



**Journal of Education,
Science and Health**

www.jeshjournal.com.br

JESH

e-ISSN: 2763-6119

**I CONGRESSO NACIONAL DE
ENTOMOLOGIA ONLINE
I CONAENT
Resumo Expandido**



**V. 1, N. 1, 2021
Edição Especial**



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica:
desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



COORDENADOR DO EVENTO

Junielson Soares da Silva

COMISSÃO ORGANIZADORA

Junielson Soares da Silva – Coordenador geral

Gisele Holanda de Sá – Vice coordenadora geral

Marilha Vieira de Brito – Coordenadora científica

Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira – Vice coordenadora científica

Christiane de Paula Ribeiro Silva Campos – Comissão científica

Matheus Gomes da Costa – Criador de arte

Gabriella Henrique Brandão – Monitora

PALESTRANTES

Me. Junielson Soares da Silva

Dr. Arlindo Serpa Filho

Dra. Sirlei Antunes Moraes

Ma. Ynayanna Nariza Medeiros Silva

Ma. Brenda Bulsara Costa Evangelista

Ma. Larissa Thans Carneiro

Dr. Fernando Ribeiro Sujimoto

Dr. Tayron Sousa Amaral

Dr. Tiago Costa Lima

Dr. Mario Arturo Acero Sandoval

Dra. Paula Raile Riccardi

Dra. Barbara Proença

Ma. Raiana Cristina Simião Araújo

Me. Francisco Augusto da Silva Ferreira

Ma. Ana Cristina Torres Moura

Dra. Maisa da Silva Araújo

Dra. Flávia Virginio

Me. Bruno Magalhães Nakazato



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



AVALIADORES

Fabício Soares de Sousa

Idalina Maria da Silva Nascimento

Jailson do Nascimento Silva

Jarbson Henrique Oliveira Silva

Joselice da Silva Pereira

Laís Dos Santos Neri Da Silva

Marilha Vieira de Brito

Stephanne Marques Araújo Fernandes

Vanessa Gomes de Moura

Walisson Mickael Alves Rezende



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



EDITORIAL

O I Congresso Nacional de Entomologia online (I Conaent), organizado pela **Bio10 Digital Cursos**, com o **apoio científico da *Journal of Education, Science and Health - JESH***, ocorreu no período de **21 a 24 de julho** de 2021, com carga horária de **40 horas**, incluindo **palestras, mesas-redondas e apresentação** de trabalhos.

A 1ª edição do Conaent foi um ponto de encontro dos apaixonados pela entomologia e pelos insetíneos, animais tão importantes para a manutenção da vida na Terra. A área ainda carece de esforços, no sentido de torná-la mais conhecida. Reconhecendo essa necessidade, nós, da Bio10 Digital Cursos, decidimos criar o evento.

O Conaent **contou com a participação de graduandos, pós-graduandos, profissionais e pesquisadores da área de entomologia médica, veterinária e forense e afins, dos mais diversos cantos do país e até do exterior. Em quatro dias de evento foram** discutidas questões relacionadas à diversidade entomológica brasileira.

Foram 348 inscritos de diversas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, como USP, UFPR, UFPA, Unifal, Unesp, INPA, UEMA, UFRJ Unicamp, UFPE, UFSCAR e do exterior, como Universidad Sulcolombiana e de Antioquia, dentre outras. Foram 17 palestrantes, divididos em 10 palestras e duas mesas-redondas.

Recebemos 98 submissões, sendo 61 resumos simples e 37 expandidos. A maioria deles das subáreas de entomologia agrícola (31), biologia, ecologia e comportamento de insetos (17), entomologia médica (16) e controle de insetos (15). Dos 98 trabalhos aprovados, 20 deles foram selecionados para apresentação oral e três receberam menção honrosa e premiação. Além de uma equipe pequena formada por **Junielson Soares da Silva, Gisele Holanda de Sá, Marilha Vieira de Brito, Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira, Matheus Gomes da Costa, Christiane de Paula Ribeiro Silva Campos e Gabriella Henrique Brandão**, que unidos trabalharam incansavelmente para fazer um evento com a qualidade que os participantes e palestrantes merecem.

Queremos agradecer a todos os envolvidos: palestrantes, avaliadores, participantes e divulgadores, pessoas que compraram a ideia e apostaram nela. Saibam que sem vocês não seria possível a realização desse evento.

Esperamos continuar com outras edições e crescendo cada vez mais.

Gratidão!

Junielson Soares da Silva
Gisele Holanda de Sá
Marilha Vieira de Brito



SUMÁRIO

Área Temática 1: Entomologia Médica	8
IDENTIFICAÇÃO FENOTÍPICA DA POPULAÇÃO DE CULICÍDEOS POTENCIAIS TRANSMISSORES DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS NO CSHNB/UFPI	9
LIRAA E CASOS PROVÁVEIS DE ARBOVIROSES: HIPÓTESES À SUBNOTIFICAÇÃO.....	17
Área Temática 2: Entomologia Veterinária	23
OCORRÊNCIA DE <i>Leishmania infantum chagasi</i> EM FLEBOTOMÍNEOS (Diptera, Psychodidae) NATURALMENTE INFECTADOS EM SANTA CATARINA E SUA CAPACIDADE VETORIAL.....	24
PRESENÇA DE VETORES INVERTEBRADOS (Diptera, Culicidae) APTOS A TRANSMITIR A FEBRE AMARELA SILVESTRE EM SANTA CATARINA, BRASIL	30
UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE NIM (<i>Azadirachtaindica</i>) E TUCUPI (MANIPUERA) COMO CARRAPATICIDA EM VACAS LEITEIRAS.....	37
Área Temática 3: Entomologia Agrícola	41
DANOS DE <i>Spodoptera frugiperda</i> (SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) COM HÁBITO DE LAGARTAROSCA EM PLÂNTULAS DE SOJA (<i>Glycine max</i> (L.) MERRILL).....	42
ESTUDO DA BROCA DOS FRUTOS: PRINCIPAL PRAGA DA CULTURA DO CUPUAÇUZEIRO	49
DIVERSIDADE DE BESOUROS POLINIZADORES DE PLANTAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E EXTRATIVISTA NO BRASIL.....	54
INCIDÊNCIA DE <i>Cladosporium cladosporioides</i> EM NINFAS DE MOSCA-BRANCA (<i>Bemisia tabaci</i>) ASSOCIADAS A FOLHAS DE <i>Phaseolus lunatus</i> CULTIVADAS EM CASA DE VEGETAÇÃO	61
ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS DO GÊNERO <i>Atta</i> NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA..	67
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA IDENTIFICAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS NO CULTIVO DE SOJA NA REGIÃO DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS – PA	74
O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E OS BENEFÍCIOS DO USO SUSTENTÁVEL DE INSETICIDAS ..	81
TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO E O MANEJO SUSTENTÁVEL DE PRAGAS.....	86
USO DO CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS NA AGRICULTURA, POR MEIO BIOLÓGICO E DE ORIGEM VEGETAL.....	91
DÍPTEROS POLINIZADORES DE CULTURAS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA E EXTRATIVISTA NO BRASIL: UMA REVISÃO	95
Área Temática 5: Morfologia, Anatomia e Fisiologia de Insetos	103
ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE LAGARTAS DO MARACUJAZEIRO (<i>Eneides isabella diana</i> E <i>Agraulis vanillae vanillae</i>).....	104
EFEITO DA UMIDADE NA ATIVIDADE DA BOMBA Na^+/K^+ ATPASE NO INTESTINO DE <i>Melipona seminigra</i>	111
Área Temática 6: Sistemática e Taxonomia de Insetos	118



IDENTIFICAÇÃO DAS ABELHAS MELIPONAS POR MEIO DA MORFOMETRIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	119
Área Temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos	123
ANÁLISE FAUNÍSTICA DE CIGARRINHAS EM PLANTIO DE <i>Eucalyptus urophylla</i> E FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA NO SUDOESTE DA BAHIA	124
VARIAÇÃO TEMPORAL NA DIVERSIDADE DA COMUNIDADE DE BESOUROS ROLA-BOSTA NO FRAGMENTO URBANO MATA DE JAGUARANA, PERNAMBUCO	129
ABELHAS ASSOCIADAS AO CAFEIEIRO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO NO SEMIÁRIDO DA BAHIA, BRASIL	135
FAUNA DE HIMENÓPTEROS PARASITOIDES (PARASÍTICA E CHRYSIDIDAE) EM ÁREAS DO SEMIÁRIDO DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL.....	142
DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA DE COLEOPTERA (INSECTA) POR MÉTODO DE COLETA EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA-PA.....	150
ABUNDÂNCIA DE CURCULIONIDAE EM UM PLANTIO DE <i>Eucalyptus urophylla</i> ASSOCIADA À SUA FENOLOGIA.....	157
ASPECTOS DA ECOLOGIA DOS INSETOS: REVISÃO DE LITERATURA.....	164
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DE UM SAUVEIRO: REVISÃO DE LITERATURA	171
ESCOLHA ALIMENTAR DE NINFAS DE <i>Stiphra robusta</i> (Mello-Leitão, 1939) POR FOLHAS DE DUAS ESPÉCIES DE MYRTACEAE: <i>Eucalyptus urophylla</i> S. T. Blake E <i>Psidium guajava</i> L.....	178
ESTABELECIMENTO DE UM PROTOCOLO DE CRIAÇÃO IN VITRO DE ABELHAS SEM FERRÃO <i>Friesemelitta varia</i> (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI) PARA ESTUDOS ECOTOXICOLÓGICOS.....	184
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO DE CAFÉ SOBRE A DIVERSIDADE DE PARASITOIDES.....	191
AÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE ESPÉCIES DE MIRTACEAS SOBRE FORMIGAS CORTADEIRAS <i>Atta sexdens rubropilosa</i>	199
Área Temática 8: Educação, Ensino e Etnoentomologia	206
PERCEPÇÃO ENTOMOLÓGICA POR DISCENTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO SERTÃO PARAIBANO.....	207
ETNOENTOMOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES COM RELAÇÃO AOS INSETOS	214
Área Temática 9: Controle de Insetos.....	219
PERCEVEJOS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) EM PLANTIO DE <i>Eucalyptus urophylla</i> E FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA NO ESTADO DA BAHIA.....	220
PRIMEIRO REGISTRO DE <i>Stiphra robusta</i> (MELLO-LEITÃO, 1939) (ORTHOPTERA: PROSCOPIIDAE) EM <i>Eucalyptus urophylla</i> S. T. BLAKE, NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL.....	227
ARMADILHAS ETANÓLICAS NA COLETA DE COLEÓPTEROS DAS FAMÍLIAS CURCULIONIDAE (SCOLYTINAE, PLATYPODINAE), BOSTRICHIDAE E CERAMBYCIDAE EM UM PLANTIO DE <i>Eucalyptus urophylla</i> S.T. Blake EM VITÓRIA DA CONQUISTA, BAHIA	234



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 11: Outros.....	240
POTENCIAL OVICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Piper hispidum</i> (PIPERACEAE) SOBRE OVOS DE PERCEVEJO <i>Euschistus heros</i> (PENTATOMIDAE).....	241



**I CONGRESSO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT**

**Diversidade Entomológica:
desafios e avanços**

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 1: Entomologia Médica



IDENTIFICAÇÃO FENOTÍPICA DA POPULAÇÃO DE CULICÍDEOS POTENCIAIS TRANSMISSORES DE DOENÇAS NEGLIGENCIADAS NO CSHNB/UFPI

José Fabrício de Carvalho Leal¹; Taís Veloso Ramos^{1*}; Laís Ferreira de Sousa¹; Agda Paolla Siqueira Fontes da Silva¹; Isadora da Silva Moura¹; Alícia Kelly de Araújo Silva¹; Josivan da Luz Carvalho¹; Mayra de Sousa Félix de Lima¹; Raíla Bezerra de Sousa¹; Ana Carolina Landim Pacheco²

¹Graduandos em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos – PI;

²Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos – PI.

*Autor correspondente: taisveloso6@gmail.com

Resumo: Introdução: Os culicídeos possuem grande destaque no que diz respeito à saúde pública, visto que, muitos são considerados vetores de agentes etiológicos de inúmeras doenças ao homem e aos animais e podem ser utilizados como bioindicadores de ações antrópicas no meio ambiente. Dessa maneira, o presente trabalho objetivou identificar a população de culicídeos capturados com *Adultrap* no CSHNB/UFPI. **Metodologia:** Foram realizadas coletas de espécimes adultos no CSHNB/UFPI utilizando armadilhas do tipo *Adultrap* durante o período de agosto de 2019 a março de 2020 prosseguida de classificação morfológica dos espécimes coletados.

Resultados e discussão: Foram capturados 1.134 mosquitos do gênero *Culex*, 22 mosquitos do gênero *Aedes*, e 112 alados não identificados. O mês de dezembro obteve maior número de espécimes coletados por ser o início do período chuvoso e úmido, proporcionando melhores condições para a proliferação e captura desses insetos. **Conclusão:** Os dados apresentados obtidos nesta pesquisa mostram uma elevada quantidade de mosquitos alados presentes nas imediações do CSHNB/UFPI, confirmando a necessidade de conscientização de hábitos da população e a identificação desses mosquitos vetores, uma vez que a vigilância epidemiológica realizada regularmente é a forma mais eficaz de prevenir surtos de doenças transmitidas por vetores.

Palavras-chave: Gênero *Culex*. Gênero *Aedes*. Controle vetorial. Vigilância epidemiológica.

Área temática 1: Entomologia Médica

1 Introdução

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) são originadas por determinados insetos como, por exemplo, os mosquitos, os quais prevalecem notadamente em ambientes que enfrentam algumas inseguranças relacionadas às condições de sobrevivência, como saneamento básico, serviços de saúde mais eficazes, alimentação, entre outras (VASCONCELOS; KOVALESQI; TESSER-JÚNIOR, 2016). As condições de pobreza da maioria das populações atingidas (incluindo água contaminada, falta de saneamento e coleta de lixo) sustenta o ciclo de transmissão e favorecem a proliferação de vetores transmissores de DNTs, o que torna o controle dessas doenças um desafio contínuo (HOLVECK et al., 2007). Atualmente, mesmo com o iminente risco de contaminação de pelo menos 40% da população mundial por uma doença negligenciada, verifica-se que elas permaneceram sem receber a devida atenção, concentradas em remotas áreas rurais ou em favelas urbanas (ANDRADE; ROCHA, 2015).

Os mosquitos pertencem ao Filo Arthropoda, Classe Insecta, Ordem Diptera, Subordem Nematocera e Família Culicidae (ALBUQUERQUE *et al.*, 2019). A família Culicidae é dividida em duas subfamílias: Anophelinae e Culicinae. A subfamília Culicinae é muito vasta, envolvendo 38 gêneros divididos em 11 tribos (WALTER REED BIOSYSTEMATICS UNIT, 2017). Desses gêneros, oito se destacam por sua importância médico-



veterinária, como por exemplo: *Aedes*, *Culex*, *Coquillettidia*, *Haemagogus*, *Psorophora*, *Mansonia*, *Sabethes* e *Ochlerotatus* (MARCONDES, 2011). O gênero *Culex* Linnaeus, 1758 é um dos mais abundantes, pois possui 768 espécies vastamente espalhadas, sendo dividido em 26 subgêneros. Seus indivíduos estão distribuídos geograficamente em todo o mundo e a maioria delas estão presentes nas regiões subtropicais e tropicais do globo (ALBUQUERQUE *et al.*, 2019).

A extensão da urbanização transcendente a domiciliação de insetos tem sido comprovada, evidenciando o modo diversificado da maior parte dos artrópodes. Os mesmos, podem se adaptar ao ambiente que os seres humanos vivem, espalhando-se, importunando ou transmitindo doenças (TAIPE-LAGOS; NATAL, 2003). Algumas espécies de *Culex* por dispor uma predileção pelo seu hábito noturno e sangue humano, são reconhecidas pela importância médica e veterinária na propagação de patógenos ocasionadores de doenças como a dirofilariose (filariose canina), malária aviária, encefalite equina venezuelana, encefalite de Saint Louis, encefalite japonesa, febre do Nilo ocidental, a filariose bancroftiana, e mais recentemente, considerado potencial vetor do Zika vírus. Esse culicídeo possui capacidade de transmitir outras arboviroses, em particular febres hemorrágicas graves, como a acarretada pelo vírus Oropouche, que no Brasil já sucedeu em Rondônia, Pará e, recentemente, o Piauí registrou o primeiro caso de infecção por esse vírus (ALBUQUERQUE *et al.*, 2019; FIOCRUZ, 2009; IEC, 2021).

O gênero *Aedes* é originário de zonas tropicais e subtropicais. Os mosquitos desse gênero apresentam distribuição mundial e compreendendo mais de 900 espécies atualmente distribuídas em 44 subgêneros, dos quais quatro ocorrem no Brasil, que são: *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891, *Stegomyia* Theobald, 1901, *Howardina* Theobald, 1903 e *Protomacleaya* Theobald, 1907, sendo que os dois primeiros se destacam por possuírem espécies de importância epidemiológica e os outros dois não apresentam registro de transmissão de patógenos (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002; CARVALHO; LOURENÇO; BRAGA, 2014; ALBUQUERQUE *et al.*, 2019). Os mosquitos pertencentes ao gênero *Aedes* estão envolvidos em ciclos de transmissão de um grande número de patógenos, especialmente, os arbovírus (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; ALBUQUERQUE *et al.*, 2019).

Com a alta prevalência das arboviroses no estado do Piauí, a vigilância epidemiológica se faz uma ferramenta importante no combate a doenças transmitidas por vetores, visto que, ainda não existe tratamento preventivo e/ou curativo para essas doenças e as ações de combate estão restritas ao controle do mosquito transmissor. Além disso, auxilia na identificação de ambientes propícios à disseminação das espécies, fornecendo dados que auxiliam no estabelecimento de métodos mais eficazes no controle desses vetores e evita a transmissão



de doenças para com a população. Dessa maneira, o presente trabalho objetivou identificar a população de culicídeos capturados com *Adultrap* no CSHNB/UFPI.

2 Material e métodos

2.1 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada no município de Picos, na região centro Sul do Piauí, distante 320km da capital Teresina. Possui uma área de 577,304 km² (IBGE, 2018). Com uma população de aproximadamente 78.222 pessoas habitantes (IBGE, 2019). O município conta com um total de 27 bairros na zona urbana e 28 localidades que se encontram na zona rural (MBI, 2017).

O Campus Senador Helvídio Nunes de Barros da Universidade Federal do Piauí (CSHNB/UFPI), localiza-se no município de Picos-PI, e encontra-se dividido em 11 blocos, onde estão inclusos 8 blocos de sala de aula, 1 bloco de coordenações e 3 de sala de professores; 02 blocos de laboratórios que atende aos alunos de biologia, nutrição, enfermagem e medicina; um restaurante universitário (RU); dois auditórios; uma biblioteca setorial; estacionamento de motos e de carros, uma residência universitária e um biotério. Está circundado por uma lagoa que permanece parcialmente cheia durante o ano todo, na qual abrange uma vegetação de diferentes tipos de plantas aquáticas, influenciando na formação de criadouros de diferentes tipos de mosquitos.

Foram realizadas coletas de espécimes adultos no CSHNB/UFPI utilizando cinco armadilhas do tipo *Adultrap* durante o período de agosto de 2019 a março de 2020 prosseguida de classificação morfológica dos espécimes coletados. Para identificação e classificação morfológica dos mosquitos capturados foram submetidos à identificação específica, quanto ao sexo e gênero conforme Forattini (2002). Possui acessos ao patrimônio genético e/ou ao seu conhecimento tradicional associado, devidamente cadastrado, com o número de registro: AED9587.

2.2 Instalação do método de amostragem

2.2.1 Capturas de formas adultas de *Culex* spp.

Os culicídeos adultos foram capturados exclusivamente em região de intra e peridomicílio do CSHNB/UFPI com 5 armadilhas do tipo *Adultrap* (Figura 1), entre agosto de 2019 a março de 2020. A cada quatro semanas de coleta, as armadilhas foram alternadas entre intra e peridomicílio. Foram utilizados como intradomicílios: o banheiro feminino dos servidores, o banheiro feminino do laboratório de Nutrição, o banheiro feminino do bloco de matemática, o banheiro feminino do bloco de enfermagem, o banheiro feminino do bloco de história e o banheiro feminino do bloco de nutrição. Enquanto no peridomicílio foram: entre os blocos de enfermagem e as coordenações, entre o bloco de história e a biblioteca, entre os laboratórios de biologia e



enfermagem e a lagoa, entre o restaurante universitário e o laboratório de nutrição, entre o laboratório de biologia e enfermagem e o laboratório de nutrição. Foi utilizada uma isca para atrair os mosquitos produzida a partir de uma solução aquosa de consistência viscosa composta por 0,6g de levedo diluído em 50mL de água. Para utilização nas armadilhas, 6mL da solução foi então diluída em 200mL de água potável para cada armadilha.

Figura 1 - Armadilhas *Adultrap*, utilizada na captura de mosquitos no CSHNB/UFPI.



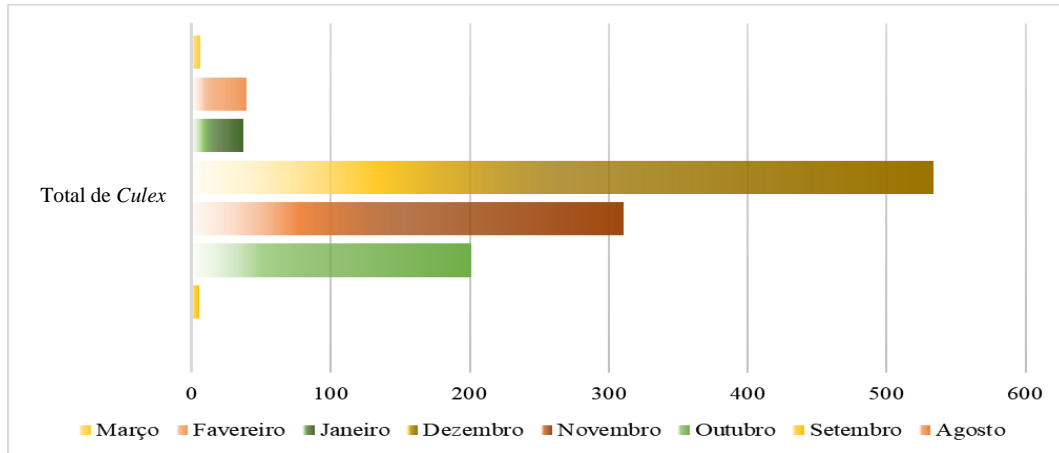
Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

3 Resultados e discussão

Durante os meses de agosto de 2019 a março de 2020 foram capturados 1.134 mosquitos do gênero *Culex*, 22 mosquitos do gênero *Aedes*, e 112 alados não identificados foram capturados através da utilização de armadilhas do tipo *Adultrap*, que foram espalhadas em pontos do CSHNB/UFPI no município de Picos-PI. Em destaque temos o mês de dezembro de 2019, por registrar a maior quantidade de culicídeos capturados durante os meses do presente estudo, totalizando 535 alados do gênero *Culex*. No entanto, agosto e setembro de 2019 demonstram os meses de menor quantidade de alados capturados (Gráfico 1).

O mês de dezembro obteve maior destaque por ser um período chuvoso, úmido e ser o mês de maior incidência de mosquitos. Como é comumente descrito na literatura, a densidade de culicídeos tende a aumentar durante o período chuvoso, pois, o acúmulo de água em diversos locais propicia o aumento do número de criadouros (SAMPAIO, 2010).

Gráfico 1 - Total de mosquitos do gênero *Culex* spp. capturados no CSHNB/UFPI do município de Picos – PI nos meses de agosto de 2019 a março de 2020.

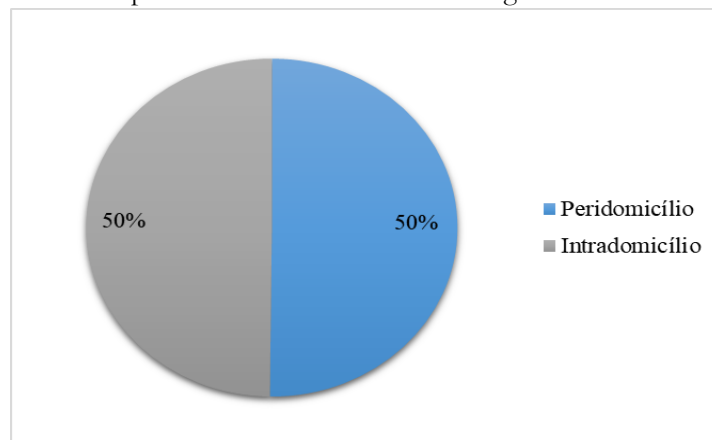


Fonte: Elaborado pelos autores, 2021

Devido à peculiaridade cosmopolita dos mosquitos do gênero *Culex*, é importante a averiguação do papel dos mesmos na transmissão de diversos patógenos de doenças emergentes (ALBUQUERQUE *et al.*, 2019).

Foram coletados 569 mosquitos adultos do gênero *Culex* no ambiente peridomiciliar e 565 no ambiente intradomiciliar. Notou-se que os ambientes de peridomiciliar e intradomiciliar não tiveram diferenças significativas divergindo o descrito na literatura que mostra uma maior presença dos mosquitos no intradomicílio nas proximidades de vivência humana e de animais domésticos (REY *et al.*, 2006). A transpiração do homem libera uma grande quantidade de um componente chamado de ácido láctico, assim fazendo com que as fêmeas de mosquitos sejam atraídas até o âmbito domiciliar, salientando o seu hábito hematófago (CABRINI; ANDRADE, 2006) (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Densidade de mosquitos do gênero *Culex* spp. capturados em ambientes de intra e peridomiciliar no CSHNB/UFPI do município de Picos – PI nos meses de agosto de 2019 a fevereiro de 2020.

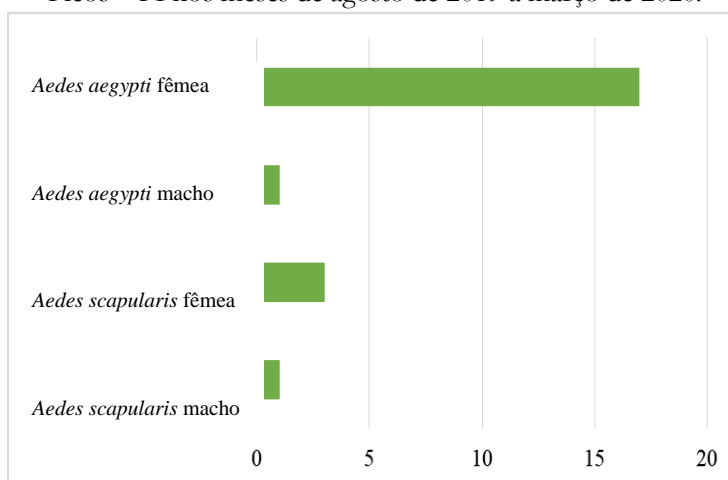


Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.



Além da captura dos adultos do gênero *Culex*, também foram capturadas espécies do gênero *Aedes*. Sendo 17 *Aedes aegypti* fêmea, 1 *Aedes aegypti* macho, 3 *Aedes scapularis* fêmea, 1 *Aedes scapularis* macho (Gráfico 3). Os mosquitos pertencentes ao gênero *Aedes* estão envolvidos em ciclos de transmissão de um grande número de patógenos, em especial os arbovírus (ALBUQUERQUE *et al.*, 2019).

Gráfico 3 - Total de mosquitos do gênero *Aedes aegypti* e *Aedes scapularis* capturados no CSHNB/UFPI do município de Picos – PI nos meses de agosto de 2019 a março de 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

3 Conclusão

Os dados apresentados obtidos nesta pesquisa demonstram uma elevada quantidade de mosquitos alados capturado com armadilhas do tipo *Adultrap*. Devido à sua característica cosmopolita dos mosquitos, é importante a investigação do papel vetorial na transmissão de patógenos de doenças emergentes. As formas adultas capturadas no CSHNB/UFPI são ainda mais preocupantes por se tratarem de espécies que são vetores de arboviroses extremamente importantes no Brasil. Sendo assim, torna relevante a coleta de informações para auxiliar no controle da proliferação deste gênero de interesse epidemiológico na transmissão de doenças no município de Picos-PI.

Referências

ANDRADE, B. L. A.; ROCHA, D. G. Doenças negligenciadas e bioética: diálogo de um velho problema com uma nova área do conhecimento. *Revista Bioética*. Brasília, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-80422015000100105&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 de janeiro de 2021.

HOLVECK, J. C., *et al.* Prevention, control, and elimination of neglected diseases in the Americas: pathways to integrated, inter-programmatic, inter-sectoral action for health and development. *BMC Public Health*, v. 7, n. 1, p. 1-21, 2007.



ALBUQUERQUE, A.; OLIVEIRA, C. F.; SANTOS, E. MELO-SANTOS, M. A. *Mosquitos: base da vigilância e controle*. Recife: Instituto Aggeu Magalhães, 2019.

CABRINI, I.; ANDRADE, C. F. S. Resposta de Fêmeas de Mosquitos ao Hospedeiro - Busca por Alimentação. *Ecologia Aplicada - Instituto de Biologia da UNICAMP*. 2006. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/artigos_tecnicos.htm>. Acesso em: 11 jul de 2020.

CARVALHO, R.G.; LOURENÇO, O. R.; BRAGA, I.A. Updating the geographical distribution and frequency of *Aedes albopictus* in Brazil with remarks regarding its range in the Americas. *Revista de Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, p. 787-796, 2014.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.

FORATTINI, O. P. *Culicidologia Médica: identificação, biologia e epidemiologia*. Vol. 2. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2002.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. FIOCRUZ, 2009. *Pesquisador aponta diferenças entre A. aegypti e pernilongo doméstico*. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=599&sid=32>>. Acesso em 20 fev. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/picos/panorama>. Acesso em: 12 de novembro de 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/picos/panorama>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2020.

IEC. INSTITUTO EVANDRO CHAGAS. FEBRE OROPOUCHE, INFECÇÃO, TERESINA. 2021. Disponível em: <https://www.iec.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/28abril2021_g1_globo_piaui.pdf>. Acesso em: 28 junho de 2021.

MARCONDES, C. B. *Entomologia Médica e Veterinária*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2011. 526 p.

MBI. Picos (PI) - Índice de bairros e demais núcleos populacionais. Disponível em: <<http://www.mbi.com.br/mbi/biblioteca/cidade/picos-pi-br/>> Acesso em 13 fev. De 2017.

REY, J. R. *et al.* Habitat segregation of mosquito arbovirus vectors in south Florida. *Journal of Medical entomology*, v. 43, n. 6, p. 1134-1141, 2006.

SAMPAIO, JOSIANE DO CARMO. *A Longevidade do Aedes Aegypti Durante a Estação Chuvosa no Município de Fortaleza*. Dissertação de mestrado. UECE, 2010. <<http://www.uece.br/ppsac/wp-content/uploads/sites/37/2011/03/JOSIANE-DO-CARMO-SAMPAIO.pdf>>. Acesso em: 28 de junho de 2021.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



TAIPE, L. C. B.; NATAL, D. Abundância de culicídeos em área metropolitana preservada e suas implicações epidemiológicas. *Revista de Saúde Pública*, v. 37, p. 275-279, 2003.

VASCONCELOS, R. S.; KOVALESKI, D. F.; TESSER-JÚNIOR, Z. C. Doenças negligenciadas: revisão da literatura sobre as intervenções propostas. *Sau. & Tranf. Soc*, Florianópolis, v.6, p.114-131, 2016.

WALTER REED BIOSYSTEMATICS UNIT. Smithsonian Institution. *Systematic Catalog of Culicidae*. 2017. Disponível em: <http://www.mosquitocatalog.org/taxon_table.aspx>. Acesso em: 20 fev. 2020.



LIRAA E CASOS PROVÁVEIS DE ARBOVIROSES: HIPÓTESES À SUBNOTIFICAÇÃO

Leticia Henrique Leite da Silva^{1*}; Ithallo Sathio Bessoni Tanabe¹

¹Universidade Federal de Alagoas

*Autor correspondente: leticiahlsilva@gmail.com

Resumo: Introdução e objetivo) O *Aedes aegypti* tem seu ciclo reprodutivo através da água. Lugares onde ela não é canalizada estão propícios ao seu armazenamento e com isto, fornecem condições favoráveis à sua reprodução, uma vez que há grande ocorrência do mosquito, que é vetor de doenças como a dengue, zika e chikungunya, ocorrendo também a transmissão em grande escala destas arboviroses, configurando uma epidemia. O objetivo deste trabalho é levantar hipóteses para a possível subnotificação de casos no nordeste. Metodologia) Os boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde, informações do LIRAA (Levantamento Rápido de *Aedes aegypti*) e do SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática), foram analisados. Resultados e discussão) Analisando as informações dos casos notificados por grande região do ano de 2019, observa-se que há mais casos no sudeste, entretanto, quando se analisa as informações disponíveis do LIRAA e do SIDRA a região nordeste se destaca como foco de *Aedes aegypti*, e consequentemente área de risco para as respectivas arboviroses. Considerações finais) Diante dos resultados encontrados, é possível que haja uma subnotificação de casos no nordeste, uma vez que além de ser uma área de risco para disseminação destas doenças, não há tanta procura à atendimento médico como na região sudeste.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*, Dengue, Zika, Chikungunya, Arboviroses.

Área Temática 1: Entomologia Médica

1 Introdução

O *Aedes aegypti*, Diptera da família Culicidae, é vetor de doenças como dengue, zika e chikungunya, arboviroses, que atualmente são epidemias no Brasil, com 1.544.987 casos prováveis no Brasil durante o ano de 2019 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019). Seu ciclo reprodutivo dá início quando a fêmea põe seus ovos próximo as bordas de depósitos de água parada. Após o período de incubação, quando os ovos entram em contato com a superfície da água, eclodem formando larvas que se transformarão em pupas, que por sua vez se tornam mosquitos adultos, com isto aumentando a população de *A. aegypti* naquela região (NATAL, 2002).

Logo, o aumento da circulação de mosquitos vetores de dengue, zika e chikungunya, há também o aumento do número de casos destas doenças, uma vez que os mosquitos entram em contato com uma pessoa infectada, se torna vetor destas arboviroses e transmitem a várias outras os vírus da dengue (DENV), zika (ZIKV) e chikungunya (CHIKV). Sendo os dois primeiros, Flavivírus da família Flaviviridae, e o CHIKV um Alphavírus da família Togaviridae. Atualmente, sabe-se que há 4 sorotipos de DENV circulantes, que podem causar em sua forma mais agressiva, dengue hemorrágica e síndrome de choque da dengue, e até mesmo levar a óbito (LOPES et al, 2014).

Com isso, o mosquito é de grande importância médica e assunto de saúde pública. Para que haja controle reprodutivo do vetor e da disseminação destas doenças, o Ministério da Saúde publica boletins epidemiológicos onde são divulgados os números de casos notificados de pessoas que procuraram atendimento médico, dados



sobre a realização do LIRAA (Levantamento Rápido de *Aedes aegypti*), e ainda informações quanto as visitas de agentes de endemias e procura à atendimento médico estão disponíveis na plataforma SIDRA do governo.

2 Metodologia

Foi analisado o boletim epidemiológico do Ministério da Saúde referente ao monitoramento dos casos de arboviroses do ano de 2019 da semana epidemiológica 1 até a semana epidemiológica 52, e observados os casos prováveis de dengue, zika e chikungunya daquele período. Também foi utilizado o boletim epidemiológico da semana epidemiológica 1 até a semana epidemiológica 12 do ano de 2019 que contém as informações do LIRAA daquele ano. Para as discussões, foi utilizado os dados de Pesquisa Nacional de Saúde do SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) também referente ao ano de 2019. Os dados utilizados foram: “Pessoas que procuraram atendimento médico nos últimos 12 meses, por sexo e situação de domicílio”; “Pessoas que procuraram atendimento médico nos últimos 12 meses, por rendimento mensal domiciliar per capita e situação de domicílio”; “Domicílios que receberam pelo menos uma visita de algum agente de endemias nos 12 meses anteriores à data de pesquisa, por situação de domicílio”; “Domicílios com água canalizada em pelo menos um cômodo, por situação do domicílio”. Pela própria plataforma SIDRA foram feitos gráficos e cartogramas que representam as informações obtidas.

3 Resultados e discussão

De acordo com os boletins epidemiológicos de monitoramento de arboviroses urbanas do ano de 2019 até a semana epidemiológica 52, fornecidos pelo Ministério da Saúde, no Brasil houve 1.544.987 casos prováveis de dengue, 10.768 de zika até a semana epidemiológica 48, e 132.205 de chikungunya até a semana epidemiológica 52. Sendo sudeste a região com mais casos de arboviroses durante o ano de 2019 (Quadro 1).

Quadro 1 - Casos prováveis de dengue, zika e chikungunya no ano de 2019 por região.

Região \ Doença	Sudeste	Nordeste	Centro-Oeste	Norte	Sul	Total de casos no Brasil
Dengue	1.024.548	214.965	219.868	36.097	49.509	1.544.987
Zika	3.525	5.406	941	790	106	10.768
Chikungunya	92.414	33.901	1.064	4.347	479	132.205

No entanto, ao analisar os dados trazidos pelo LIRAA, observa-se que a quantidade de municípios em situação de alerta ou risco é maior no Nordeste que na região sudeste (Quadro 2).

Quadro 2 – Quantidade de municípios em situação de alerta ou risco durante o ano de 2019 por região



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

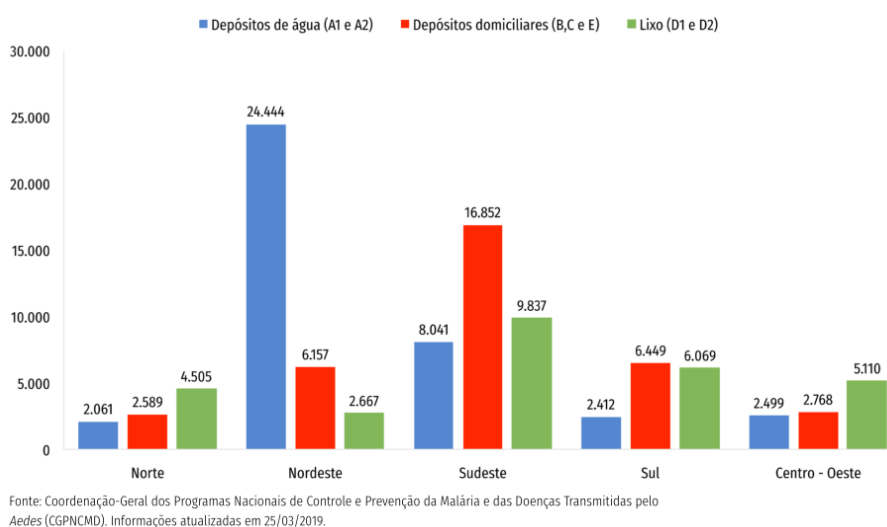
DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



	Quantidade de municípios em alerta ou risco 2019
Nordeste	aproximadamente 68%
Sudeste	aproximadamente 53%
Centro Oeste	aproximadamente 61%
Sul	aproximadamente 42%
Norte	aproximadamente 50%

Segundo o LIRAa de 2019, o Nordeste é a região com mais depósitos de água para reprodução de *A. aegypti* (FIGURA 1), o que pode ser explicado considerando os dados obtidos através da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 disponíveis na plataforma SIDRA. Observa-se que na região nordeste há menos domicílios com água canalizada que na região sudeste, onde se observou mais casos de arboviroses notificadas. No entanto, pode-se deduzir, que na ausência de água canalizada, há a necessidade de armazenamento desta, além da adoção de hábitos que facilitem a reprodução do mosquito transmissor (FIGURA 2). Outra informação disponível com relação aos domicílios que receberam ao menos uma visita de agente de endemia nos últimos 12 meses anteriores à pesquisa, mostra mais uma vez números menores na região nordeste, o que sugere que o controle do vetor é menor que na região sudeste (FIGURA 3).

Figura 1 - Criadouros de *Aedes aegypti* por grande região



Fonte: Ministério da Saúde, 2019.

Figura 2 – Domicílios com água canalizada em pelo menos um cômodo por situação de domicílio. Durante o ano de 2019, e por região.

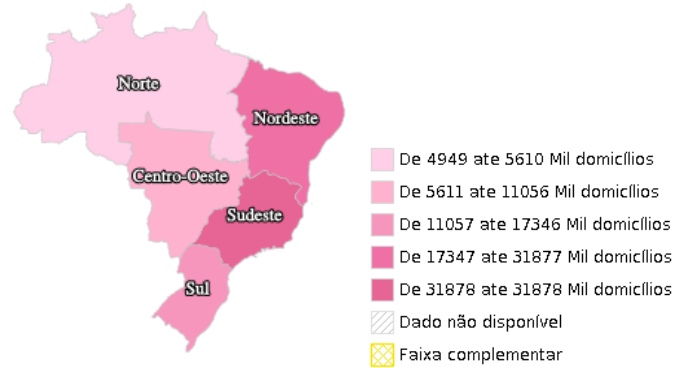
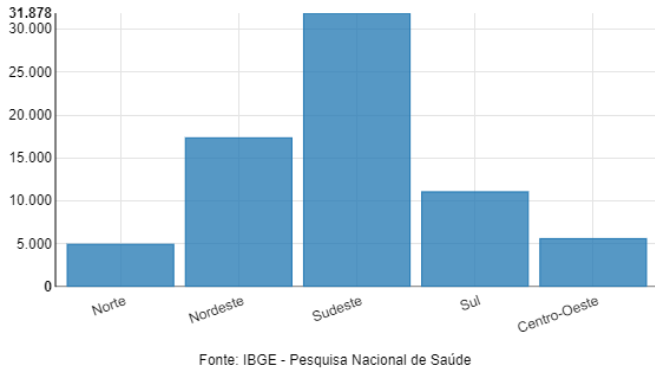
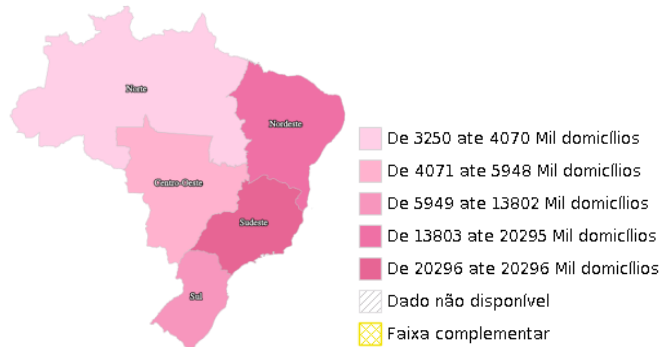
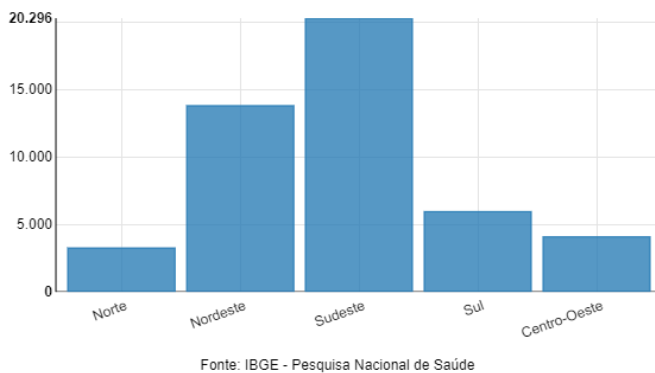
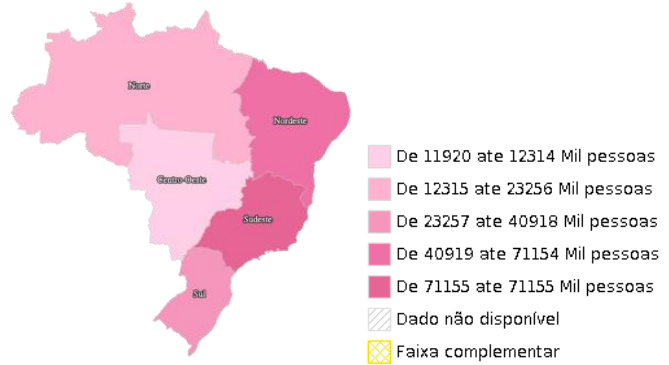
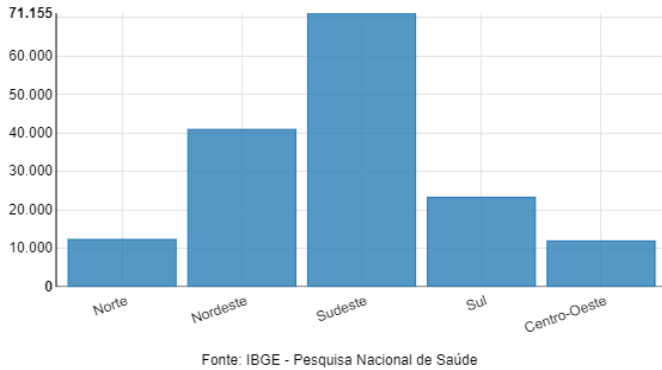


Figura 3 – Domicílios que receberam pelo menos uma visita de algum agente de endemias nos 12 meses anteriores à data de pesquisa. Durante o ano de 2019, e por região.



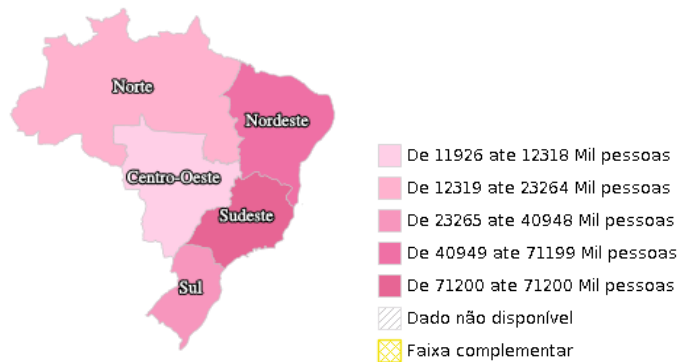
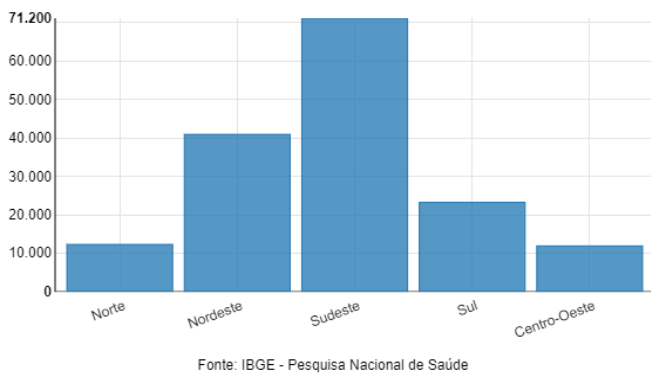
Tratando da procura à atendimento médico, os números são novamente maiores na região sudeste, seja com relação à renda mensal (FIGURA 4), seja por sexo e condições de domicílio (FIGURA 5). Desta forma, o número de casos prováveis pode ser ainda maior que o número notificado de casos, uma vez que não houve procura à consulta médica.

Figura 4 – Pessoas que consultaram médico nos últimos 12 meses, por rendimento mensal domiciliar per capita e situação de domicílio. Durante o ano de 2019, e por região.



Fonte: SIDRA, 2021.

Figura 5 – Pessoas que consultaram médico nos últimos 12 meses, por sexo e condição de domicílio. Durante o ano de 2019, e por região.



Fonte: SIDRA, 2021.

4 Considerações finais

Diante dos dados expostos, podemos considerar uma possível subnotificação na região nordeste, tendo em vista que nos boletins epidemiológicos, a região sudeste se destaca no número de casos notificados, entretanto, os dados do LIRAA e as informações obtidas pela plataforma SIDRA, mostram o Nordeste como zona favorável para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e com isto, a disseminação das doenças que ele transmite. Ademais, a ausência de procura ao atendimento médico pelos nordestinos, pode implicar em casos de infecção por arbovírus não notificados.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes (dengue, chikungunya e Zika) até a Semana Epidemiológica 12 de 2019 e Levantamento Rápido de Índices para Aedes aegypti (LIRAA). **Boletim epidemiológico**, Brasília, v.50, n.13, Abr. 2019. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/abril/30/2019-013-Monitoramento-dos-casos-de-arboviroses-urbanas-transmitidas-pelo-Aedes-publicacao.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.



BRASIL. Monitoramento dos casos de arbovirose urbanas transmitidas pelo *Aedes* (dengue, chikungunya e Zika), Semanas Epidemiológicas 01 a 52. **Boletim epidemiológico**, Brasília, v.51, n.2, Jan.2020. Disponível em: <<https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/janeiro/20/Boletim-epidemiologico-SVS-02-1-.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

IBGE. Domicílios com água canalizada em pelo menos um cômodo, por situação de domicílio. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <[http://https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4960](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4960)> Acesso em: 10 jul. 2021.

IBGE. Domicílios que receberam pelo menos uma visita de algum agente de endemias nos 12 meses anteriores à data de pesquisa. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <[http://https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4960](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4960)> Acesso em: 10 jul. 2021.

IBGE. Pessoas que consultaram médico nos últimos 12 meses, por rendimento mensal domiciliar per capita e situação de domicílio. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <[http://https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4960](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4960)> Acesso em: 10 jul. 2021.

IBGE. Pessoas que consultaram médico nos últimos 12 meses, por sexo e condição de domicílio. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <[http://https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4960](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4960)> Acesso em: 10 jul. 2021.

LOPES, N. *et al.* Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Brasil, v. 5, n. 3, 2014. Disponível em: <<http://revista.iec.gov.br/submit/index.php/rpas/article/view/590>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

NATAL, Delsio. Bioecologia do *Aedes aegypti*. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 205-207, jul./dez. 2002. Disponível em: <<https://www2.feis.unesp.br/Home/DTADM/STDARH/EquipedeDesenvolvimento/documentos/dengue/dengue%20-%20bioecologia.pdf>> Acesso em: 19 jul. 2021.



**I CONGRESSO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT**

**Diversidade Entomológica:
desafios e avanços**

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 2: Entomologia Veterinária



OCORRÊNCIA DE *Leishmania infantum chagasi* EM FLEBOTOMÍNEOS (Diptera, Psychodidae) NATURALMENTE INFECTADOS EM SANTA CATARINA E SUA CAPACIDADE VETORIAL

Daniel Sérgio Cipriani^{1*}; Patrícia Fernanda de Almeida Cabral²

¹Pesquisador Autônomo; ²Centro Universitário Barriga Verde

*Autor correspondente: daniel_saojb@hotmail.com

Resumo: A leishmaniose visceral é uma enfermidade de caráter zoonótico e curso crônico, sendo considerada de extrema importância na saúde pública de todo território brasileiro. Tem como agente etiológico o protozoário *Leishmania infantum chagasi*, transmitido do reservatório urbano canino para o ser humano através da picada das fêmeas de insetos vetores denominados flebotomíneos. Em Santa Catarina o inseto vetor clássico é ausente, porém a circulação do hematozoário na população canina é elevada, indicando a presença de um vetor ainda desconhecido pela comunidade científica. Por meio de pesquisas de flebotomíneos naturalmente infectados pelo parasito e provas de capacidade vetorial, diversos relatos em literatura vêm tentando identificar o inseto transmissor nas regiões sul do Brasil, sendo que em Santa Catarina três são as espécies passíveis de transmissão da leishmaniose visceral. O principal flebotomíneo incriminado é o *Nyssomyia neivai*, por apresentar populações mais expressivas e invasivas na maioria dos municípios, seguida por *Pintomyia fischeri* e *Migonemyia migonei*, estas últimas tendo maior expressividade e conseqüente relevância na ausência da primeira, fator este relacionado principalmente a aspectos antrópicos e ambientais.

Palavras-chave: Flebotomíneo. Hematozoário. Leishmaniose. Vetor. Zoonose.

Área temática 2: Entomologia Veterinária

1 Introdução

O agente etiológico da leishmaniose visceral foi primeiramente descrito por Nicolle (1908) como *Leishmania infantum*, considerado endêmico de países europeus da Bacia do Mediterrâneo. No Brasil, os primeiros casos de infecções foram descritos por Cunha & Chagas (1937), caracterizando o protozoário causador como uma nova espécie, *L. chagasi*. Posteriormente, devido ao advento da técnica de amplificação ao acaso de DNA polimórfico (RAPD), as análises das sequências de DNA de ambas as espécies se mostraram idênticas, concluindo-se assim que *L. chagasi* é sinônimo de *L. infantum* (Maurício et al., 1999). Atualmente, de acordo com Lainson & Shaw (2005), a classificação do hematozoário pode ser feita a nível subespecífico, frente as suas características etiológicas, denominando-se assim *L. in. chagasi* o agente etiológico da leishmaniose visceral no Brasil.

A doença é considerada uma antropozoonose, tendo como principal reservatório, no meio urbano, o cão (*Canis lupus familiaris*). No meio silvestre os reservatórios são outros mamíferos como felinos e equinos, além das raposas (*Cerdocyon thous*) e gambás (*Didelphis albiventris*) (Benassi, 2015). O vetor do agente etiológico é a fêmea de insetos hematófagos denominados flebotomíneos que pertencem à ordem Diptera e família Psychodidae, principalmente do gênero *Lutzomyia*, com comprovada transmissão pelas espécies *Lutzomyia longipalpis* e *Lu. cruzi* (Brandão & Montanha, 2011). São comuns em áreas internas ou periféricas a mata, no entanto, o desmatamento contribuiu para a urbanização destes insetos, aumentando assim o contato do ser humano com o vetor e a sua interação com o reservatório animal (Mello, 2017).



Caracterizada como uma enfermidade de curso crônico, a leishmaniose visceral pode não apresentar sintomas por longos períodos, independente da espécie que acometa, podendo se estender de meses até anos em estágio latente. Quando se manifesta, cursa com anemia acentuada, diarreia grave, edema generalizado, hepatoesplenomegalia e desnutrição, além de uma supressão reversível e específica da imunidade mediada por células em humanos (Brasil, 2006a). Já em cães, cursa com febre irregular, apatia, emagrecimento e desnutrição, hepatoesplenomegalia, descamação furfurácea principalmente em ponta de orelha e focinho, além do crescimento exagerado das unhas (Brasil, 2020).

Uma particularidade da região sul do Brasil é a não presença dos vetores clássicos *L. longipalpis* e *L. cruzi*, embora apresente altos índices de infecção por *L. in. chagasi*. A doença vem ocasionando aumento de mortalidade nos últimos anos, segundo Brasil (2011), e esta característica está intimamente associada a surtos envolvendo indivíduos portadores da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS). De acordo com Brasil (2006c), diversos estudos vêm tentando identificar o vetor responsável pela transmissão da doença nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pois desta forma, será possível a avaliação da efetividade dos meios atuais de vigilância, prevenção e controle em relação ao(s) inseto(s) vetor(es) na região sul do Brasil, bem como desenvolver técnicas mais específicas dada a grande variedade existente de flebotomíneos descritos em literatura.

O objetivo da presente revisão de literatura é revelar informações sobre o possível vetor de transmissão da leishmaniose visceral em um estado livre dos vetores convencionais da doença que vem tendo número crescente de casos.

2 Material e métodos

Se trata de revisão de literatura narrativa acerca da ocorrência de *Leishmania infantum chagasi* em flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) naturalmente infectados em Santa Catarina, com enfoque em sua capacidade vetorial. A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir da análise de artigos científicos obtidos nas bases de dados PubMed Central (PMC) e Scientific Electronic Library Online (SciELO), bem como documentos elaborados pelo Ministério da Saúde do Brasil e demais textos de caráter científico relevantes publicados entre 1901 e 2021, utilizando como palavras-chave na busca: *visceral leishmaniasis*, *Leishmania infantum chagasi*, *sand fly*, *vector* e *Brazil*.

3 Resultados e discussão

De acordo com Marcondes et al. (2005), a totalidade da fauna de flebotomíneos em Santa Catarina ainda é desconhecida. Sendo para Brasil (2018) as três espécies de destaque encontradas nos fragmentos de mata, característicos do bioma Mata Atlântica, as *Nyssomyia neivai*, *Pintomyia fischeri* e *Migonemyia migonei*. Destas, as



principais citadas como de maior predominância geográfica e relevância a saúde pública no estado são *Ny. neivai* e *Pi. fischeri*, ambas tendo presença comprovada pela captura em armadilhas luminosas no interior e perímetro de habitações humanas, o que é indicativo de repasto sanguíneo pelo inseto em humanos (Kohler, 2011; São Thiago & Guida, 1990).

De acordo com Saraiva *et al.* (2009), espécimes de *Lm. neivai* foram encontradas naturalmente infectadas por *L. in. chagasi* em regiões brasileiras nas quais o vetor clássico é ausente, sendo considerado um dos possíveis vetores para leishmaniose visceral nessas regiões.

Ainda em relação a *Ny. neivai*, tem-se atualmente um conflito em nomenclatura, assumindo-se *Ny. intermedia* como sinônimo devido as suas similaridades morfológicas, caracterizando polimorfismo intraespecífico na espécie. Quando levada em consideração, a sinonímia revela que *Ny. neivai*, outrora tratada como *Ny. intermedia* por Silva & Gomes (2001), mesmo não atendendo a todos os requisitos de incriminação vetorial propostos por Killick-Kendrick & Ward (1981), apresenta indicadores epidemiológicos suficientes para ser caracterizada como vetor para *L. braziliensis*, hematozoário responsável pela leishmaniose muco-cutânea, suportando assim a ideia de que o inseto possa ser vetor para outras leishmanioses.

Quanto a *Pi. fischeri*, existem relatos de infecção natural do inseto por *L. in. chagasi* em Florianópolis (Catecati, 2018). Por ser uma ilha, a circulação de flebotomíneos na região é dificultada e, uma vez que o vetor clássico não se encontra no interior da ilha, a presença de insetos positivos para *L. in. chagasi* é forte indicativo de competência vetorial, porém não confirmatório. Da mesma forma, a espécie *Ny. neivai* também já foi encontrada naturalmente infectada na região, bem como a *Mi. migonei*, que vem ganhando espaço em todo território nacional desde sua comprovação vetorial para leishmaniose muco-cutânea (Santos, 2019).

Além da infecção natural, em relação a espécie *Pi. fischeri*, provas de capacidade vetorial para *L. in. chagasi* tem-se mostrado positivas em áreas endêmicas, de acordo com Galvis-Ovallos (2017), bem como para *L. braziliensis*, segundo Diniz (2016). Outro fato interessante, é a concorrência de populações de *Ny. neivai* e *Pi. fischeri*. A primeira é aparentemente dominante sobre a segunda, sendo que populações de *Pi. fischeri* multiplicam-se preferencialmente na ausência da primeira, somente assim tornando-se alvo de importância vetorial (Diniz, 2016). Embora saiba-se atualmente que diversos fatores ambientais interferem no desenvolvimento de populações de flebotomíneos, competições entre diferentes espécies desses insetos são pouco relatadas em literatura.

Com relação a espécie *Mi. migonei*, estudos recentes caracterizaram esta espécie de flebotomíneo como possível vetor das principais leishmanioses no Brasil. De acordo com (Santos, 2019), a espécie é possivelmente a principal transmissora do protozoário *L. braziliensis*, bem como *L. in. chagasi*, sendo capaz de transmitir ambos os



hematozoários ao hospedeiro vertebrado. A espécie é descrita em diversos municípios de Santa Catarina, embora suas populações sejam razoavelmente inferiores às de outros flebotomíneos que coexistem na região, esse fato não exclui sua importância na transmissão das leishmanioses e manutenção do seu ciclo (Brasil, 2006b).

Em outro estudo, apenas as espécies *Ny. neivai* e *Pi. fischeri* foram passíveis de coleta e caracterização referente a infecção natural pelo hematozoário (Variza, 2016). A diminuição do espectro de espécies passíveis de transmissão vetorial para *L. in. chagasi* tem sido fortemente atribuídas graças às referências de coletas e avaliação morfológica de flebotomíneos em áreas com circulação endêmica do parasito, não descartando, porém, a possibilidade de múltiplos vetores para o protozoário.

4 Considerações finais

Para que seja considerado vetor para uma doença, não apenas precisa o inseto se infectar, mas também exercer a capacidade de inoculação do parasito íntegro no hospedeiro vertebrado. Dessa forma, embora seja ampla a variedade de flebotomíneos descritos no estado de Santa Catarina, os quais ainda se acredita estarem subnotificados, poucos são os que efetivamente possuem incriminação vetorial conclusiva por meio de provas moleculares e de competência vetorial para *L. in. chagasi*.

Ao levarmos em consideração a distribuição geográfica das espécies de flebotomíneos citadas, bem como o descrito por Marcondes et al. (2005), verificamos que a presença dos possíveis vetores é por vezes significativamente reduzida ou ausente em certos municípios de Santa Catarina, sendo outrora encontrados em grande quantidade em outras localizações do estado.

Desta forma, não se descarta a possibilidade de que mais de uma espécie de flebotomíneo participe do ciclo epidemiológico da leishmaniose visceral no estado de Santa Catarina, bem como a possibilidade de uma mesma espécie atuar como vetor em certas regiões onde se sobreponha as outras, não atuando da mesma forma em outras regiões de menor prevalência, uma vez que as características ambientais afetam fortemente as populações de flebotomíneos.

Referências

- Benassi, J. C. (2015). *Deteção de Leishmania spp. por PCR em tempo real em amostras de suabe conjuntival de cães, gatos e equinos* (Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo). <https://doi.org/10.11606/D.74.2015.tde-13102015-151435>
- Brandão, T. G. E., Montanha, F. P. (2011). Leishmaniose visceral – revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 9(16), 1-6.
- Brasil. (2006a). *Leishmaniose visceral grave – normas e condutas*, Brasília: Ministério da Saúde.



Brasil (2006b). *Levantamento de fauna flebotomínica relacionado ao surto de Leishmaniose Tegumentar Americana em Blumenau – SC*. Florianópolis: Diretoria de Vigilância Epidemiológica.

Brasil. (2006c). *Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral*. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. (2011). *Leishmaniose visceral – recomendações clínicas para redução da letalidade*. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. (2018). *Guia de orientação para a vigilância da Leishmaniose Visceral Canina (LVC)*. Santa Catarina: Diretoria de Vigilância Epidemiológica.

Brasil. (2020). *Leishmaniose visceral – guia de bolso*. Brasília: Conselho Federal de Medicina Veterinária.

Catecati, T. (2018). *Leishmaniose visceral em Florianópolis – caracterização molecular das cepas de Leishmania infantum isoladas de casos locais e pesquisa vetorial* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina). <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/198881>

Cunha, A. M., Chagas, E. (1937). Nova espécie de protozoário do gênero *Leishmania* patogênico para o homem. *Leishmania chagasi* n.sp. *Nota prévia. Hospital (Rio de Janeiro)*, 11, 3-9.

Diniz, M. M. C. S. L. (2016). *Estudo da capacidade vetora de Pintomyia fischeri (Pinto) (Diptera: Psychodidae) para Leishmania (Viannia) braziliensis Vianna* (Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo). <https://doi.org/10.11606/D.6.2019.tde-15082014-104825>

Galvis-Ovallos, F., Silva, M. D., Bispo, G. B. S., Oliveira, A. G., Gonçalves Neto, J. R., Malafronte, R. S., Galati, E. A. B. (2017). Canine visceral leishmaniasis in the metropolitan area of São Paulo: *Pintomyia fischeri* as potential vector of *Leishmania infantum*. *Parasite*, 24(2), 1-10.

Killick-Kendrick, R., Ward, R. D. (1981). Ecology of *Leishmania*. *Parasitology*, 82, 143-152.

Kohler, G. C. Z. (2011). *Estudo da fauna flebotomínica potencialmente envolvidas na transmissão da leishmaniose tegumentar americana no município de Blumenau/SC* (Dissertação de Especialização, Universidade Regional de Blumenau). <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Gabriela-Christina-Zickuhr-Kohler.pdf>

Lainson, R., Shaw, J. J. (2005). Leishmaniasis in the new world. In: *Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections*. (10. ed.) London: Hodder Arnold.

Marcondes, C. B., Conceição, M. B. E., Portes, M. G. T., Simão, B. P. (2005). Phlebotomine sandflies in a focus of dermal leishmaniasis in the eastern region of the Brazilian State of Santa Catarina: preliminary results (Diptera: Psychodidae). *Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical*, 38(4), 353-355.

Mauricio, I. L., Howard, M. K., Stothard, J. R., Miles, M. A. (1999). Genomic diversity in the *Leishmania donovani* complex. *Parasitology*, 119(3), 237-246.

Mello, J. G. (2017). *Leishmaniose Visceral Canina – revisão bibliográfica* (Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul). <http://hdl.handle.net/10183/175309>



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Santos, E. F. M. (2019). *Bionomia de Migonemyia migonei (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) em condições experimentais* (Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz). <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/32458>
São Thiago, P. T., Guida, V. (1990). Leishmaniose tegumentar no oeste do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical*, 23(4), 201-203.

Silva, A. C., Gomes, A. C. (2001). Estudo da competência vetorial de *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) para *Leishmania (Viannia) braziliensis*, Vianna, 1911. *Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical*, 34(2), 187-191.

Variza, P. F. (2016). *Caracterização da fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) no sul de Santa Catarina, Brasil* (Dissertação de Mestrado, Universidade do Sul de Santa Catarina). <http://www.riuni.unisul.br/handle/12345/2053>



PRESENÇA DE VETORES INVERTEBRADOS (Diptera, Culicidae) APTOS A TRANSMITIR A FEBRE AMARELA SILVESTRE EM SANTA CATARINA, BRASIL

Daniel Sérgio Cipriani^{1*}; Patrícia Fernanda de Almeida Cabral²

¹Pesquisador Autônomo; ²Centro Universitário Barriga Verde

*Autor correspondente: daniel_saojb@hotmail.com

Resumo: A febre amarela é uma enfermidade febril e hemorrágica de caráter zoonótico e curso agudo, sendo considerada de extrema importância na saúde pública de todo território brasileiro. Tem como agente etiológico o vírus da febre amarela, um arbovírus transmitido dos primatas não humanos, considerados reservatório em seu ciclo silvestre, aos humanos pela picada de insetos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*. Embora se generalize a transmissão da enfermidade de acordo com o gênero dos mosquitos hematófagos transmissores, pouco se tem relato em literatura a respeito das reais espécies presentes em Santa Catarina passíveis de desempenhar papel como vetores da doença. Dessa forma, levando-se em consideração coletas realizadas no estado, junto a resultados de testes laboratoriais de capacitação vetorial e a presença de mosquitos naturalmente infectados em áreas de mata da região, conclui-se que Santa Catarina apresenta três dos quatro vetores clássicos descritos para a febre amarela silvestre, sendo eles *Haemagogus leucocelaenus* e *Hg. janthinomys* atuando como transmissores primários e *Sabethes albiprivus* de forma secundária. Há ainda outras espécies descritas no estado que podem também atuar na transmissão do vírus amarelíco, e até mesmo de outras arboviroses, com menor prevalência.

Palavras-chave: Arbovírus. Febre Amarela. Mosquito. Vetor. Zoonose.

Área temática 2: Entomologia Veterinária

1 Introdução

O agente etiológico da febre amarela é um arbovírus pertencente à família Flaviviridae e ao gênero *Flavivirus*, conhecido simplesmente como vírus da febre amarela, uma vez que as regras da nomenclatura binominal de Lineu não são aplicadas a esse organismo. Apresenta morfologia esférica e envelope viral, possuindo genoma constituído de RNA de fita simples não segmentado com polaridade positiva (Brito et al., 2014). Acredita-se que o vírus seja endêmico da África, e que tenha sido introduzido no Brasil através do comércio de escravos, teoria essa embasada em pesquisas moleculares que indicam a perda de uma parte sequencial do genoma viral não codificante em amostras oriundas das Américas, o que não ocorre nas amostras africanas (Vasconcelos, 2003).

No Brasil, a primeira epidemia de febre amarela se deu em 1685 em Recife, no estado de Pernambuco, posteriormente foi migrando de forma gradativa para os demais estados brasileiros (Brasil, 1969). A enfermidade apresenta ciclos urbano e silvestre, tendo cada um suas particularidades quanto a transmissão da doença. No ciclo urbano o vírus amarelíco tem como principal reservatório o ser humano e como vetor clássico o inseto *Aedes aegypti*. Já no ciclo silvestre os principais reservatórios são os primatas não humanos e os insetos vetores pertencem a dois principais gêneros, sendo estes *Haemagogus* e *Sabethes*, mais especificamente as espécies *Haemagogus leucocelaenus* e *Hg. janthinomys* consideradas vetores primários, bem como *Sabethes chloropterus* e *Sa. albiprivus* secundários (Abreu et al., 2019; Couto-Lima et al., 2017).



A febre amarela é considerada uma metazoonose, sendo o Brasil possuidor da maior área endêmica da forma silvestre da doença, não apresentando a forma urbana desde 1942 (Brito et al., 2014). Os mosquitos transmissores pertencem a ordem Diptera e família Culicidae, sendo comum de se encontrar suas populações em áreas internas ou periféricas a mata, tendo sido a enfermidade documentada sobretudo entre lenhadores, seringueiros, garimpeiros, caçadores, populações ribeirinhas, indígenas e turistas, estes últimos principalmente visitantes de áreas endêmicas na Amazônia (Vasconcelos, 2003). No entanto, devido ao intenso desmatamento, o número de casos de febre amarela silvestre tem aumentado progressivamente no Brasil, gerando maior atenção para a doença por parte dos órgãos de saúde pública (Rodrigues, 2016).

A enfermidade é caracterizada como hemorrágica, infecciosa e não contagiosa, febril e de curso agudo, podendo levar a morte em poucos dias quando não tratada. O espectro clínico pode variar desde infecções assintomáticas até quadros graves e fatais, sendo comum observar-se o surgimento súbito de febre alta, cefaleia intensa, oligúria, inapetência, mialgia e náuseas, podendo o indivíduo acometido apresentar também, em casos mais graves, icterícia acentuada e manifestações hemorrágicas, tais como hematêmese, metrorragia e epistaxe (Brasil, 2018). Em primatas não humanos os sinais são similares aos desenvolvidos pelo humano infectado, assim servindo como sinalizadores de possíveis casos de epizootias de febre amarela silvestre em áreas endêmicas ou ampliadas, oportunizando adequadas medidas de prevenção e controle na área afetada pelo evento sentinela (Brasil, 2014).

Em Santa Catarina, a fauna característica de insetos vetores é pouco descrita, embora a presença da enfermidade esteja elevando-se expressivamente (Marcondes, Fernandes & Müller, 2006). No ano de 2020 foram notificados cerca de 178 casos humanos suspeitos de febre amarela silvestre no estado, sendo 17 confirmados, 2 evoluindo para óbito, tendo como característica a infecção autóctone. O vírus apresenta distribuição pela maior parte do território do estado, gerando impacto à saúde das populações de primatas e humana, esta última pela elevada vulnerabilidade em regiões com indicadores de cobertura vacinal baixos, sendo a profilaxia a forma mais efetiva de se prevenir a doença nos tempos atuais (Brasil, 2021).

O objetivo da presente revisão de literatura é revelar informações sobre os possíveis vetores de transmissão da febre amarela silvestre em Santa Catarina, estado no qual a presença do vírus amarílico é confirmada em cerca de 50% do território e que expressa condições ambientais e antrópicas favoráveis aos caminhos do desenvolvimento viral, de acordo com Brasil (2021).

2 Material e métodos



Se trata de uma revisão de literatura narrativa acerca da presença de vetores invertebrados (Diptera, Culicidae) passíveis de transmissão da febre amarela silvestre no estado de Santa Catarina, Brasil. A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir da análise de livros-texto pertinentes na área de entomologia e virologia veterinária, artigos científicos obtidos nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *PubMed Central* (PMC), documentos elaborados pelo Ministério da Saúde do Brasil e demais textos de caráter científico relevantes publicados entre 1941 e 2021, utilizando como palavras-chave na busca: *Haemagogus* ou *Sabethes*, associadas à *yellow fever e Brazil*.

3 Resultados e discussão

De acordo com Marcondes, Fernandes & Müller (2006), como citado anteriormente, a fauna de insetos na transmissão da febre amarela silvestre é pouco descrita para Santa Catarina. Ainda assim, alguns trabalhos de identificação de artrópodes na região sul do Brasil vêm aumentando o número de registros bibliográficos sobre os membros da família Culicidae na região, o que se combina a estudos de capacitação vetorial e permite a identificação de possíveis vetores para o vírus amarílico em Santa Catarina.

Quanto ao gênero *Haemagogus*, cerca de três espécies são descritas no estado. A presença de *Hg. capricornii* foi relatada por Kumm & Cerqueira (1951a) como restrita em comparação as demais pertencentes ao mesmo gênero, porém amplamente confirmada em todos os estados da região sul do Brasil. A espécie apresenta divergência em literatura quanto a sua nomenclatura, sendo considerada espécie distinta por alguns autores, tal como Cerqueira & Lane (1945), que obtiveram exemplares machos a partir de ovos postos por fêmeas adultas capturados na reserva florestal da Serra da Cantareira, no estado de São Paulo, detalhando suas particularidades taxonômicas e morfológicas com base na genitália dos exemplares masculinos, por outras vezes sendo considerada sinônimo de *Hg. janthinomys* (Pinto, 2007).

Exemplares da espécie infectados experimentalmente em condições de ambiente controlado com o vírus da febre amarela, obtido a partir de saguis infectados, foram capazes de atuar como vetor na infecção de camundongos recém-nascidos, embora a capacidade do inseto em transmitir o vírus pela picada não seja constante. A identidade da espécie no estudo em questão foi estabelecida através do exame da genitália de machos obtidos de ovos postos pelas fêmeas infectantes, sendo classificada como *Hg. capricornii* pelo autor (Kumm & Weddell, 1948).

Outra espécie encontrada no estado é *Hg. leucocelaenus*, anteriormente classificada como *Aedes leucocelaenus*, tida como abundante na região sul pelo seu clima favorável ao desenvolvimento e adaptação do inseto. É uma das espécies do gênero *Haemagogus* de maior distribuição no país, sendo esse um dos fatores que a torna um dos



principais vetores do vírus amarelo no ambiente silvestre e a atribui extrema importância médica e veterinária em saúde pública (Kumm & Cerqueira, 1951b).

Por último, Marcondes & Alencar (2010) citam a descoberta de um espécime de *Hg. tropicalis* no oeste do estado, cujos dados da identificação não foram publicados, esta espécie era somente encontrada, até o momento, na foz do rio Amazonas. Embora seja apta a transmitir o vírus da febre amarela, segundo Silva et al. (2020), a real presença desta espécie em Santa Catarina é duvidosa, uma vez que a classificação do exemplar encontrado parece ter sido efetuada com base em poucas estruturas e sem a preservação adequada do material, o que acarreta incertezas quanto a acurácia da identificação taxonômica.

Quanto ao gênero *Sabethes*, cerca de seis espécies são descritas no estado. Por serem vetores secundários do vírus amarelo, a descrição da enfermidade em exemplares deste gênero é ainda mais escassa. A espécie de maior relevância em saúde pública encontrada no estado foi relatada por Paterno & Marcondes (2004), denominada *Sa. albiprivus*, considerada altamente susceptível a infecção pelo vírus da febre amarela e passível de transmissão em ambiente silvestre, apresentando a mesma capacidade vetorial que *Hg. leucocelaenus* e *Ae. aegypti*, de acordo com Couto-Lima et al. (2017), além de distribuição por grande parte do território nacional, o que lhe confere extrema importância médica e veterinária.

A espécie *Sa. belisarioi* foi descrita em Santa Catarina por Marcondes, Fernandes & Müller (2006), os quais obtiveram exemplares que tentavam realizar o repasto sanguíneo em humanos num terraço no oeste do estado. Estes hábitos vão ao encontro com a ideia de que a espécie viva em áreas de copa, o que a caracteriza como verdadeiramente acrodendrófila (Pinto, 2007). Além disso, o relato da coleta de espécimes naturalmente infectados com o vírus da febre amarela por Roberts et al. (1981) traz preocupação quanto a sua capacidade vetorial, uma vez que mesmo sendo o contato dificultado pelos hábitos do inseto, habitats alterados pela ação antrópica podem levá-lo a buscar alimento a nível de solo, segundo Silva (2003).

Gomes et al. (2009) descreveram a presença de *Sa. melanonymphe* e *Sa. purpureus* em áreas de barragem na divisa entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul, fato considerado comum devido as características do inseto em ovopositar em fitotelmos. Ambas as espécies são tidas como possíveis vetores para o vírus amarelo, embora testes laboratoriais de capacitação vetorial sejam ainda necessários para que se afirme seu papel no ciclo da febre amarela silvestre (Berti et al., 2015; Fioraventi, 2018). Não existem relatos da infecção pelo arbovírus nas demais espécies citadas no estado, sendo elas *Sa. aurescens* e *Sa. identicus* (Paterno & Marcondes, 2004; Marcondes, Fernandes & Müller, 2006).

4 Considerações finais



Para que seja considerado vetor para o vírus da febre amarela, não apenas precisa o inseto se infectar, mas também exercer a capacidade de inoculação do arbovírus íntegro no hospedeiro vertebrado. Dessa forma, embora generalize-se que os gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* sejam os principais transmissores da enfermidade em seu ciclo silvestre, poucas são as provas de capacitação vetorial descritos em literatura a nível de espécie.

Se levarmos em consideração a sinonímia entre *Hg. capricornii* e *Hg. janthinomys*, temos que, para o estado de Santa Catarina, três das quatro principais espécies de artrópodes transmissores do vírus da febre amarela se encontram presentes. Os vetores primários do gênero *Haemagogus* parecem ser os principais transmissores na região, tanto pela presença de ambas as espécies mais bem descritas em literatura, *Haemagogus leucocelaenus* e *Hg. janthinomys*, quanto a alta susceptibilidade do artrópode pela infecção e transmissão do vírus ao hospedeiro vertebrado. Os mosquitos do gênero *Sabethes*, embora em maior número de espécies descritas até o momento, não aparentam serem efetivos na disseminação da doença, sendo relatada apenas a presença de uma espécie tida como vetor secundário clássico, *Sabethes albiprivus*.

Assim, verifica-se que a transmissão da febre amarela em Santa Catarina, levando em consideração o ciclo silvestre da doença, é possível mediante componentes ambientais e antrópicos. Fatores como a presença de vetores clássicos e o arbovírus causador da enfermidade, áreas de bioma Mata Atlântica de apreço pelo inseto, além do gradativo desmatamento da região, o que beneficia para a urbanização do inseto. Bem como da possibilidade de fêmeas dos mosquitos transmitirem o vírus para a prole e a presença de primatas não humanos agindo como reservatório, tornam a febre amarela um importante caso de saúde pública. Embora hoje disponibilize-se a vacina contra a febre amarela de forma gratuita no Sistema Único de Saúde (SUS), deve-se ter em mente que as espécies dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* são passíveis de participar do ciclo de outras arboviroses, tais como a encefalite viral de Saint Louis e Ilhéus, assim devendo-se sempre ter cuidado e fazer uso de inseticidas e outras proteções contra a picada de insetos hematófagos ao adentrar áreas de mata, principalmente quando endêmicas para arboviroses.

Referências

Abreu, F. V. S., Ribeiro, I. P., Ferreira-de-Brito, A., Santos, A. A. C., Miranda, R. M., Bonelly, I. S., Neves, M. S. A. S., Bersot, M. I., Santos, T. P., Gomes, M. Q., Silva, J. L., Romano, A. P. M., Carvalho, R. G., Said, R. F. C., Ribeiro, M. S., Laperrière, R. C., Fonseca, E. O. L., Falqueto, A., Paupy, C., Failloux, A., Moutailler, S., Castro, M. G., Gómez, M. M., Motta, M. A., Bonaldo, M. C., Lourenço-de-Oliveira, R. (2019). *Haemagogus leucocelaenus* and *Haemagogus janthinomys* are the primary vectors in the major yellow fever outbreak in Brazil, 2016–2018. *Emerging Microbes & Infections*, 8(1), 218-231.



Berti, J., Guzmán, H., Estrada, Y., Ramírez, R. (2015). New records of mosquitoes (Diptera: Culicidae) from Bolívar State in South Eastern Venezuela, with 27 new species for the state and 5 of them new in the country. *Frontiers in Public Health*, 2(1), 1-10.

Brasil. (1969). *História da febre-amarela no Brasil*, Rio de Janeiro: Ministério da Saúde.

Brasil. (2014). *Guia de vigilância de epizootias em primatas não humanos e entomologia aplicada à vigilância da febre amarela*, Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. (2018). *Febre amarela – guia para profissionais de saúde*, Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. (2021). *Boletim epidemiológico 01/2021 – febre amarela em Santa Catarina*, Santa Catarina: Diretoria de Vigilância Epidemiológica.

Brito, L. B. M., Santos, J. A., Gomes, A. L. P., Marcos, A. J. F. (2014). Febre amarela: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, 8(3), 61-65.

Cerqueira, N. L., Lane, J. (1945). Note on *Haemagogus capricornii* Lutz, 1904 (Diptera, Culicidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 47(9), 279-288.

Couto-Lima, D., Madec, Y., Bersot, M. I., Campos, S. S., Motta, M. A., Santos, F. B., Vazeille, M., Vasconcelos, P. F. C., Lourenço-de-Oliveira, R., Failloux, A. (2017). Potential risk of re-emergence of urban transmission of Yellow Fever virus in Brazil facilitated by competent *Aedes* populations. *Scientific Reports*, 7(1), 1-12.

Fioraventi, C. (2018). O alarme dos macacos - controlada nas cidades pela vacinação, doença está dizimando populações de primatas silvestres, cujas mortes indicam as áreas de transmissão do vírus. *Pesquisa FAPESP*, 263(1), 18-23.

Gomes, A. C., Paula, M. B., Vitor Neto, J. B., Borsari, R., Ferraud, A. S. (2009). Culicidae (Diptera) in the dam area bordering the states of Santa Catarina and Rio Grande do Sul, Brazil. *Neotropical Entomology*, 38(4), 553-555.

Kumm, H. W., Cerqueira, N. L. (1951a). The *Haemagogus* mosquitoes of Brazil. *Bulletin of Entomological Research*, 42(1), 169-183.

Kumm, H. W., Cerqueira, N. L. (1951b). The role of *Aedes leucocelaenus* in the epidemiology of jungle yellow fever in Brazil. *Bulletin of Entomological Research*, 42(1), 195-200.

Kumm, H. W., Weddell, M. B. (1948). *Haemagogus capricornii* Lutz as a Laboratory Vector of Yellow Fever. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 28(2), 247-252.

Marcondes, C. B., Fernandes, A., Müller, G. A. (2006). Mosquitoes (Diptera: Culicidae) near a reservoir in the Western part of the Brazilian State of Santa Catarina. *Biota Neotropica*, 6(3), 1-8.

Paterno, U., Marcondes, C. B. (2004). Mosquitoes with morning biting activity in the Atlantic forest, Brazil (Diptera, Culicidae). *Rev. Saúde Pública*, 38(1), 133-135.



Pinto, C. S. (2007). *Ecologia de culicídeos vetores de febre amarela silvestre em relação ao microclima na Floresta Nacional de Caxiuanã-Melgaço-PA* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará). <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4248>

Roberts, D. R., Hoch, A. L., Peterson, N. E., Pinheiro, F. P. (1981). Programa multidisciplinares de vigilancia de las enfermedades infecciosas en zonas colindantes con la carretera transamazonica en Brasil. IV. Estudio Entomologico. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 91(5), 379-400.

Rodrigues, F. C. M. (2016). *Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de Haemagogus e Sabethes (Diptera: Culicidae) vetores de febre amarela silvestre* (Dissertação de Especialização, Instituto Oswaldo Cruz). <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34805>

Silva, A. M. (2003). *Sabethes (Sabethes) belisarioi* NEIVA, 1908 (Diptera: Culicidae) em ambiente antrópico no estado do Paraná, Brasil. *Entomología y Vectores*, 10(3), 353-360.

Silva, F. S., Cruz, A. C. R., Almeida Medeiros, D. B., Silva, S. P., Nunes, M. R. T., Martins, L. C., Chiang, J. O., Silva Lemos, P., Cunha, G. M., Araujo, R. F., Oliveira Monteiro, H. A., Nunes Neto, J. P. (2020). Mitochondrial genome sequencing and phylogeny of *Haemagogus albomaculatus*, *Haemagogus leucocelaenus*, *Haemagogus spegazzinii*, and *Haemagogus tropicalis* (Diptera: Culicidae). *Scientific Reports*, 10(1), 1-13.

Vasconcelos, P. F. C. (2003). Febre amarela. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 36(2), 275-293.



UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE NIM (*Azadirachta indica*) E TUCUPI (MANIPUERA) COMO CARRAPATICIDA EM VACAS LEITEIRAS

Maiara dos Santos Sousa^{1*}; Leticia do Socorro Cunha²

¹Universidade do Oeste do Estado do Paraná/Unioeste; ²Universidade do Oeste do Estado do Paraná/Unioeste

*Autor correspondente: maiarafet@gmail.com

Resumo: Com o objetivo de avaliar a eficácia do Nim e Manipuera como carrapaticida em bovinos com diferentes proporções a partir de experimentação in vivo, a pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Pará-Campus Castanhal, setor de bovinocultura. Utilizou-se 15 animais subdivididos em cinco grupos de três animais, sendo que dois grupos receberam extratos com uma proporção de 25% e 50% de nim e outros dois grupos com o tratamento de tucupi também com as proporções de 25% e 50% e um grupo sendo testemunha. Os talos de Nim foram coletadas e colocadas à sombra, em uma fina camada de ar por dez dias com a finalidade de secarem, com o auxílio de um moinho, as folhas foram moídas, para obtenção do pó e preparação do extrato, que consistiu na pesagem de 500 gramas colocadas de molho em 2 litros de água por 12 horas. A solução de Manipuera foi preparada utilizando uma parte de manipuera para cada duas partes de água. E a partir dessas proporções eram feitas as proporções de 25% e 33%. A aplicação foi feita por borrifador manual, distribuindo-se 500 ml de solução nas regiões: entre as pernas posteriores (períneo), dorso e tabua do pescoço, repetida por 5 vezes com intervalos de 7 dias, totalizando 35 dias de avaliação. Para avaliação da eficiência das soluções foram feitas contagens dos carrapatos nas regiões específicas em uma área de 10 x 10 cm (100 cm²), sendo realizadas contagens antes e após os banhos e considerando para contagem apenas carrapatos ingurgitados (Teleogenas). Não houve efeito das soluções sobre a contagem total de carrapatos. A ausência de efeito pode ter ocorrido em função das baixas concentrações das soluções utilizadas. Conclui-se que as soluções naturais de nim e manipuera na concentração de 33% não tem efeito sobre o controle de carrapatos em bovinos.

Palavras-chave: Bovino. Extrato. Controle

Área temática 2: Entomologia Veterinária

1 Introdução

De todos os parasitas do bovino no Brasil, o carrapato é um dos principais problemas do produtor, considerando que, com exceção dos Estados da Região Sul, ocorre durante o ano todo. As fêmeas são a parte maior do problema, em função da grande quantidade de sangue que ingerem enquanto estão sob os animais. Tanto elas quanto os machos inoculam substâncias nos animais, pela saliva, causando coceira e diminuição do apetite (FURLONG, 2005).

Os prejuízos causados pelos carrapatos à bovinocultura brasileira podem ultrapassar um bilhão de dólares anualmente. Perdas diretas e indiretas relacionadas a essa parasitose foram estimadas em oito dólares por bovino ao ano (SILVA et al., 2007). Os principais danos estão relacionados à baixa conversão alimentar, perda de peso crônica, redução da produção de carne e leite, redução da qualidade do couro, lesões na pele que favorecem o desenvolvimento de miíases, anemia e transmissão de patógenos tais como *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale* (ARENALIS, 2002; SANTOS; VOGEL, 2012).

O produtor de leite percebe as perdas ocasionadas pelos carrapatos, porém, não tem consciência do real prejuízo causado pelo parasitismo, tanto direto, pelo incomodo, espoliação e danos ao couro, quanto indireto,



pela transmissão de doenças, gastos com medicamentos e perdas de animais. Isso explica em parte, o controle que é realizado nas propriedades, de forma empírica e sem nenhum critério científico, baseando-se apenas na observação de carrapatos nos animais (DAHER, 2011). As perdas econômicas causadas por parasitas externos em rebanhos bovinos no Brasil superam a cifra de 2 bilhões de dólares ao ano. Desse montante, 75% é atribuído ao carrapato (OLIVO, 2008).

Basicamente o controle de parasitas tem sido realizado com produtos químicos que também acarretam malefícios aos organismos parasitados, ao homem, o qual consome os produtos de origem animal. Junto a esses problemas o desenvolvimento de resistência aos produtos químicos utilizados (FURLONG et al., 2004), especialmente em rebanhos de bovinos leiteiros, por sua vez, pesquisadores tem hesitado em investir na pesquisa de novos defensivos químicos, considerando que é devido a função da rápida aquisição de resistência do parasita ao produto e o tempo de comercialização de um novo produto que é de difícil cálculo (CHAGAS et al., 2002).

2 Material e métodos

A pesquisa foi realizada em convênio com Instituto Federal do Pará-Campus Castanhal, setor de bovinocultura e CEBRAN- Centro de Biotecnologia e Reprodução Animal- Castanhal, no período de um ano. Onde o clima é caracterizado como quente e úmido, com pequena amplitude térmica e grande variabilidade de chuva durante o ano, sendo este elemento considerado como regulador do calendário agrícola na região. O tipo climático é Ami, segundo Köppen, com precipitação pluviométrica média de 2.770 mm/ano, distribuída ao longo dos meses, com período mais chuvoso, de janeiro a junho, e menos chuvoso, de agosto a dezembro. A temperatura média anual é de 26,8°C, com média de umidade relativa do ar em torno de 85% (PACHECO & BASTOS, 2001).

Ao todo foram utilizados cinco grupos de cinco animais cada, sendo que dois grupos receberam extratos com uma proporção de 25% e 50% de nim e de tucupi também com as proporções de 25% e 50% e um grupo sendo testemunha. O preparo do extrato de nim consistiu na coleta das folhas juntamente com os talos que assim eram colocadas à sombra, em uma fina camada de ar, por um período aproximado de dez dias (dependendo da temperatura ambiente), até ficarem desidratadas e quebradiças. Em seguida, as folhas eram separadas do talo, visando o uso das folhas. Com o auxílio de um moinho, as folhas eram moídas, para a obtenção do pó, que era utilizado no preparo do extrato. Deste pó pesava-se 500 gramas que eram colocadas de molho em dois litros de água durante 12 horas, que logo após eram coadas para se obter apenas o líquido, que posteriormente seria aplicado nos animais. Para se obter o extrato de Manipuera, utilizou-se a proporção de 1 L de tucupi para cada 2 L de água (50 %) e 0.500 L para cada 2 L de água (25 %), este preparado momentos antes da aplicação.



A aplicação foi feita por borrifador manual, distribuindo-se 500 ml de solução nas regiões: entre as pernas posteriores (períneo), dorso e tabua do pescoço, repetida por 5 vezes com intervalos de 7 dias, totalizando 35 dias de avaliação. Para avaliação da eficiência das soluções foram feitas contagens dos carrapatos nas regiões específicas em uma área de 10 x 10 cm (100 cm²) conforme descrito por LINO et. al, (2004), sendo realizadas contagens antes e após os banhos e considerando para contagem apenas carrapatos ingurgitados (Teleogenas).

3 Resultados e discussão

Através do teste de Tukey à 5% foram imperceptíveis quanto a capacidade de controle ao carrapato *Bophilus microplus*, onde pode-se observar que em ambos os tratamentos o comportamento foi linear onde o tratamento com a aplicação do produto não havendo decrescimento no número de carrapatos por animais tendo uma taxa média de 0,6988 carrapatos ao longo de todo o experimento.

Tabela 1 – Distribuição das médias obtidas através de teste Tukey.

Tratamento	Médias
Testemunha	2.93 a
Nim 25 %	2.98 a
Nim 33 %	2.97 a
Tucupi 25 %	2.93 a
Tucupi 33 %	2.95 a

Fonte: Elaborada pelo autor.

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), dessa forma não houve diferença ($p \leq 0,05$) no controle de carrapatos utilizando as dosagens de 25% e 33% de extrato de nim e tucupi se comparados com o tratamento testemunha (Tabela 1).

3 Considerações finais

Analisando a eficácia de cada carrapaticida Natural Nim e Tucupi em diferentes proporções, não ocorreu diferença entre os tratamentos, com a utilização dos extratos na proporção de 25% e 33%.

Também não é observada diferença significativa quando avaliando os tratamentos isoladamente a suas respectivas proporções. Ressaltando a importância de estudos com o aperfeiçoamento das dosagens de aplicação.

Referências

ARENALIS, M. C. Homeopatia em gado de corte. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2002, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. Disponível em: www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/02pt05.pdf. Acesso em: 19 jul. 2021.



CHAGAS, A.C.S. et al. **Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de Eucalyptus spp em Boophilus microplus.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v.39, n.5, p.247-253, 2002.

CAMERA, Leticia. **PRINCIPAIS ECTOPARASITAS RESPONSÁVEIS PELOS PREJUÍZOS NA BOVINOCULTURA DE CORTE: REVISÃO DE LITERATURA.** XVII Seminário. 2013.

DAHER, O.D. **Fatores Associados à Resistencia do Carrapato Rhipicephalus (Boophilus) microplus**
FURLONG, John. **Controle estratégico do carrapato dos bovinos.** A Hora Veterinária, RS, v.23, n.137, p.53-56, 2004.

FURLONG, John. **Carrapatos: problemas e soluções, empresa brasileira de pesquisa e pecuária, Embrapa Gado de leite, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.** Juiz de fora- MG. 2005.

LINO, L. C. et al. **Uso dos fitoterápicos Azadirachta indica (neem) e Melia azedarach (cinamomo) no controle do Boophilus microplus em vacas leiteiras.** In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 1., 2004, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2004.

OLIVO. **Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos.** Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.2, p.406-410, mar-abr. 2008.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Caracterização climática do município de Capitão Poço-PA. Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E),** 2001.

SILVA, W. W. et al. **Efeitos do Neen (Azadirachta indica A. Juss) e do capim santo [Cymbopogon citratus (DC) Stapf] sobre os parâmetros reprodutivos de fêmeas ingurgitadas de Boophilus microplus e Rhipicephalus sanguineus (Acara: Izodidae) no semiárido paraibano.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu, v. 9, n. 3, p. 1-5, ago. 2007.



**I CONGRESSO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT**

**Diversidade Entomológica:
desafios e avanços**

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 3: Entomologia Agrícola



DANOS DE *Spodoptera frugiperda* (SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) COM HÁBITO DE LAGARTA-ROSCA EM PLÂNTULAS DE SOJA (*Glycine max* (L.) MERRILL)

Waldenio Antonio de Araújo^{1*}; José Bruno Malaquias²; Pierre Jean Silvie⁴; Ana Maria Scoton¹ e Jéssica Karina da Silva Pachú³ Paulo Eduardo Degrande¹

¹Faculdade de Ciências Agrárias/Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); ²Departamento de Bioestatística/UNESP – IBB; ³Departamento de Entomologia e Acarologia/ESALQ; ⁴Unidade de Pesquisa (AÍDA) Agroecologia e Intensificação Sustentável de Culturas Anuais/CIRAD-PERSYST-UPR SCA

*Autor correspondente: waraujop@hotmail.com

Resumo: A lagarta *Spodoptera frugiperda* é um inseto polífono anteriormente considerada uma praga secundária da soja (*Glycine max*). Hoje, além de danificar folhas, hastes, vagens e grãos, ela é capaz de cortar a plântula rente ao solo como uma lagarta cortadora de plântulas e assim, comprometer o estabelecimento da cultura. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar as consequências do ataque da lagarta-do-cartucho adotando o hábito da lagarta-roscas (*Agrotis ipsilon*) em plantas de soja recém emergidas. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao caso, com seis repetições. Os tratamentos foram cinco níveis de infestação com aproximadamente 0, 5, 10, 20, 40 lagartas por m². A infestação ocorreu no estágio fenológico cotiledonar (VC) utilizando lagartas de terceiro instar. Foram avaliadas três variáveis, sendo: (1) estande (relação entre plantas atacadas e originais), (2) tipos e quantidades de estruturas danificadas e (3) nível de desfolhamento. Nas quais, procedeu-se o levantamento dos dados a cada 24 horas até a fase de pupa da praga, assim como o estande final das plântulas. Concluiu-se que foram evidentes os danos causados pela *S. frugiperda* com hábito de lagarta-roscas e a voracidade das lagartas nas estruturas das plantas avaliadas.

Palavras-chaves: lagarta-do-cartucho, estande, plântulas, injúria.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

O complexo *Spodoptera* possui um alto índice de polifagia (Pogue, 2002). Dentre as espécies desse complexo, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) destaca-se com aproximadamente 353 plantas em 76 famílias botânicas que são registradas como suas hospedeiras (Montezano et al., 2018). Ela é conhecida comumente por lagarta-do-cartucho.

Spodoptera frugiperda possui capacidade de dispersão muito elevada (Wang et al., 2020). A longevidade dos adultos (Montezano et al., 2018) e a grande quantidade de plantas hospedeiras (Barros, Torres & Bueno, 2010) potencializam a alta capacidade reprodutiva desse inseto.

Por um certo tempo *S. frugiperda* foi considerada uma praga de importância secundária na cultura da soja, haja vista que essa planta da Família Fabaceae apresenta suas folhas compostas intrinsecamente por aleloquímicos, nos quais interferem diretamente no desenvolvimento normal da lagarta, reduzindo assim, a chance de ser seu hospedeiro preferido (Peruca et al., 2017). Apesar disso, a presença desse inseto ficou cada vez mais expressiva (Favetti, Butnariu, & Foerster, 2015), e deste modo, provocando prejuízos relevantes de produtividade na sojicultura brasileira (Bortolotto et al., 2015).

Alguns estudos que avaliaram o consumo foliar de lepidópteros em soja, demonstraram concomitantemente que o ataque de algumas espécies do gênero *Spodoptera*, incluindo a espécie *S. frugiperda*,



provocam desde uma simples raspagem foliar, até destruição total da planta, consumindo folhas, hastes, vagens e grãos (Bueno et al., 2010).

Durante a fase larval, *S. frugiperda* apresenta uma peculiaridade característica de sua espécie, ou seja, caso a soja esteja na fase inicial de crescimento, essa praga é capaz de cortar a plântula rente ao solo, interferindo diretamente no estande da lavoura, deste modo, caracterizando-se um ataque semelhante ao da lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776), fato relatado por alguns autores (Degrande & Vivian, 2010). Porém, inexistente estudo publicado na literatura referente a esse comportamento particular da lagarta-do-cartucho-do-milho em plântulas de soja, bem como seus danos. Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar as consequências do ataque da *S. frugiperda* assumindo o hábito de lagarta-rosca em plantas de soja recém emergidas.

2 Material e Métodos

O experimento foi realizado no primeiro semestre de 2021, no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em condições de casa-de-vegetação.

A cultivar de soja utilizada foi a BMX Potência RR (não-Bt), que pertence ao grupo de maturação 6.7, com hábito de crescimento indeterminado, sendo cultivada em bandejas (0,55 m x 0,35 m, ou seja 0,1925 m²), contendo 9,625 litros de um composto e estabelecendo um estande de 30 plântulas de soja por bandeja. As infestações pelas lagartas foram realizadas quando os cotilédones da soja apresentavam as folhas unifolioladas suficientemente desenroladas com as suas bordas separadas, denominado como, estágio fenológico cotiledonar (VC), segundo Fehr & Caviness (1977). Para que ocorresse a infestação das lagartas no momento exato do estágio fenológico definido foram realizadas uma série de observações visuais de desenvolvimento, a cada 24 horas, analisando cada bandeja.

Ao atingirem o 3º instar, as lagartas foram infestadas nas bandejas com os tratamentos seguintes: 0, 1, 2, 4 e 8 lagartas de *S. frugiperda* por bandeja. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao caso, com seis repetições.

As avaliações de três variáveis foram feitas: (1) estande (relação entre plantas atacadas e originais), (2) tipos e quantidades de estruturas danificadas e (3) nível de desfolhamento. As avaliações foram feitas a cada 24 horas até a fase de pupa da praga.

Para mensuração do estande foram observadas as plantas cortadas em sua base (coleto) e ao final do estudo; assim, calculou-se o número de plantas faltantes no estande (estande inicial menos estande final).



No caso das estruturas danificadas, partiu-se da premissa que todas as partes da planta danificadas pela lagarta que apresentassem consumo, corte, quebra ou pedaços de plantas faltando seriam incluídas nessa categoria, como injúrias.

A avaliação visual do nível de desfolha, relativo ao consumo foliar das lagartas, foi realizada por meio de uma escala de notas padrão proposta por Ohnesorg & Hunt (2015).

Análise estatística

A proporção de plantas atacadas foi analisada com uso de um modelo linear generalizado com distribuição do tipo quase-binomial. Enquanto o número de estruturas danificadas foi analisado com um modelo com distribuição binomial negativo. A qualidade do ajuste dos modelos foi verificada com um gráfico meio normal do pacote *hnp* do R (Moral, Hinde, & Demétrio, 2017). Os dados relativos ao nível de desfolhamento foram analisados com um modelo de regressão não-paramétrica. Todas as análises foram conduzidas com o programa R (R Core Team, 2020).

3 Resultados e Discussão

Dada a proporção de plantas danificadas, observou-se uma resposta assintótica dessa variável conforme aumento da densidade de lagartas/bandeja, ocorrendo uma resposta crescente até a densidade de 4 lagartas/bandeja (20 lagartas/m²) e uma estabilização da curva entre essa densidade e a maior densidade testada 8 lagartas/bandeja (40 lagartas/m²) (Figura 1A).

As maiores probabilidades de perda no estande são estimadas em aproximadamente 0,15 (15%) com intervalos de confiança (IC 95%) variando de 0,10 a 0,21. Portanto, há sobreposição das regiões de confiança para a probabilidade de perda de estande para as maiores densidades testadas (Figura 1A).

Ocorreu um aumento exponencial para o número de estruturas danificadas conforme o aumento da densidade de lagartas/bandeja. A quantidade de estruturas previstas pelo modelo variou de 6 (IC 95%= 4 - 7) a 16 (IC 95%= 11 - 21), nas densidades de 1 a 8 lagartas/bandeja (5 a 40 lagarta/m²), respectivamente (Figura 1B).

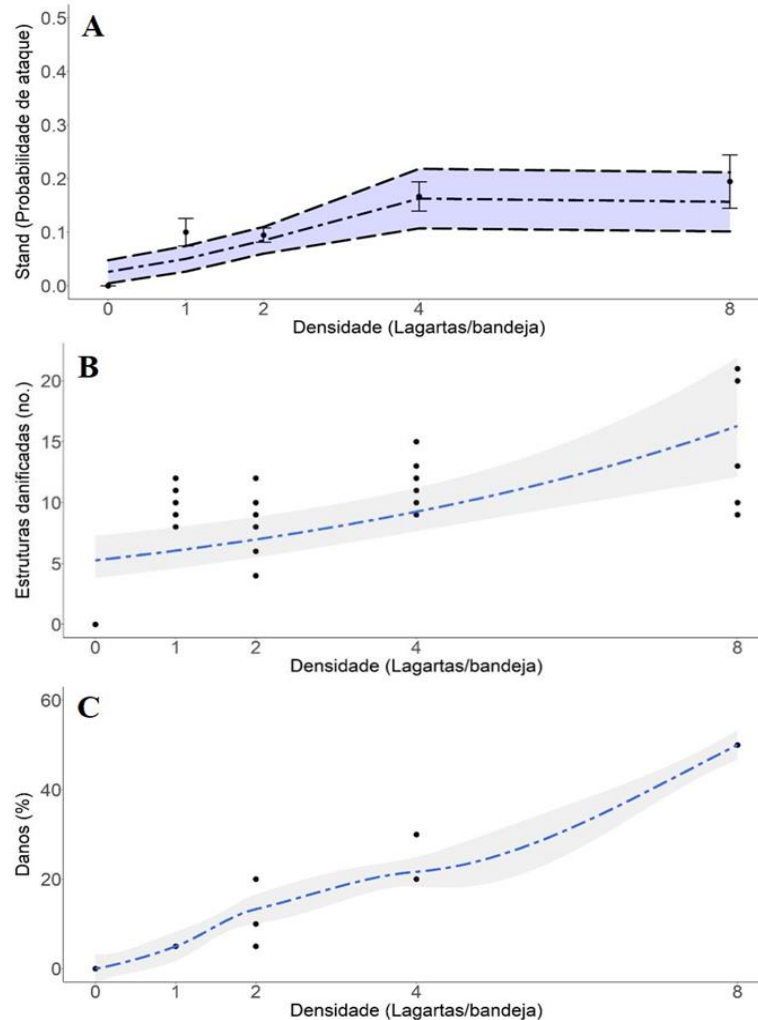
Um aumento linear para o percentual de danos foi constatado de acordo com o incremento da densidade de lagartas/bandeja (Figura 1C). O percentual de danos estimado pelo modelo de regressão não paramétrica foi de aproximadamente de 5,0 (IC 95%= 1 a 8%); 13 (IC 95%= 9 a 17%); 21 (IC 95%= 17 a 25%) e 50% (IC 95%= 46 a 53%) nas densidades de 1, 2, 4 e 8, respectivamente (Figura 1C).

Todas as densidades de lagartas de *S. frugiperda* tiveram influência significativa nas três variáveis avaliadas, ficando evidente que a intensidade dos danos da parte aérea ou morte das plantas de soja aumentou conforme aumento da densidade de lagartas/m², independente das quantidades estabelecidas na escala de avaliações.



Ao relacionar a densidade de lagartas com o nível de desfolha, constatou-se que apenas na densidade de 40 indivíduos por m^2 , isto é, no maior número de lagartas por bandeja (8 lagartas/bandeja), ultrapassou 30% de desfolha, superando o Nível de Danos Econômico (NDE), confirmado em estudos feitos por Bueno, et al. (2010).

Figura 1 - Proporção de estande afetado pela lagarta *S. frugiperda*, dado pelo hábito peculiar de lagarta-rosca, após 24 horas de infestação. Dados observados. Erro padrão. Linhas tracejadas e região com intervalos de confiança estimados pelo modelo linear generalizado com distribuição do tipo binomial (A). Número de estruturas danificadas pela lagarta *S. frugiperda* após 24 horas de infestação. Dados observados. Erro padrão. Linhas tracejadas e região com intervalos de confiança estimados pelo modelo linear generalizado com distribuição do tipo binomial negativo (B). Níveis de desfolha causados pela lagarta *S. frugiperda* após 24 horas de infestação (C).



Para tanto, excepcionalmente, a variável estande, dentre as densidades mais elevadas de 20 a 40 por m^2 lagartas, equivalente a 5 a 8 lagartas por bandeja, houve estabilidade das curvas. Tal fato, poderia estar inerente ao canibalismo ou disputa por território, principalmente porque a ocorrência desse comportamento, é relacionado ao aumento da densidade populacional da praga (Polis, 1981) ou também, pela exposição das lagartas a um



alimento que não seja de sua preferência, no caso da soja (Raffa, 1987). Enfim, a alta taxa de indivíduos em um determinado espaço, pode aumentar a competição (Bueno et al., 2010), fazendo com que nesse caso a lagarta deixe de se dedicar nos ataques mais peculiares, para atuar naquilo que lhes é mais previsível e estabilize os danos causados ao estande das plantas. Estes aspectos relacionados à competição intraespecífica merecem ser estudados em trabalhos futuros.

Os danos causados pela praga foram constatados a partir da primeira avaliação, reforçando a hipótese de que este inseto apresenta hábito de lagarta-rosca, além de consumo generalizado de todas as estruturas da plântula de soja posteriormente. Torna-se plausível afirmar que, o hábito de lagarta-rosca é ocorrente nessa espécie, quando a plântula se apresenta no estágio fisiológico cotiledonar (VC) e que após isso, o hábito de consumo desse inseto tornou-se característico a categoria de lepidópteros desfolhadores comuns.

É válido ressaltar que, no período diurno as lagartas perfuravam o solo superficialmente rente a base do caule das plântulas, com a finalidade de se abrigar da alta temperatura e da intensidade solar (observações pessoais). O contato direto a essa parte da plântula, supostamente aumentou a probabilidade das lagartas se alimentarem dessas estruturas. Possivelmente, o fato de as lagartas cortarem a base do caule da plântula ao invés de estruturas cotiledonares, esteja ligado a palatabilidade e a baixa concentração de lignina dessa estrutura. É nesse estágio em que as plântulas acumulam grandes quantidades de nutrientes essenciais para o seu crescimento vegetativo (Salim & Saxena, 1991). Assim como, sementes de soja de alto vigor tem a capacidade de remobilizar altas reservas de teores de proteínas solúveis, amido e açúcares solúveis para plântulas pré germinada (Henning et al., 2010), fazendo com que as plântulas, torna-se referência atrativa para os insetos suprir suas necessidades nutricionais.

Dada a vertente de trazer à tona a teoria *optimal defense*, em que consiste na autodefesa das plantas através de aleloquímicos que protegem os órgãos mais jovens contra o ataque de insetos fitófagos (Mckey, 1979), tendo em vista, a grande importância desses tecidos para o crescimento, desenvolvimento e conseqüentemente a perpetuação das plantas (Meldau, Erb & Baldwin, 2012). Sendo assim, é muito provável, que ocorreu uma suposta movimentação de lagartas, das folhas para o caule, induzida pela repulsa aos compostos tóxicos, flavonoides contidos nas folhas da soja, caracterizada pelo efeito da antibiose.

4 Conclusão

A partir do primeiro nível de infestação, ou seja, 5 lagartas por m² equivalente a 1 lagarta por bandeja já ocorreu prejuízo por perda de estande.

Com o aumento da densidade aumentou o dano típico de uma lagarta-rosca e a desfolha mais intensa foi percebida com o aumento gradual da infestação.



Referências

- Barros, E. M., Torres, J. B. & Bueno, A. F. (2010). Oviposição, desenvolvimento e reprodução de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros de importância econômica. *Neotropical Entomology*, 39(6), 996-1001.
- Bortolotto, O. C., Pomari-Fernandes, A., Bueno, R. C. O. de F., Bueno, A. de F., Cruz, Y. K., Sanzovo, A., & Ferreira, R. B. (2015). The use of soybean integrated pest management in Brazil: a review. *Agronomy Science and Biotechnology*, 1(1), 25.
- Bueno, A. F., Batistela, M. J. Moscardi, F. Bueno, R. C. O. F., Nishikawa, M., Hidalgo, G., Silva, L., Garcia, A., Corbo, E. & Silva, R. B. (2010). Níveis de desfolha tolerados na cultura da soja sem a ocorrência de prejuízos à produtividade. *Embrapa Soja, (Circular Técnica, 79)*. 12.
- Bueno, R. C. O. F., Bueno, A. F., Moscardi, F. Parra, J. R. P. & Hoffmann-Campo, C. B. (2010) Lepidopteran larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. *Pest Management. Science*. 67(2), 170-174.
- Degrande, P. E. & Vivan, L. M. Pragas da soja. (2010). In: *Tecnologia e produção: soja e milho 2010/2011*. Fundação MS, 117-170.
- Favetti, B. M., Butnariu, A. R. & Foerster, L. A. (2015). Biology and reproductive capacity of *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera, Noctuidae) in different soybean cultivars. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59(2), 89-95.
- Fehr, W. R. & Caviness, C. E. (1977). Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, (Special Report, 80).
- Henning, F. A., Mertz, L. M., Jacob Junior, E. A., Machado, R. D., Fiss, G. & Zimmer, P. D. (2010). Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor. *Bragantia*, 69(3), 727-734.
- Mckey, D. (1979). The distribution of secondary metabolites within plants. In: Rosenthal G. A. & Jansen D. H. *Herbivores: their interaction with secondary plant metabolites*. (2. ed) New York : Academic Press.
- Meldau, S., Erb, M. & Baldwin, I. T. (2012). Defence on demand: mechanisms behind optimal defence patterns. *Annals of Botany*, 110(8), 1503-14.
- Montezano, D. G., Specht, A., Sosa-Gómez, D. R., Roque-Specht, V. F., Sousa-Silva, J. C., Paula-Moraes S. V., Peterson, J. A. & Hunt, T. E. (2018). Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *African Entomology*, 26(2), 286-300.
- Moral, R. A., Hinde, J. & Demétrio, C. G. B. (2017) Half-normal plots and overdispersed models in R: The hnp package. *Journal of Statistical Software*, 81(10).
- Ohnesorg, W. J. ; Hunt, T. E. (2015). *Managing Soybean Defoliators*. NebGuide. G22589.
- Peruca, R. D., Coelho, R. G. Silva, G. G. A., Pistoril, H., Ravaglia, L. M., Roel, A. R. & Alcantara G. B. (2018). Impacts of soybean-induced defenses on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) development. *Arthropod-*



Plant Interactions. 12, 257-266.

Polis, G. A. (1981). The Evolution and Dynamics of Intraspecific Predation. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 12, 225-251.

Pogue, G.M. (2002). A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). *Memoirs of the American Entomological Society*, 43, 1-202..

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Available from: <<https://www.R-project.org/>>.

Raffa, K. F. (1987). Effect of Host Plant on Cannibalism Rates by Fall Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae. *Environmental Entomology*, 16(3), 672-675.

Salim, M. & Saxena, R. C. (1991). Nutritional Stresses and Varietal Resistance in Rice: Effects on Whitebacked Planthopper. *Crop Science*. 31(3), 797-805.

Wang, W., He, P., Zhang, Y., Liu, X. & Zhang, S. (2020). The Population Growth of *Spodoptera frugiperda* on Six Cash Crop Species and Implications for Its Occurrence and Damage Potential in China. *Insects*, 11(9), 639.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES (Programa Nacional de Pós-Doutorado / Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).



ESTUDO DA BROCA DOS FRUTOS: PRINCIPAL PRAGA DA CULTURA DO CUPUAÇUZEIRO

Letícia do Socorro Cunha^{1*}; Maiara dos Santos Sousa²

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná; ²Universidade Estadual do Oeste do Paraná

*Autor correspondente: leticiajunhaufra2013@hotmail.com

Resumo: A broca-dos-frutos é uma praga que acomete a cultura do cupuaçuzeiro, e faz grandes estragos na cultura, por se tratar de um besouro que ataca diretamente os frutos, evidenciando grandes prejuízos e perdas para os agricultores que cultivam o cupuaçuzeiro. O objetivo deste estudo foi fazer um levantamento bibliográfico sobre a broca-dos-frutos, principal praga que ataca o cupuaçuzeiro, evidenciando a importância e o melhor manejo para a cultura. A pesquisa desenvolvida fundamentou-se em uma revisão de literatura sobre a broca dos frutos, com o intuito de evidenciar e identificar os principais problemas causados por esta praga durante o cultivo do cupuaçu. O controle de insetos-praga pode ser feito de diferentes maneiras, sendo o controle químico o mais usual. O uso do controle biológico também já foi aplicado para esta praga. A técnica empregada e que vem alcançando resultados positivos, é a solarização, uma alternativa barata e ecológica para combater besouro que ataca o cupuaçu. Apesar do controle químico ser um dos métodos que visa o controle desta praga, outros métodos de controle mostraram-se eficientes também, como o controle biológico e a solarização, contribuindo de forma eficaz no manejo desta praga.

Palavras-chave: Controle biológico. Insetos-praga. Solarização.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (willd. Ex Spreng.) Schum.) é um dos frutos mais difundidos e consumidos da região amazônica. É originário da floresta amazônica, que apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para o desenvolvimento de frutas tropicais como o cupuaçu.

O cupuaçuzeiro é um fruto com um vasto nicho de mercado, podendo ser utilizado em vários pratos na culinária, tem importância nutricional, e por ser um fruto com sabor agradável tem ganhado o mercado, por isso a sua demanda vem aumentando e seu melhoramento é viável (Alves, 1999).

A cultura está em todos os Estados da Região Norte, sobressaindo o Pará com 12.996 ha⁻¹ (Sedap, 2016) e o Amazonas com 5.775 ha⁻¹ (Almudi & Pinheiro, 2015) de área plantada. A tendência da cultura do cupuaçuzeiro é de expansão, com uso das cultivares mais produtiva e com resistência à doença vassoura-de-bruxa e a pragas como broca-dos-frutos.

A broca-dos-frutos é uma praga que acomete a cultura do cupuaçuzeiro, e faz grandes estragos na cultura, por se tratar de um besouro que ataca diretamente os frutos, evidenciando grandes prejuízos e perdas para os agricultores que cultivam o cupuaçuzeiro como carro-chefe, ou seja, como a principal cultura destinada a fonte de renda. Sendo assim, estudos são necessários para garantir o controle desta praga que é uma das principais que causam estragos irreversíveis na cultura.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi fazer um levantamento bibliográfico sobre a broca-dos-frutos, principal praga que ataca o cupuaçuzeiro, evidenciando a importância e o melhor manejo para a cultura.



2 Material e métodos

A pesquisa desenvolvida fundamentou-se em uma revisão de literatura e pesquisas relevantes sobre a broca dos frutos, tendo em vista que esta é uma das principais pragas da cultura do cupuaçuzeiro, com o intuito de evidenciar e identificar os principais problemas causados por esta praga durante o cultivo do cupuaçu, as formas de controle mais utilizadas, fazendo assim uma reflexão a respeito desta problemática e mostrando alternativas que venham a minimizar os danos causados por essa praga.

3 Fundamentação teórica

Estudos que comprovam a presença de populações de insetos considerados como pragas, na cultura do cupuaçuzeiro na Amazônia Brasileira ainda são insatisfatórios (Godin et al., 2001). Sabe-se que essa presença é alta mas nem sempre causa danos econômicos (Teixeira & Veld, 1997). Destes, apenas a broca-dos-frutos pertencente ao gênero *Conotrachelus* (Coleoptera, Curculionidae) se destaca e está disseminada por toda a região norte (Thomazini, 2000) onde foram verificadas perdas superiores a 50% na produção do cupuaçu (Oliveira, 1997). Este pequeno besouro de coloração castanha que deposita seus ovos na casca do fruto ainda em desenvolvimento tem causado muitos danos aos plantios de cupuaçuzeiro. As larvas que nascem penetram no fruto e contaminam a polpa; após a sua saída é possível identificar orifícios abertos o que permite a identificação do fruto atacado (Alves & Ferreira, 2012).

Os frutos são danificados diretamente pelas larvas da broca, através de galerias formadas na casca, na polpa, deposição de fezes e destruição de sementes. Mas também podem danificar indiretamente através da entrada, pelos orifícios, de insetos oportunistas e micro-organismos que contribuem para acelerar o processo de fermentação dos frutos (Silva & Alfaia, 2004). As perdas para o produtor podem chegar a 100% da produção, principalmente após o segundo e terceiro ano do seu aparecimento (SILVA et al., 2016).

Nery (2002) observou que o padrão de dispersão da broca ocorre na planta do estrato inferior para o superior, com valores médios de infestação maiores nos frutos localizados no estrato basal das plantas. Assim como plantas localizadas próximas a mata são mais infestadas que aquelas localizadas dentro do pomar (Oliveira, 1998; Silva et al., 2016; Souza et al., 2016).

O controle de insetos-praga pode ser feito de diferentes maneiras, sendo o controle químico o mais usual. Entretanto, ainda não existe tratamento químico eficiente para controlar *C. humeropictus*. Diversos autores relatam que este método é pouco eficiente e muito oneroso (Gallo et al., 2002; Mendes & Garcia, 1989; Thomazini, 1998).



O uso do controle biológico também já foi aplicado para esta praga. Estudos sobre a ação de fungos entomopatogênicos *Metharbizium anisopliae* Metsch. e *Beauveria bassiana* Vuill. foram aplicados por Mendes & Magalhães (1997) com cerca de 50% de eficiência. Garcia et al. (1997) e Lopes (2000) destacaram que o controle da broca por 32 fungos ou parasitóides tem potencial, uma vez que as larvas da broca penetram no solo para pupar não completam o ciclo e morrem devido ao ataque desses organismos.

A técnica empregada e que vem alcançando resultados positivos, é a solarização, uma alternativa barata e ecológica para combater besouro que ataca o cupuaçu. A técnica foi aplicada pelos pesquisa da Embrapa Amazônia Ocidental (AM) identificaram a técnica de solarização dos frutos como uma opção ecológica e eficaz para quebrar o ciclo biológico do besouro *Conotrachelus* sp., conhecido como broca-do-fruto do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum). A solarização consiste em ensacar os frutos colhidos e deixá-los expostos ao sol no campo. No estudo, foi verificado que a partir do 30º dia de solarização ocorre a morte de todas as larvas adultas e imaturas. Quando o cupuaçu cai no chão, as larvas se instalam também no solo, de onde crescem novos insetos adultos, recomeçando o ciclo. Uma das principais orientações para evitar a proliferação da praga é não deixar os frutos brocados abandonados no chão e não levar frutos de uma área infestada para outra sem a presença do inseto (NORDESTERURAL, 2019)

O cupuaçu é considerado um fruto importante por ser fonte primária de energia quando associada à fotossíntese, a luz é um dos principais fatores que influenciam no crescimento dos vegetais. Por suas características peculiares de vegetar bem em condições de sombreamento leve, o cupuaçuzeiro também apresenta potencial para uso em programas de reflorestamento (Barbosa, 1985; Pinto, 1993; Silva et al., 2007).

3 Considerações finais

A broca dos frutos é uma praga que traz grandes perdas na cultura do cupuaçuzeiro. Apesar do controle químico ser um dos métodos que visa o controle desta praga, outros métodos de controle mostraram-se eficientes também, como o controle biológico e a solarização, contribuindo de forma eficaz no manejo desta praga. No entanto, ainda é necessário haver mais pesquisas relacionadas ao controle da broca-dos-frutos, levando em consideração que a cultura possui grande extensão e importância social e econômica no mercado interno e externo, e garantindo maior controle desta praga na agricultura.

Referências

Almudi, T.; Pinheiro, J. O. C. 2013. Dados estatísticos da produção agropecuária e florestal do Estado do Amazonas: ano 2013. Brasília, DF:Embrapa, 2015.103p.



Alves, R.M. (1999). Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex. Spreng) Schum). In: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. Programa de melhoramento genético e de adaptação de espécies vegetais para a Amazônia Oriental. 1, 37-48.

Alves, R.M.; Ferreira, F.N. (2012). BRS Carimbó – a nova cultivar de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia oriental. Belém: Embrapa Amazônia oriental. *Comunicado técnico*. 232, 8.

Barbosa, A.P. (1985). *Ecofisiologia do crescimento inicial de mudas de Morototó (Schefflera morototoni, Aubl.Fronidin Araliaceae) cultivadas sobre níveis de radiação solar e três níveis de espaçamento*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas).

<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/5418>.

Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Baptista, G.C.; Berti Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A.; Alves, S.B.; Vendramim, J.D.; Marchini, L.C.; Lopes, J.R.S.; Omoto, C. (2002). *Entomologia Agrícola*. Piracicaba/SP v.10, ed. FEALQ. 920p.

GONDIM, T. M. de S.; THOMAZINI, M. J.; CAVALCANTE, M. de J. B.; SOUZA, J. M. L. de. Aspectos da produção de cupuaçu. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 43p.

Nery, D.M.S. (2002). Estratificação vertical da infestação da broca-do-fruto do cupuaçuzeiro *Conotrachelus aff. humeropictus* (Coleoptera: Curculionidae) em sistemas agroflorestais, em Nova Califórnia Rondônia. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas).

OLIVEIRA, C.H. A experiência do projeto RECA no plantio de cupuaçuzeiro, no beneficiamento e na comercialização dos frutos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., Belém, 1996. Anais. Belém: EMBRAPA, Amazônia Oriental/JICA, 1997. p.199-206. (Documentos, 89)

Oliveira, S.P. de. (1998) Biologia reprodutiva de *Conotrachelus humeropictus* (Coleoptera: Curculionidae) broca do cupuaçuzeiro em diferentes substratos. (Monografia, Universidade Federal do Amazonas).

Pinto, A.M.; Varela, V.P.; Batalha, L.F.P. (1993). Influência do sombreamento no desenvolvimento de mudas de louro piraucu (*Licaria canella* (Meissm) Korsterm.). *Acta Amazônica*, 23(4), 397-404.

Salgado, C. M. et al. Genótipos de cupuaçuzeiro para uso como porta-enxertos. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, PDVAgro, 5., 2020, Virtual. Anais.[SI]: Instituto Internacional Despertando Vocações, 2021., 2021.

Sedap. Cupuaçu .Disponível em (Consultado em abril de 2016): <http://sedap.pa.gov.br/pagina/agricultura>. Acesso em 20 de jul. 2021.

Silva, R. R.; Freitas, G. A.; Siebeneichler, S. C.; Mata, J. F.; Chagas, J. R. (2007). Desenvolvimento inicial de plântulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) Schum. sob influência de sombreamento. *Acta Amazônica*, 37(3) 365 - 370.



Silva, N.M.; Alfaia, S.S. (2004). Manejo integrado da broca-do-fruto do cupuaçuzeiro (Coleoptera: Curculionidae) em sistemas agroflorestais. (*Coleção Cartilhas Técnicas- INPA*), 16.

Silva, N.M.; Lemos, W.P.; Pamplona, A.M.S.R.; Lourido, G.M.; Trevisan, O. (2016). Cupuaçu. In: Pragas Agrícolas e Florestais na Amazônia. Silva, N.M.; Adaime, R.; Zucchi, R.A., *Embrapa*. 608.

Souza, A. das G. C. de; Pamplona, A. M. S. R.; Costa, J. N. M. (2016). Estudo de caso: infestação da broca-do-cupuaçu (*Conotrachelus* sp.) em área adjacente à mata. *Anais do Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Cuiabá, 10*.

Teixeira CAD, Veld P (1997) As pequenas brocas de cupuaçu, *Xyleborus* sp. E *Hypocryplahus* (Coleoptera, Scolytidae): danos e indicações de manejo em sistemas agroflorestais em Rondônia. Porto Velho. : Embrapa CPAF. 13p. Circular técnica 37.

THOMAZZINI, M.J. A broca dos frutos do cupuaçuzeiro. *Conotrachelus humeropictus* Fiedler. Rio Branco: Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 113. 4p. 2000.

Uma forma ecológica de combater a broca do fruto do cupuaçuzeiro. NordesteRural, 2019. Disponível em: <https://nordesteRural.com.br/uma-forma-ecologica-de-combater-a-broca-do-fruto-do-cupuaçuzeiro>>. Acesso em 20 de jul. 2021.



DIVERSIDADE DE BESOUROS POLINIZADORES DE PLANTAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E EXTRATIVISTA NO BRASIL

Aline de Oliveira Lira^{1*}; Cibele Cardoso de Castro²

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco; ²Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

*Autor correspondente: alineoliveiralira@gmail.com

Resumo: Introdução: Os besouros são os polinizadores mais primitivos, polinizando mais de 180 espécies de angiospermas. Suas especializações morfológicas e a capacidade de movimentação favorecem a polinização de diferentes espécies vegetais. Este estudo objetiva reunir informações sobre a diversidade de besouros polinizadores em plantas cultivadas e de uso extrativista no Brasil. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão sistemática de literatura em diferentes bases de dados recuperando os estudos que indicaram besouros polinizadores efetivos de plantas de interesse econômico e extrativista. **Resultados e Discussão:** Os 31 artigos retornados citaram espécies de 29 gêneros de besouros distribuídas em nove famílias polinizando 43 espécies botânicas pertencentes a 12 famílias. Curculionidae, Nitidulidae e Melolonthidae foram os grupos mais recorrentes. Apesar da escassez de registros de polinizadores de outras famílias, o conhecimento sobre interações entre besouros e plantas de importância agrícola e de uso extrativista é subestimado. **Considerações finais:** Este estudo contribui para o conhecimento dessa relação mutualística que favorece a produtividade das plantas, no entanto, são necessários outros estudos que ampliem a compressão da cantarofilia, e dessa forma auxiliem na tomada de decisões para a preservação de besouros nos sistemas de produção e estratégias para o aumento da produtividade no campo. **Palavras-chave:** Coleoptera. Cantarofilia. Polinização.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

A ordem Coleoptera é considerada o grupo polinizador mais primitivo (Baker & Hurd 1968, Kevan & Baker 1983), podendo constituir o segundo grupo de insetos polinizadores em florestas tropicais (Wardhaugh 2015). Cerca de 30 famílias de Coleoptera são conhecidas como visitantes florais, no entanto, a maioria dos polinizadores são restritos às famílias Cantharidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Elateridae, Melyridae, Mordellidae, Nitidulidae, Scarabaeidae e Staphylinidae (Sayers et al., 2019; Willmer, 2011; Wardhaugh, 2015). No mínimo 184 espécies de angiospermas são polinizadas quase que exclusivamente por besouros, e cerca de outras 100 espécies são polinizadas por uma combinação de besouros com outros animais (Bernhardt 2000).

A associação de Coleoptera com flores é favorecida pelas especializações morfológicas desses organismos que facilitam o acesso principalmente a néctar e pólen (Kevan & Baker, 1983). A capacidade de movimentação a longas distâncias através do voo, permitindo visitas sucessivas às plantas também sugere maior contribuição potencial de besouros para a polinização de plantas cultivadas em relação a outros insetos (Ghazoul, 2005; Sakai et al., 1999; Weiss, 2001; Young, 1986; Englund, 1993).

Atualmente, no Brasil culturas como espécies de Annonacea são reconhecidamente beneficiadas pela polinização por besouros, ou pela sua contribuição no incremento da polinização (Paulino-Neto, 2014). Essa contribuição evidencia a importância da conservação de polinizadores silvestres, e o reflexo positivo no incremento da produção, mantendo viáveis campos agrícolas e estáveis populações de plantas silvestres de



potencial interesse econômico ou extrativista (Blanche & Cunningham, 2005). Estudos que copilem informações sobre a efetividade de besouros na polinização de plantas de interesse econômico são escassos, dessa forma, conhecer a diversidade e biologia de besouros visitantes florais, e sobretudo polinizadores efetivos em culturas agrícolas e de interesse extrativista contribui para elucidar equívocos sobre essa interação subestimada, possibilitando tomadas de decisão eficientes para a conservação desses visitantes florais, e estratégias para associar a presença dos besouros ao aumento e manutenção da produção de frutos.

O objetivo deste estudo foi reunir o conhecimento atual sobre besouros polinizadores efetivos de plantas cultivadas, bem como de plantas silvestres com potencial econômico ou de uso extrativista no Brasil a partir da revisão de literatura, evidenciando a ordem Coleoptera como táxon importante para a manutenção dessas espécies vegetais, bem como os benefícios com a provisão de recursos a partir dos serviços de polinização.

2 Material e métodos

As buscas foram realizadas nas bases Web of Science, Scopus, Scielo, BDTD (Biblioteca Digital de Teses e Dissertações) e BDPA (Base de Dados da Pesquisa Agropecuária EMBRAPA) com a seguinte conformação de busca: ((“*Nome científico da planta*” OR nome popular da planta em português OR nome popular da planta em inglês) AND (besouro OR beetle OR Coleoptera) AND (pollination OR polinização OR pollinator OR polinizador OR “floral biology” OR “biologia floral” OR “floral visitor” OR “visitante floral” OR cantharophily OR cantarofilia) AND (Brazil OR Brasil)).

Os nomes científicos das plantas foram conferidos quanto à correta ortografia e existência de sinônimos antes e após as buscas no site <http://www.theplantlist.org/>. As espécies de plantas retomadas nas buscas foram verificadas quanto aos usos agrícola, tradicional e extrativista por meio de consulta à literatura. Os critérios utilizados para a seleção dos trabalhos foram baseados na leitura do resumo e identificação de registros de besouros polinizadores nas espécies de plantas consideradas. Quando não identificado esse registro no resumo as seções de resultados e material suplementar foram consultadas. Apenas os trabalhos que indicavam a espécie de besouros como polinizadora ou polinizadora efetiva foram considerados, logo, os registros de polinizadores ocasionais e/ou potenciais foram descartados.

3 Resultados e discussão

Um total de 31 trabalhos continham dados de interesse e citaram 29 gêneros distribuídos em nove famílias de Coleoptera polinizando 43 espécies de plantas de 12 famílias botânicas (Tabela 1). O Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil (Wolowski et al., 2019) cita que os besouros são polinizadores de 24 plantas cultivadas no Brasil, sendo polinizadores exclusivos de 15 delas. De acordo ainda com



dados do referido relatório, os besouros contribuem com a valoração do serviço de polinização para as culturas de abóbora, buriti, cupuaçu, dendê, graviola, melancia, pera e pinha, e no caso do buriti, graviola e pinha a valoração do serviço de polinização foi definida exclusivamente pela atividade de polinização dos besouros.

Tabela 1 – Registros de besouros polinizadores de plantas de interesse econômico no Brasil.

Estudo	Coleoptera	Planta	Local
Alves-Filho et al. (2019)	<i>Elaeidobius kamerunicus</i> , <i>E. subvittatus</i> (Curculionidae) <i>Couturieriinus carinifrons</i> , <i>E. kamerunicus</i> , <i>E. subvittatus</i> (Curculionidae)	<i>Elaeis guineenses</i> (Arecaceae) <i>E. oleifera</i> (Arecaceae)	AM
Anderson & Overal (1988)	<i>Mystrops mexicana</i> (Nitidulidae)	<i>Orbignya phalerata</i> (Arecaceae)	MA
Andrich et al. (2016)	<i>Carpophilus</i> sp. (Nitidulidae); <i>Horistonotus</i> sp. (Elateridae)	<i>Jacquinia armillaris</i> (Primulaceae)	ES
Barros et al. (2020)	<i>Erioscelis emarginata</i> (Melolonthidae)	<i>Thaumatococcus lundii</i> , <i>T. uliginosum</i> , <i>T. mello-barretoanum</i> (Araceae)	DF, MG, RJ, SP
Beserra et al. (2000)	<i>Grasidius</i> spp. (Curculionidae)	<i>Elaeis oleifera</i> ; <i>E. guineensis</i> X <i>E. oleifera</i>	AM
Brito (2013)	<i>Andranthobius</i> aff. <i>bondari</i> , <i>Phyllotrox tatiana</i> (Curculionidae); <i>Mystrops dalmasi</i> , <i>M. debilis</i> (Nitidulidae)	<i>Acrocomia aculeata</i> (Arecaceae)	MG
Campbell et al. (2017)	<i>Coleomerus</i> cf. <i>puncticeps</i> , <i>Parisoschoenus</i> spp., <i>Phyllotrox</i> spp., <i>Terires</i> spp., Madopterini, Sphenophorini (Curculionidae)	<i>Euterpe oleracea</i> (Arecaceae)	PA
De Medeiros et al. (2019)	<i>Anchylorhynchus trapezicollis</i> , <i>Odontoderes transversalis</i> (Curculionidae); <i>Pachymerus thoracicus</i> , <i>Demotispia floriano</i> (Chrysomelidae)	<i>Syngnathus coronata</i> (Arecaceae)	BA
Faoro & Orth (2015)	<i>Astylus quadrilineatus</i> (Melyridae)	<i>Pyrus pyrifolia</i> var. <i>culta</i> (Rosaceae)	SC
Fava (2010)	<i>Celetes</i> sp. <i>Derelomus</i> sp., Mandarini (Curculionidae); <i>Colopterus</i> sp., <i>Mystrops</i> sp. (Nitidulidae); <i>Paratenetus</i> sp. (Tenebrionidae)	<i>Attalea phalerata</i> (Arecaceae)	MS
Freitas & Sazima (2006)	<i>Cardiorhinus</i> sp. (Elateridae); <i>Rhinotragus festinus</i> , <i>Astylus sexmaculatus</i> (Melyridae); Cantharidae	<i>Eryngium canaliculatum</i> (Apiaceae) <i>Clethra scabra</i> (Clethraceae); <i>Eupatorium</i> (Asteraceae); <i>Baccharis pentzifolia</i> (Asteraceae)	SP
Gottsberger (1989)	<i>Cyclocephala</i> spp. (Melolonthidae)	<i>Xanthosoma striatipes</i> (Araceae) <i>Annona coriacea</i> , <i>A. cornifolia</i> , <i>A. crassiflora</i> , <i>A. dioica</i> , <i>A. monticola</i> (Annonaceae), <i>A. aff. densicoma</i>	DF, GO, MG, SP
Gottsberger et al. (2012)	<i>Cyclocephala literata</i> (Melolonthidae)	<i>Magnolia ovata</i> (Magnoliaceae)	SP
Gottsberger (2016)	<i>Colopterus</i> spp. (Nitidulidae); Staphylinidae	<i>Anaxagorea manausensis</i> (Annonaceae)	AM
Gottsberger et al. (2020)	<i>Cyclocephala atricapilla</i> , <i>C. obausiana</i> (Melolonthidae)	<i>Xanthosoma striatipes</i> (Araceae)	SP, MA, MG



Guimarães (2009)	<i>Phyllotrox</i> spp., <i>Bondariella</i> sp., Eirirhininae (Curculionidae)	<i>Euterpe longibracteata</i> (Arecaceae)	MT
Henderson et al. (2000)	<i>Colopterus</i> spp. (Nitidulidae); <i>Phyllotrox</i> spp. (Curculionidae)	<i>Bactris acanthocarpa</i> var. <i>exscapa</i> (Arecaceae)	AM
JuÈrgens et al. (2000)	<i>Colopterus</i> spp. (Nitidulidae), Staphylinidae	<i>Xylopia aromatica</i> (Annonaceae)	AM
Kiill & Costa (2003)	<i>Carpophilus</i> spp., <i>Haptoncus ochraceus</i> (Nitidulidae)	<i>Annona squamosa</i> (Annonaceae)	PE
Kirejtshuk & Couturier (2010)	<i>Mystrops dalmasi</i> , <i>M. debilis</i> , <i>M. discoidea</i> , <i>M. pectoralis</i> , <i>M. beserrai</i> (Nitidulidae)	<i>Mauritia flexuosa</i> (Annonaceae) <i>Attalea pindobassa</i> , <i>Cocos coronata</i> , <i>C. nucifera</i> , <i>Syagrus coronata</i> (Arecaceae); <i>Astrocaryum vulgare</i> , <i>A. campestre</i> (Arecaceae); <i>E. oleifera</i> x <i>E. guineensis</i>	AM BA PA, BA
Lenzi et al. (2005)	<i>Diabrotica speciosa</i> (Chrysomelidae)	<i>Momordica charantia</i> (Cucurbitaceae)	SC
Maia (2002)	<i>Grasidius</i> sp., <i>Elaeidobius</i> spp. (Curculionidae)	<i>Elaeis oleifera</i> ; <i>E. guineensis</i> x <i>E. oleifera</i>	AM
Martins (2005)	Sem identificação	<i>Annona coriacea</i> , <i>A. crassiflora</i> , <i>Duguetia furfuracea</i> (Annonaceae)	GO, MS, MT
Mendes (2013)	Curculionidae	<i>Mauritia flexuosa</i> (Arecaceae)	MA
Nascimento-Júnior (1985)	<i>Omophoita</i> sp., <i>Diabrotica</i> sp. (Chrysomelidae); Curculionidae	<i>Clusia obdeltifolia</i> (Clusiaceae)	BA
Nunes et al. (2018)	<i>Montella</i> sp. (Curculionidae)	<i>Grobya amberstiae</i> (Orchidaceae)	SP
Oliveira et al. (2003)	<i>Terires minusculus</i> (Curculionidae); <i>Mystrops</i> spp. (Nitidulidae)	<i>Astrocaryum vulgare</i> (Arecaceae)	PA
Scariot (1987)	<i>Andranthobius</i> sp. (Curculionidae); <i>Mystrops palmarum</i> (Nitidulidae); <i>Cyclocephala</i> sp. (Melolonthidae)	<i>Acrocomia aculeata</i> (Arecaceae)	DF
Silva (2013)	<i>Erioscelis emarginata</i> (Melolonthidae)	<i>Philodendron adamantinum</i> (Araceae)	MG
Voeks (2002)	<i>Mystrops</i> sp. (Nitidulidae); <i>Phyllotrox tatarianae</i> (Curculionidae)	<i>Attalea funifera</i> (Arecaceae)	BA
Yamamoto et al. (2007)	Sem identificação	<i>Annona cacans</i> (Annonaceae)	SP

Os estudos indicaram a presença de polinizadores em plantas de importância econômica em todas as regiões brasileiras em 14 estados, a maioria na região Centro-Oeste e Sudeste. As associações mais comuns ocorreram entre espécies da família Curculionidae e Nitidulidae com Arecaceae. Os registros também indicaram frequente associação de Nitidulidae com Annonaceae e Melolonthidae com Araceae e Annonaceae.

Pequenos besouros da família Curculionidae são conhecidos por manterem interação específica através da polinização com palmeiras, como *Derelomus chamaeropsis* F. e a palmeira *Chamaerops humilis* L. (Dufay & Anstett, 2004), *Anchylorhynchus trapezicollis* Hustache e a palmeira *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (De Medeiros et al., 2019), espécies de *Elaeidobius* Kuschel e a palmeira *Elaeis guineenses* Jacq. (Syed 1979), servindo também como importantes



modelos para estudos evolutivos. Devido à estreita especialização, espécies de curculionídeos têm sido introduzidas em plantios comerciais para aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos, como ocorre com espécies de *Elaeidobius* introduzidas em plantios comerciais de *E. singularis* (Faust) no Brasil (Melendéz & Ponce, 2016).

Nitidulidae foi a segunda família mais recorrente. As associações mais comuns em Nitidulidae ocorrem entre espécies dos gêneros *Mystraps* Erichson e *Colopterus* Erichson polinizando diversas espécies de palmeira. Os nitidulídeos são atraídos para as flores na antese, assim que as brácteas florais são abertas, o que ocorre geralmente no final da tarde. A composição de espécies de nitidulídeos variam de acordo com a espécie de palmeira, no entanto, pouco se sabe sobre essas associações, pois assim como muitos outros grupos de besouros, a família Nitidulidae ainda é pobremente explorada (Kirejtshuk, 2009).

Espécies de Melolonthidae do gênero *Cyclocephala* Dejean são frequentemente recuperados como visitantes florais de Annonaceae, que possuem especializações que atraem os besouros e assim garantem a polinização efetiva, tais como a característica câmara floral que fornece abrigo e a emissão de odores (Gottsberger, 1989; Paulino-Neto, 2014). A associação com Araceae também é conhecida para o melolontídeo *Erioscelis emarginata* (Mannerheim), que poliniza espécies de *Thaumatophyllum* Schott e *Philodendron adamantinum* Mart. Ex Schott, bem como espécies de *Cyclocephala* Hope polinizando *Xanthosoma striatipes* (Kunth & C. D. Bouché) Madson. Espécies de Araceae possuem características estreitamente associadas à polinização por besouros, tais como termogênese floral, emissão de odores, e recursos representados por tecidos ricos em amido, pólen, e diversos exsudatos estigmáticos (Maia & Schlindwein, 2006).

Associações menos comuns ocorreram entre Crhysomelidae e espécies de Arecaceae, Curcubitaceae e Clusiaceae; Elateridae e plantas das famílias Primulaceae e Apiaceae; Tenebrionidae e Arecaceae; Cantharidae e Asteraceae; Staphylinidae e Annonaceae; e Melyridae e Rosaceae. Apesar dos registros escassos, nossa compreensão sobre a interação entre besouros e plantas no processo de polinização é bastante limitada, levando à subestimação dessas relações ou a suposição errônea sobre a importância de outros táxons como polinizadores e sua contribuição para adoção de práticas agrônômicas e de conservação que favoreçam a produtividade dos cultivos a partir da polinização.

4 Considerações finais

A partir do levantamento bibliográfico foram recuperados registros de espécies de nove famílias de besouros polinizadores de plantas de doze famílias botânicas. A maior parte dos registros envolveram espécies de Curculionidae, Nitidulidae e Melolonthidae como polinizadores efetivos. As famílias de plantas mais comuns



associadas aos besouros apresentam características estritamente relacionadas a polinização na forma de recompensa aos polinizadores. Apesar dos poucos registros de sistemas de polinização envolvendo outros grupos de Coleoptera, são necessários investimentos em novos levantamentos a fim de ampliar as informações sobre a biologia reprodutiva de plantas de interesse econômico e a associação com besouros polinizadores. Estas informações são fundamentais para desenvolver estratégias para a preservação de polinizadores silvestres e para o aumento da produtividade nos sistemas agrícolas.

5 Referências

- Baker, H. G. & Hurd, P. H. (1968). Intrafloral ecology. *Annual Review of Entomology*, 13, 385-414.
- Bernhardt, P. (2000). Convergent evolution and adaptive radiation of beetle-pollinated angiosperms. *Plant Systematics and Evolution*, 222, 293-320.
- Blanche, R. & Cunningham, S. A. (2005). Rain forest provides pollinating beetles for atemoya crops. *Journal of Economic Entomology*, 98, 193-201.
- De Medeiros, B. A. S., Núñez-Avellaneda, L. A., Hernandez, A. M. & Farrell, B. D. (2019). Flower visitors of the licuri palm (*Syagrus coronata*): brood pollinators coexist with a diverse community of antagonists and mutualists. *Biological Journal of the Linnean Society*, 126, 666-687.
- Dufay, M. & Anstett, M. C. (2004). Cheating is not always punished: killer female plants and pollination by deceit in the dwarf palm *Chamaerops humilis*. *Journal of Evolutionary Biology*, 17, 862-868.
- Englund, R. (1993). Movement patterns of Cetonia beetles (Scarabaeidae) among flowering *Viburnum opulus* (Caprifoliaceae). *Oecologia*, 94, 295-302.
- Ghazoul, J. (2005). Pollen and seed dispersal among dispersed plants. *Biological Reviews*, 80 (3), 413-443.
- Gottsberger, G. (1989). Beetle pollination and flowering rhythm of *Annona* spp. (Annonaceae) in Brazil. *Plant Systematics and Evolution*, 167, 165-187.
- Kevan, P. G. & Baker, H. G. (1983). Insects as flower-visitors and pollinators. *Annual Review of Entomology*, 28, 407-453.
- Kirejtshuk, G. A. (2009). Species of Mystropini (Coleoptera, Nitidulidae) Associated with Inflorescence of Palm *Ceroxylon quindiuense* (Karst.) H. Wendl. (Arecaceae) from Peru. *Japanese journal of systematic entomology*, 15(1), 57-77.
- Maia, A. C. D. & Schlindwein, C. (2006). *Caladium bicolor* (Araceae) and *Cyclocephala celata* (Coleoptera, Dynastinae): A Well-Established Pollination System in the Northern Atlantic Rainforest of Pernambuco, Brazil. *Plant Biology*, 8, 529-534.
- Meléndez, M. R. & Ponce, W. P. (2016). Pollination in the oil palms *Elaeis guineensis*, *E. oleifera* and their hybrids (OxG), in tropical America. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 46 (1), 102-110.



Paulino-Neto, H. F. (2014). Polinização e biologia reprodutiva de Araticum-liso (*Annona coriacea* Mart.: Annonaceae) em uma área de cerrado paulista: implicações para fruticultura. *Rev. Bras. Frutic.*, v. 36, p. 132-140, 2014.

Sakai, S., Momose, K., Yumoto, T., Kato, M. & Inoue, T. (1999). Beetle pollination of *Shorea parvifolia* (section Mutica, Dipterocarpaceae) in a general flowering period in Sarawak, Malaysia. *American Journal of Botany*, 86, 62-69.

Sayers, T. D. J., Steinbauer, M. J. & Miller, R. E. (2019). Visitor or vector? The extent of rove beetle (Coleoptera: Staphylinidae) pollination and floral interactions. *Arthropod-Plant Interactions*, 13, 685-701.

Syed, R. A. (1979) Studies on oil palm pollination by insects. *Bulletin of Entomological Research*, 69 (2), 213-224.

Young, H. J. (1986). Beetle pollination of *Dieffenbachia longispatha* (Araceae). *American Journal of Botany*, 73, 931-944.

Wardhaugh, C. W. (2015). How many species of arthropods visit flowers? *Arthropod-Plant Interact*, 9, 547-565.

Weiss, M. R. (2001). Vision and learning in some neglected pollinators: beetles, flies, moths, and butterflies. In: Chittka L, Thomson JD, editors. *Cognitive ecology of pollination; animal behavior and floral evolution*. Cambridge: *Cambridge University Press*, 171-190.

Willmer P (2011) *Pollination and floral ecology*. Princeton: Princeton University Press.

Wolowski, M., Agostini, K., Rech, A. R., Varassin, I. G., Maués, M., Freitas, L., Carneiro, L. T., Bueno, R. O., Consolaro, H., Carvalheiro, L., Saraiva, A. M. & Silva, C. I. (2019). Relatório temático sobre Polinização: Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil. 1. ed. São Carlos, SP: Editora Cubo, 93 p.

Agradecimentos

À Capes pela concessão de bolsa de doutorado à primeira autora.



INCIDÊNCIA DE *Cladosporium cladosporioides* EM NINFAS DE MOSCA-BRANCA (*Bemisia tabaci*) ASSOCIADAS A FOLHAS DE *Phaseolus lunatus* CULTIVADAS EM CASA DE VEGETAÇÃO

Ana Luíza Trajano Manguieira de Melo^{1*}, Mayara Goes Kettner², Thayza Karine de Oliveira Ribeiro³, Josival Francisco Araújo⁴, Luciana Gonçalves de Oliveira³, Antônio Félix da Costa³

¹ Universidade de Pernambuco; ² Universidade Federal de Pernambuco; ³ Instituto Agrônomo de Pernambuco; ⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco.

*Autor correspondente: analuizat163@gmail.com

Resumo: Introdução. A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) consiste em um inseto sugador de seiva, cuja infestação pode levar a expressivos danos na produtividade das culturas atingidas. O fungo *Cladosporium cladosporioides* é relatado como um agente de controle natural de *B. tabaci*, evidenciando altas taxas de infecção. Assim, buscou-se avaliar a incidência natural de *C. cladosporioides* em ninfas de *B. tabaci* obtidas de folhas de fava (*Phaseolus lunatus*) presentes em casa de vegetação. **Material e métodos.** Foram destacadas 15 folhas de *P. lunatus* que foram submetidas a assepsia. Foram coletadas 20 ninfas de *B. tabaci* por folha e inseridas em meio agar-água com antibiótico a 0,02%. Para a confirmação do fungo foi feita a técnica de cultura de lâmina em meio Batata Dextrose Ágar (BDA), sendo observada após 8 dias a morfologia da cultura. **Resultados e Discussão.** Foi confirmado que o organismo infectante das ninfas de *B. tabaci* se tratava de *C. cladosporioides*. Foi encontrada uma média de 10 ninfas infectadas por placa. Das 300 ninfas coletadas entre as 15 folhas de *P. lunatus*, 133 (44,3%) estavam infectadas com *C. cladosporioides*. **Conclusão.** Estes achados demonstram a elevada taxa de infestação de *C. cladosporioides* entre a população de ninfas de *B. tabaci*, evidenciando grande eficiência da infecção no ambiente da casa de vegetação.

Palavras-chave: Incidência. Infecção. *Cladosporium cladosporioides*. *Bemisia tabaci*.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

A mosca-branca da espécie *Bemisia tabaci* (Gennadius) é em um inseto sugador de seiva, que pode levar a introdução de doenças viróticas como o geminivírus do mosaico dourado, ocasionando a clorose e a queda foliar das plantas atingidas (Villas-Bôas, 2005). Além da transmissão de vírus, a eliminação de excretas de *B. tabaci* pode levar ao aparecimento de fumagina, ocasionando redução fotossintética e gerando danos na produtividade das colheitas (Lacerda et al., 2008). O comprometimento oriundo da infestação das culturas pode levar a perdas econômicas que variam de 30% a 100% a depender da cultura e das condições ambientais (Silva et al., 2017).

A principal forma de controle de *B. tabaci* ocorre por meio da utilização de inseticidas sintéticos. No entanto, o uso indiscriminado destes produtos tem levado a preocupações referentes à resistência e ao risco de contaminação ambiental (Dângelo et al., 2013). Diante desse cenário, muitos trabalhos apontam o uso de estratégias alternativas de controle da mosca-branca por meio de controle biológico utilizando fungos entomopatogênicos. Um dos agentes que têm sido amplamente discutidos em trabalhos recentes acerca da sua capacidade de controle natural de *B. tabaci* tem sido o fungo *Cladosporium spp.*

De acordo com Abdel-baky (2003) *C. cladosporioides* (Fresen.) apresenta-se como agente entomopatogênico natural e eficaz para o controle de *B. tabaci*, demonstrando alta taxa de infecção entre as populações desse inseto



em condições de campo nas plantações de abóbora, repolho e hibisco. Singh et al. (2015) explicam esse mecanismo de controle por *C. cladosporioides* como um fungo endofítico que induz a resistência das plantas a insetos praga, sendo a sua patogenicidade associada aos inibidores de alfa-glucosidase presente nos insetos. Corroborando com esses achados, os dados de Islam et al. (2019) constataram a mortalidade de 71% das ninfas de *B. tabaci* quando pulverizadas com *C. cladosporioides* em concentrações de 1×10^8 conídios/mL.

A partir do exposto, torna-se relevante o estudo da infestação de *C. cladosporioides* na população de mosca-branca encontrada em casas de vegetação, de modo a fornecer uma maior compreensão acerca do grau de infecção de *C. cladosporioides* nos insetos encontrados nestes ambientes. Dessa forma, a partir da ausência de estudos abordando esse registro, o presente trabalho buscou analisar a prevalência da infestação natural de *C. cladosporioides* em ninfas de moscas-brancas associadas a folhas de fava (*Phaseolus lunatus* Linnaeus) em casa de vegetação.

2 Material e métodos

No período de maio a junho de 2021, na casa de vegetação do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), na cidade do Recife-PE, foram observadas aderidos a folhas de fava (*P. lunatus*) a presença de adultos e ninfas de moscas-brancas mortas e envoltos a uma massa de conídios de coloração verde escura.

De modo a identificar o organismo fúngico encontrado, assim como o seu grau de incidência na população de ninfas de moscas-brancas, foram coletadas aleatoriamente 15 folhas de 12 plantas diferentes, que foram individualizadas em sacos, identificadas e conduzidas para o laboratório. Cada folha foi manuseada com uma pinça metálica de dissecação anatômica de 12 cm e passou pelo procedimento de assepsia de acordo com Menezes & Silva (2007) que consistiu em álcool 70%, hipoclorito a 2% e lavagem com água destilada esterilizada. Em seguida as folhas foram secas em papel filtro esterilizado e analisadas em microscópio tipo estereoscópico. Em cada folha, foi delimitado um quadrante 3x3 cm onde foram coletadas 20 ninfas por folha com seringas Luer-Slip de 1 ml contendo agulhas de 13,38 mm e sendo imediatamente transferidas para placa de Petri contendo ágar-água e antibiótico a 0,02%.

Ao todo, foram coletadas 300 ninfas de *B. tabaci* distribuídas entre as 15 placas de Petri. A contagem das ninfas que apresentaram o crescimento fúngico na placa foi realizada após 8 dias de permanência em câmara de germinação tipo B.O.D. A frequência relativa das ninfas, média e desvio padrão foram calculadas por meio do programa Excel.

Para a confirmação do fungo, foi feita a técnica de cultura em lâmina proposta por Ridell (1950) em meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA). Posteriormente, foi realizada a identificação morfológica seguindo chaves



de identificação (Ellis, 1976,1971; Domsch et al. 2007), observando a macromorfologia e micromorfologia da cultura fúngica.

3 Resultados e discussão

Foi verificada a presença de ninfas de *B. tabaci* na parte abaxial das folhas de *P. lunatus* (Figura1) nas quais foi constatado, por meio de análise macromorfológica e micromorfológica, que se tratava do fungo *Cladosporium cladosporioides* (Figura 2). A análise morfológica demonstrou a presença de hifas septadas e escuras, com conidióforos laterais e terminais de tamanhos variados. Quanto aos conidióforos apresentam comprimento variado, eretos e variáveis quanto às suas ramificações, próximo ao ápice com presença de septos ou não. De acordo com Menezes & Silva (2007) e Fisher e Cook (2001), os conídios estão dispostos em cadeias longas e ramificadas de conídios ovais que podem apresentar cicatrizes escuras, nas disjunções ou nos hilos de onde se desgarram do conidióforo, ou de um outro conídio.

Figura 1 – Folha de *P.lunatus* infestada com adultos e ninfas de *B. tabaci*. É possível observar pontuações em verde escuro referente à massa de conídios de *C.cladosporioides*.



Fonte: Trajano (2021)

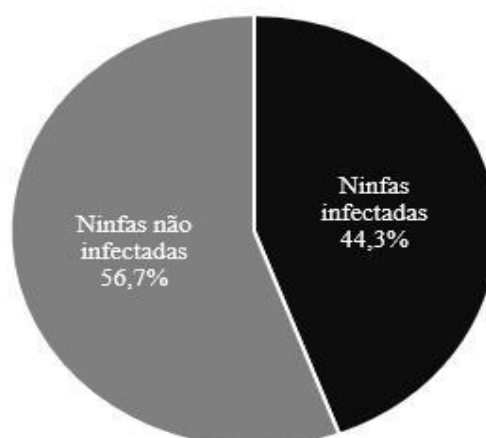
Figura 2 – Microscopia de *C. cladosporioides* isolado de ninfas de mosca-branca



Fonte: Trajano (2021)

Foi verificado o crescimento de *C. cladosporioides* em 100% das placas contendo as ninfas de *B. tabaci*. As placas 1 e 5 apresentaram maior número de unidades formadoras de colônia do fungo crescidos sobre as ninfas de mosca-branca, totalizando respectivamente 17 (85%) e 15 (75%) das ninfas infectadas entre os 20 indivíduos inseridos. Em seguida, as placas 4 e 12 apresentaram, respectivamente, 11 (55%) e 13 (65%) das ninfas evidenciando crescimento dos isolados de *C. cladosporioides*. O menor número encontrado foi na placa 11, totalizando 4 colônias crescidas (20%) sobre as ninfas. Foi encontrada a média de 10 ninfas infectadas por placa, com um desvio padrão de $\pm(4,31)$. Quanto a população total, das 300 ninfas coletadas entre as 15 folhas de *P. lunatus*, 133 (44,3%) estavam infectadas com *C. cladosporioides* (figura 3).

Figura 3 – Gráfico ilustrando percentual de ninfas infectadas e não infectadas por *C. cladosporioides*



Fonte: Trajano (2021)

Os achados do presente estudo corroboram com os dados de Miranda et al (2009), no qual foram encontradas em todas as folhas coletadas ninfas de mosca-branca infectadas por *C. cladosporioides* em cultivos de mandioca do



estado de Mato Grosso do Sul e Paraná. Essa prevalência pode se dar em decorrência do alto índice de precipitação presente na região no período do estudo, contribuindo para o aumento da umidade local e fornecendo melhores condições de permanência e multiplicação de *C. cladosporioides* (Abdel-baky et al, 2003).

Quanto à prevalência encontrada entre os indivíduos infectados e não infectados por *C. cladosporioides* dentro da nossa população de ninfas, nosso estudo demonstra uma taxa de infestação consideravelmente elevada entre as folhas de *P. lunatus* (44,3%) quando comparadas às encontradas por Abdel-baky *et al* (2003) em ninfas de *B. tabaci* coletadas em folhas de hibisco (25%) e abóbora (17,5%). Segundo Ekbohm et al (2009) a alta umidade é vital para a germinação de esporos e o estabelecimento da infecção, sendo os adultos de mosca-branca expressivamente responsáveis pela dispersão dos fungos entre os hospedeiros da cultura. Esses dados corroboram com os achados do presente trabalho, pois esse fator se intensifica ainda mais no que se refere ao ambiente restrito da casa de vegetação, que retém em maiores níveis a umidade e temperatura locais ideais para *C. cladosporioides*, além de favorecidos pela proximidade entre as plantas, contribuindo com maiores taxas de infecção.

4 Conclusão

A partir do presente estudo, verifica-se a primeira ocorrência de *C. cladosporioides* infectando ninfas de mosca-branca em fava, em casa de vegetação. Fica evidente por meio desses resultados a elevada taxa de infecção de *C. cladosporioides* sobre ninfas de *B. tabaci*

Esses achados demonstram a alta eficiência da infestação de *C. cladosporioides* entre a população de ninfas de *B. tabaci*. No entanto, mais estudos sobre o tema são necessários para avaliar a entomopatogenicidade de *C. cladosporioides* entre as ninfas de mosca-branca, buscando formas alternativas de controle para estes insetos.

Referências

- Abdel-baky, N. F., Arafat, S., & Abdel salam, A. H. (2003). Natural incidence of *Cladosporium* spp. as a bio control agent against whiteflies and aphids in Egypt. *Journal of Applied Entomology*, 4 (127), 228-235.
- Dângelo, R. A. C., Michereff-filho, M., Campos, M. R., Silva, P. S., GUEDES, R. N. (2018) Insecticide resistance and control failure likelihood of the whitefly *Bemisia tabaci* (MEAM1; B biotype): a Neotropical scenario. *Annals of Applied Biology*, 3 (172), 47-52.
- Domsch, K. H., Gams, W., Anderson, T.H. (2007). *Compendium of soil fungi* (2.ed.). London: Academic, 672.
- Ekbohm, B.S. (2009) Investigations on the potential of parasitic fungus (*Verticillium lecanii*) for biological control of the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*). *Swedish J. Agric.* 9 (42), 129-138.
- Ellis, M. B. (1971). *Dematiaceous hyphomycetes*. England: Commonwealth Mycological Institute, 608.
- Ellis, M. B. (1976). More *Dematiaceous hyphomycetes*. England: Commonwealth Mycological Institute, 507.



Fisher, F., Cook, N.B., (2001). *Micologia Fundamentos e Diagnóstico*. (1. Ed). Rio de Janeiro: Revinter. 337.

Lima, B.M.F.V., Moreira, J.O.T., Aragão, C.A. (2013). Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B em abóbora1. *Revista de Ciências Agrônômicas*. 3(44), 622-627.

Menezes, M. & Silva, D. M. W. (1997). *Guia prático para isolamentos de fungo fitopatogênicos*. Recife,PE: UFRPE, 120.

Miranda, A.M., Rheinheimer, A.R., Bellon, P.P., Pietrowski, V., Alves, L.F.A., Lima, D.H.U. (2009). Ocorrência natural de *Cladosporium* sp. sobre a mosca-branca (*Bemisia tuberculata* BONDAR) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) no Mato Grosso e no Paraná. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Mandioca*, Botucatu, 493-496.

Lacerda, J.T & Carvalho, R.A. (2008) Descrição e manejo integrado da mosca-branca (*Bemisia* spp.) transmissora de geminivirus em culturas econômicas. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, 2 (15), 22.

Riddell, R.W. (1950). Permanent stained mycological preparations obtained by slide culture. *Mycologia*, v. 3(42),265–270.

Silva, A.G., Boiça Junior, A.L., Souza, B.H.S., Costa, E.N., Hoelher, J.S., Almeida, A.M., Santos, L.B. (2017). Mosca-Branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro: Características gerais, bioecologia e métodos de controle. *EntomoBrasilis*, 10 (1), 01-08.

Singh, B., Kaur, T., Kaur, S., Rajesh K.M., Kaur, A. (2015) An Alpha-glucosidase inhibitor from an endophytic *Cladosporium* sp. with potential as a biocontrol agent. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, v.175, n. 4, p. 2020-2034, 2015.

Villas Bôas, G.L. (2005). Manejo integrado de mosca-branca. Embrapa Hortaliças Brasília-DF. *Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças*, 2(30), 6.



ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS DO GÊNERO *Atta* NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA

Mateus Alves Saldanha^{1*}; Alexsandra Cezimbra Quevedo¹; Lucas Gonçalves da Cunha¹; Marisa Ana Strahl¹; Ervandil Corrêa Costa¹

¹Universidade Federal de Santa Maria

*Autor correspondente: mtsmateusalves@gmail.com

Resumo: O Brasil detém a maior diversidade de formigas das Américas e uma das maiores do mundo, sendo a diversidade mirmercológica brasileira representativa da região Neotropical. As formigas cortadeiras do gênero *Atta*, são insetos de grande importância econômica por utilizarem partes frescas de inúmeras espécies agrícolas e florestais para o cultivo do fungo simbiote. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura referente as principais características do gênero *Atta* e as principais espécies de ocorrência no Brasil. Para isso, fez-se uma revisão bibliográfica com consulta em periódicos publicados em forma online. Verificou-se que no Brasil, tem-se cinco espécies com maior distribuição: *Atta sexdens*, *Atta laevigata*, *Atta robusta*, *Atta bisphaeric* e *Atta capiguara*. Com esse estudo, verificou-se a ampla distribuição de espécies de formigas cortadeiras do gênero *Atta*, bem como as cinco principais espécies que se encontram em cultivos no Brasil e representam perigo potencial para as culturas quando em desequilíbrio.

Palavras-chave: Formigas cortadeiras. Gênero *Atta*. Mirmecologia.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

O Brasil detém a maior diversidade de formigas das Américas e uma das maiores do mundo, sendo a diversidade mirmercológica brasileira representativa da região Neotropical (Baccaro et al., 2015). As formigas estão situadas dentro do Reino Animal, Filo Arthropoda, Classe Insecta, Ordem Hymenoptera, Família Formicidae, subfamília Myrmicinae e Tribo Attini. São consideradas formigas cortadeiras todas as espécies do gênero *Atta* (saúva) e *Acromyrmex* (quenquém) (Ribeiro et al., 2012; Araújo et al., 2015; Diehl et al., 2017).

As saúvas caracterizam-se pela presença de três pares de espinhos dorsais, enquanto as quenquéns apresentam quatro ou mais pares de espinhos dorsais (Travaglini et al., 2017). As formigas cortadeiras estão entre os principais problemas fitossanitários que atingem os cultivos agrícolas e florestais, visto que provocam danos ao cortarem material vegetal, em sua maioria folhas, e utiliza-los como substrato para o cultivo de um fungo simbiote, o qual constitui o principal alimento para as larvas, a rainha e os adultos (Bezerra, 2018).

Assim, considerando a importância ecológica e econômica das formigas cortadeiras, em espécies pertencentes ao gênero *Atta*, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura, apontando as principais características desse gênero e as principais espécies de ocorrência no território brasileiro.

2 Material e métodos

O respectivo trabalho foi elaborado a partir de uma revisão da literatura, realizada entre novembro de 2020 e janeiro de 2021, no qual se realizou uma consulta em revistas e periódicos online, escritos em português e inglês. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram “formigas-cortadeiras”, “gênero *Atta*” e “mirmecologia”. Após



a busca nas bases de dados, procedeu-se a leitura dos resumos dos artigos para selecionar aqueles que atendiam aos critérios de inclusão de acordo com a área temática abordada. Foram eliminados os artigos duplicados, os que não estavam de acordo com o tema e os que não se apresentavam na íntegra nos sites de pesquisa. Após isso, os dados foram aglutinados e procedeu-se a escrita do trabalho.

3 Resultados e discussão

3.1 O Gênero *Atta*

As espécies do gênero *Atta*, popularmente chamadas saúvas, têm como característica taxonômicas três pares de espinhos dorsais e são geralmente maiores em relação à *Acromyrmex*, vulgarmente conhecidas como quenquéns, sendo que no aspecto ecológico, comportamental são semelhantes (Della Lucia, 1993). Para a identificação do gênero são válidas as características morfológicas das operárias (Mariconi, 1970; Gonçalves, 1982). Atualmente são reconhecidas dez espécies de *Atta* que ocorrem nas regiões brasileiras e outras cinco nas demais regiões da América (Della Lucia, 2003; Holldobler & Wilson, 1990). Destaque para *Atta sexdens* que agrupa *A. sexdens rubropilosa*, juntamente com *A. sexdens sexdens*, e *A. sexdens priventris*, diferenciadas de outras espécies de *Atta*, por possuírem a cabeça opaca e rugosa, e liberarem aroma semelhante ao citral, quando contraída a cápsula cefálica, sendo conhecidas como saúvas limão.

Amplamente distribuídas pelas Américas, são consideradas herbívoros dominantes, forrageando diversas espécies de plantas (Holldobler & Wilson, 1990). Quando em equilíbrio com o ambiente são tidas como engenheiras do solo, seus ninhos subterrâneos, aumentam a fertilidade e permeabilidade do solo, trazendo grandes benefícios, como acumulando matéria orgânica. Atuam ainda como agentes dispersores de sementes, remodelam os cenários florestais, atraindo atenção para estudos de características biológicas e comportamentais (Montoya-Lerma et al., 2012).

3.2 Espécies do Gênero *Atta* de ocorrência no Brasil

Existem em torno de 13.000 espécies de formigas em todo o mundo. Aproximadamente 2.000 espécies habitam em território brasileiro, destas aproximadamente 65 são cortadeiras de folhas e cultivadoras de fungo simbiote. As formigas cortadeiras são encontradas apenas no continente americano (Latitude 33° N a 33° S). São catalogadas e descritas 15 espécies do gênero *Atta* nas Américas: *Atta bisphaerica*, *Atta capiguara*, *Atta cephalotes*, *Atta colombica*, *Atta cubana*, *Atta goiana*, *Atta insularis*, *Atta laevigata*, *Atta mexicana*, *Atta opaciceps*, *Atta robusta*, *Atta saltensis*, *Atta sexdens*, *Atta texana*, *Atta vollenweederi*, *Pseudoatta argentina* (Unibrás, 2018).



No Brasil, as principais espécies que causam danos às florestas plantadas e culturas agrícolas são: *Atta sexdens* (saúva-limão), *Atta laevigata* (saúva-cabeça-de-vidro), *Atta robusta* (saúva-preta), *Atta bisphaerica* (saúva-mata-pasto) e *Atta capiguara* (saúva-parda) (Unibrás, 2018).

3.2.1 *Atta bisphaerica* Forel, 1908

A espécie de saúva *A. bisphaerica*, conhecida como saúva mata pasto, destaca-se como cortadeira de gramíneas, assumindo importância econômica em pastagens, cultivos de arroz, milho e cana-de-açúcar. A saúva *A. bisphaerica* ocorre somente no Brasil, nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Rio de Janeiro (Mariconi et al., 1963; Amante, 1967 a, b; Amante, 1972).

O reconhecimento da espécie é possível pela observação dos caracteres morfológicos das formigas (Fowler et al., 1972), bem como pela arquitetura externa dos ninhos adultos. Ninhos dessa espécie ocorrem em áreas abertas, apresentando apenas um monte de terra, plano ou quase plano, e os olheiros abrem-se diretamente ao nível da terra solta (Mariconi, 1970).

Ninhos de várias espécies de saúva, inclusive de *A. bisphaerica*, caracterizam-se por apresentar câmaras de fungo no subsolo, debaixo da terra solta, sendo esta considerada a sede do formigueiro (Amante, 1967 a, b). Os ninhos dessa espécie, segundo Gonçalves (1945) são mais superficiais. A arquitetura diferenciada dos ninhos de *Atta* é um aspecto importante a ser considerado na adoção de técnicas de controle.

3.2.2 *Atta capiguara* Gonçalves, 1944

A formiga *Atta capiguara*, é especializada em cortar monocotiledôneas e em razão disso tem importância econômica em áreas de pastagem e cultivos de cana-de-açúcar (Gonçalves, 1961). Conhecida como saúva-parda, é naturalmente encontrada em áreas abertas, não sombreadas, como a vegetação típica do cerrado brasileiro. Ocorre somente em 2 países da América do sul: Brasil e Paraguai, sendo que no Brasil restringe-se aos estados de SP, MG, MS, e GO, porém, devido ao avanço das áreas pastoris, sua presença vem sendo relatada em regiões como do estado do Paraná (Forti & Ichinose, 1993).

Os danos econômicos provocados pela ação de *A. capiguara* podem ser significativos. Em área de cana-de-açúcar, Amante (1972) estimou a perda de 1,74 t cana/colônias/ha, sendo a perda média calculada em 4 t cana/ha para a densidade média de 2,34 colônia/ha. Em termos de perdas na produção de açúcar, o autor encontrou o valor refletido de 383,5 kg de açúcar/ha, considerando-se a extração de 9,4% de açúcar/t cana produzida. As clareiras formadas dentro da área de cultivo, segundo o autor, apresentam em média 290 m² de área. Quando as desfolhas em cana-de-açúcar ocorrem no primeiro, segundo, terceiro e quinto meses após o corte, as perdas alcançam o valor 3,26 kg de cana/m² de área forrageada (Albuquerque, 1997).



Das espécies de saúva que ocorrem no território brasileiro, *A. capiguara* é a que apresenta maior dificuldade no controle, segundo Amante (1967a) e Maricone et al. (1961), devido aos seus hábitos de construir ninhos a grandes profundidades e fora da projeção da sede aparente. Tal hábito confere às colônias dessa espécie maior proteção contra a ação de seus inimigos naturais e do homem, em sendo, por isso, referida como a espécie mais derivada do gênero *Atta* (Amante, 1967b).

3.2.3 *Atta laevigata* F. Smith, 1858

Dentre as saúvas, é conhecida popularmente como saúva-cabeça-de-vidro, caracterizada por apresentar soldados com cabeça e gáster brilhantes e sem pelos. *A. laevigata* tem na Venezuela o extremo Norte de sua distribuição e ocupa praticamente todas as regiões do Brasil, exceto a região Sul (Delabie et al., 2011). Essas formigas nidificam na beira de estradas, em terrenos arenosos, em vegetação rasteira ou capoeiras e na periferia de áreas de mata (Delabie et al., 1997) e são consideradas pragas agrícolas. Um único ninho adulto de saúva pode chegar a até 20 anos de idade (Weber, 1996) e conter aproximadamente oito milhões de operárias, todas geradas a partir de uma única rainha (Hölldobler & Wilson, 1990).

3.2.4 *Atta robusta* Borgmeier, 1939

A formiga *Atta robusta* é uma espécie de formiga cortadeira, caracterizada por realizar interações simbióticas com microrganismos que são abrigados em seus ninhos. Elas são encontradas no Brasil na região da Restinga dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Embora, ainda existam ambiguidades em dados da literatura com relação a sua distribuição e escassez nos estudos entomológicos nesses ambientes, devido a barreiras físicas, elementos históricos e ecológicos, essa espécie é impossibilitada de se dispersar para outras regiões (Teixeira, Shoereder & Mayér-Nunes, 2003; Teixeira, Shoereder & Louzada, 2004).

3.2.5 *Atta sexdens* Linnaeus, 1758

Dentre as espécies de formigas-cortadeiras do gênero *Atta*, *Atta sexdens* se destaca pela sua abundância e ampla distribuição no Brasil. A espécie apresenta distribuição neotropical, estendendo-se desde o México e América Central até o Paraguai, e assim como as demais espécies do gênero, constrói ninhos grandes e repletos de câmaras no solo (Antweb, 2015; Hölldobler & Wilson, 1990). Em um estudo que investigou a distribuição dos ninhos em fragmentos de floresta de Mata Atlântica, observou-se que os ninhos de *A. sexdens* estão cinco vezes mais densamente distribuídos na borda que no interior da floresta (Meyer et al., 2009). No que tange seus impactos, estudos reiteram sua influência nas propriedades físicas e químicas do solo como engenheiras de ecossistema, alterando sua porosidade e carga nutricional nos horizontes mais profundos, destacando a interação mutualista com a comunidade vegetal (Moutinho et al., 2003).



4 Conclusão

A partir da presente revisão, verificou-se a ampla distribuição de espécies de formigas cortadeiras do gênero *Atta*, bem como as cinco principais espécies que se encontram em cultivos no Brasil e representam perigo potencial para as culturas quando em desequilíbrio. Cabe ressaltar que as espécies descritas são indispensáveis para a manutenção da ecologia dos ambientes.

Referências

Albuquerque, F. C. (1997). Desfolha simulando o ataque de formigas cortadeiras e o reflexo na produtividade agrícola da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16. 1997, Salvador. Resumos. Salvador, 1997. v.16, p.364.

Amante, E. (1967). Saúva tira boi da pastagem. Coopercotia, v.23, n.207, p.38-40, a.

Amante, E. (1967). A saúva *Atta capiguara*, praga das pastagens. Instruções Práticas - DPA, v.41, p.1-12, b.

Amante, E. (1972). Preliminary observations on the swarming behaviour of the leaf-cutting ant, *Atta capiguara* (Hymenoptera:Formicidae). J. Georgia Entomol. Soc., v.7, p.82-3.

Amante, E. 1972. Influência de alguns fatores microclimáticos sobre a formiga saúva *Atta laevigata* (F. Smith, 1858), *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, *Atta bisphaerica* Forel, 1908, e *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera, Formicidae), em formigueiros localizados no estado de São Paulo. São Paulo. 175p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

Antweb. Disponível em <http://www.antweb.org>. Acesso em 15 de dezembro de 2020.

Araújo, M. S.; Rodrigues, C. A.; Oliveira, M. A.; Jesus, F. G. (2015). Controle biológico de formigas-cortadeiras: o caso da predação de fêmeas de *Atta* spp. por *Canthon virens*. Revista de Agricultura Neotropical, v. 2, n. 3, p. 8-12.

Baccaro, F. B. et al. (2015). Guia para os gêneros de formigas no Brasil. Manaus: Editora INPA, 388p.

Bezerra, N. S. 2018. Eficiência de fungos entomopatogênicos sobre formigas cortadeiras (Hymenoptera: Formicidae). Dissertação. 96 p. Mestrado em Biotecnologia. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

Della Lucia, T. M. C., Fowler, H. G. (1993). As formigas cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.). As formigas cortadeiras. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, p.01–03.

Delabie, J. C. H.; Alves. H. S. R.; Reuss-Strenzel, G. M.; Carmo, A. F. R.; Nascimento, I. C. (2011). Distribuição das formigas-cortadeiras dos gêneros *Acromyrmex* e *Atta* no novo mundo. In: DELLA LUCIA, T. M.; Formigas-Cortadeiras da Bioecologia ao Manejo. Viçosa: Ed. UFV, 2011. p. 80-101.



Delabie, J. H. C.; Nascimento, I. C.; Fonseca, E.; Srrillo, R. B.; Soares, P. A. O.; Casimiro, A. B.; Furst, M. (1997). Biogeografia das formigas cortadeiras (Hymenoptera; Formicidae: Myrmicinae; Attini) de importância econômica no leste da Bahia e nas regiões periféricas dos estados vizinhos. *Agrotropica*, Ilhéus, v. 9, n.2, p. 49-58.

Diehl, E.; Diehl-Fleig, E.; Albuquerque, E. Z. (2017). Occurrence of Attini (Formicidae) in two geomorphological provinces of Rio Grande do Sul, Brazil, *Brazilian Journal of Agriculture*, v. 92, n. 1, p. 66-74.

Forti, L. C. & Ichinose, K. (1993). Expansão de *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera, Formicidae) para o norte do estado do Paraná e os problemas ocasionados. In: INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON PEST ANTS, 11., Belo Horizonte, MG.

Fowler, H.G., Della Lucia, T.M.C., Moreira, D.D.O. (1993). Posição taxonômica das formigas cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T.M.C. As formigas cortadeiras. Viçosa: Folha de Viçosa, p.4-25.

Gonçalves, C.R. (1945). Saúvas do Sul e do Centro do Brasil. *Boletim Fitossanit*, v.2, n.3-4, p.183-218.

Gonçalves, C. R. (1961). O Gênero *Acromyrmex* no Brasil (Hymenoptera: Formicidae). *Studia Entomologica*, Petrópolis, v.4, n.114, p.113-180.

Hölldobler, B.; Wilson, E. O. (1990). *The Ants*. Massachusetts: Belknap Press of Harvard University, 732p.

Mariconi, F.M.A. (1970). As saúvas. *Agrônômica Ceres*, São Paulo.

Mariconi, F.A.M., Zamith, A.P.L., Castro U.P., Joly, S. (1963). Nova contribuição para o conhecimento das saúvas de Piracicaba (*Atta* spp.) (Hym.: Formicidae). *Rev. Agric. (Piracicaba)*, v.38, n.2, p.85-93.

Meyer, S. T., Leal, I. R. & Wirth, R. (2009). Persisting hyper-abundance of leaf-cutting ants (*Atta* spp.) at the edge of an Old Atlantic forest fragment. *Biotropica*, v. 41, p. 711 – 716.

Montoya-Lerma, J.; Giraldo-echeverrib, C.; Armbrecht, I.; Farjibrenerc, A.; Calleb, Z. (2012) Leaf-cutting ants revisited: Towards rational management and control. *International Journal of Pest Management*, London, v. 58, n. 3, p. 225–247, Jan.

Moutinho, P., Nepstad, D.C. & Davidson, E.A. (2003). Influence of leaf-cutting ant nests on secondary forest growth and soil properties in Amazonia. *Ecology*, v. 84, p. 1265 – 1276.

Ribeiro, M. M. R.; Amaral, K. D.; Seide, V. E.; Souza, B. M. R.; Della Lucia, T. M. C. ; Kasuya, M. C. M.; Souza, D. J. (2012). Diversity of Fungi Associated with *Atta bisphaerica* (Hymenoptera: Formicidae): The Activity of *Aspergillus ochraceus* and *Beauveria bassiana*. *Psyche*, p. 1-6.

Teixeira, M.C., Shoereder, J.H., Mayér-Nunes, A.J. (2003). Geographic Distribution of *Atta robusta* Borgmeier (Hymenoptera: Formicidae). *Neotropical Entomology*. v. 32, n. 4:719-721.

Teixeira, M.C., Schoereder, J. H., Louzada, J.N.C. (2004). Occurrence of *Atta robusta* Borgmeier (Hymenoptera: Formicidae) in the North of Espírito Santo State, Brazil. *Neotropical Entomology*. v. 33, n. 2: 265-266.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Travaglini, R. V.; Stefanelli, L. E. P.; Arnosti, A.; Camargo, R. S.; Forti, L. C. (2017). Isca encapsulada atrativa visando controle microbiano de formigas cortadeiras. *Tekhne e Logos*, v. 8, n. 3, p. 100-111.

Unibrás. (2018). Espécies de formigas cortadeiras. Informe Técnico. Unibrás Agro química.



MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS NA IDENTIFICAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS NO CULTIVO DE SOJA NA REGIÃO DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS – PA

Flavia Naiane de Macedo Santos^{1*}; Rosilene da Costa Porto de Carvalho²; Cibelle Christine Brito Ferreira³

^{1,2}Instituto Federal do Pará/*campus* Conceição do Araguaia; ³Universidade Federal do Tocantins/*campus* Gurupi

*Autor correspondente: flavianaiademacedo@gmail.com

Resumo: A cultura da soja pode ser atacada por várias pragas, durante todo o seu ciclo, isso se dá porque estas plantas abrigam um número elevado de espécies de insetos, dentre eles, causadores de prejuízos, sendo assim considerados pragas, tornando-se um dos principais problemas enfrentados pelos sojicultores na atualidade, fazendo-os optarem pelo uso de produtos químicos. Entretanto, a utilização isolada deste sistema de controle eleva custos, polui o ambiente e a longo prazo pode causar danos à saúde dos indivíduos em contato direto com esses produtos. Sabendo disso, este trabalho objetivou analisar a eficiência do Manejo Integrado de Pragas - MIP no controle das principais pragas da soja, por meio da identificação, monitoramento e combate as pragas que acometem a cultura da soja na região de Santa Maria das Barreiras – PA. Para realização da identificação dos insetos presente na lavoura, foram coletadas amostras, utilizando um pano de batida. Posteriormente, realizada a identificação e contagem dos insetos caídos sobre o pano, em seguida os dados foram anotados em ficha de amostragem adotando os padrões da Embrapa. Identificando e quantificando os insetos encontrados, foi possível controlar as pragas na lavoura de soja em estudo, comprovando a eficiência das práticas do MIP.

Palavras-chave: MIP. Pragas agrícolas. Sojicultura.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

A cultura da soja possui grande importância econômica e social, devido a sua possibilidade de produção em qualquer região do país e também à sua participação na cadeia alimentar humana e animal. De acordo com a USDA (2018) os Estados Unidos é o país que possui a maior produção dessa cultura, em segundo lugar vem o Brasil com uma produção de 119,3 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

O Brasil consolidou o maior exportador de soja em 2018, atingindo participação de 56% nas exportações globais do grão, dados divulgados pela Organização Mundial do Comércio (OMC), além da importância social, ocupa mão-de-obra rural e gera renda aos mais variados setores envolvidos no processo.

Vários fatores contribuem para o aumento no consumo mundial de soja, ganhando destaque o crescente poder aquisitivo da população nos países em desenvolvimento o que vem provocando uma mudança no hábito alimentar. Assim, observa-se cada vez mais a troca de cereais por carne bovina, suína e de frango. Esse cenário contribui para uma maior demanda de soja, ingrediente que compõe 70% da ração para esses animais (Vencato et al., 2010 apud Freitas, 2011). Além do significativo aumento no uso de biocombustíveis fabricados a partir do grão, resultado de um ascendente interesse mundial na produção e no consumo de energia renovável e limpa.

Embora todo esse cenário fomente a soja, a cultura tem sido atacada por várias pragas, as quais podem ocorrer durante todo o seu ciclo, isso se dá porque estas plantas abrigam um número elevado de espécies de



insetos, dentre eles causadores de prejuízos, sendo assim considerados como pragas. Hoffmann & Campo *et al.* (2000), afirmam que o ataque do complexo de lagartas na cultura da soja provoca a redução da área foliar fotossintética podendo ocorrer durante todo o desenvolvimento da planta.

Picanço & Guedes (1999), afirmam que um dos principais problemas enfrentados pelos sojicultores na atualidade é o problema com insetos-pragas, o que optam pelo uso de produtos químicos. Entretanto, a utilização isolada deste sistema de controle traz prejuízos, polui o ambiente e causa intoxicações ao homem. Com isso, o controle das principais pragas da soja deve ser feito com base nos princípios do “Manejo Integrado de Pragas” - MIP.

O MIP pressupõe a adoção de um conjunto de práticas que visam a reduzir essa população de pragas e minimizar os danos causados às culturas. A adoção de estratégias de controle é determinada pelo nível de dano econômico, que está associados ao nível populacional das pragas levantadas pelos métodos de amostragem. Os métodos de amostragem de pragas mais utilizados em lavouras de soja são a de rede entomológica e o pano-de-batida (Dress & Rice, 1985). Sendo o pano-de-batida é o método mais utilizado para avaliação do nível populacional das principais pragas da cultura da soja no Brasil.

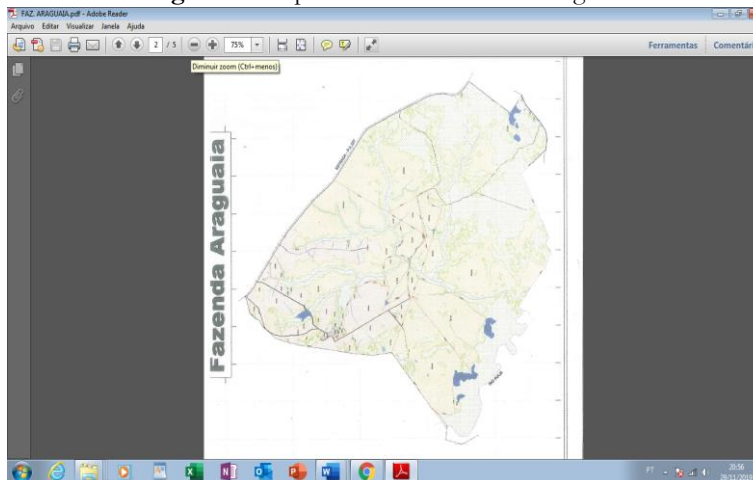
Diante do exposto esse trabalho objetivou a identificação, monitoramento e controle de pragas que acometem a cultura da soja na região de Santa Maria das Barreiras – PA, por meio de aplicação de práticas de Manejo Integrado de Pragas durante o cultivo.

2 Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Araguaia, localizada em Santa Maria das Barreiras – PA, em uma área total de 4.840 hectares, sendo 1.000 ha para agricultura, 2.800 ha para pecuária e o restante da área são de reservas e áreas de preservação permanentes. As análises foram realizadas com áreas amostrais de estande de soja para estimativas de plantas por hectare, nos 1.000 destinados para agricultura.



Figura 1 - Mapa de Área da Fazenda Araguaia



Fonte: Próprios autores, 2020

Para realização da identificação dos insetos presente na lavoura, foram coletadas amostras através de monitoramento dos insetos, utilizado um pano de batida branco, com área de 1x1 m², estendido entre duas linhas de soja. Posteriormente, as plantas na área abrangida pelo pano foram sacudidas e em seguida realizada a identificação e contagem dos insetos caídos sobre o pano, sendo estes dados anotados em ficha de amostragem seguindo os padrões da Embrapa, pra tal método.

Foram coletados pontos de amostragem, aplicando o método de manejo integrado de pragas, em cada talhão dividido e numerado conforme a cultivar presente na área de implantação da cultura, de maneira que o número de pontos amostrais foram proporcionais ao tamanho da área do Talhão. Com isso, os talhões foram divididos e nomeados como: Talhão 04, Talhão 11, Talhão 12, Talhão 13, Talhão 17, Talhão 19 e Talhão 20.

O Talhão 04 compreende uma área de 499,04 ha de cultivo da variedade M-8644 IPRO INTACTA, onde foram coletados 20 pontos de amostragem. Posteriormente, na área mais nova, com plantas no estágio fenológico vegetativo V-2 (17 dias pós semeadura), foram coletados 10 pontos de amostragem. O Talhão 11 ocupando uma área de 38,0 ha com as cultivares NS 8383 RR (Resistente randape) e JURUENA, em estágio fenológico R-3 (54 dias pós semeadura), onde foram coletados 6 pontos de amostragens para a NS 8383 RR e 8 para a variedade JURUENA.

No Talhão 12 com uma área de 79,97 há de área implantada com a cultivar NS 7901 RR, em estágio fenológico R-4 (59 dias pós semeadura), foram coletados 14 pontos de amostragens. NO Talhão 13 que abrange uma área de 38,0 ha com as cultivares NS 8383 RR (Resistente randape) e BÔNUS 8579 RSF implantadas, com estágio fenológico R-2 (43 dias pós semeadura) e R-5 (48 dias pós semeadura) respectivamente, foram coletados 3 pontos para a cultivar NS 8383 RR e 4 para a BÔNUS.



No Talhão 17 com uma área de 31,18 há de cultivar implantada KWS 7518 INTACTA, em estágio fenológico R-3 (42 dias pós semeadura), foram coletados 6 pontos de amostragem. O Talhão 19 com uma área de 124,21 ha de cultivar implantada NS 7901 RR, em estágio fenológico R-4 (59 dias pós semeadura), foram coletados 20 pontos de amostragens. Por fim, no Talhão 20, com uma área de 76,61 ha cultivada com as variedades M-8644 IPRO INTACTA e NS 8383 RR, ambas em estágio fenológico V-2 (43 dias pós semeadura), foram coletados 5 pontos de amostragens em cada cultivar.

O monitoramento seguiu o calendário elaborado pelo agrônomo responsável técnico pela fazenda, utilizando a ficha da Embrapa, com os parâmetros para análise do nível de controle para cada inseto encontrado, permitindo identificar o método ou produto a ser recomendado para o combate das pragas na lavoura de soja em estudo.

3 Resultados e discussão

No Talhão 04, com cultivar implantada M-8644 IPRO INTACTA, em estágio fenológico R-1 (floração), que trata-se de uma cultivar de elevado potencial produtivo, com moderada resistência ao acamamento, flor de cor roxa, ciclo tardio com 130, foram encontradas as pragas: percevejo marrom (*Euschistus heros*) no quantitativo de 1 indivíduo na área amostral e mosca-branca (*Bemisia tabaci*) em população numerosa. Na área mais nova (17 dias pós semeadura), verificou-se apenas a alta presença da mosca-branca.

No Talhão 11, a cultivar NS 8383 RR, que apresenta alto potencial produtivo, com moderada resistência ao acamamento, flor de cor roxa, ciclo médio de 110 dias, em estágio fenológico R-3 (desenvolvimento das vagens) constou a presença da lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) na forma pequena (menores do que 1,5 cm) com uma média de 6,16 % e grandes (maiores do que 1,5 cm) com uma média de 11,83% e pequena infestação de mosca-branca. A cultivar JURUENA (84185 RSF) INTACTA, de alto potencial produtivo, resistência ao nematoide de galha (*M. Javanica*), flor de cor branca, ciclo médio de 122 dias, em estágio fenológico R-3 (desenvolvimento das vagens), foi acometida por uma pequena população de mosca-branca.

No Talhão 12 a cultivar implantada NS 7901 RR, de boa precocidade, alta produtividade excelente peso de grão, excelente capacidade de engalhamento e sanidade foliar, flor de cor roxa, ciclo médio de 100 dias, em estágio fenológico R-4 (enchimento de grãos), não apresentou nenhuma praga identificada.

No Talhão 13, a cultivar NS 8383 RR, de alto potencial produtivo, com moderada resistência ao acamamento, flor de cor roxa, ciclo médio de 110 dias, em estágio fenológico R-2 (floração) foram identificadas as pragas: lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) na forma pequena (menores do que 1,5 cm) com uma média de 21,33 % e grandes (maiores do que 1,5 cm) com uma média de 15,66 %. A cultivar BÔNUS, de altíssimo



potencial de produtividade, excelente comportamento em relação a mancha-alvo, com moderada resistência ao acamamento, flor de cor roxa, ciclo médio de 110 dias, em estágio fenológico R-5 (enchimento de grãos) não obteve incidência de pragas, além da resistência genética da cultivar, esse resultado sofreu interferência da alta presença de capim-colchão nesse talhão.

No Talhão 17, a cultivar implantada KWS 7518 INTACTA, de bom potencial produtivo, boa tolerância ao acamamento, ótimo potencial de engalhamento, apresenta múltipla resistência a nematoide, flor de cor roxa, ciclo médio de 95 a 110 dias, em estágio fenológico R-3 (desenvolvimento das vagens) foi acometida pela lagarta-das-vagens (*Spodoptera spp.*) na formar pequena (menores do que 1,5 cm) com uma média de 1,33% e grandes (maiores do que 1,5 cm) com uma média de 1,16% e pequena população de mosca-branca (*Bemisia tabaci*).

No Talhão 19, a cultivar implantada NS 7901 RR, com boa precocidade, alta produtividade excelente peso de grão excelente capacidade de engalhamento e sanidade foliar, flor de cor roxa, ciclo médio de 100 dias, em estágio fenológico R-4 (enchimento de grãos) foram identificadas lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) na formar grandes (maiores do que 1,5 cm) com uma média de 0,35% e 10 percevejo marrom (*Euschistus heros*).

No Talhão 20, para a cultivar M-8644 foi identificada apenas uma alta densidade populacional de mosca-branca (*Bemisia tabaci*). Já na cultivar NS 8383 RR, foram identificadas lagarta-das-vagens (*Spodoptera spp.*) na formar pequena (menores do que 1,5 cm) com uma média de 0,4% e grandes (maiores do que 1,5 cm) com uma média de 0,2%, lagarta falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) na formar pequena (menores do que 1,5 cm) com uma média de 12,2% e grandes (maiores do que 1,5 cm) com uma média de 6,2%, 1 percevejo marrom (*Euschistus heros*) e alta densidade populacional de mosca-branca (*Bemisia tabaci*).

Tabela 1 - Níveis de controle de pragas

INSETO / PRAGA	POPULAÇÃO NOCIVA NO PERÍODO VEGETATIVO	POPULAÇÃO NOCIVA NO PERÍODO REPRODUTIVO	INJURIAS E DANOS	CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO NOCIVA
Lagarta	4 lagartas/m	2 lagartas/m	10 lagartas/m ou 10 % de vagens danificadas;	20 lagartas maiores de 1,5 cm
Percevejo			Desfolhamento - 30 % até o florescimento ou 15 % após.	Lavoura grão: 2 percevejos/m; Lavoura semente: 1 percevejos/m.



Broca-dos-
ponteiros

25 a 30 % das plantas com
ponteiros atacados.

Tamanduá-
da-soja

Até V3 - 1
adulto/m;
V4 – V6, 2
adultos/m.

Fonte: Elaborada pelos autores

Utilizando a Tabela 1 como parâmetro comparativo ao quantitativo encontrado na lavoura, foi possível traçar medidas de controle, como a de utilização de químicos nas áreas de infestação acima do parâmetro indicado, seguindo as especificações técnicas de cada produto. Para as bordaduras dos talhões foram recomendadas aplicações de 2,5 Silcon, 70 litros de Zapp QI e 11 litros de Assist.

Para a infestação do Talhão 04, foram recomendadas a aplicação de 1,8 litros Silcon, 45 kg de Unizeb gold, 36 kg de Vittia produção, 14 kg Imidacloprid, 14,5 litros de Fox, 35 litros de Starter Mn, 1,8 litros de Co – Mn platinum, 35 litros de CaB (Sett) e 4 litros de Assist. Essa recomendação foi feita para uma área do talhão onde já tinha sido feito a aplicação com o fungicida Score Flex. Ressaltando que a aplicação deve ser feita sem a presença do sol, ou seja, durante a noite ou na madrugada.

Para os talhões 11, 13, 17 e 20, foram recomendadas as aplicações de 1,2 litros de Silcon, 45 kg de Unizeb gold, 35 kg de Bio soja, 30 kg de Acefato, 14,300 litros de Fox, 35 litros de Starter Mn, 1,8 litros Co – Mo platinum e 2,9 litros de Áureo óleo. Na cultivar NS 8383 RR foi recomendado a adição de 300 Lutenurom (400 ml/ha) + 2,150 litros de Prêmio (60 ml/ha).

3 Conclusão

Seguindo os princípios do Manejo Integrado de Pragas - MIP, identificando e quantificando os insetos encontrados, utilizando a ficha da Embrapa com os parâmetros para análise do nível de controle, foi possível controlar as pragas na lavoura de soja na região de santa maria das Barreiras – PA, com a aplicação de método e/ou produtos recomendados para o combate dessas pragas, comprovando a eficiência das práticas do MIP.

Referências

Freitas, M. C. M. (2011). A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, V.7, N.12.

Hoffmann-campo, C. B.; moscardi, f.; Corrêa-Ferreira, B. S.; Oliveira, L. J.; Sosa-Gomez, D. R.; Panizzi, A. R.; Corso, I. C.; Gazzoni, D. L.; Oliveira, E. B. de. (2000). Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. *Circular Técnica*. Londrina: Embrapa Soja, n. 30. 70p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas->



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



noticias/2933-producao-de-graos-no-brasil-deve-ser-de-238-9-milhoes-de-toneladas>; Acesso em junho de 2021.

Picanço, M. C.; Guedes, R. N. C. (1999). Manejo integrado de pragas no Brasil: situação atual, problemas e perspectivas. *Ação Ambiental*, 2:23-26.



O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E OS BENEFÍCIOS DO USO SUSTENTÁVEL DE INSETICIDAS

Belmiro Saburo Shimada^{1*}; Leticia do Socorro Cunha²; Marcos Vinícius Simon³; José Barbosa Duarte Júnior⁴

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná; ²Universidade Estadual do Oeste do Paraná; ³Universidade Estadual do Oeste do Paraná;

⁴Universidade Estadual do Oeste do Paraná

*Autor correspondente: shimada.belmiro@gmail.com

Resumo: A produtividade de uma cultura é afetada por diversos fatores, como as pragas, e para seu controle muitos métodos tem sido utilizados, como o controle químico, que trouxe benefícios, porém seu uso inadequado causou problemas, sendo necessário o uso de outros métodos para o controle de pragas. O objetivo deste trabalho é realizar uma breve revisão de literatura sobre o manejo integrado de pragas e os benefícios do uso sustentável de inseticidas, descrevendo cada um deles e a relação que possuem no controle de pragas. O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura e pesquisas relevantes sobre o manejo integrado de pragas e os benefícios do uso sustentável dos inseticidas. Para diminuir o uso do controle químico e seus problemas, a utilização do manejo integrado de pragas e o uso sustentável dos inseticidas tem auxiliado no controle de pragas, e juntamente com outros métodos de controle, ajudou no controle de pragas mantendo a sustentabilidade do sistema. A utilização do MIP e o uso sustentável de inseticidas é importante para o controle de pragas, auxiliando no manejo sustentável da cultura, garantido o controle de pragas, a produção da cultura e a sustentabilidade do sistema de produção.

Palavras-chave: MIP. Produção. Sustentabilidade. Controle de pragas.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

A produtividade de uma cultura é afetada por uma série de fatores, e um dos fatores limitantes são as pragas, que causam danos a cultura e até mesmo a perda total da produção em casos extremos, e para o controle dela, muitos métodos e práticas são adotados para realizar o melhor controle de pragas, que possibilitará a cultura alcançar maiores produtividades, devido a menor quantidade de danos gerados pelas pragas, e assim, garantir maior qualidade de grão e maiores produções da cultura (Lins Junior, 2019; Santos et al., 2020; Chechetto et al., 2014).

Para o controle de pragas, diversos métodos são utilizados, e um dos métodos de controle é o controle químico, que sua utilização já ocorre há muito tempo na agricultura, e seu uso causou e vem causando muitos problemas em todos os aspectos, seja sociais, ambientais e econômicos, sendo essencial o devido cuidado no seu uso, para que assim evite maiores problemas, e possibilite o controle de pragas corretamente e mantenha a qualidade do sistema de produção (Santos et al., 2020; Ferreira, Nascimento & Silva, 2017; Silva, Vieira & Leonel, 2017; Dantas et al., 2019).

O controle químico devido sua má utilização, possibilitou a ocorrência de resistência às pragas, ressurgência e erupção de pragas, e muitas das vezes, que não são seletivos aos inimigos naturais, dificultando o controle das pragas e ocasionado perdas na agricultura (Santos et al., 2020; Dantas et al., 2019).

A utilização do controle químicos de forma inadequada também proporcionou a contaminação dos alimentos, do solo, da água, dos animais, dos agricultores, alterou a forma e o sistema do solo e da fauna e flora



(redução da biodiversidade e alteração da quantidade de organismos de cada grupo) (Zanuncio Junior et al., 2018; Ferreira, Nascimento & Silva, 2017).

Devido aos diversos problemas causados pelo uso do controle químico, os sistemas de produção adotaram um modelo de produção mais sustentável, seguindo as diretrizes de um desenvolvimento rural sustentável, que tem como característica a capacidade que o agroecossistema tem para manter seu rendimento no decorrer do tempo, em diversas condições, visando a manutenção da capacidade produtiva do agroecossistema, a preservação da diversidade de fauna e flora e a capacidade do agroecossistema de se autossustentar (Freitag, Klesener & Plein, 2019; Padilha et al., 2018).

Ao adotar um sistema mais sustentável, práticas e métodos também foram inseridos no manejo do sistema de produção, e para o controle de pragas nas culturas, utilizou-se de outros métodos de controle para diminuir o uso do controle químico, como o manejo integrado de pragas e o uso sustentável dos inseticidas de qualquer origem, seja, químico, biológico ou a base de extrato vegetal (Xavier et al., 2018; Santos et al., 2020).

Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma breve revisão de literatura sobre a o manejo integrado de pragas e os benefícios do uso sustentável de inseticidas, descrevendo cada um deles e a relação que possuem no controle de pragas, discutindo os benefícios que proporcionam no controle de pragas e na sustentabilidade do sistema de produção.

2 Material e métodos

O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura e pesquisas relevantes sobre o manejo integrado de pragas e os benefícios do uso sustentável dos inseticidas, com o intuito de caracterizar a importância do manejo integrado de pragas e os benefícios de um sistema de produção com uso sustentável de inseticidas, buscando evidenciar como o manejo integrado de pragas e um sistema de produção sustentável traz muitos benefícios, agregando qualidade e sustentabilidade no setor agrícola, fazendo assim uma reflexão sobre esta problemática e mostrando como é importante para o manejo de pragas e para o ambiente.

3 Fundamentação teórica

A utilização incorreta do controle químico no manejo de pragas na agricultura, possibilitou ocorrências de resistência às pragas, ressurgência e erupção de pragas, e muitas das vezes, que não são seletivos aos inimigos naturais, tornando difícil o controle das pragas e ocasionado maiores perdas na agricultura (Santos et al., 2020; Dantas et al., 2019; Tavares et al., 2017).

Com a utilização dos químicos de forma inadequada causou também outros problemas, como a contaminação dos alimentos, do solo, da água, dos animais, dos agricultores, favoreceu a resistência de pragas a



certos agrotóxicos, alterou a forma e o sistema do solo e da fauna e flora (redução da biodiversidade e alteração da quantidade de organismos de cada grupo) (Zanuncio Junior et al., 2018; Ferreira, Nascimento & Silva, 2017; Alves et al., 2017).

Devido aos aspectos apresentados, o controle químico vem sendo substituído por outras formas de controle, como a utilização do manejo integrado de pragas, e o uso sustentável de inseticidas que tem ganhado espaço, favorecendo um manejo sustentável (Freitag, Klesener & Plein, 2019; Padilha et al., 2018).

No intuito de garantir uma manejo sustentável de pragas, alguns sistemas de produção adotam o MIP (Manejo Integrado de Pragas) para a maior eficiência no controle de pragas, que é conjunto de várias técnicas de controle de insetos, que segue o princípio básico, o monitoramento da flutuação populacional de pragas, com o objetivo de preservar os organismos benéficos e aumentar os fatores de mortalidade natural, e manter a população de insetos-praga em níveis abaixo de causar dano econômico (Santos et al., 2020; Santos et al., 2018).

O MIP, utiliza-se de diversos métodos de controle, e conforme Lins Júnior (2019) e Rosa et al. (2017), devido a necessidade do controle de pragas, surgiu uma diversidade de métodos de controle, como os físicos, químicos, biológicos e culturais, que ajudaram na construção de um manejo mais adequado para as culturas, favorecendo a diminuição de aplicações químicas na agricultura, e garantindo o uso sustentável de inseticidas.

Entretanto a utilização de inseticidas na agricultura ainda é essencial, e para ajudar no uso sustentável de inseticidas, e seguindo o manejo integrado de pragas, há a utilização dos métodos de controle biológico e de origem vegetal, que vem sendo utilizados juntamente as aplicações químicas, como uma opção para a diversificação de produtos, menor uso de inseticidas químicos e como um modelo sustentável no manejo de pragas (Ferreira, Nascimento & Silva, 2017; Santos et al., 2020; Santos et al., 2018).

No setor agrícola, a utilização do manejo integrado de pragas e os benefícios do uso de inseticidas de modo sustentável é de relevada importância, pois tem o foco na sustentabilidade do sistema de produção utilizado, com o propósito ambiental, proporcionando benefícios como a sustentabilidade agrícola em relação à conservação dos recursos naturais e o aumento da biodiversidade nos diversos sistemas de produção (Zanuncio Junior et al., 2018; Camargo et al., 2020; Silva, Vieira & Leonel, 2017).

Além disso, com utilização do manejo integrado de pragas e um uso sustentável de inseticidas traz benefícios pelo uso de inseticidas específicos, ou seja, que apresentam maior seletividade a ponto de funcionarem com um único grupo de organismos, ou seja, são seletivos ao alvo, e quanto ao ambiente, apresentam mais facilidade de degradação no meio ambiente, menor dano ambiental (inseticidas químicos mais seletivos), baixo custo e a facilidade de adequação (Ferreira, Nascimento & Silva, 2017; Santos et al., 2020; Santos et al., 2018).



Juntamente aos benefícios já apresentados, conforme Lins Junior (2019), outros benefícios são a prevenção de resistências de pragas, pela ampla gama de produtos que podem ser utilizados através de todos os métodos de controle, e a diminuição da taxa de intoxicação dos operários, agricultores, e consumidores, além de preservar a sociedade como um todo para as futuras gerações.

Dessa forma, a utilização do manejo integrado de pragas (MIP), atrelado ao uso sustentável de dos inseticidas com a utilização de outros meios de controle, favorece um bom manejo de pragas de modo sustentável, com menor uso de inseticidas químicos, e com técnicas e métodos que permitam e possibilitem a produção da cultura, e proporcione a sustentabilidade do sistema de produção.

3 Considerações finais

O manejo integrado de pragas (MIP) e o uso sustentável de inseticidas é muito importante para o controle de pragas e para a sustentabilidade de um sistema de produção, pois possibilita a implantação de um manejo sustentável da cultura, com menor uso do controle químico na agricultura, trazendo benefícios em todos os setores, seja o social, ambiental e na agricultura, garantido o controle de pragas, a produção da cultura para a geração de alimentos e uma produção mais sustentável.

Referências

- Alves, A. C. L., Leite, F. de S., Nascimento, I. N. do., Oliveira, G. M. de., & Batista, J. de L. (2017). Atividade inseticida de óleos vegetais sobre cupins de pastagem em condições de laboratório. *Anais do II Congresso Internacional das Ciências Agrárias, Natal*, 1-6.
- Camargo, L. C. M. de., Garcia, D. de B., Saab, O. J. G. A., Pasini, A., Sarti, D. A., & Dias, C. T. dos S. (2020). Insecticide application speed in the control of lepidopteran pests in soybean. *Revista Caatinga*, 33(1), 72-80.
- Chechetto, R. G., Mota, A. A. B., Antuniassi, U. R., Carvalho, F. K., Vilela, C. M., & Silva, A. C. A. (2014). Caracterização da taxa de aplicação e pontas de pulverização utilizadas no Estado de Mato Grosso. *Magistra*, 26(1), 89-97.
- Dantas, P. C., Araújo, R. G. V. de., Abreu, L. A. de., Araújo Júnior, J. V. de., Batista, A. S., Sabino, A. R., Cunha, J. L. X. L., & Duarte, A. G. (2019). Toxicidade de extratos vegetais em *coccidophilus citricola* (brêthes, 1905) (coleoptera: coccinellidae). *Brazilian Journal of Development*, 5(3), 2060-2067.
- Ferreira, T. C., Nascimento, D. M. do., & Silva, É. O. da. (2017). Métodos alternativos para controle de insetos-praga em sementes. *Revista de Ciências Agrárias*, 60(1), 112-119.
- Freitag, C., Klesener, H. M., & Plein, C. (2019). Contribuições do cooperativismo solidário para agricultura familiar e o desenvolvimento rural sustentável. *Revista Orbis Latina*, 9(1), 95-109.
- Lins Junior, J. C. (2019). Manejo integrado de pragas na cultura do tomate: uma estratégia para a redução do uso de agrotóxicos. *Revista Extensão em Foco*, 7(1), 6-22.



Padilha, N., Corbari, F., Zanco, A. M., Canquerino, Y. K., & Alves, A. F. (2018). A contribuição do PNAE para o desenvolvimento rural sustentável no município de Pitanga – PR. *Brasilian Journal of Development*, 4(7), 4351-4365.

Rosa, D. M., Nóbrega, L. H. P., Mauli, M. M., Lima, G. P. de., & Pacheco, F. P. (2017). Substâncias húmicas do solo cultivado com plantas de cobertura em rotação com milho e soja. *Revista Ciência Agronômica*, 48(2), 221-230.

Santos, J. R. dos., Maia, A. G. de F., Costa, A. F. da., Godoy, M. S. de., & Silva, R. I. R. (2018). Eficiência de métodos de controle na supressão da *Spodoptera frugiperda* (smith) na cultura do milho. *Revista Inova Ciência e Tecnologia*, 4(1), 7-13.

Santos, J. R. dos., Maia, A. G. de F., Costa, A. F. da., Godoy, M. S. de., & Silva, R. I. R. (2020). Influência dos métodos de controle da lagarta-do-cartucho sobre o desenvolvimento e produção de milho. *Revista Conexões Ciência e Tecnologia*, 14(4), 31-38.

Silva, E. C. da., Vieira, D. D., & Leonel, L. V. (2017). Comparação da atividade inseticida de *Chenopodium ambrosoides* e *Azadirachta indica* no controle de *Sitophilus zeamais*. *Revista Cultura Agronômica*, 26(4), 554-559.

Tavares, R. M., Silva, J. E. R. da., Alves, G. S., Alves, T. C., Silva, S. M., & Cunha, J. P. A. R. (2017). Tecnologia de aplicação de inseticidas no controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 16(1), 30-42.

Xavier, W. P., Ramos, E. G., Viana, G. da S., Chiquete, S. M., Marinho, A. B., & Borges, F. R. M. (2018). Produção de biopesticidas para o controle ecológico de pragas agrícolas em hortas orgânicas. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, 12(4), 2808-2813.

Zanuncio Junior, J. S., Lazzarini, A. L., Oliveira, A. A. de., Rodrigues, L. A., Souza, I. I. de M., Andrikopoulos, F. B., Fornazier, M. J., & Costa, A. F. da. (2018). Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável. *Revista Científica Intelletto*, 3(3), 18-34.



TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO E O MANEJO SUSTENTÁVEL DE PRAGAS

Belmiro Saburo Shimada^{1*}; Letícia do Socorro Cunha¹; Marcos Vinícius Simon¹; José Barbosa Duarte Júnior¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

*Autor correspondente: shimada.belmiro@gmail.com

Resumo: A demanda por alimentos aumentou devido ao crescimento populacional, e tornou-se necessário a utilização de meios e métodos que incrementem ou favoreçam a produção, e um deles é a tecnologia de aplicação no controle de pragas como uma prática de manejo sustentável. O objetivo deste trabalho é realizar uma breve revisão de literatura sobre a tecnologia de aplicação e o manejo sustentável de pragas, caracterizando cada um deles e a relação que possuem no controle de pragas, discutindo os benefícios e melhorias que proporcionam no sistema de produção. O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura e pesquisas relevantes sobre a tecnologia de aplicação e o manejo sustentável de pragas. A tecnologia de aplicação é um método que tem auxiliado no controle de pragas, e consiste no uso de tecnologias e procedimentos, de modo eficiente, seguro e cuidadoso a aplicação correta de produtos sobre um alvo definido e indesejável na cultura, favorecendo o controle da praga e mantendo a sustentabilidade do sistema. A tecnologia de aplicação é importante para o controle de pragas e auxilia no manejo sustentável da cultura, garantido o controle de pragas, a produção da cultura e a sustentabilidade do sistema de produção.

Palavras-chave: Alimentos. Produção. Sustentabilidade. Controle de pragas.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

A população mundial continua em crescimento constante, trazendo consigo muitos impactos na sociedade em diversos setores, e segundo dados da Fao (2017) em 2050 a população será de 9,8 bilhões, 29% a mais do número atual, e para suprir à quantidade de alimentos para toda essa população, estima-se que a produção de alimentos terá que aumentar sua produção em 70%.

Com essa mudança do cenário populacional há uma insegurança alimentar, em que uma a cada nove pessoas no mundo (ou cerca de 805 milhões de pessoas) não têm condições para ter comida suficiente e ter uma vida saudável e ativa, demonstrando o lado negativo de um crescimento populacional sem as devidas medidas para reter os problemas causados por esse crescimento (Fao, 2015).

Para superar essa insegurança alimentar e atender a demanda da população, é necessário o uso de tecnologias e técnicas que possibilitem o aumento da produção e da produtividade das culturas, alterando ou melhorando os fatores que envolvem a cadeia de produção, buscando escolher os melhores métodos para incrementar a produção de alimentos (Saath & Fachinello, 2018; Fao, 2015; Oliveira & Jaime, 2016).

Destaca-se que a produção de uma cultura depende de muitos fatores, e dentro dos diversos fatores, um deles são as pragas que acometem as culturas, que para garantir que ocorra a produção deve ser realizado seu controle, para diminuir os danos na cultura, e possibilitar que a produção não seja prejudicada, e a tecnologia de aplicação vem como uma das possibilidades de melhorar o controle das pragas, com intuito de possibilitar alcançar



maiores produtividades e como uma das soluções para que a produção não seja perdida pelo ataque de pragas (Lins Junior, 2019; Santos et al., 2020; Chechetto et al., 2014).

Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma breve revisão de literatura sobre a tecnologia de aplicação e o manejo sustentável de pragas, caracterizando cada um deles e a relação que possuem no controle de pragas, discutindo os benefícios e melhorias que podem acontecer pelo seu uso no sistema de produção.

2 Material e métodos

O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura e pesquisas relevantes sobre a tecnologia de aplicação e o manejo sustentável de pragas, com o intuito de caracterizar a importância da tecnologia de aplicação no manejo de pragas, e demonstrar todos os fatores envolvidos na tecnologia de aplicação, buscando evidenciar como a qualidade de uma aplicação pode afetar no controle de pragas e nos setores de produção, e como seu uso é importante para o meio ambiente e para o setor agrícola, fazendo assim uma reflexão sobre esta problemática e mostrando como é importante para o manejo de pragas.

3 Fundamentação teórica

A produtividade da cultura é afetada por muitos fatores, e um desses fatores são as pragas que acometem as culturas, para isso, deve ser realizado o devido controle, para diminuir os danos na cultura, e possibilitar que a produção não seja prejudicada, e a tecnologia de aplicação, possibilita um melhor controle de pragas, que possibilitará alcançar maiores produtividades (Lins Junior, 2019; Santos et al., 2020; Chechetto et al., 2014).

A tecnologia de aplicação é o uso de tecnologias e procedimentos, buscando de forma técnica, eficiente, segura e cuidadosa a aplicação correta de produtos sobre um alvo definido e indesejável na cultura, sem causar nenhum dano à sociedade, animais e ao meio ambiente (Rodrigues, Almeida & Duarte, 2019; Adegas & Gazziero, 2020).

Dessa forma, para alcançar maiores produtividades, principalmente no controle de pragas, a tecnologia de aplicação é essencial para todo sistema de produção, com grande impacto sobre a aplicação de inseticidas, além de ser um método para controle de pragas de baixo custