2015), os quais afirmaram que as orquídeas podem ser cultivadas em pequenos espaços, sem a necessidade de um manejo intenso como em outros cultivos.

Quanto ao gênero e formação acadêmica dos participantes da pesquisa, a maioria foi do gênero feminino (67,6%), sendo do gênero masculino apenas 32,4%, com diferentes níveis de formação, onde 48,7% têm ensino superior incluindo pós-graduação ao nível de Mestrado e Doutorado, 48,6% com ensino fundamental ou médio e apenas 2,7% declararam-se como não alfabetizados. As diferentes formações acadêmicas e gênero dos participantes da pesquisa

comprovam que essas são variáveis que não limitam o cultivo destas plantas, uma vez que os orquidófilos apresentam as mais variadas áreas de formação, sendo tanto homens quanto mulheres, que cultivam para a comercialização ou apenas como amadorismo.

Em relação ao tempo em que os entrevistados cultivam as orquídeas, 35,1% informaram que cultivam há mais de dez anos, 24,3% há mais de cinco anos, 31,1% há mais de um ano e 9,5% há menos de um ano. Quando questionados quanto aos meios em que buscam informações, foi possível observar que 84% adquirem conhecimentos por meio da internet. Destes, 41% têm nível de escolaridade fundamental ou médio, sendo que apenas 13,5% realizaram algum tipo de treinamento específico para trabalhar com orquídeas. O estudo evidenciou a inexistência de um perfil padrão para o cultivo e a comercialização das orquídeas.

O comércio de plantas ornamentais, as quais incluem as orquídeas, conseguiu abranger 8% do comércio mundial da floricultura, sendo considerado um negócio internacional (GNASEKARAN et al., 2016). Deste modo, foi possível inferir que dentre outros fatores este crescimento pode estar associado à inexistência de critérios específicos, sendo independente de nível acadêmico ou especificidade de gênero para cultivar estas plantas. Além disso, estas plantas podem ser cultivadas em pequena extensão de área (m²), por produtores de pequeno, médio e grande porte.

Os orquidários dos entrevistados são compostos por uma ou mais espécies de plantas, as quais estão relacionadas com a finalidade de cultivo. A quantidade de plantas por entrevistado teve uma ampla distribuição entre eles, variando entre menos de 50 plantas 69% a mais de 1000 em 7% dos orquidários. Quanto aos gêneros de orquídeas cultivados, observou-se que *Cattleya*, *Dendrobium*, *Oncidium*, *Phalaenopsis* e *Vanda* foram os mais citados nos cultivos. Geralmente as mudas dessas plantas são adquiridas de mais de uma forma, sendo elas: por meio de trocas, compras ou produção próprias. Por realizarem essa aquisição de várias formas ao analisar as alternativas separadamente, foi possível observar que na maioria dos casos, o orquidófilo produz sua própria muda (79%); faz troca com outros produtores (54%); ou compra em floriculturas, feiras, sites e até mesmo de outros países em 50% dos casos.

Analisando separadamente a utilização de produtos e/ou medidas preventivas pelos orquidófilos para o controle das pragas recorrentes, observou-se que em orquidários comerciais 67% utilizam produtos químicos, enquanto pelos amadores é de apenas 9% (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de orquidários que utilizam produtos/medidas preventivas em cultivos no estado da Bahia no ano de 2019.

Produtos/medidas preventivas	Porcentagem de orquidários (%)	
	Amadores	Comerciais
Produto químico	9	67
Produto orgânico	54	22
Utilizam químico e orgânico	12	11
Não utilizam	25	-
Total	100%	100%

Dos produtos químicos, foram listados pelos orquidófilos comerciais os inseticidas com os seguintes princípios ativos: abamectina, malathion, acefato, thiamethoxam e lambda-cialotrina, bem como os fungicidas azoxistrobina e captan. Enquanto os amadores mencionaram a utilização dos inseticidas icaridina, cipermetrina, organofosforados e os fungicidas tiofanato-metílico e clorotalonil e acaricidas.

Quanto aos produtos orgânicos, os orquidófilos comerciais citaram o leite de gado, fumo de corda e óleo de nim e nos amadores a calda de fumo, detergente neutro e água, leite de magnésia, calda de nim, chá de cavalinha, óleo de andiroba, prata coloidal, (extrato de fumo + calda de nim + eucalipto), urina de gado, canela em pó, solução de vinagre, álcool, detergente, óleo mineral, pó de café, cravo, própolis, sabão de coco, extratos vegetais, cebola fermentada na água por dez dias ou apenas o método mecânico de retirar as folhas afetadas.

Dos produtos químicos usados pelos orquidófilos no controle das pragas, apenas três são indicados para o uso em plantas ornamentais em sua bula. Os princípios ativos foram: abamectina (inseticida), indicado para o cultivo de

crisântemo; azoxistrobina (fungicida), listados pelos orquidófilos comerciais; e o tiofanato-metílico com clorotalonil (fungicida) indicado para crisântemo e rosas e utilizado pelos amadores. Estes produtos são indicados para plantas cultivadas em casa de vegetação, o que reforça a necessidade da recomendação de dosagens ideais para os orquidários amadores.

A frequência em que esses produtos são aplicados variou entre os produtores, de modo que apenas 38,3% dos respondentes utilizam estes produtos com uma frequência regular (semanalmente, quinzenalmente ou mensalmente), 39,7% só utilizam quando as pragas apareceram e 22% nunca aplicaram qualquer produto visando o controle de pragas.

Dos adubos químicos usados pelos orquidófilos, citam-se fertilizantes à base de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), cálcio (Ca), calcário (Ca), cobre (Cu), ferro (Fe), magnésio (Mg) entre outros elementos químicos utilizados para a manutenção das plantas. A adubação das orquídeas também recebe outros produtos alternativos, a exemplo de água de arroz, casca de ovo, chuchu, feijão e borra de café. Além de urina e esterco de gado, fibra de coco, húmus de minhoca, casca de pinus e coco, são usados com o objetivo de manutenção da planta.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece diretrizes sobre os defensivos químicos utilizados em plantas ornamentais, alertando para a necessidade da indicação em sua bula e ou rótulos com recomendações sobre o ambiente de cultivo em que deve ser utilizado (ambientes abertos ou protegidos), bem como a identificação do agente biológico, a dose recomendada e o modo de aplicação, conforme o porte da planta.

Estas informações contribuem para a utilização adequada de produtos, que vêm sendo utilizados por orquidófilos sem as devidas restrições. Há apenas um inseticida indicado pelo MAPA para o controle de insetos-praga em cultivo de orquídeas, tendo como princípio ativo o pimezina, recomendado para a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889). Para doenças são recomendados o tiofanato-metílico, ciprodinil, clorotalonil, mandipropamid, metalaxil-M com clorotalonil (BRASIL, 2019).

Os orquidófilos não seguem as indicações dos produtos recomendados para o controle de pragas em cultivos de orquídeas. Muitas vezes, a falta de assistência técnica ou a escassez de produtos indicados para o problema em

questão, leva os proprietários de orquidários a utilizarem produtos indicados para outras culturas e ou outras pragas. Neste aspecto, Faria et al. (2010) destacam a importância da identificação correta do agente que está causando danos no cultivo, para assim combater o ataque de maneira adequada.

Observou-se que o substrato de coco (37%) está sendo o mais utilizado pelos orquidófilos, e ao associar a ocorrência das pragas (ácaros, insetos e doenças) ao tipo de substrato utilizado, os insetos se destacaram em todos os substratos mencionados (Fig. 2).

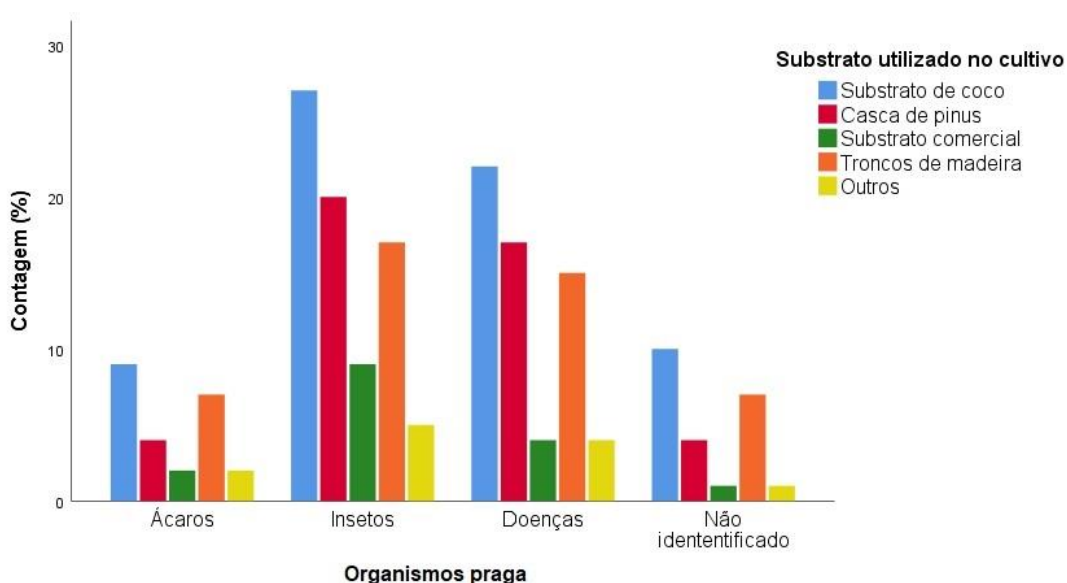


Figura 2. Associação das pragas com orquídeas cultivadas em diferentes tipos de substratos utilizados pelos orquidófilos no estado da Bahia no ano de 2019.

Os substratos adequados para o plantio destas plantas devem atender as suas necessidades fisiológicas. Por esta razão, as combinações de substratos são comumente testadas, sendo observado que o conjunto composto pela casca de coco, o carvão e a brita é indicado como eficiente para cultivo de orquídeas (SANGHAMITRA et al., 2019). Para o presente estudo, o substrato de coco foi o mais utilizado, sendo mencionado como único substrato ou acompanhado por outros, como a brita e o carvão.

Além dos fatores mencionados anteriormente, a estrutura física dos orquidários e aclimação inadequada também pode influenciar para a ocorrência

de pragas, a exemplo de ambientes que não permitam a entrada de luz contribuindo com a umidade excessiva (CASTEX et al., 2018). As condições climáticas controladas e estruturas bem projetadas, a exemplo de estufas climatizadas podem atuar na prevenção e controle desses organismos nocivos às orquídeas.

O calendário de adubação é praticado por 33,8% dos proprietários, enquanto a irrigação é realizada por 48,6%. A irrigação é por meio de sistema de aspersão, gotejamento ou manual, com variações na frequência que vão depender do clima da região.

A assistência técnica é praticamente inexistente para os produtores, até mesmo para os que têm como objetivo a comercialização, pois 93,2% dos orquidários não recebem instruções sobre o cultivo da planta. Esses cultivos são 50% protegidos e 50% abertos. Os que optam pela proteção utilizam telados do tipo sombrite® a 50% e/ou a 70%, ou utilizam árvores e estruturas de sua própria residência para proteger as plantas. Os orquidários avaliados apresentam tamanhos que variam de 10 a 2.000 m². No entanto, a ausência destes critérios contribui com a circulação de plantas infestadas, tendo em vista que muitos destes proprietários não seguem e ou não têm conhecimento da importância dos cuidados fitossanitários para prevenir os danos e a dispersão de pragas. Essa situação revela a necessidade de assistência técnica junto aos produtores.

As principais pragas foram os insetos com 39,9%, seguidos das doenças com 32,5% e ácaros com 18,4%. Os que não conseguiram identificar totalizaram 9,2% das respostas. Dentre os insetos citados, os mais frequentes foram às cochonilhas (Hemiptera), contemplando 46,3 % das pragas das orquídeas citadas pelos produtores (Fig. 3).

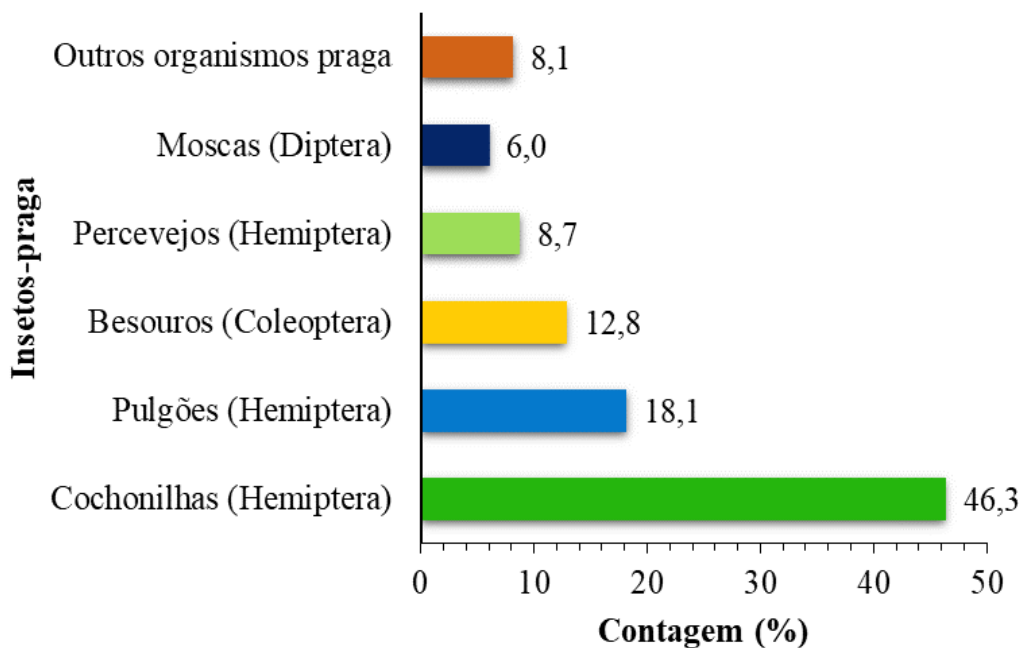


Figura 3. Porcentagem de insetos-praga que afetam as plantas de orquídeas mencionadas pelos orquidófilos no estado da Bahia no ano de 2019.

Sabe-se que alguns insetos e ácaros são vetores de viroses (danos indiretos) e ao utilizarem as estruturas da planta para reprodução e alimentação (danos direto), causam lesões nas estruturas, facilitando a entrada de patógenos (LIGHT; MACCONAILL, 2011). Assim, doenças estão associados a eles, a exemplo de vírus e bactérias, que podem modificar os mecanismos de defesa das plantas prejudicando seu desenvolvimento (WIELKOPOLAN; OBREŃPALSKA-STEŃPLOWSKA, 2016). Deste modo, estes indivíduos podem causar danos irreversíveis à planta, como relatado pelos produtores entrevistados, os quais mencionaram que os insetos, ácaros e fungos são comuns em seus cultivos.

Embora não tenha sido realizada coleta de espécimes para identificações taxonômicas, os resultados obtidos por meio dos questionários são semelhantes ao encontrados em alguns trabalhos. MIRANDA et al. (2007) relataram a ocorrência de ácaros do gênero *Brevipalpus* causando injurias em orquídeas (*Dendrobium* e *Oncidium*). Estes artrópodes causam danos na planta, resultando em manchas na estrutura foliar (KITAJIMA et al., 2010).

As cochonilhas assim como outros insetos, apresentam maior ocorrência nas folhas das plantas (Fig. 4 A). ARISTIZÁBAL et al. (2013), ao realizarem um levantamento de insetos associados a folhagens tropicais, também registraram a ocorrência da família Coccidae (*Ceroplastes* sp. e *Saissetia* sp.). As cochonilhas são destaque no cultivo de plantas ornamentais, inclusive das orquídeas, e a *Chrysomphalus ficus* Ashmead, 1880 é uma das principais espécies (GONZÁLEZ-DÍAZ et al., 2010). Embora estes indivíduos sejam pragas em diversos cultivos e causem sérios danos na produção, no Brasil ainda são poucos os estudos envolvendo estes insetos em orquídeas, os quais afetam a planta por meio da sucção da seiva, causando enfraquecimento e conseqüentemente, a perda do seu valor comercial (SANTOS; PERONTI, 2017).

Também em consonância com os resultados aqui apresentados em relação às cochonilhas serem os insetos-praga mais citados, RIVERA-COTO; CORRALES-MOREIRA (2007) mencionaram diversas espécies de cochonilhas causando injúrias nas plantas estudadas, destacando espécies pertencentes à família Diaspididae, causando danos em *Cattleya*, *Catasetum*, *Cymbidium*, *Encyclia*, *Epidendrum*, *Laelia*, *Oncidium* e *Phalaenopsis*, gêneros de orquídeas também cultivados pelos orquidófilos participantes no presente estudo.

Paralelamente, se observou que embora seja mais frequente a presença das pragas (ácaros, insetos e doenças) nas folhas, estes também foram listados como causadores de danos em outras estruturas da planta (Fig. 4 B). Assim como as pragas mencionadas anteriormente, na alternativa de respostas “outras pragas”, foram citadas pelos entrevistados lesmas (Stylommatophora), formigas (Hymenoptera) e tripes (Thysanoptera).

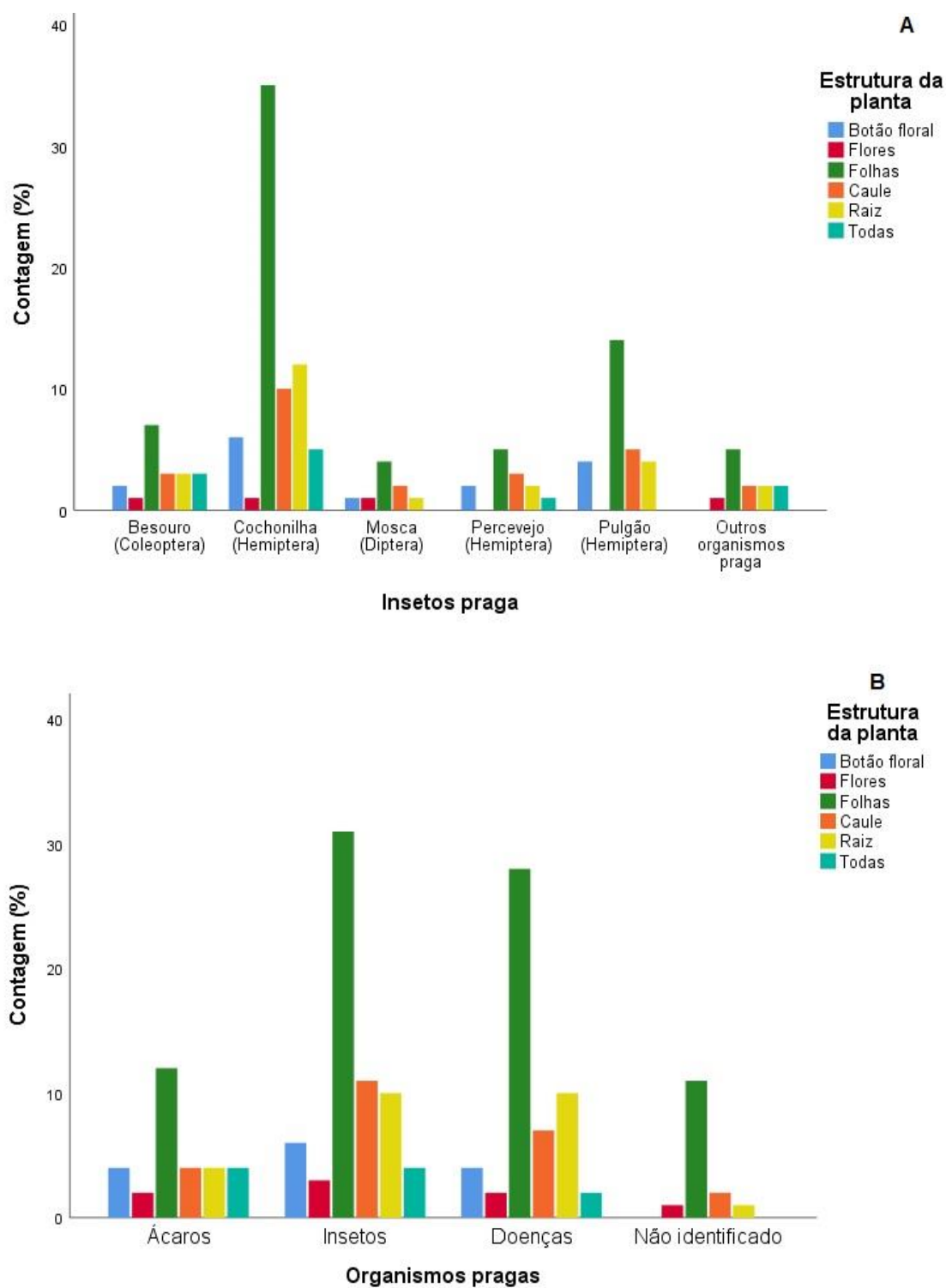


Figura 4. A: associação da ocorrência de insetos-praga e estruturas da planta; B: associação entre pragas (ácaros, insetos e doenças) e estrutura da planta afetada mencionada pelos orquidófilos no estado da Bahia no ano de 2019.

É possível verificar que assim como os insetos, os ácaros e doenças também afetam principalmente as folhas sendo superior a 40% dos casos (Fig. 5).

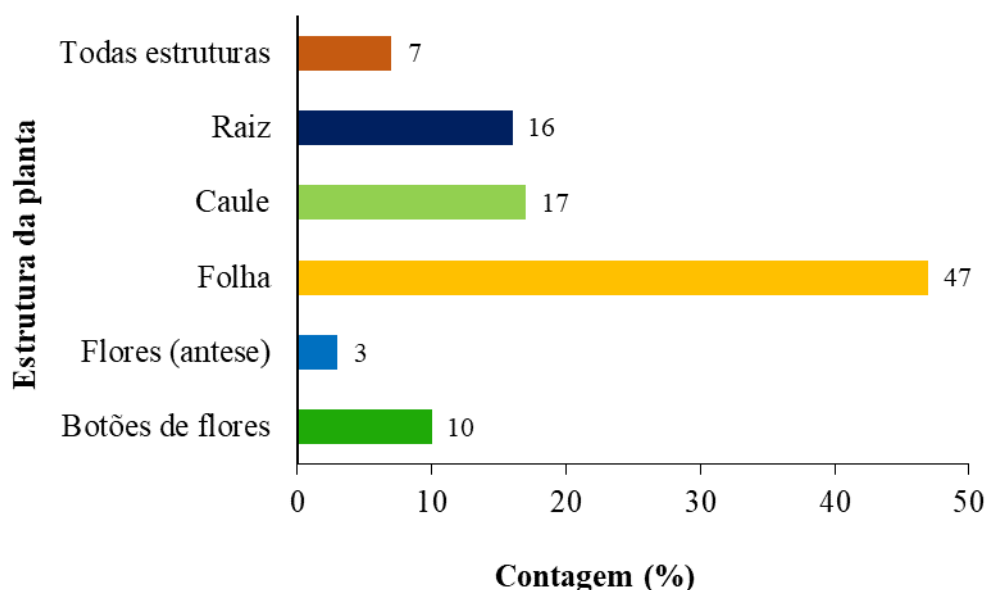


Figura 5. Porcentagem de estruturas da planta mencionadas pelos orquidófilos como afetadas pelas pragas (ácaros, insetos e doenças) no estado da Bahia no ano de 2019.

Os besouros (Coleoptera) também foram registrados nas entrevistas e são de interesse, uma vez que muitas espécies destes grupos são nocivas à cultura acarretando um impacto econômico para produtores (WIELKOPOLAN; OBREŃPALSKA-STEŃPŁOWSKA, 2016). Dentre os coleópteros considerados pragas de orquídeas, encontram-se *Stethobaroides nudiventris* pertencente à família Curculionidae (MORALES-BÁEZ et al., 2016).

Os pulgões (Hemiptera) foram apontados como pragas pelos orquidófilos entrevistados. Neste grupo de insetos, *Aphis craccivora* foi listado como praga de orquídeas pertencentes ao gênero *Catasetum* (LEITE et al., 2017), mesmo gênero de orquídea frequentemente cultivado nos orquidários estudados.

Do mesmo modo, os respondentes citaram a ocorrência de tripses (Thysanoptera) e moscas (Diptera). Dentre os representantes dos dípteros, a mosca *Contarinia maculipennis* Felt, 1933 (Cecidomyiidae) é considerada praga de plantas da família Orchidaceae, pois deposita seus ovos nos botões florais e após emergir as larvas, estas se alimentam das estruturas florais, causando perda

total das flores (TOKUDA et al., 2002). No entanto, não há registro de *C. maculipennis* associada a orquídeas no Brasil.

Os tripses são reportados como pragas importantes de orquídeas, muitas vezes associados à transmissão de viroses (MORAES et al., 2017). Considerados pragas de diversas culturas, o gênero *Frankliniella* sp. foi relatada como inseto vetor do vírus da “necrose do caule do crisântemo” (FREIRE; MOSCA, 2009). Representantes destes insetos, como *Frankliniella insularis* (Franklin, 1908), *Pseudothrips inequalis* (Beach, 1896) e *Elixothrips brevisetis* (Bagnall, 1919) foram registrados em orquídeas *Epidendrum patens* e *Vanilla fragrans* (ETIENNE et al., 2015). As informações sobre a ocorrência destes insetos, obtidas por meio dos participantes da pesquisa, despertam a atenção sobre a necessidade de levantamentos entomológicos em ambientes onde os cultivos vêm se expandindo.

Dichromothrips corbetti (Priesner, 1936) (Thysanoptera: Thripidae), praga quarentenária, foi registrada em cultivos de orquídeas no estado da Bahia (CAVALLERI; ALVES; LIMA, 2020). Estes resultados denotam a importância da investigação dos insetos-praga associadas aos cultivos de orquídeas, viabilizando a adoção de medidas de controle adequadas, a fim de evitar a disseminação desta praga entre os orquidários do estado, sejam amadores ou comerciais.

Ao analisar a associação das pragas (ácaros, insetos e doenças) e agentes (besouros, cochonilhas, moscas, percevejos e pulgões) com o substrato usado ou com a estrutura da planta afetada, observou-se que não há diferença significativa entre as variáveis ($p > 0,05$) de acordo com o teste de Qui-quadrado de Pearson, indicando que as mesmas são independentes, ou seja, não estão associadas.

Dos ácaros mencionados pelos participantes da pesquisa como pragas em seus cultivos, sabe-se que no Brasil a família Tenuipalpidae é considerada a de maior importância econômica, por congregarem vetores de vírus, causadores da doença conhecida como “mancha da orquídea”, a qual tem como vetor a espécie *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904) (KONDO et al., 2003). Além das doenças, ao se alimentarem das plantas, estes ácaros podem causar outros danos, com a necrose das folhas e a formação de galhas (OCHOA; SALAS, 1989).

De acordo com as análises de correspondência múltipla, por meio do mapa de percepção, foram discriminadas 13 categorias para orquidários comerciais e 15 para o orquidário do tipo amador. A análise da relação de interdependência

entre as finalidades do cultivo resultou na discriminação de dois perfis de orquidófilos.

Os comerciais apresentando maior abundância de plantas, predominância das cochonilhas como praga principal e maior tempo de cultivo. Paralelamente, os orquidários amadores registraram afirmações mais prevalentes de categorias de descritores, tais como: não recebiam assistência técnica, cultivavam menos de 50 plantas, controlavam pragas e doenças com produtos naturais, utilizavam para a nutrição das plantas a adubação orgânica e multiplicavam sua cultura com mudas próprias.

Neste contexto, as relações de correspondências dos grupos definidos entre as finalidades (comercial e amador), foram significativas segundo o teste $U_{(1)} = 370,04$ de Mann-Whitney, $p < 0,01$. Em complemento, o teste de Kruskal Wallis, $H_{(27)} = 924,78$, $p < 0,01$ discriminou as categorias entre os grupos, demonstrando portanto, que os grupos, no geral apresentam características e finalidades distintas.

CONCLUSÃO

A maioria dos orquidófilos pratica o cultivo com amadorismo, sem maiores critérios técnicos, principalmente quanto ao controle fitossanitário, uma vez que a assistência técnica nesse ramo do agronegócio é praticamente inexistente no estado da Bahia.

O estudo destaca e alerta para problemas de dispersão de organismos considerados praga entre os cultivos, uma vez que ausência da vigilância sanitária em determinados ambientes pode trazer problemas fitossanitários ao estado da Bahia e conseqüentemente ao Brasil. Como mencionado por alguns orquidófilos a aquisição de plantas infestadas vindas do exterior, compradas localmente em feiras livres ou por meio de trocas pode favorecer a ocorrência destas pragas. Positivamente, a aquisição de plantas por meio de trocas entre eles pode diminuir a compra de outras regiões e/ou países diminuindo o surgimento de pragas oriundas de outras localidades. No entanto, a falta de conhecimento fitossanitário da maioria dos orquidófilos entrevistados possibilita a troca de plantas infestadas sem os devidos cuidados. Como uma alternativa para a diminuição de aquisição de plantas infestadas seria necessário a elaboração de

políticas públicas que visem treinar e orientar orquidófilos amadores ou comerciais. Orientando-os sobre as formas adequadas de manipular plantas vindas de outros ambientes, indicando medidas de prevenção e orientações sobre o uso adequado de produtos químicos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os orquidófilos participantes da pesquisa, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código Financeiro 001 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo 305885/2017).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARISTIZÁBAL, L.F.; CARDONA, L.V.; HENAO, E.R.; SALGADO, M.; ARTHURS, S.P. Insects associated with tropical foliage produced in the coffee growing region of Colombia. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 57, n. 3, p. 313-318, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262013005000021>.

BAILEY, K.D. *Methods of social research*. 4° ed., New York: The Free Press, 1994. 96p.

BARROS, F. de.; VINHOS, F.; RODRIGUES, V.T. et al. 2015. Orchidaceae. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB179>. Acesso em: 02 maio 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Novas regras simplificam o registro de defensivos agrícolas para flores e plantas ornamentais. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/novas-regras-simplificam-o-registro-de-defensivos-agricolas-para-flores-e-plantas-ornamentais>. Acesso em: 22 abr. 2020.

CASTEX, V.; BENISTON, M.; CALANCA, P.; FLEURY, D.; MOREAU, J. Pest management under climate change: The importance of understanding tritrophic relations. *Science of the Total Environment*, Amsterdam, v. 616, p. 397-407, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.027>.

CAVALLERI, A.; ALVES, R. M. O.; LIMA, É. F. B. *Dichromothrips corbeti* (Priesner, 1936) (Thysanoptera: Thripidae): uma nova praga quarentenária em orquídeas no Brasil. *Entomological Communications*, Goiás, v. 2, ec02030, p. 1-3, 2020. <https://doi.org/10.37486/2675-1305.ec02030>.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; SILVA, R. *Metodologia científica*, 6° ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.176 p.

CHASE, M.W.; CAMERON, K.M.; FREUDENSTEIN, J.V.; PRIDGEON, A.M.; SALAZAR, G.; BERG, C.; SCHUITEMAN, A. An updated classification of Orchidaceae. *Botanical journal of the Linnean Society*, Richmond, v. 177, n. 2, p. 151-174, 2015. <https://doi.org/10.1111/boj.12234>.

ETIENNE, J.; RYCKEWAERT, P.; MICHEL, B. Thrips (Insecta: Thysanoptera) of Guadeloupe and Martinique: updated check-list with new information on their ecology and natural enemies. *Florida Entomologist*, Lutz, v. 98, n. 1, p. 298-304, 2015. Disponível em: <https://www.jstor.com/stable/24364211>. Acesso em: 04 jul. 2020.

FARIA, R.T.; ASSIS, A.M.; CARVALHO, J.F.R.P. Pragas e doenças. In: *Cultivo de orquídeas*, 9, Londrina: Mecenias, 2010. p. 165-198.

FARIA, R.T.; COLOMBO, R.C. *Oncidium*: a orquídea em expansão no cenário florícola. *Horticultura Brasileira*, Dois Irmãos, v. 33, n. 4, p. 533-533, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000400022>.

FREIRE, F.C.O.; MOSCA, J.L. Patógenos associados a doenças de plantas ornamentais no Estado do Ceará. *Ornamental Horticulture*, Petrolina, v. 15, n. 1, p. 83-89, 2009. <https://doi.org/10.14295/rbho.v15i1.439>.

GNASEKARAN, P.; MAHMOOD, M.; SUBRAMANIAM, S. Ultrastructure study of *Vanda* Kasem's Delight orchid's protocorm-like body. *Horticultura Brasileira*, Dois Irmãos, v. 34, n. 3, p. 333-339, 2016. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362016003005>.

GONZÁLEZ-DÍAZ, S.; LEÓN-SANCHEZ, M.A.; GÓNGORA-ROJAS, F. Abundancia poblacional de *Chrysomphalus ficus* Ashmead sobre la especie de orquídea cubana *Encyclia brevifolia* en función de la temperatura. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, Texcoco, v. 16, n. 1, p. 21-29, 2010. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2009.05.015>.

HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. *Análise multivariada de dados*, 6° ed., São Paulo: Bookman, 2009. 688 p.

INSTITUTO DE PESQUISA JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. *Flora e Funga do Brasil*. 2022. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB179>. Acesso em: 15 jun. 2022.

KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, J.C.V.; FREITAS-ASTUA, J. An annotated list of ornamentals naturally found infected by *Brevipalpus* mite-transmitted viruses. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 67, n. 3, p. 348-371, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162010000300014>.

KONDO, H.; MAEDA, T.; TAMADA, T. Orchid fleck virus: *Brevipalpus californicus* mite transmission, biological properties and genome structure. *Experimental & applied acarology*, Amsterdam, v. 30, n. 1-3, p. 215-223, 2003. <https://doi.org/10.1023/B:APPA.0000006550.88615.10>

KUBO, K.S.; FREITAS-ASTÚA, J.; MACHADO, M.A.; KITAJIMA, E.W. Orchid fleck symptoms may be caused naturally by two different viruses transmitted by *Brevipalpus*. *Journal of General Plant Pathology*, Amsterdam, v. 75, n. 3, p. 250-255, 2009. <https://doi.org/10.1007/s10327-009-0167-z>.

LEITE, D.M.; GARLET, J.; KARSBURG, I.V. First report of the *Aphis craccivora* Koch on *Catsetum* sp. in Brazil. *EntomoBrasilis*, Vassouras, v. 10, n. 3, p. 251-253, 2017. <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v10i3.701>.

LIGHT, M.H.S.; MACCONAILL, M. Potential impact of insect herbivores on orchid conservation. *European journal of environmental sciences*, Praha, v. 1, n. 2, p. 115-124, 2011. <https://doi.org/10.14712/23361964.2015.54>.

MIRANDA, L.C.; NÁVIA, D.; RODRIGUES, J.C.V. *Brevipalpus* mites Donnadieu (Prostigmata: Tenuipalpidae) associated with ornamental plants in Distrito Federal,

Brazil. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 36, n. 4, p. 587-592, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2007000400018>.

MORAES, L.A.; KRAUSE-SAKATE, R.; PAVAN, M.A. Incidence and characterization of viruses infecting orchids in São Paulo state, Brazil. *Tropical Plant Pathology*, Amsterdam, v. 42, n. 2, p. 126-131, 2017. <https://doi.org/10.1007/s40858-016-0126-0>.

MORALES-BÁEZ, M.; SALINAS-CASTRO, A.; BELLO, D.E.; CADENA, M.G.L.; FERNÁNDEZ, A.R.; TRIGOS, A. *Stethobaroides nudiventris* (Coleoptera: Curculionidae), the Curculionid Cause of Petal Wilting on the *Catasetum integerrimum* Orchid. *Annals of the Entomological Society of America*, Annapolis, v. 109, n. 6, p. 845-849, 2016. <https://doi.org/10.1093/aesa/saw057>.

OCHOA, R.; SALAS, L.A. The genus *Brevipalpus* in Costa Rica (Acari: Tenuipalpidae). *International Journal of Acarology*, Oak Park, v. 15, n. 1, p. 21-30, 1989. <https://doi.org/10.1080/01647958908683819>.

PIEDRA, H.A.; GUEVARA, A.M.S. Nuevos hospederos y registros de ácaros fitófagos para Costa Rica: período 2013-2018. *Agronomía Costarricense*, San José, v. 44, n. 1, p. 9-28, 2020. <http://dx.doi.org/10.15517/rac.v44i1.39996>.

RIVERA-COTO, G.; CORRALES-MOREIRA, G. Problemas fitosanitarios que amenazan la conservación de las orquídeas en Costa Rica. *Lankesteriana International Journal on Orchidology*, Cartago, v. 7, n. 1-2, p. 347-352, 2007.

SANGHAMITRA, M.; BABU, J.D.; BHAGAVAN, B.V.K.; SUNEETHA, D.S. Role of Potting Media in the Cultivation of Orchids. A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, Tamilnadu, v. 8, n. 1, p. 218-223, 2019. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.801.024>.

SANTOS, R.S.; PERONTI, A.L.B.G. Ocorrência de *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) em quiabeiro no estado do Acre.

EntomoBrasilis, Vassouras, v. 10, n. 2, p. 135-138, 2017.
<https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v10i2.684>.

THE PLANT LIST. *Version* 1.1. Orchidaceae, 2013. Disponível em:
<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Orchidaceae/>. Acesso em: 02 maio 2022.

TOKUDA, M.; YUKAWA, J.; YASUDA, K.; IWAIZUMI, R. Occurrence of *Contarinia maculipennis* (Diptera: Cecidomyiidae) infesting flower buds of *Dendrobium phalaenopsis* (Orchidaceae) in greenhouses on Okinawa Island, Japan. *Applied entomology and zoology*, Tokyo, v. 37, n. 4, p. 583-587, 2002.
<https://doi.org/10.1303/aez.2002.583>.

WIELKOPOLAN, B.; OBREŃPALSKA-STEŃPLOWSKA, A. Three-way interaction among plants, bacteria, and coleopteran insects. *Planta*, Amsterdam, v. 244, n. 2, p. 313-332, 2016. <https://doi.org/10.1007/s00425-016-2543-1>.

ARTIGO 2

INSETOS ASSOCIADOS A CULTIVOS DE ORQUÍDEA *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL²

²Artigo ajustado para posterior submissão ao Comitê Editorial do periódico científico *Ciência Rural*, em versão na língua inglesa.

Insetos associados a cultivos de orquídea *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. no estado da Bahia, Brasil

Resumo: Embora o mercado de orquídeas tenha crescido no estado da Bahia, ainda é praticamente inexistentes pesquisas científicas com informações sobre a ocorrência de insetos associados ao seu cultivo. Diante disso, o presente estudo objetivou verificar a ocorrência de insetos associados a cultivos de orquídea *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. em orquidários no estado da Bahia. Foram utilizadas 100 plantas de orquídeas *D. phalaenopsis*, distribuídas em dois orquidários comerciais e três amadores (*hobby*), localizados em municípios do estado da Bahia (Cruz das Almas, Cabaceiras do Paraguaçu e São Gonçalo dos Campos). Foram realizadas coletas mensais de insetos em 2018/2019, totalizando 12 coletas por orquidário. Para essa ação, procedeu-se coletas ativas, por meio de busca visual com auxílio de rede entomológica e câmara mortífera. As análises foram por meio de índices de Dominância (D), diversidade Shannon-Weiner (H'), Margalef e Equitabilidade de Pielou (J'). A análise de correlação de Pearson foi utilizada para verificar a correlação entre a magnitude de ocorrência dos insetos com as variáveis ambientais (temperatura, umidade, precipitação e velocidade do vento). Foram utilizadas estatísticas univariadas por meio de tabela de contingência cruzada, diferenciando-se as classes das categorias utilizando o teste de Qui-quadrado e análise de correspondência múltipla. Foram coletados 927 indivíduos adultos, sendo a família Coccinellidae (Coleoptera) a mais abundante. Obteve-se 39 gêneros, distribuídos em 49 morfoespécies, a maioria dos táxons identificados foram coletados sobre as folhas das orquídeas. Os táxons com maior abundância foram *Diomus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae); *Leptophysa* sp.1 (Coleoptera: Chrysomelidae); *Thaliabaris* sp. (Coleoptera: Curculionidae); *Dynaspidiotus* sp., *Furcaspis* sp.1 (Hemiptera: Diaspididae); *Tenthecoris* sp. (Hemiptera: Miridae) e *Pheidole* sp. (Hymenoptera: Formicidae). O orquidário com maior diversidade de espécie foi o orquidário comercial de grande porte, apresentando índice de Shannon-Wiener (H'=3,008), Margalef (6,454) e a dominância (D=0,071). A uniformidade das espécies foi maior no orquidário comercial de pequeno porte (J'=0,9579). As variáveis umidade, precipitação e velocidade do vento foram uniformes ao longo dos meses de coleta, apresentando baixa correlação com a abundância dos táxons. No entanto, a análise de correlação de Pearson registrou uma correlação negativa moderada $r = -0,638$ entre a variável temperatura e o número de indivíduos encontrados no orquidário amador de Cabaceiras do Paraguaçu, com nível de significância ($p < 0,05$). O presente estudo contribuiu para a valoração da entomofauna desta importante planta ornamental, além de apresentar a primeira lista de insetos associado a cultivos de orquídeas no estado da Bahia. Possibilitou ainda relatar o primeiro registro da cochonilha *Dynaspidiotus* sp., e dos besouros *Leptophysa* sp. e *Thaliabaris* sp. em cultivo de orquídeas na Bahia.

Palavras-chave: Coleta ativa, Entomofauna, Insetos-praga, Orchidaceae

**Insects associated with cultivation of orchid *Dendrobium phalaenopsis*
Fitzg. in the state of Bahia, Brazil**

Abstract: Although the orchid market has grown in Bahia State, Brazil, scientific research with information on the occurrence of insects associated to its cultivation is virtually still scarce. This study investigated the occurrence of insects associated to the cultivation of orchid *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. in nurseries in Bahia State. The study comprised 100 plants of *D. phalaenopsis*, distributed in two commercial and three amateur (hobby) nurseries, in municipalities of Cruz das Almas, Cabaceiras do Paraguaçu, and São Gonçalo dos Campos, in Bahia State, Brazil. Samples were collected monthly of insects in 2018/2019, totaling 12 collections per nursery. Active collections were carried out through a visual search with the aid of an entomological net and a death chamber. The analyses were performed through Dominance indices (D), Shannon-Weiner diversity (H'), Margalef and Pielou's Equitability (J'), and the Pearson correlation analysis was used to verify the correlation between the occurrence magnitude of insects with environmental variables (temperature, humidity, precipitation, and wind speed). Univariate statistics were used through a cross contingency table, differentiating classes from categories using the Chi-square test and the multiple correspondence analysis. We collected 927 adult individuals, and the Coccinellidae (Coleoptera) family was the most abundant. We obtained 39 genera, distributed in 49 morphospecies, and most taxa identified were collected on the leaves of orchids. The most abundant taxa were *Diomus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Leptophysa* sp.1 (Coleoptera: Chrysomelidae), *Thaliabaris* sp. (Coleoptera: Curculionidae), *Dynaspidiotus* sp., *Furcaspis* sp.1 (Hemiptera: Diaspididae), *Tenthecoris* sp. (Hemiptera: Miridae), and *Pheidole* sp. (Hymenoptera: Formicidae). The large commercial nursery showed the highest species diversity with Shannon-Wiener index (H'=3.008), Margalef (6.454), and dominance (D=0.071). Species uniformity was higher in the small commercial nursery (J'=0.9579). The variables humidity, precipitation, and wind speed were uniform throughout the months of collection, showing a low correlation with the abundance of taxa. However, the Pearson correlation analysis registered a moderate negative correlation $r = -0.638$ between the variable temperature and the number of individuals found in the amateur nursery in Cabaceiras do Paraguaçu with a level of significance ($p < 0.05$). This study contributes to the valuation of entomofauna of orchid and it is the first list of insects associated to orchid cultivation in Bahia State. It also presents the first record of mealybug *Dynaspidiotus* sp. and beetles *Leptophysa* sp. and *Thaliabaris* sp. in orchid cultivation in Bahia State.

Keywords: Active collection, Entomofauna, insect pests, Orchidaceae.

INTRODUÇÃO

O Brasil é contemplado com mais de 8 mil produtores de plantas ornamentais, os quais colaboram como um importante segmento na economia nacional (IBRAFLOR, 2021). Dentre essas plantas, a família Orchidaceae se destaca diante de sua diversidade com 2.684 espécies válidas, com 628 na região do Nordeste, sendo o estado da Bahia contemplado com 522 destas espécies (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022).

Esta diversidade de plantas favorece a produção e comercialização deste cultivo na região, contribuindo com o orçamento de pequenas propriedades e movimentando o comércio local (SMORIGO & JANK, 2019). Das espécies destaca-se *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. (CARDOSO, 2012; SILVA et al., 2014). Uma espécie introduzida da Tailândia para várias regiões do Brasil, esta planta é de fácil manejo, comercializadas em vaso ou as hastes florais (AREVALO; PONTE; MELO, 2016).

O cultivo de plantas ornamentais como *hobby* (amadores) e para a comercialização tem crescido nos últimos anos e, no período pandêmico da Covid-19, esses cultivos serviram como distração e entretenimento face à imposição do distanciamento social como meio para prevenir e reduzir as infecções (PEREIRA et al., 2022).

Diante do aumento na produção, há um crescente trânsito de flores e plantas de um ambiente para outro, assim produtores e consumidores devem ter cuidados para que não ocorra proliferação de insetos-praga, uma vez que plantas infestadas podem estar sendo transportadas sem certificação fitossanitária, sendo necessárias medidas preventivas para evitar a propagação, evitando assim graves impactos econômicos, principalmente para os produtores em pequena escala (SILVA et al., 2021a).

No Brasil, os danos causados por pragas agrícolas (artrópodes) podem chegar a uma perda média anual de 7,7% na produção, com prejuízo econômico de bilhões de dólares anuais (OLIVEIRA et al., 2014). Os insetos-praga estão associados a diversos cultivos e podem causar sérios prejuízos aos produtores (LEITE et al., 2017), e conseqüentemente, reduzir a produtividade desses vegetais (SANTO et al., 2022).

Na maioria das vezes, esses danos ocorrem por meio da mastigação e sucção da seiva, ocasionando o enfraquecimento do vegetal e conseqüentemente uma diminuição na taxa fotossintética, comprometendo assim seu valor comercial no mercado (SANTOS & PERONTI, 2017). Além da desvalorização comercial da planta, os insetos acabam abrindo porta de entrada para patógenos, a exemplo dos fungos, vírus e bactérias que prejudicam o desenvolvimento da planta (WIELKOPOLAN & OBREPALSKA-STEPLOWSKA, 2016).

Os insetos-praga são conhecidos pelos danos que causam em diversos cultivos, incluindo as plantas ornamentais (SILVA et al., 2021b). Podem ser citadas as cochonilhas, com representantes da família Diaspididae (GONZÁLEZ-DÍAZ et al., 2010), os pulgões (Hemiptera, Aphididae) (LEITE et al., 2017), bem como, representantes da ordem Coleoptera (MORALES-BÁEZ et al., 2016).

Associados à ocorrência de insetos considerados pragas, podem estar presentes inimigos naturais, os quais atuam no controle biológico (SILVA & BRITO, 2015). Dentre os inimigos naturais predadores, estão inclusos alguns representantes da ordem Coleoptera, pertencentes à família Coccinellidae como: *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763), *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1853, *Chilocorus nigrita* (Fabricius, 1798) e *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), predadores de cochonilhas (PERONTI et al., 2016), além de representantes de *Diomus* spp., que atuam em serviços de biocontrole de cochonilhas e pulgões (IVERSON et al., 2022).

Embora o mercado de orquídeas tenha crescido no estado da Bahia, ainda são praticamente inexistentes pesquisas científicas com informações sobre ocorrência de insetos associados ao seu cultivo. Dessa forma, o presente estudo objetivou verificar a ocorrência de insetos associados a cultivos de orquídeas *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. em orquidários no estado da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em cinco orquidários, sendo dois comerciais e três amadores, distribuídos em três municípios (*hobby*) (Figura 1). Os cultivos comerciais foram caracterizados por comercializar mudas e flores de orquídeas enquanto os amadores, por não apresentarem fins lucrativos, destinavam-se apenas para decorar o ambiente e lazer dos proprietários.

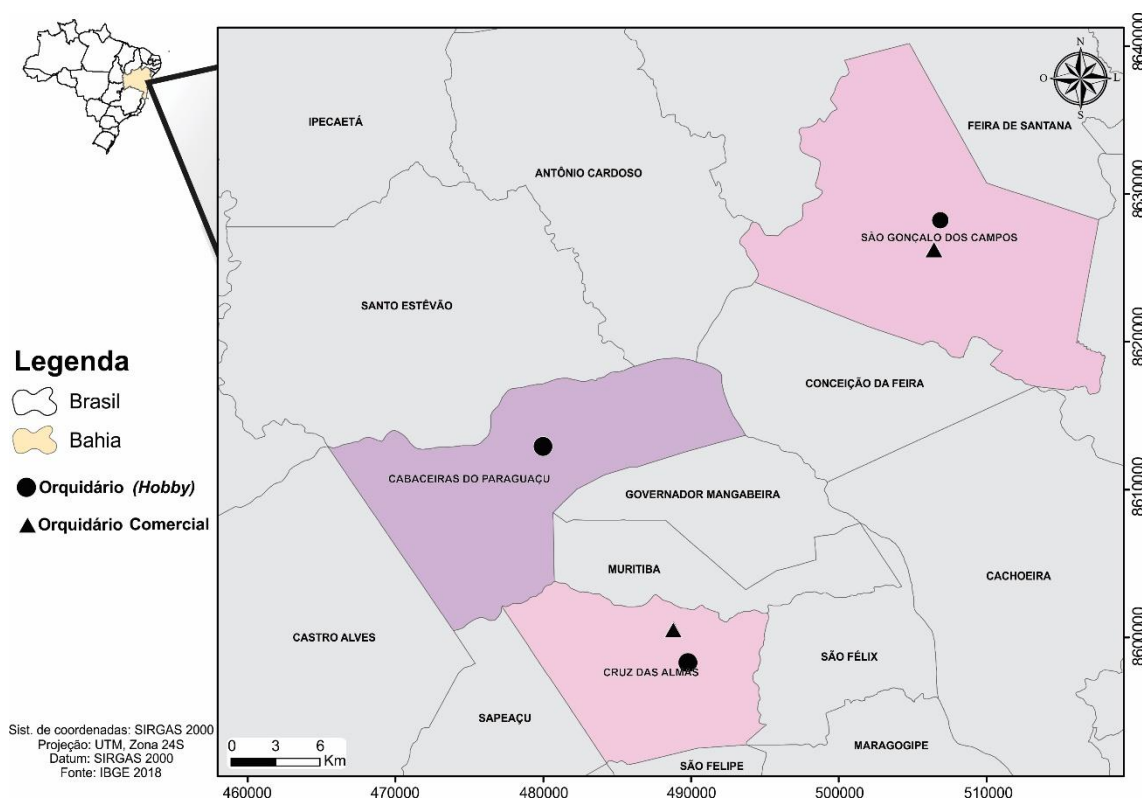


Figura 1. Localização dos orquidários onde foram realizadas a coleta ativa: OACA: Orquidário amador em Cruz das Almas; OACP: Orquidário amador em Cabaceiras do Paraguaçu; OASG: Orquidário amador em São Gonçalo dos Campos; OCSG: Orquidário comercial de grande porte em São Gonçalo dos Campos; OCCA: Orquidário comercial de médio porte em Cruz das Almas. Entre agosto de 2018 a julho de 2019, no estado da Bahia

Os municípios de Cabaceiras do Paraguaçu e São Gonçalo dos Campos apresentam clima tropical, verão com maior pluviosidade que o inverno, clima classificado como Aw de acordo com a Köppen e Geiger, temperatura média de 23,2 °C e pluviosidade média anual de 932 mm em Cabaceiras do Paraguaçu e 1.079 mm em São Gonçalo dos Campos (CLIMATE-DATA.ORG, 2018).

O município de Cruz das Almas apresenta características climáticas diferentes com clima quente do tipo Af, ou seja, os meses mais frios com a temperatura superior a 18 °C e os meses mais secos com uma média anual de 24,2 °C, sendo os meses de março a julho os mais chuvosos e outubro e janeiro os mais secos, em meses mais secos a precipitação é igual ou superior a 60 mm e a pluviosidade média anual é de 1.200 mm (SANTOS et al., 2015).

Na zona rural de Cabaceiras do Paraguaçu, foi avaliado um orquidário amador em uma área que corresponde a aproximadamente 15 m², protegida por tela de sombrite® de 50% e 70%.

No município de Cruz das Almas, foram avaliados dois tipos de cultivos, um comercial de médio porte e um orquidário amador com aproximadamente 16,5 m². O comercial é composto por uma área de aproximadamente 60 m², telado com sombrite® de 70% de proteção e sombreamento de um pé de umbu (*Spondias tuberosa* L.). Este orquidário está situado em área urbana, e em seu entorno encontram-se muitas residências.

O orquidário amador em Cruz das Almas fica em um ambiente urbano com casas em seu entorno, telado com sombrite® de 70% de proteção e a lateral com tela plástica com malha de 30 mm e fio 2 mm.

O cultivo comercial de grande porte e um amador estão situados em uma fazenda no município de São Gonçalo dos Campos. Neste, a área comercial corresponde a 2.000 m², composto por aproximadamente 30.000 mudas de orquídeas de *D. phalaenopsis* e *Vanda* sp. Sua estrutura é composta por uma proteção de sombrite de 70% e a lateral encontra-se totalmente aberta. No entanto, seu entorno é protegido por uma diversidade de vegetação rasteira, a exemplo de gramíneas e pequenos arbustos, além de uma área de mata. O cultivo amador apresenta uma área de aproximadamente 18 m², preenchidos por outras plantas ornamentais além da orquídea estudada.

Para a realização do estudo, foram utilizadas 100 plantas de orquídeas *D. phalaenopsis*, marcadas com fitas coloridas e distribuídas 20 plantas por orquidário, em dois orquidários comerciais e três amadores, com observações mensais. Todas as plantas apresentavam aproximadamente quatro anos de idade, sendo cultivadas em substrato de casca de coco durante todo o ciclo. No entanto, o manejo em cada ambiente seguiu o padrão de cada orquidófilo. A coleta de insetos foi do tipo ativa, com o auxílio de rede entomológica adaptada (tamanho reduzido) e busca visual (GULLAN & CRANSTON, 2008), utilizando quando necessária câmara mortífera.

As amostragens dos insetos foram realizadas por um coletor, mensalmente entre os anos de 2018 e 2019, totalizando 12 meses em todos os orquidários. As plantas foram distribuídas em bancadas, e em intervalos de duas horas correspondentes a 07:00 h; 09:00 h; 11:00 h; 13:00 h; 15:00 h e 17:00 h, foram

realizadas as coletas, totalizando seis horas de coleta por dia em cada orquidário. Nestes momentos, foi realizada uma vistoria nas plantas por aproximadamente cinco minutos, observando cuidadosamente a presença de insetos por todas as partes da planta. O material coletado foi armazenado individualmente em microtubos tipo *Eppendorf* contendo álcool a 70% e/ou em sacos plásticos, contendo informações do material coletado. Ao final do dia, estes foram transportados para o Núcleo de Estudo dos Insetos (INSECTA), na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Para a identificação, foi utilizado microscópio óptico, chaves dicotômicas descritas nos livros de Gallo et al. (2002), Triplehorn e Johnson (2015) e Rafael et al. (2012), bem como, por meio de artigos científicos, comparações com exemplares de catálogos taxonômicos online e consultas e envio de exemplares a especialistas para a confirmação dos táxons.

Os dados das variáveis ambientais: temperatura (°C), umidade (%), precipitação (mm) e velocidade do vento (m/s), foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), nas bases mais próximas das áreas de coletas. A análise de correlação de Pearson foi utilizada para verificar a correlação entre a magnitude de ocorrência dos insetos com as variáveis ambientais.

Foi realizada análise faunística: abundância, frequência, constância, dominância, por meio do aplicativo "*The Insects: insetos associados as orquídeas*" (ALMEIDA et al., 2021), o qual está em fase de ajustes para ser publicado na plataforma (*Play Store*). Para as análises de índices de diversidade Shannon-Weiner (H'), Margalef e Equitabilidade de Pielou (J'), utilizou o software Past, v. 2.16 (HAMMER et al., 2001).

Foram utilizadas estatísticas univariadas por meio de tabela de contingência cruzada, diferenciando-se as classes das categorias utilizando o teste de Qui-quadrado, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Em complemento, utilizou-se o procedimento de análise de correspondência simples e múltipla objetivando-se uma avaliação simultânea dos dados que foram processados pelo pacote IBM SPSS Statistics, versão 20.

A pesquisa se encontra devidamente cadastrada no SisGen (A0BB333) e autorizada pelo SISBIO (65138-2).

RESULTADOS

Foram coletados 927 insetos adultos entre os orquidários amostrados, pertencentes as Ordens: Coleoptera (51%), Hymenoptera (21%), Hemiptera (17%) e Diptera (11%) distribuídos em 62 famílias. Dentre as ordens mais abundantes, na ordem Coleoptera, a família mais abundante foi Coccinellidae (34%) e na ordem Hymenoptera a família Formicidae (28%) (Figura 2).

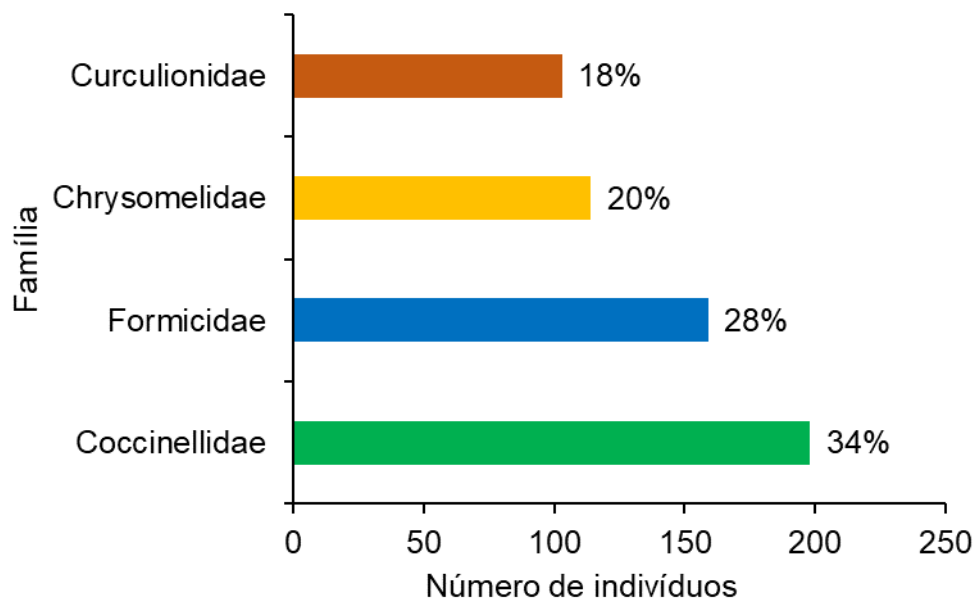


Figura 2. Número de indivíduos coletados nas famílias das Ordens Coleoptera e Hymenoptera mais abundantes em orquidários comerciais e amadores localizados em três municípios do estado da Bahia, entre os anos de 2018 e 2019.

A maior abundância de insetos ocorreu no orquidário comercial de São Gonçalo dos Campos, tendo maior destaque no mês de março de 2019, quando comparado com os demais meses em todos os orquidários (Figura 3).

Dos insetos coletados, 65% foram identificados em menor nível taxonômico, destes, obteve-se 39 gêneros, distribuídos em 49 morfoespécies (Tabela 2). Destas, 53% estavam presentes apenas em um único orquidário, sendo elas: *Anthonomus* sp.1, *Chrysapion* sp.1, *Coelocephalopion* sp.1, *Trichapion* sp.1, *Acalymma* sp. 1, *Diabrotica* sp.1, *Leptophysa* sp. 1, *Oulema* sp.1, *Andranthobius* sp.1, *Baris* sp.2, *Geraeus* sp.1, *Heilus* sp.1, *Hypocoeliodes* sp.1, *Linomadarus* sp.1, *Microrhinus* sp.1, *Microstrates* sp.1, *Naupactus* sp.1, *Parisoschoenus* sp.1, *Sibinia* sp 1., *Sibinia* sp 2.,

Sibinia sp 3., *Sibinia* sp 5., *Solenosternus* sp.1, *Dynaspidiotus* sp.1, *Tenthecoris* sp.1 e *Euglossa* sp.1, enquanto, 47% estavam em dois ou mais orquidários (Tabela 2).

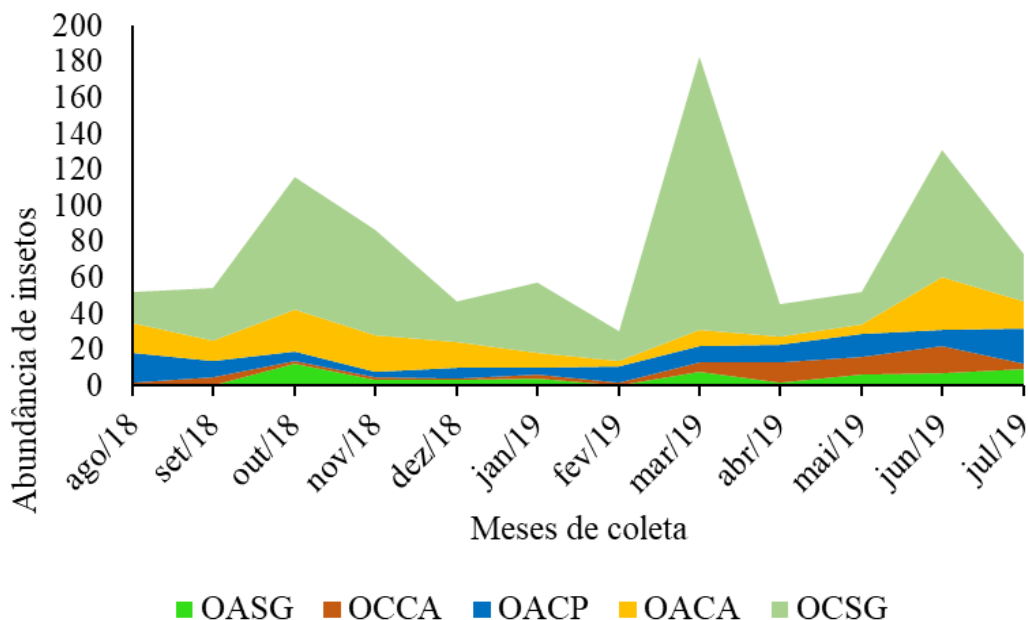


Figura 3. Abundância de insetos entre os meses amostrados. OACA: Orquidário amador em Cruz das Almas; OACP: Orquidário amador em Cabaceiras do Paraguaçu; OASG: Orquidário amador em São Gonçalo dos Campos; OCSG: Orquidário comercial de grande porte em São Gonçalo dos Campos; OCCA: Orquidário comercial de médio porte em Cruz das Almas. Entre os anos de 2018 e 2019, no estado da Bahia.

Segundo o teste de Qui-quadrado de Pearson ($p < 0,01$), a análise de independência determinou associação entre os tipos de orquidários (comercial e amador) e as famílias de insetos coletados ($\chi^2 = 261,90$), bem como entre tipos de orquidário e os gêneros ($\chi^2 = 271,02$).

Foi possível observar que a maioria dos gêneros dos insetos foram coletados sobre as folhas das orquídeas (89%), seguido de flor (6%), caule (2%), substrato (2%) e raiz com apenas 1%. Os táxons com maior abundância foram *Diomus* spp.1 (Tabela 1).

Tabela 1. Táxons mais abundantes nos coletados nos orquidários amador de Cruz das Almas, Cabaceiras do Paraguaçu e São Gonçalo dos Campos entre os anos de 2018 e 2019, no estado da Bahia.

Ordem	Família	Morfoespécies
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Diomus</i> sp.1 <i>Diomus</i> sp.2 <i>Diomus</i> sp.3
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Leptophysa</i> sp.1
Coleoptera	Curculionidae	<i>Thaliabaris</i> sp.1
Hemiptera	Diaspididae	<i>Dynaspidiotus</i> sp.1 <i>Furcaspis</i> sp.1
Hemiptera	Miridae	<i>Tenthecoris</i> sp.1
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.1

Ressalta-se ainda que o gênero *Diomus* sp.1 além de ser o mais abundante, estava presente em todos os orquidários, sendo este um representante da família Coccinellidae, a espécime apresentou-se constante (W) no OACA e OCSG, acidental (Z) no OACP e OCCA, sendo acessória (Y) apenas no OASG, bem como foi dominante OACA, OASG e OCSG (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição, abundância, frequência, constância e dominância de insetos coletados. OACA: Orquidário amador em Cruz das Almas; OACP: Orquidário amador em Cabaceiras do Paraguaçu; OASG: Orquidário amador em São Gonçalo dos Campos; OCSG: Orquidário comercial de grande porte em São Gonçalo dos Campos; OCCA: Orquidário comercial de médio porte em Cruz das Almas. Entre os anos de 2018 e 2019, no estado da Bahia.

Ordem	Família	Gênero	Abundância					Frequência (%)					Constância (%)					Dominância					
			OACA	OACP	OASG	OCSG	OCCA	OACA	OACP	OASG	OCSG	OCCA	OACA	OACP	OASG	OCSG	OCCA	OACA	OACP	OASG	OCSG	OCCA	
Coleoptera	Brentidae	<i>Chrysapion</i> sp.1	-	-	-	2	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	
		<i>Coelocephalopion</i> sp.1	-	1	-	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	-	-
		<i>Coelocephalopion</i> sp.2	1	-	2	2	-	1.2	-	6	0.4	-	Z	-	Z	Z	-	ND	-	ND	ND	-	
		<i>Trichapion</i> sp.1	-	-	-	1	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	
	Chrysomelidae	<i>Acalymma</i> sp.1	-	-	-	9	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	ND	-	
		<i>Cerotoma</i> sp.1	1	-	-	4	-	1.2	-	-	0.9	-	Z	-	-	Y	-	ND	-	-	ND	-	
		<i>Diabrotica</i> sp.1	-	-	-	5	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	ND	-	
		<i>Leptophysa</i> sp.1	-	-	-	54	-	-	-	-	12.8	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	D	-	
		<i>Oulema</i> sp.1	-	-	-	1	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	
	Coccinellidae	<i>Cyrea</i> sp.1	1	-	-	10	1	1.2	-	-	2.3	7.1	Z	-	-	Y	Z	ND	-	-	ND	ND	
		<i>Diomus</i> sp.1	42	1	4	41	1	53.8	1.8	12.1	9.7	7.1	W	Z	Y	W	Z	D	ND	D	D	ND	
		<i>Diomus</i> sp.2	10	-	8	27	1	12.8	-	24.2	6.4	7.1	W	-	Y	W	Z	D	-	D	D	ND	
		<i>Diomus</i> sp.3	6	-	6	9	2	7.6	-	18.1	2.1	14	Y	-	Y	Y	Z	D	-	D	ND	D	
		<i>Henosepilachna</i> sp.1	2	-	-	6	-	2.5	-	-	1.4	-	Z	-	-	Y	-	ND	-	-	ND	-	
		<i>Stethorus</i> sp.1	2	1	2	3	-	2.5	1.8	6	0.7	-	Z	Z	Z	Z	-	ND	ND	ND	ND	-	
		<i>Stethorus</i> sp.1	2	1	2	3	-	2.5	1.8	6	0.7	-	Z	Z	Z	Z	-	ND	ND	ND	ND	-	
	Curculionidae	<i>Andranthobius</i> sp.1	1	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	-	-	-	
		<i>Anthonomus</i> sp.1	-	-	-	6	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	ND	-	
		<i>Baris</i> sp.1	-	-	1	2	-	-	-	3	0.4	-	-	-	Z	Z	-	-	-	ND	ND	-	
		<i>Baris</i> sp.2	-	-	-	2	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	
<i>Ceutorhynchus</i> sp.1		1	-	-	1	-	1.2	-	-	0.2	-	Z	-	-	Z	-	ND	-	-	ND	-		

		<i>Geraeus</i> sp.1	-	1	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	-	-
		<i>Heilus</i> sp.1	-	2	-	-	-	-	3.7	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	-	-
		<i>Hypocoeliodes</i> sp.1	-	-	-	1	-	-	-	0.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Linomadarus</i> sp.1	-	-	-	1	-	-	-	0.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Microrhinus</i> sp.1	-	-	-	1	-	-	-	0.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Microstrates</i> sp.1	-	1	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	-	-
		<i>Naupactus</i> sp.1	-	-	-	1	-	-	-	0.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Parisoschoenus</i> sp.1	-	1	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	-	-
		<i>Rhinoncus</i> sp.1	-	13	-	4	-	-	24	-	0.9	-	-	Z	-	Z	-	-	D	-	ND	-
		<i>Sibinia</i> sp.1	-	-	-	8	-	-	-	1.9	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Sibinia</i> sp.2	-	-	-	3	-	-	-	0.7	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Sibinia</i> sp.3	-	-	-	2	-	-	-	0.4	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Sibinia</i> sp.4	-	-	-	7	1	-	-	1.6	7.1	-	-	-	Z	Z	-	-	-	-	ND	ND
		<i>Sibinia</i> sp.5	-	-	-	2	-	-	-	0.4	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Solenosternus</i> sp.1	-	-	-	1	-	-	-	0.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	-	ND	-
		<i>Thaliabaris</i> sp.1	-	-	1	27	3	-	-	3	6.4	21	-	-	Z	Z	Z	-	-	ND	D	D
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis</i> sp.1	-	-	-	11	-	-	-	3	2.6	-	-	-	Z	Y	-	-	-	ND	D	-
	Diaspididae	<i>Dynaspidiotus</i> sp.1	-	-	-	21	-	-	-	-	4.9	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	D	-
		<i>Furcaspis</i> sp.1	1	17	-	2	-	1.2	31.4	-	0.4	-	Z	Y	Z	Z	-	ND	D	ND	ND	-
		<i>Furcaspis</i> sp.2	1	-	1	6	-	1.2	-	3	1.4	-	Z	-	-	Y	-	ND	-	-	ND	-
Miridae	<i>Tenthecoris</i> sp.1	-	-	-	49	-	-	-	-	11.6	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	D	-	
Hymenoptera	Apidae	<i>Euglossa</i> sp.1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	14	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	D
		<i>Trigona</i> sp.1	2	14	-	-	1	2.5	25.9	-	-	7.1	Z	Y	-	-	Z	ND	D	-	-	ND
		<i>Apis</i> sp.1	1	-	1	-	-	1.2	-	-	-	-	Z	-	-	-	-	ND	-	-	-	-
	Formicidae	<i>Odontomachus</i> sp.1	2	-	-	13	1	2.5	-	-	3	7.1	Z	-	-	Y	Z	ND	-	-	D	ND
		<i>Pheidole</i> sp.1	-	-	5	52	-	-	-	15.1	12.3	-	-	-	Z	Y	-	-	-	D	D	-
<i>Pheidole</i> sp.2		-	1	1	5	-	-	1.8	3	1.1	-	-	Z	Z	Z	-	-	ND	ND	ND	-	

	<i>Camponotus</i> sp.1	3	-	1	7	1	3.8	-	3	1.6	7.1	Z	-	Z	Y	Z	ND	-	ND	ND	ND
	<i>Crematogaster</i> sp.1	1	1	-	12	-	1.2	1.8	-	2.8	-	Z	Z	-	Y	-	ND	ND	-	D	-
Total de insetos identificados por orquidário		78	54	33	421	14	Total de táxons identificados					600									

Classificação: Constância: W= Constante; Y= Acessória; Z= Acidental. Dominância: D= dominante e ND= não dominante.

Observou-se que o orquidário com maior diversidade de espécie foi OCSG, apresentando índice de Shannon-Wiener ($H'=3,008$), Margalef (6,454) e menor dominância ($D=0,071$). Enquanto a equitabilidade, ou seja, a uniformidade das espécies foi maior no OCCA ($J'=0,9579$) (Tabela 3).

Tabela 3. Índices de diversidade para as comunidades de insetos coletados. OACA: Orquidário amador em Cruz das Almas; OACP: Orquidário amador em Cabaceiras do Paraguaçu; OASG: Orquidário amador em São Gonçalo dos Campos; OCSG: Orquidário comercial de grande porte em São Gonçalo dos Campos; OCCA: Orquidário comercial de médio porte em Cruz das Almas. Entre os anos de 2018 e 2019, no estado da Bahia.

Índices de diversidade	Orquidários				
	OACA	OACP	OASG	OCSG	OCCA
Dominância (D)	0,317	0,228	0,142	0,071	0,122
Shannon-Weiner (H')	1,798	1,77	2,171	3,008	2,206
Margalef	3,672	2,758	3,146	6,454	3,41
Equitabilidade (J')	0,6345	0,7122	0,8736	0,8155	0,9579

A curva de acumulação de espécimes (Figura 4), apresentou-se até o momento de coleta com tendência de estabilização apenas para o OCSG.

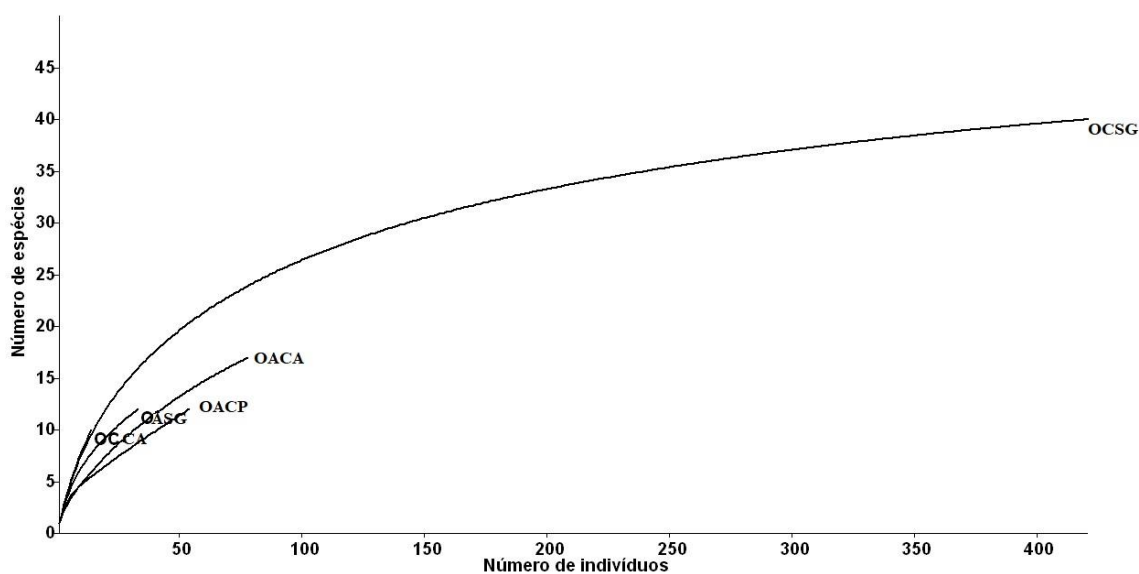


Figura 4. Curva de acumulação de espécimes coletadas, com intervalo de confiança de 95%. OACA: Orquidário amador em Cruz das Almas; OACP: Orquidário amador

em Cabaceiras do Paraguaçu; OASG: Orquidário amador em São Gonçalo dos Campos; OCSG: Orquidário comercial de grande porte em São Gonçalo dos Campos; OCCA: Orquidário comercial de médio porte em Cruz das Almas. Coletados entre os anos de 2018 e 2019, no estado da Bahia.

As magnitudes das variáveis umidade, precipitação e velocidade do vento foram uniforme ao longo dos meses de coleta, apresentando baixa correlação com a abundância dos táxons (Figura 5).

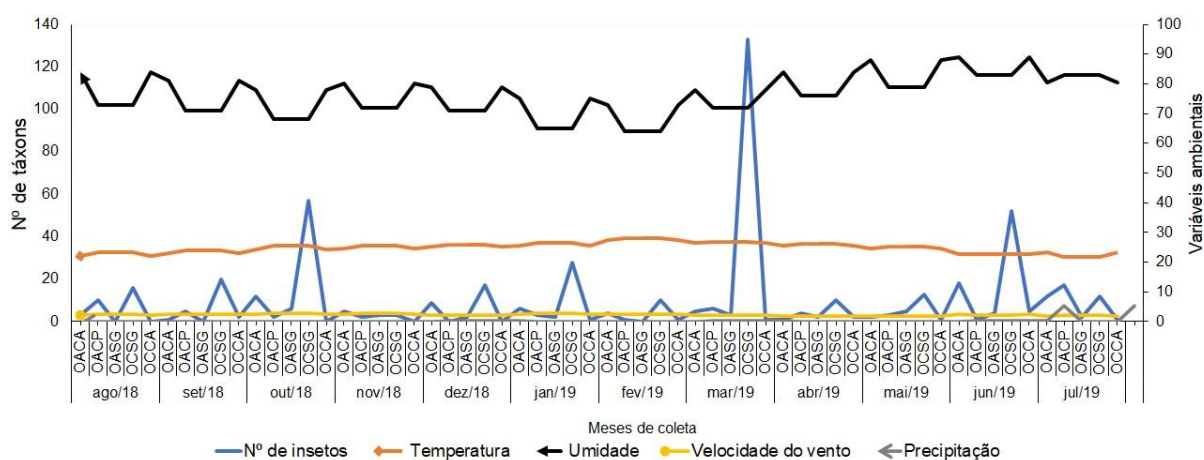


Figura 5. Número de indivíduos coletados mensalmente em relação às variáveis ambientais. OACA: Orquidário amador em Cruz das Almas; OACP: Orquidário amador em Cabaceiras do Paraguaçu; OASG: Orquidário amador em São Gonçalo dos Campos; OCSG: Orquidário comercial de grande porte em São Gonçalo dos Campos; OCCA: Orquidário comercial de médio porte em Cruz das Almas. Coletados entre os anos de 2018 e 2019, no estado da Bahia.

No entanto, notou-se que a análise de correlação de Pearson registrou correlação negativa moderada $r = -0,638$ entre a variável temperatura e o número de indivíduos encontrados no OACP, com nível de significância ($p < 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Correlações de Pearson entre número de indivíduos em cada ambiente, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e velocidade do vento. OACA: Orquidário amador em Cruz das Almas; OACP: Orquidário amador em Cabaceiras do Paraguaçu; OASG: Orquidário amador em São Gonçalo dos Campos; OCSG: Orquidário comercial de grande porte em São Gonçalo dos Campos; OCCA: Orquidário comercial de médio porte em Cruz das Almas. Coletados entre os anos de 2018 e 2019, no estado da Bahia.

Variáveis ambientais	Orquidários				
	OACA	OACP	OASG	OCSG	OCCA
Temperatura (°C)	-0,338 ^{ns}	-0,638*	-0,252 ^{ns}	0,263 ^{ns}	-0,173 ^{ns}
Umidade (%)	0,128 ^{ns}	0,442 ^{ns}	0,518 ^{ns}	-0,060 ^{ns}	0,519 ^{ns}
Precipitação	0,330 ^{ns}	-0,524 ^{ns}	-0,125 ^{ns}	-0,146 ^{ns}	-0,037 ^{ns}
Velocidade do vento (m/s)	0,528 ^{ns}	-0,351 ^{ns}	-0,223 ^{ns}	-0,037 ^{ns}	0,175 ^{ns}

*Correlação significativa ($p < 0,05$); ^{ns}: não significativa ($p > 0,05$).

Da análise de correspondência múltipla, submetida aos dados da seleção dos gêneros que registraram maior abundância, acima de ($n=20$), observa-se similar grau de importância desses gêneros com os meses de coleta nas duas dimensões, sendo estes fatores de maiores influências, do que as cidades e os tipos de orquidários (amador ou comercial). Em complemento, as duas dimensões explicam 74,03% da variância total.

O diagrama de conjunto dos pontos das categorias dos fatores em análise, apresenta evidência que, predominantemente, os gêneros *Pheidole* sp.1, *Pheidole* sp.2, *Diomus* sp.2, *Thaliabaris* sp., *Leptophysa* sp. e *Furcaspis* sp.2 nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro infestaram as plantas do orquidário comercial situado na cidade de São Gonçalo dos Campos (Figura 6).

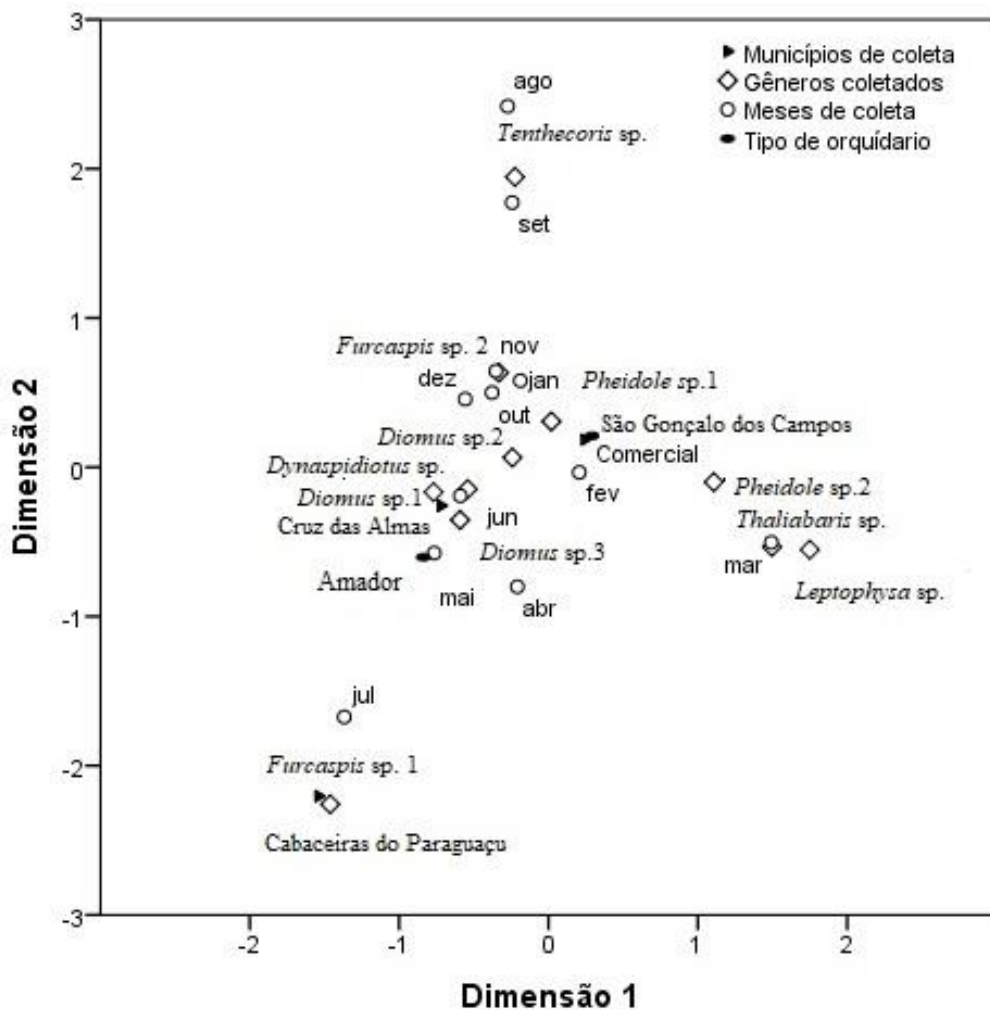


Figura 6. Diagrama dos pontos das categorias de cidades, tipos de orquídeas (comercial e amador), meses e gêneros dos insetos que ocorreram em três municípios do estado da Bahia, coletados entre os anos de 2018 e 2019.

Observa-se também, que com magnitude de prevalência intermediária os gêneros *Diomus* sp.1 e *Diomus* sp.3, nos meses de abril, maio e junho apresentaram maior ocorrência em plantas do OACA. É evidente a discriminação do gênero *Furcaspis* sp.1 por apresentar grande prevalência de infestação ocorrida no mês de julho em orquídeas cultivadas em OACP.

DISCUSSÃO

Muitas ordens de insetos são consideradas representativas por apresentarem uma ampla diversidade de espécies e estarem presentes nos mais variados habitats (RAFAEL et al., 2012). No entanto, só é possível conhecer essa diversidade com estudos que possibilite coletá-los e identificá-los, pois apenas assim é possível confirmar a ocorrência dos mesmos, nos mais variados ambientes.

Os representantes da ordem Coleoptera são insetos que podem ser predadores (inimigos naturais) ou fitófagos (insetos-praga), sendo o último grupo capaz de danificar várias estruturas da planta, ocasionando danos perceptíveis em folhas e/ou flores e sementes (WIELKOPOLAN & OBREPALSKA-STEPLowska, 2016). Fato também presenciado neste estudo, visto ser esta ordem a mais abundante, possibilitado constatar a relevância ecológica e econômica que este grupo pode exercer em cultivos de orquídeas.

A razão por esta Ordem ser a mais abundante no presente estudo pode estar relacionada a sua mega diversidade, constituindo a maior ordem de insetos ocupando os mais diversos habitats e muitos utilizarem várias plantas como hospedeiras (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2015), o que pode ter contribuído para a ocorrência desses indivíduos em todas as áreas de estudo.

A família Coccinellidae, representada pelas joaninhas, foi a mais abundante. Esta é uma família que apresenta grande importância econômica, por ser constituída por representantes que desempenham o papel de predador de outros insetos e/ou ácaros que sejam danosos às plantas, atuando como agentes de controle biológico (SILVA et al., 2005). Deste modo, sua ocorrência pode estar associada a presença de outras ordens, as quais, a servem de alimento, a exemplo das cochonilhas e dos pulgões.

Com relação à abundância dos insetos coletados, a maior representatividade de insetos no OCSG pode estar relacionada ao tamanho da área, maior número de plantas dentro do orquidário, uma diversidade de vegetação rasteira, a exemplo de gramíneas e pequenos e grandes arbustos, além de uma área de mata próxima ao orquidário, possibilitando a migração de insetos destes microambientes para o orquidário, bem como por existir um fluxo maior de plantas adquiridas de outras

regiões, por meio de trocas ou compras em feiras livres, floriculturas ou de outros países.

Embora cada inseto tenha preferência por partes específicas das plantas (LEONHARDT & SEWAKE, 1999), a maioria dos insetos coletados foram capturados quando estavam sobre a face adaxial (parte superior) ou na face abaxial (parte inferior) das folhas de orquídeas, o que pode estar associado à preferência alimentar destes indivíduos. Destacando assim que estudos como está devem ser realizados observando preferencialmente as folhas e procurando partes visíveis e facilmente detectadas em sistemas de manejo.

Estes resultados são considerações importantes, uma vez que muitos insetos são vetores de viroses e ao se alimentarem podem causar lesões nas estruturas foliares, e conseqüentemente facilitar a entrada de patógenos (LIGHT & MACCONAILL, 2011) causando danos irreversíveis ao atuarem no mecanismo de defesa das plantas prejudicando seu desenvolvimento (WIELKOPOLAN & OBRĘPALSKA-STEPLOWSKA, 2016).

Quanto aos táxons identificados, nota-se a ocorrência de insetos que exploram diferentes recursos alimentares (e.g.: fitófagos, predadores e os visitantes florais) dentre os mais abundantes dos fitófagos, tem-se as cochonilhas *Dynaspidiotus* sp. e *Furcaspis* spp. (Hemiptera: Diaspididae), praga de diversas culturas, incluindo plantas ornamentais (MILLER, 2005). Esses insetos são imóveis nos estágios mais avançados, podendo este ser um dos motivos da sua abundância.

O gênero *Dynaspidiotus*, encontra-se com três espécies no Brasil, sendo elas *Dynaspidiotus britannicus* (Newstead, 1898), *Dynaspidiotus riograndensis* Wolff & Claps, 1999 e *Dynaspidiotus sanctadelaidae* Lepage, 1942 (PERONTI et al., 2022).

No entanto, até o momento ainda não tinha registro científico deste gênero em cultivo de orquídeas, sendo que o resultado desta pesquisa é o primeiro registro da ocorrência de *Dynaspidiotus* sp. em orquídeas *D. phalaenopsis*, o qual foi coletado em orquidário comercial no estado da Bahia. Este táxon pode ter sido introduzido no ambiente onde foi coletado neste estudo, por meio da comercialização e transporte de plantas de países e/ou regiões no Brasil onde a praga já ocorra (BARBOSA et al., 2015). Vale destacar que mesmo que não tenham sido registrados danos severos causados por estes insetos, sua ocorrência serve de alerta para medidas fitossanitárias adequadas, como a inspeção das plantas, para

que não ocorra um aumento da densidade populacional destes indivíduos, o que ocasionaria um desequilíbrio neste ambiente podendo advir surtos ao atingir o nível de dano.

Furcaspis spp., uma cochonilha com carapaça que ocorre em orquídeas, alimentando-se da seiva, diminuindo a sanidade da planta, ocorrem em várias estruturas da planta, incluindo pseudobulbos, raízes, brotos, hastes florais e preferencialmente as folhas. Este gênero ocorre em várias orquídeas incluindo o gênero *Dendrobium* (FARIA et al., 2010). Os orquidófilos devem atentar-se quanto à ocorrência desta cochonilha, na aquisição de plantas ou rotineiramente realizando a limpeza na planta e retirando a mesma do orquidário, evitando assim a dispersão deste inseto para outras plantas, uma vez que pelo seu tamanho diminuto pode mover-se de uma planta para outra até mesmo pelo vento.

Semelhante às cochonilhas *Dynaspidiotus* sp., o gênero *Leptophysa* sp. 1, o coleóptero conhecido popularmente como besouro pulga, pertencente à família Chrysomelidae, apresentou-se dominante, embora com ocorrência exclusivamente no OCSG. Este gênero tem sido mencionado causando danos em hortaliças e plantas ornamentais (JOLIVET, 1991; GIKONYO et al., 2019). Das três espécies que ocorrem no Brasil, *Leptophysa alvarengai* Bechyně, *Leptophysa batesi* Baly e *Leptophysa vittata* Weise (SEKERKA et al., 2022), não foram encontrados registros anteriores destes insetos em cultivos de orquídeas. No Brasil, apenas foi mencionada a família Brassicaceae, onde estão inclusos o repolho, couve-flor e brócolis como principal hospedeiro desses insetos (JOLIVET, 1991).

Além dos insetos mencionados no presente estudo, identificou-se *Thaliabaris* sp.1, outro Coleóptero pertencente à família dos Curculionidae, seus micro-habitat são galerias construídas dentro dos caules das plantas hospedeiras (FRANCESCHINI et al., 2020). Para o mesmo, ainda não foram relatadas ocorrências em cultivos de orquídeas, sendo este o primeiro. Com registro de apenas três espécies para o Brasil, *Thaliabaris flavipennis* Bondar, 1943, *Thaliabaris gica* Bondar, 1943 e *Thaliabaris thaliae* Bondar, 1943 (BENÁ et al., 2022). Representantes deste grupo, em uma população elevada podem ser prejudicial as plantas, principalmente as comercializadas e que necessitam de uma boa qualidade em suas estruturas. Os danos causados durante a construção de suas galerias causam diminuição no valor comercial da planta.

Dentre os percevejos, destaca-se o gênero *Tenthecoris* um dos principais insetos-praga, a exemplo do *Tenthecoris orchidearum* (Reuter, 1902) (Hemiptera: Miridae) conhecido como percevejo das orquídeas, como mencionado por GALLO et al. (2002). Os representantes deste gênero apresentam hábito gregário e se alimentam principalmente nas folhas das plantas (succívoros), ocasionando manchas esbranquiçadas “estigmonose” (FARIA et al., 2010). Os autores ainda mencionam que as substâncias tóxicas injetadas durante a sucção da planta causam necrose na estrutura afetada, bem como transmite vírus de uma planta para outra.

Ressalta-se ainda, que embora seja um inseto comum em cultivo de orquídeas, uma nova espécie, à *T. tillandsiae* (Hemiptera: Miridae), foi descrita e registrada pela primeira vez associada a bromélias no sudeste do Estados Unidos (HENRY, 2016). Tal informação demonstra que estes insetos podem adaptar-se a outras plantas hospedeiras e resistir a mudança de ambientes. Muitos destes insetos, mesmo que não apareçam com frequência e não se observe danos, podem se tornar um problema fitossanitário sob condições favoráveis (RIVERA-COTO & CORRALES-MOREIRA, 2007).

O aumento da população destes insetos em certos ambientes, a exemplo de cultivos de orquídeas podem causar sérios prejuízos à agricultura local, as quais podem ser favorecidas pelas variações climáticas, ocasionando o declínio populacional de inimigos naturais e favorecendo o estabelecimento de insetos-praga (CASTEX et al., 2018). Embora no presente estudo o fator temperatura tenha apresentado influência apenas no OACP e as demais variáveis ambientais analisadas não tenham apresentado correlação com o número de indivíduos coletados, nota-se prevalência de alguns táxons durante os meses de coleta, o que pode estar relacionado a outras condições ambientais do local ou em decorrência do manejo aplicado por cada orquidófilo, o que pode ter influenciado na maior ou menor abundância de determinados insetos ao longo dos meses amostrados.

Paralelo aos insetos mencionados acima, foi possível identificar a ocorrência de alguns predadores (inimigos-naturais), listando-se o coccinelídeo *Diomus* spp. e a Formicidae *Pheidole* spp., ambos dominantes no OASG e OCSG, os quais estão localizados na mesma propriedade, o que pode ter ocorrido a migração entre os ambientes por serem espécimes quem vivem em mutualismo. Além disso, o

transporte de plantas de orquídeas de um ambiente para outro pode contribuir para a disseminação destes insetos (CHONG et al., 2015).

Com o passar dos anos vêm sendo identificadas novas espécies de coccinelídeos no Brasil (GONZÁLEZ & HONOUR, 2011). A exemplo da nova espécie *Diomus leondai*, que após sua identificação totaliza 262 espécies na América do Sul, a nova espécie foi encontrada alimentando-se de cochonilhas em *Hibiscus acetosella* Welw. ex. Hiern e *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae) (RAMOS et al., 2020). Das espécies com ocorrência na América do Sul, 132 ocorrem no Brasil, com registros de ocorrência no Nordeste (Bahia, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão) (ALMEIDA et al., 2022).

Ressaltando que os representantes de *Diomus* spp., ainda que pouco estudados, são excelentes predadores ao atuarem em redes de interações ecológicas atuando em serviços de biocontrole de cochonilhas e pulgões (IVERSON et al., 2022). No Brasil, pode-se citar estudos que buscam utilizar o *Diomus seminulus* no controle do pulgão *Sipha flava* (Forbes, 1885) (AUAD et al., 2013).

De modo semelhante, foi identificado a *Pheidole* spp. uma formiga predadora de outros insetos (e.g.: formigas, besouros e percevejos), e assim como o *Diomus* spp. atuam no biocontrole benéfico. Com espécies que ocorrem principalmente em cultivos de abacaxi, banana, cana-de-açúcar, café e coco, a exemplo da *Pheidole megacephala*, as quais, estão associadas à presença de cochonilhas e pulgões, uma vez que esta formiga pode transportar e/ou proteger as cochonilhas e pulgões dentro da cultura, facilitando assim o aumento populacional destes insetos e conseqüentemente contribuir para a ocorrência de doenças e infecções por vírus e fungos (WETTERER, 2007).

Vale destacar-se a ocorrência de *Stethorus* sp., que embora não tenha tido representatividade quanto á abundância, frequência e constância, o mesmo foi coletado em todos os orquidários, assim como, *Diomus* spp. Sendo que o coccinelídeo, *Stethorus* sp. são predadores de ácaros (ROY et al., 2002) e mosca branca *Bemisia tabaci* (SILVA & BONANI, 2008).

Destaca-se ainda alguns visitantes florais, que embora com poucos representantes (abundância), podem estar no ambiente atuando como agentes polinizadores ou estarem ocasionalmente sobre a planta, a exemplo do besouro *Andranthobius* sp. e das abelhas *Apis* sp., *Euglossa* sp. e *Trigona* sp. entre outros,

sendo que representantes do gênero *Euglossa* são importantes polinizadores de orquídeas. Portanto, é importante o registro dos mesmos, pois assim pode-se ter conhecimento destas ocorrências, destacando ainda a importância de muitos visitantes que merecem atenção principalmente quando o orquidófilo utiliza em seu manejo defensivos químicos, o que estaria contribuindo para a diminuição dessas populações de insetos que são benéficos para a cultura.

A análise de diversidade por meio dos índices ecológicos, destacou o OCSG como a maior diversidade em relação os espécimes coletados, resultado esperado, uma vez que a área apresenta a maior quantidade de plantas, gerando mais recursos para a ocorrência destes insetos. O índice de Shannon-Wiener também foi usado em estudo semelhante, para comparar comunidades de coleópteros em cinco localidades em Santa Maria, no Rio Grande do Sul (FAGUNDES et al., 2011). Mesmo índice utilizados por SILVA et al. (2015), para verificar a abundância sazonal e a diversidade de artrópodes em regiões do cerrado.

Em conformidade com o demonstrado por meio da curva de acumulação de espécies no presente estudo, resultados semelhantes foram obtidos em um levantamento realizados para verificar a diversidade de besouros no estado da Paraíba, em uma região Semiárida do Nordeste, no qual a rarefação estimada não apresentou estabilidade (GUEDES et al., 2019). Este resultado indica que seria necessário um maior esforço amostral para atingir tal estabilidade, no entanto, foi possível conhecer a entomofauna que está associada a cultivo de orquídeas, resultados estes que servirão de subsídio para estudos futuros.

Embora não tenha sido possível observar relação entre as variáveis ambientais umidade, precipitação e velocidade do vento e o número de indivíduos coletados em cada orquidário, inclusive para o mês de março, o qual apresentou maior abundância no OCSG, foi possível verificar por meio da correlação de Pearson negativa moderada entre a temperatura e número de indivíduos coletados no OACP. Essa informação indica que à medida que aumenta a temperatura neste ambiente, há uma tendência em diminuir o número de insetos no local. Vale destacar, que estudo anterior a este, demonstra que a temperatura é um fator abiótico que influencia a dinâmica de insetos-praga, bem como de seus inimigos naturais (ROY et al., 2002).

CONCLUSÃO

A entomofauna associada aos cultivos da família Orchidaceae é diversificada na região do estudo, com a ocorrência de herbívoros (insetos-praga), inimigos naturais e visitantes florais. Destaca-se o primeiro registro de ocorrência da cochonilha *Dynaspidiotus* sp. e dos besouros *Leptophysa* sp. e *Thaliabaris* sp. em cultivo de orquídeas na Bahia. Neste trabalho é apresentada a primeira lista de insetos associados ao cultivo dessas plantas ornamentais no estado da Bahia. A riqueza de espécie encontrada evidencia a importância da sanidade na aquisição de plantas e no monitoramento frequente nesses cultivos, tendo em vista que a prática de ações nesse sentido favorece a redução das populações das pragas, e danos significativos na planta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. J. A. et al. **The Insects: insetos associados as orquídeas**. Programa de computador, 1º versão, 2021.

ALMEIDA, L. M. et al. **Coccinellidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2022. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/121858>>. Acesso em: 31 maio 2022.

AREVALO, M. R.; PONTE, M. X.; MELO, E. S. D. de. A floricultura tropical Paraense: fatores de inovação na produção e comercialização da orquídea de corte. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 10, n. 3, p. 1-21, 2016.

AUAD, A. M. et al. Aspects of the biology of the lady Beetle *Diomus seminulus* (Coleoptera: Coccinellidae): a potential biocontrol agent against the yellow sugarcane aphid in Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 106, n. 2, p. 243-248, 2013. Disponível em: <<https://academic.oup.com/aesa/article/106/2/243/99178>>. Acesso em: 05 jun. 2022. doi.org/10.1603/AN12087.

BARBOSA, L. F. et al. First report of *Bemisia tabaci* Mediterranean (Q biotype) species in Brazil. **Pest Management Science**, v. 71, n. 4, p. 501-504, 2015. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20153189336>>. Acesso em: 30 maio 2022. doi.org/10.1002/ps.3909.

BENÁ, D. C. et al. **Curculionidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2022. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/10504>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

CASTEX, V. et al. Pest management under climate change: The importance of understanding tritrophic relations. **Science of the Total Environment**, v. 616, p. 397-407, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717330784?casa_token=nsz_B2Uy_lwAAAAA:8JdoiNRKBGvBwhjBuXxTAivKe4sn7I5lp2I2zExfVgyaj61Os0BC85L1CRwsP50TznsSv3rSWMOQ> Acesso em: 07 jun. 2022. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.027.

CHONG, J. H. et al. Biology and management of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on ornamental plants. **Journal of Integrated Pest Management**, v. 6, n. 1, p. 5, 2015. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jipm/article/6/1/5/2936972>> Acesso em: 23 maio 2022. doi.org/10.1093/jipm/pmv004.

CLIMA-DATA.ORG. **Clima São Gonçalo dos Campos**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/43399/>>. Acesso em: 22 maio 2018.

FAGUNDES, C. K. et al. Diversity of the families of Coleoptera captured with *pitfall* traps in five different environments in Santa Maria, RS, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 2, p. 381-390, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bjb/a/Bg79CDg4zwxFBwHY6RKkcLd/abstract/?lang=en>> Acesso em 08 jun. 2022. doi.org/10.1590/S1519-69842011000300007.

FARIA, R. T. et al. **Cultivo de Orquídeas**. Londrina: Mecenias, 2010, 208p.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Orchidaceae in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB179>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

FRANCESCHINI, C. et al. Are invertebrate herbivores of freshwater macrophytes scarce in tropical wetlands?. **Aquatic Botany**, v. 167, 103289, p. 1-11, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304377020300991?casa_token=QwcXhVOiyfsAAAAA:HWShtuZxxpWlmW-NNeLFOIOxTBNqoub30A4zKNT7vzTW5OewObuCHCrSNQ7BubQBSErXLami6-f> Acesso em 29 mar. 2022. doi.org/10.1016/j.aquabot.2020.103289.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

GIKONYO, M. W. et al. Adaptation of flea beetles to Brassicaceae: host plant associations and geographic distribution of *Psylliodes* Latreille and *Phyllotreta* Chevrolat (Coleoptera, Chrysomelidae). **ZooKeys**, v. 856, p. 51-73, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6603994/>> Acesso em: 29 abr. 2022. doi: 10.3897/zookeys.856.33724.

GONZÁLEZ, G.; HONOUR, R. Especies nuevas del género *Diomus* Mulsant (Coleoptera, Coccinellidae) de América del Sur. **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)**, v. 49, p. 1-14, 2011. Disponível em: <http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_49/001014BSEA49CoccinellidaeSudamerica.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2022.

GONZÁLEZ-DÍAZ, S. et al. Abundancia poblacional de *Chrysomphalus ficus* Ashmead sobre la especie de orquídea cubana *Encyclia brevifolia* en función de la temperatura. **Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente**, v. 16, n. 1, p. 21-29, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/237038027_Abundancia_poblacional_de_Chrysomphalus_ficus_Ashmead_sobre_la_especie_de_orquidea_cubana_Encyclia_br>

evifolia_en_funcion_de_la_temperatura> Acesso em: 22 maio 2022. doi: 10.5154/r.rchscfa.2009.05.015.

GUEDES, R. S. et al. Composition and species richness of the community of Coleoptera (Insecta) in the Caatinga. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 109, e2019012, p. 1-14, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/isz/a/6KLSS7hW7pdCNmfSQdm373m/abstract/?format=html&lang=en>> Acesso em: 15 abr. 2022. doi.org/10.1590/1678-4766e2019012.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos**: um resumo de entomologia. 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. 440 p.

HAMMER, O. et al. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**. 2001. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 21 mar. 2018.

HENRY, T. J. A new *Tillandsia*-feeding species of the eccritotarsine plant bug genus *Tenthecoris* (Hemiptera: Heteroptera: Miridae: Bryocorinae) from the southeastern United States. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 118, n. 3, p. 363-372, 2016. Disponível em: <https://bioone.org/journals/Proceedings-of-the-Entomological-Society-of-Washington/volume-118/issue-3/0013-8797.118.3.363/A-New-iTillandsia-i-Feeding-Species-of-the-Eccritotarsine-Plant/10.4289/0013-8797.118.3.363.full?casa_token=TJAe0i5mhLYAAAAA:pfts4MfbX43DOWY8RVUX3rHQPiesJ9c3tFGSTj_BRHCJCy1WzzXVMAwFWvEVYhQRoW8FWK1eIAtKoQ> Acesso em: 18 mar. 2022. doi.org/10.4289/0013-8797.118.3.363.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. 2020. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA (Ibraflor). **O Mercado de Flores no Brasil, 2021**. Disponível em: <<https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

IVERSON, A. et al. A tropical lady beetle, *Diomus lupusapudoves* (Coleoptera: Coccinellidae), deceives potential enemies to predate an ant-protected coffee pest through putative chemical mimicry. **International Journal of Tropical Insect Science**, v. 42, n. 1, p. 947-953, 2022. Disponível em: < <https://link.springer.com/article/10.1007/s42690-021-00621-5>>. Acesso em: 02 jun. 2022. //doi.org/10.1007/s42690-021-00621-5.

JOLIVET, P. Sélection trophique chez les Alticinae (Coleoptera Chrysomelidae). **Publications de la Société Linnéenne de Lyon**, v. 60, n. 1, p. 26-40, 1991. Disponível em: < https://www.persee.fr/doc/linly_0366-1326_1991_num_60_1_10916>. Acesso em: 20 de jun. 2022.

LEITE, D. M. et al. First report of the *Aphis craccivora* Koch on *Catasetum* sp. in Brazil. **EntomoBrasilis**, v. 10, n. 3, p. 251-253, 2017. Disponível em: < <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v10i3.701>>. Acesso em: 25 maio 2022. doi.org/10.12741/ebrasilis.v10i3.701.

LEONHARDT, K.; SEWAKE, K. **Growing Dendrobium orchids in Hawaii: Production and pest management guide**. Honolulu (HI): University of Hawaii, 1999, 92 p.

LIGHT, M. H. S.; MACCONAILL, M. Potential impact of insect herbivores on orchid conservation. **European Journal of Environmental Sciences**, v. 1, n. 2, p. 115-124, 2011. Disponível em: < <https://web.natur.cuni.cz/uzp/ejes/index.php/ejes/article/view/59>>. Acesso em 23 mar. 2022. doi.org/10.14712/23361964.2015.54.

MILLER, D. R. Selected scale insect groups (Hemiptera: Coccoidea) in the southern region of the United States. **Florida Entomologist**, v. 88, n. 4, p. 482-501, 2005. Disponível em: < https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-88/issue-4/0015-4040_2005_88_482_SSIGHC_2.0.CO_2/SELECTED-SCALE-INSECT-GROUPS-HEMIPTERA--COCCOIDEA-IN-THE-SOUTHERN/10.1653/0015-

4040(2005)88[482:SSIGHC]2.0.CO;2.full>. Acesso em: 20 mar. 2022. doi.org/10.1653/0015-4040(2005)88[482:SSIGHC]2.0.CO;2.

MORALES-BÁEZ, M. et al. *Stethobaroides nudiventris* (Coleoptera: Curculionidae), the Curculionid Cause of Petal Wilting on the *Catasetum integerrimum* Orchid. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 109, n. 6, p. 845-849, 2016. Disponível em: <<https://academic.oup.com/aesa/article/109/6/845/2518807>>. Acesso em: 23 mar. 2022. doi.org/10.1093/aesa/saw057.

OLIVEIRA, C. M. et al. Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v. 56, p. 50-54, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026121941300269X?casa_token=HH9KQvJxFa4AAAAA:bjK1LOG0k4AVvqGIUYarhj0hKmQemYZSYSPU0xu40qfaUtTAgzx0VCv8LvecglywMjDSffqM1GW2>. Acesso em: 12 maio 2022. doi.org/10.1016/j.cropro.2013.10.022.

PEREIRA, B. R. et al. Consumption of Ornamental Plants and the Initial Impacts of Covid-19 Pandemic. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, v. 12, n. 2, p. 1-11, 2022. Disponível em: <<https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/1875>>. Acesso em: 27 maio 2022. doi.org/10.37002/biobrasil.v12i2.1875.

PERONTI, A. L. B. G. et al. **Diaspididae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. 2022. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/17099>>. Acesso: 31 maio 2022.**

PERONTI, A. L. B. G. et al. Natural enemies associated with *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in the state of São Paulo, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 99, n. 1, p. 21-25, 2016. Disponível em: <<https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-99/issue-1/024.099.0105/Natural-Enemies-Associated-with-Maconellicoccus-hirsutus-Hemiptera--Pseudococcidae-in/10.1653/024.099.0105.full>>. Acesso em 29 maio 2022. doi.org/10.1653/024.099.0105.

RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do Brasil**: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto, Holos, 810p, 2012.

RAMOS, A. S. J. C. et al. A new species of *Diomus* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae: Diomini) from the eastern Amazon. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 64, n. 4, p. 1-5, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbent/a/kfmwgVb4dfmYHnYb3X64kB/>>. Acesso em 01 jun. 2022. doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2020-0014.

RIVERA-COTO, G.; CORRALES-MOREIRA, G. Problemas fitosanitarios que amenazan la conservación de las orquídeas en Costa Rica. **Lankesteriana International Journal on Orchidology**, v. 7, n. 1-2, p. 347-352, 2007. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/443/44339813071.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

ROY, M. et al. Relationship between temperature and developmental rate of *Stethorus punctillum* (Coleoptera: Coccinellidae) and its prey *Tetranychus mcdanieli* (Acarina: Tetranychidae). **Environmental Entomology**, v. 31, n. 1, p. 177-187, 2002. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ee/article/31/1/177/378234>>. Acesso em: 27 maio 2022. doi.org/10.1603/0046-225X-31.1.177.

SANTO, J. M. B. E. et al. Populações de insetos-praga: diversidade e similaridade em cultura agrícola. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 1, p. 0203-0217, 2022. Disponível em: <https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2068>. Acesso em: 25 maio 2022. doi.org/10.48017/dj.v7i1.2068.

SANTOS, D. B. et al. Influência do balanço de sais sobre o crescimento inicial e aspectos fisiológicos de mamoeiro. **Magistra**, v. 27, n. 1, p. 44-53, 2015. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1027552>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

SANTOS, R. S.; PERONTI, A. L. B. G. Ocorrência de *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) em quiabeiro no estado do Acre.

EntomoBrasilis, v. 10, n. 2, p. 135-138, 2017. Disponível em: <<https://entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v10i2.684>>. Acesso em: 25 maio 2022. doi.org/10.12741/ebrasilis.v10i2.684.

SEKERKA, L. et al. **Chrysomelidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2022. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/143476>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

SILVA, A. B.; BRITO, J. M. Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro. **Agropecuária Técnica**, v. 36, n. 1, p. 248-258, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/at/index>>. Acesso em meio 2022.

SILVA, A. C. S. et al. *Contarinia maculipennis* Felt, 1933 (Diptera: Cecidomyiidae) pest of commercial plants: a review. In: MELO, J. O. F. (Org.). **O avanço da ciência no Brasil**. [livro eletrônico], v. 2, Guarujá, SP, Científica Digital, 2021a, p. 450-458.

SILVA, A. C. S. et al. Insetos-Praga e inimigos naturais nas ornamentais. In: D'ÁVILA, L. S. et al. (Orgs.). **Agronomia: pesquisas técnico-científicas no Recôncavo da Bahia**. v. XIX, Cruz das Almas, BA, EDUFRRB, 2021b, p. 233-247.

SILVA, D. C. et al. Ocorrência sazonal de joaninhas predadoras (Coleoptera, Coccinellidae) coletadas num pomar cítrico com tratamentos culturais ecológicos, em Montenegro, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 11, n. 1-2, p. 85-88, 2005. Disponível em: <<http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/290>>. Acesso em: 05 maio 2022.

SILVA, F. W. S. et al. Seasonal abundance and diversity of arthropods on *Acacia mangium* (Fabales: Fabaceae) trees as windbreaks in the cerrado. **Florida Entomologist**, v. 98, n. 1, p. 170-174, 2015. Disponível em: <https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-98/issue-1/024.098.0129/Seasonal-Abundance-and-Diversity-of-Arthropods-on-Acacia->

mangium-Fabales/10.1653/024.098.0129.full. Acesso em: 05 maio 2022. doi.org/10.1653/024.098.0129.

SILVA, L. D.; BONANI, J. P. Ocorrência de *Stethorus (Stethorus) minutulus* Gordon & Chapin (Coleoptera: Coccinellidae) Predando *Bemisia tabaci* Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Algodoeiro no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 1, p. 086-088, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ne/a/jm9kHzkSD6RFmtM8pNFxCtj/?lang=pt>>. Acesso em: 05 maio 2022. doi.org/10.1590/S1519-566X2008000100013.

SMORIGO, J. N.; JANK, M. S. Análise da eficiência dos sistemas de distribuição de flores e plantas ornamentais no Estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 39, n. 1, p. 35-52, 2019. Disponível em: <<https://revistasober.org/article/5d8b908b0e88250c12f2a2f5>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**. Cengage Learning. 7.ed. Tradução, São Paulo, 761p, 2015.

WETTERER, J. K. Biology and impacts of Pacific Island invasive species. 3. The African big-headed ant, *Pheidole megacephala* (Hymenoptera: Formicidae). **Pacific science**, v. 61, n. 4, 2007. p. 437-456. Disponível em: <[https://bioone.org/journals/pacific-science/volume-61/issue-4/1534-6188_2007_61_437_BAIOPI_2.0.CO_2/Biology-and-Impacts-of-Pacific-Island-Invasive-Species-3-The/10.2984/1534-6188\(2007\)61\[437:BAIOPI\]2.0.CO;2.full](https://bioone.org/journals/pacific-science/volume-61/issue-4/1534-6188_2007_61_437_BAIOPI_2.0.CO_2/Biology-and-Impacts-of-Pacific-Island-Invasive-Species-3-The/10.2984/1534-6188(2007)61[437:BAIOPI]2.0.CO;2.full)>. Acesso em: 20 maio 2022. doi.org/10.2984/1534-6188(2007)61[437:BAIOPI]2.0.CO;2.

WIELKOPOLAN, B.; OBREPALSKA-STEPLOWSKA, A. Three-way interaction among plants, bacteria, and coleopteran insects. **Planta**, v. 244, n. 2, p. 313-332, 2016. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00425-016-2543-1>>. Acesso em: 29 maio 2022. doi: 10.1007/s00425-016-2543-1.

ARTIGO 3

***Tenuipalpus* Donnadieu, 1875 E *Brevipalpus* Donnadieu, 1775 EM CULTIVOS DE ORQUÍDEA *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg³**

³Artigo publicado na *Ciência Rural*, em versão na língua inglesa. SILVA, A. C. S.; CARVALHO, C. A. L. de; MACHADO, C. S.; SILVA, E. S.; SILVA, L. R. A. da.; ALVES, R. M. de O.; SODRÉ, G. da S. *Tenuipalpus* Donnadieu, 1875 and *Brevipalpus* Donnadieu, 1775 in cultivation of orchid *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. **Ciência Rural**, v.52, p.e20210368, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/dDjrVhbp7L74WWQSjxQpkG/?format=pdf&lang=en>. DOI: 10.1590/0103-8478cr20210368

***Tenuipalpus* Donnadieu, 1875 e *Brevipalpus* Donnadieu, 1775 em cultivos de orquídea *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg**

Resumo: O trânsito de plantas infestadas pode favorecer a introdução de herbívoros em regiões livres de determinadas pragas. Neste estudo, relata-se a presença de ácaros-praga em *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. Os ácaros foram coletados de folhas de orquídeas com danos. Identificou-se *Brevipalpus californicus* (BANKS, 1904) (sensu lato), *Brevipalpus yothersi* Baker, 1949 e *Tenuipalpus orchidofilo* Moraes & Freire, 2001 (Tenuipalpidae). Até o momento, essas espécies não haviam sido registradas em *D. phalaenopsis*. O estudo alerta sobre a importância de cuidados fitossanitários adequados para o cultivo e comercialização de orquídeas, uma vez que esses ácaros também podem infestar outras plantas cultivadas, além de danificar orquídeas.

Palavras-chave: danos, ácaros planos, ácaros de plantas, Tenuipalpidae, praga de Orchidaceae.

***Tenuipalpus* Donnadieu, 1875 and *Brevipalpus* Donnadieu, 1775 in cultivation of orchid *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg**

Abstract: The transit of infested plants may favor the introduction of herbivores into pest-free regions. In this study, we reported the occurrence of pest mites in *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. Mites were collected from orchid leaves with lesions. We identified *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904) (sensu lato), *Brevipalpus yothersi* Baker, 1949 and *Tenuipalpus orchidofilo* Moraes & Freire, 2001 (Tenuipalpidae). These species had not been registered in *D. phalaenopsis*. This study reinforces the importance of adequate phytosanitary care for orchid cultivation, since these mites can infest other cultivated plants and damage orchids.

Key words: damage, flat mites, plant mites, Tenuipalpidae, Orchidaceae pest

As orquídeas são plantas ornamentais da classe Liliopsida, ordem Aparagales e família Orchidaceae (CHASE et al., 2015), possuem relevante importância socioeconômica no mercado de flores ornamentais por meio da venda de mudas (JUNQUEIRA & PEETZ, 2014). No entanto, várias espécies de ácaros são pragas de orquídeas (SULZBACH et al., 2015).

Os ácaros fitófagos da família Tenuipalpidae são caracterizados como pragas em culturas de plantas ornamentais (MIRANDA et al., 2007; KITAJIMA et al., 2010; SANTOS et al., 2010), associados a danos diretos e indiretos, atuando também como vetores de vírus (RODRIGUES & CHILDERS, 2013; HUANG et al., 2019). Os danos reduzem o valor comercial das orquídeas, dificultando sua comercialização, pois não há controle específico para todas as espécies de ácaros. O ciclo de vida de Tenuipalpidae compreende ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adultos, além de crisálida na qual não se movem, mas são fisiologicamente ativos (KRANTZ & WALTER, 2009).

Os ácaros fitófagos desempenham um importante papel econômico em cultivos comerciais; portanto, este estudo investigou a presença de ácaros-praga

em. em cultivos de orquídeas *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. no estado da Bahia, Brasil.

O estudo foi realizado de maio a julho de 2019 em um orquidário no município de Cruz das Almas (12°40'47,3"S 39°05'42,9"W), Estado da Bahia, Brasil. Folhas de *D. phalaenopsis* com características de dano (manchas esbranquiçadas e anéis nas folhas) (Figura 1) foram coletadas, acondicionadas em sacos de papel e levadas ao Centro de Estudos de Insetos (INSECTA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia para triagem e coleta dos espécimes.



Figura 1 - Folhas de orquídea *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg. com danos causados por ácaros.

Os ácaros foram retirados das folhas usando um microscópio estereoscópico, com auxílio de um pincel e os colocamos em recipientes contendo álcool 70%. Em seguida, os ácaros foram montados em lâminas com meio Hoyer para identificação (KRANTZ & WALTER, 2009). Os adultos foram selecionados para identificação por meio de contraste de fase em microscópio óptico e consulta a chaves dicotômicas específicas para o grupo para confirmação dos espécimes.

Foram identificadas três espécies de ácaros pertencentes à família Tenuipalpidae: *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904) (sensu latu), *Brevipalpus yothersi* Baker, 1949 e *Tenuipalpus orchidofilo* Moraes & Freire, 2001 (Figuras 2A, 2B e 2C, respectivamente). A ocorrência dessas espécies não havia sido registrada em *D. phalaenopsis* no estado da Bahia, Brasil.



Figura 2 - A: *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904) (sensu latu); B: *Brevipalpus yothersi* Baker, 1949; C: *Tenuipalpus orchidofilo* Moraes & Freire, 2001.

Essas espécies de ácaros também foram relatadas em outras espécies de plantas ornamentais (SANTOS et al., 2010). A ocorrência dessas pragas pode ser favorecida por fatores, como as variações climáticas, que podem afetar diretamente o cultivo de orquídeas, levando a um declínio populacional de inimigos naturais e favorecendo o estabelecimento dos ácaros-praga (CASTEX et al., 2018). Além disso, o transporte de plantas ornamentais infestadas entre regiões pode contribuir para a disseminação de pragas (MIRANDA et al., 2007; CHONG et al., 2015), o que pode ter favorecido a ocorrência dessas espécies nas lavouras estudadas, uma vez que muitas dessas plantas são originárias de outras regiões do Brasil.

Os danos diretos causados por esses ácaros podem ser identificados em partes da planta atacadas com áreas branco-prateadas e/ou manchas cloróticas nas folhas, que evoluem para coloração marrom a marrom escura, levando à morte e queda prematura das folhas (MORAES & FLECHTMANN, 2008).

O principal dano em orquídeas é a formação de manchas esbranquiçadas na estrutura foliar da planta, bem como danos associados à transmissão de vírus (KITAJIMA et al., 2010). Por exemplo, *B. californicus* é conhecido como vetor do vírus da mancha de orquídea (KONDO et al., 2003).

Representantes desses gêneros causando danos a híbridos de *Phalaenopsis* cultivados em estufas foram registrados na Polônia (YABANOWSKI & SOIKA, 2011). No Estado de São Paulo, Brasil, o gênero *Brevipalpus* foi associado à transmissão de fitovírus em *Dendrobium* sp. (KUBO et al., 2009). No Distrito Federal (Brasil), MIRANDA et al. (2007) relataram a ocorrência de ácaros do gênero *Brevipalpus* sp. causando danos às orquídeas (*Dendrobium* sp. e *Oncidium* sp.). Danos semelhantes foram observados neste estudo em folhas da orquídea *D. phalaenopsis* (Figura 1).

Da mesma forma, em Taiwan, HUANG et al. (2019) relataram esse mesmo gênero de ácaros infestando a orquídea *Dendrobium* sp. PIEDRA & GUEVARA (2020) relataram o mesmo gênero de ácaro causando danos a *Grammatophyllum scriptum* (Orchidaceae) na Costa Rica.

As orquídeas são plantas ornamentais de interesse comercial em todo o mundo e a introdução de espécimes infestados com ácaros fitófagos pode causar perda irreversível da cultura. Além disso, existe o risco de dispersão desses ácaros para outras plantas ornamentais, como observado em *Ixora* sp., *Camelia* sp. e *Alpinia* sp. (MIRANDA et al., 2007), *Gerbera* sp. (SULZBACH et al., 2015), *Thunbergia* sp., *Anthurium* sp., *Trachelospermum* sp. e *Pelargonium* sp. (KITAJIMA et al., 2010). Portanto, o transporte dessas plantas pode favorecer a dispersão desses ácaros-praga para outras culturas de importância econômica no estado da Bahia, Brasil.

As plantas hospedeiras alvo de importância econômica para esses ácaros *B. californicus* são *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Spondias pinnata* Kurz, *Annona muricata* L., *Benincasa cerifera* Savi e *Cucumis melo* L. (CHILDERS et al., 2003). Além disso, *B. californicus* e *B. yothersi* têm sido associados à hanseníase em *Citrus* sp. (GARCÍA ESCAMILLA et al., 2018) e outras espécies vegetais em diferentes regiões do mundo. Da mesma forma, *T. orchidofilo* também pode se adaptar a outras plantas hospedeiras, danificando as culturas.

Este é o primeiro relato de ácaros Tenuipalpidae, *B. californicus*, *B. yothersi* e *T. orchidofilo* causando danos a *D. phalaenopsis* no estado da Bahia, Brasil, reforçando a importância dos cuidados fitossanitários às lavouras. Monitoramento por meio de visitas técnicas e observações constantes da planta, manutenção do orquidário, instalações adequadas às necessidades das plantas, com variáveis ambientais controladas e/ou observadas frequentemente, evitando condições favoráveis a ocorrência dessa praga.

Bem como, conscientizar os orquidófilos por meio de ações midiáticas cartilhas informativas e assistência técnica de um profissional para evitar a aquisição de plantas de orquídeas infestadas são medidas que devem ser levadas em consideração pelos produtores e órgãos de defesa fitossanitária para mitigar as perdas causadas por pragas.

RECONHECIMENTOS

Ao professor Gilberto José de Moraes, que após o envio dos táxons realizou a confirmação das espécies. Os autores também agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código Financeiro 001 – e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo 305885/2017).

REFERÊNCIAS

CASTEX, V. et al. Pest management under climate change: The importance of understanding tritrophic relations. **Science of the Total Environment**, v. 616, p. 397-407, 2018. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717330784?casa_token=LmuxA8zV95IAAAAA:i8hySjs3BOsJmBzrJqQPIB14RU_bZeH_RyNUnriizxyaEpDCKBgFtzHEbEg4tORD_0desVRaBM>. Accessed: nov. 10, 2019. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.11.027.

CHASE, M.W. et al. An updated classification of Orchidaceae. **Botanical journal of the Linnean Society**, v. 177, n. 2, p. 151-174, 2015. Available from: <<https://academic.oup.com/botlinnean/article/177/2/151/2416341?login=true>>. Accessed: jan. 08, 2019. doi:10.1111/boj.12234.

CHILDERS, C.C. et al. *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus*, *B. phoenicis*, and *B. lewisi* (Acari: Tenuipalpidae): a review of their biology, feeding injury and economic importance. **Experimental & applied acarology**, v. 30, n. 1-3, p. 5, 2003. Available from: <<https://link.springer.com/article/10.1023/B:APPA.0000006543.34042.b4>>. Accessed: jan. 15, 2019.

CHONG, J.H. et al. Biology and Management of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on Ornamental Plants. **Journal of Integrated Pest Management**, v. 6, n. 1, p. 5, 2015. Available from:

<<https://academic.oup.com/jipm/article/6/1/5/2936972?login=true>>. Accessed: jan. 15, 2019. mar. 21, 2020. doi: 10.1093/jipm/pmv004.

GARCÍA-ESCAMILLA, P. et al. Transmission of viruses associated with cytoplasmic and nuclear leprosis symptoms by *Brevipalpus yothersi* and *B. californicus*. **Tropical plant pathology**, v. 43, n. 1, p. 69-77, 2018. Available from: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s40858-017-0195-8>>. Accessed: jan. 15, 2020. doi: 10.1007/s40858-017-0195-8.

HUANG, C.H. et al. Biological, Pathological, and Molecular Characteristics of a New Potyvirus, Dendrobium Chlorotic Mosaic Virus, Infecting *Dendrobium* Orchid. **Plant disease**, v. 103, n. 7, p. 1605-1612, 2019. Available from: <<https://apsjournals.apsnet.org/doi/full/10.1094/PDIS-10-18-1839-RE>>. Accessed: jan. 17, 2020. doi: 10.1094/PDIS-10-18-1839-RE.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S.O. Setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 20, n. 2, p. 115-120, 2014. Available from: <http://www.hortica.com.br/artigos/2014/Setor_Produtivo_Cadeia_Flores_Plantas_Ornamentais_2014.pdf>. Accessed: jan. 17, 2020.

KONDO, H. et al. Orchid fleck virus: *Brevipalpus californicus* mite transmission, biological properties and genome structure. **Experimental & applied acarology**, v. 30, n. 1-3, p. 215-223, 2003. Available from: <<https://link.springer.com/article/10.1023/B:APPA.0000006550.88615.10>>. Accessed: mar. 18, 2020.

KITAJIMA, E.W. et al. An annotated list of ornamentals naturally found infected by *Brevipalpus* mite-transmitted viruses. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 3, p. 348-371, 2010. Available from: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90162010000300014&script=sci_arttext>. Accessed: mar. 18, 2020. doi: 10.1590/S0103-90162010000300014.

KRANTZ, G.W.; WALTER D.E.A. **A manual of acarology**, 3 ed. Texas Tech University Press: Lubbock, 2009. 807p.

KUBO, K.S. et al. Orchid fleck symptoms may be caused naturally by two different viruses transmitted by *Brevipalpus*. **Journal of General Plant Pathology**, v. 75, n. 3, p. 250-255, 2009. Available from: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10327-009-0167-z>>. Accessed: mar. 18, 2020. doi: 10.1007/s10327-009-0167-z.

ŁABANOWSKI, G.; SOIKA, G. False spider mites (Acari: Tenuipalpidae) as pests on orchids (*Phalaenopsis* hybrids) in Poland. **Biological Letters**, v. 48, n. 2, p. 167-175, 2011. Available from: <<https://content.sciendo.com/view/journals/biolet/48/2/article-p167.xml>>. Accessed: may. 25, 2020. doi: 10.2478/v10120-011-0015-7.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**, Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308 p.

MIRANDA, L.C. et al. *Brevipalpus* mites (Prostigmata: Tenuipalpidae) associated with ornamental plants in Distrito Federal, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 4, p. 587-592, 2007. Available from: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2007000400018&script=sci_arttext>. Accessed: may. 25, 2020. doi: 10.1590/S1519-566X2007000400018.

PIEDRA, H.Á.; GUEVARA, A.M.S. Nuevos hospederos y registros de ácaros fitófagos para Costa Rica: período 2013-2018. **Agronomía Costarricense**, v. 44, n. 1, p. 9-28, 2020. Available from: <https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242020000100009&script=sci_arttext>. Accessed: dec. 20, 2020. doi: 10.15517/rac.v44i1.39996.

RODRIGUES, J.C.V.; CHILDERS, C.C. *Brevipalpus* mites (Acari: Tenuipalpidae): vectors of invasive, non-systemic cytoplasmic and nuclear viroses in plants. **Experimental and Applied Acarology**, v. 59, n. 1-2, p. 165-175, 2013. Available

from: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10493-012-9632-z>>. Accessed: jul. 25, 2020. doi: 10.1007/s10493-012-9632-z.

SANTOS, R.M.V. et al. Ácaros (Arachnida: Acari) associados a plantas ornamentais tropicais na região litoral sul da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 1, p. 43-48, 2010. Available from: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-16572010000100043&script=sci_arttext&tlng=pt>. Accessed: jul. 25, 2020. doi: org/10.1590/1808-1657v77p0432010.

SULZBACH, M. et al. 2015. Abundância e sazonalidade do ácaro-rajado em cultivares de gérbera. **Ciência Rural**, v. 45, n. 4, p. 578-584, 2015. Available from: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782015000400578&script=sci_arttext&tlng=pt>. Accessed: oct. 23, 2020. doi: 10.1590/0103-8478cr20131494.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se que diante do aumento de produtores de orquídeas no estado da Bahia, mesmo que a maioria deles sejam amadores, nota-se a necessidade de assistência técnica constante, com estabelecimento legal de um sistema de prevenção, por meio de controle fitossanitário, com medidas efetivas que evite a propagação de pragas e doenças nesses cultivos.

Os problemas de dispersão de organismos considerados praga entre os cultivos de orquídeas servem de alerta para esses produtores, visto que a aquisição de plantas infestadas vindas do exterior, de outras partes do Brasil, compradas localmente em feiras livres ou por meio de trocas favorece a ocorrência e disseminação destas pragas (insetos e ácaros) e de outras, além de doenças.

A disponibilização da primeira lista de insetos e os registros da ocorrência de insetos e ácaros pragas associadas aos cultivos da família Orchidaceae no estado da Bahia, não apenas favorecerá estudos futuros, mas alerta os orquidófilos, pois muitos dos insetos identificados, mesmo não sendo encontrados em grandes populações, podem causar prejuízos, visto que as orquídeas são plantas com alto valor comercial e os danos diretos e indiretos causados em estruturas como, flores e folhas podem inviabilizar a comercialização e/ou desenvolvimento da planta, com reflexo negativo irreversível nessa atividade.

O monitoramento, manutenção, instalações adequadas às necessidades das plantas, bem como evitar a aquisição de plantas infestadas e sem o Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) são medidas que devem ser levadas em consideração pelos produtores e órgãos de defesa fitossanitária.

A riqueza de espécies encontradas indica a importância do monitoramento frequente nesses cultivos, tendo em vista que o manejo inadequado a exemplo de aplicação de inseticidas que atingiam os inimigos naturais pode favorecer ao aumento das populações das pragas.

Embora o uso da coleta ativa tenha possibilitado alcançar o objetivo proposto, como estratégia, o uso de outros meios de coleta, a exemplo da coleta passiva com auxílio de algum dispositivo e/ou armadilhas de captura pode contribuir ainda mais para a abundância de insetos coletados. Ressalta-se ainda que embora estudos como estes sejam a base para o desenvolvimento de pesquisas futuros, a escassez

de taxonomistas torna-se um fator limitante para desenvolvimento desses estudos, tendo em vista que a identificação do material coletado é que permite conhecer e elaborar meios de prevenção e controle.

ANEXO 1



QUESTIONÁRIO

Questionário para entrevista com orquidófilos colecionadores amadores e produtores comerciais de pequeno e grande porte da Bahia

Perfil do Orquidófilo

Nome: _____

1-Sexo

() Masculino () Feminino

2-Qual o endereço da propriedade / Cidade?

3- Qual seu maior nível acadêmico

- () Não alfabetizado
- () Ensino fundamental ou médio
- () Ensino superior
- () Mestrado
- () Doutorado

Área de formação _____

4- Há quanto tempo atua no cultivo de orquídeas

- () Menos de um ano
- () Há mais de 1 ano
- () Há mais de 5 anos
- () Há mais de 10 anos

Há mais de 20 anos

5- Quais fontes de informações você utiliza para a condução de suas atividades?

Internet, livros, revistas, televisão, rádio, jornal

Palestras, encontros comunitários

Por meio de amigos produtores

Visitas técnicas, extensão rural

Outras _____

6- Realizou algum tipo de treinamento para trabalhar com orquídeas

Sim

Não

Se sim qual / quais?

7- Quais objetivos do cultivo

Comercialização

Cultivo de coleção (por hobby)

8- Por que começou a cultivar orquídeas?

Pela beleza da planta

Para fins lucrativo

Outros _____

9- Quantas orquídeas têm em seu orquidário

Menos de 50 plantas

Mais de 50 plantas

Mais de 100 plantas

Mais de 400 plantas

Mais de 1000 plantas

10- Quais espécies de orquídeas você cultiva?

Sobre as principais pragas

11- Quais principais pragas atacam seu cultivo

- Ácaros
- Insetos
- Fungos/Doenças
- Não consigo identificar
- Outras _____

12- Dos insetos que causam danos em seu orquidário quais são mais frequentes

- Besouros
- Cochonilhas
- Moscas
- Percevejos
- Pulgões
- Outros

Quais _____

13- Quais estruturas da planta são mais afetadas

- Botões florais (fechados)
- Flores em antese (abertas)
- Folhas
- Caule
- Raiz
- Todas as estruturas

Sobre a prática de cultivo

14- Quais medidas/produtos preventivos você utiliza para o controle?

Produtos naturais Produtos químicos Não utilizo

Se sim quais _____

15- Com qual frequência esses produtos são aplicados

- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Sempre que aparece pragas
- Nunca

16- Qual tipo de adubação você utiliza para manutenção das orquídeas?

17- Recebe assistência Técnica?

- Público
- Privada
- Revendas ou lojas agropecuárias
- Associação ou cooperativa
- Nenhuma

18- Qual sistema de cultivo empregado

- Protegido Céu Aberto

Qual estrutura? _____

19- Qual o tamanho da área cultivada?

20- Como obtêm as mudas

- Próprias
- Faz trocas com outros Orquidófilos
- Compra de terceiros. De onde? _____

Outros meios _____

21- Qual tipo de substrato mais utilizado em seu orquidário

Substrato de coco

Casca de Pinus

Substratos comercial

Troncos de madeira

Outros? _____

22- Realiza calendário de adubação

Sim Não

Se sim com qual frequência? _____

23- Realiza irrigação

Sim Não

Se sim qual tipo de sistema?

Qual frequência? _____



CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
LICENCIATURA EM BIOLOGIA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Esta pesquisa é um estudo realizado pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Convido o(a) senhor(a) para participar deste estudo. Eu explicarei a proposta deste estudo, como ele será feito e como será sua participação nele. O(a) senhor(a) deverá perguntar sobre qualquer dúvida que tenha. Caso venha a ter perguntas depois que o estudo for iniciado, por favor, não deixe de nos informar, pois temos a obrigação de lhe responder. A sua participação no projeto é voluntária e o(a) senhor(a) poderá deixar de participar, sem qualquer prejuízo, a qualquer momento que queira. Esta pesquisa procura verificar quais as principais pragas ocorrem em diferentes cultivos de orquídeas e quais meios os orquidófilos utilizam para controlar estas pragas.

Para realizar essa pesquisa, nós vamos escolher produtores (orquidófilos), assim como o(a) senhor(a), que cultive tanto para fins comerciais e/ou para coleção (hobby) e que aceite ser entrevistado(a). Depois nós vamos juntar todas as respostas e analisar os resultados, com a ajuda de artigos e estatística específica para o tema. Este estudo tem como responsáveis a doutoranda Ana Catia Santos da Silva, aluna do programa de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Orientada pela Professora Geni da Silva Sodré (UFRB) e Coorientada por Rogério Marcos de Oliveira Alves (IFBaiano), Carlos Alfredo Lopes de Carvalho (UFRB) e Cerilene Santiago Machado (UFRB).

O início da nossa pesquisa será caracterizado pela aplica o de questionários com o(a) senhor(a). Marcaremos sempre um horário estipulado pelo (a) senhor(a). Se houver alguma informa o que achar que não deva ser revelada, por favor, não deixe de nos avisar, pois as informa es somente serão repassadas se o(a) senhor(a) permitir. Este questionário contribuir  para a amplia o do conhecimento

sobre as principais pragas encontrados nessa região. Pois os resultados servirão de alerta para os pequenos e grandes produtores, bem como, para os colecionadores de orquídeas. Trazendo assim, informações sobre as pragas mais comuns que ocorre na região do Recôncavo e seu entorno. Além da disponibilização de informações ecológicas sobre a diversidade desses organismos, as quais, serão divulgadas por meio científico (artigos e congressos, além da tese que ficara disponível na Biblioteca Central da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia). Todo o resultado deste questionário servirá de base para outros estudos e ampliará o conhecimento dos produtores, uma vez que até o momento são inexistentes estudos como este para a nossa região. Contribuindo, com a criação de meios de controle adequado, o que diminuirá os prejuízos recorrentes nesses ambientes.

Durante a aplicação dos questionários, o(a) senhor(a) corre o risco de se sentir incomodado em responder algumas perguntas. No entanto, os riscos serão mínimos, porém os mesmos podem sentir-se constrangidos, tendo assim algum desconforto em responder o questionário. Por esta razão, os participantes podem a qualquer momento desistir de participar da pesquisa.

Mas não precisa se preocupar, se o(a) senhor(a) não quiser responder alguma pergunta pode nos falar que não vai ter problema nenhum, nós vamos respeitar a sua vontade. A sua informação individual será mantida respeitosamente por nós e ao ser oficializado no estudo, será respeitado o jeito de falar daqui do local. Todas as respostas serão utilizadas apenas para a Ciência e qualquer despesa decorrente deste estudo haverá o ressarcimento aos participantes.

Utilizaremos as informações que forem conseguidas para escrever a TESE (doutorado) que será publicada, com sua permissão, em revistas e eventos científicos. Os registros conseguidos com este estudo também serão depositados no acervo da Biblioteca da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Os dados gerados da pesquisa serão arquivados em sigilo por cinco anos após a realização do estudo (letra "c" do subtópico "X.1 - DA ANÁLISE ÉTICA DOS CEP DAS COMPETÊNCIAS:" Resolução 466/12).

Este termo apresenta duas vias que devem ser assinadas por mim e pelo(a) senhor(a). Uma cópia ficará conosco e a outra fica com o(a) senhor(a), para que seja oficializado nosso acordo. Agradeço a atenção, estamos à disposição para tirar qualquer dúvida e dar mais informações. O endereço para contato é o seguinte:

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Localizada na Rua Rui Barbosa, nº 710, em frente ao El Doguito, próximo ao CEAT, no Centro, CEP: 44.380-000, Cruz das Almas, Bahia. Tel: (75) 98143-1675. Os participantes podem buscar esclarecimento no comitê de ética em pesquisa (CEP), no endereço citado acima ou pelo telefone (75) 3621-2350, com horário de funcionamento de 9h às 12h e das 13h às 16h.

Em _____ de _____ de _____.

Responsável pela pesquisa:

Pessoa participante da pesquisa:
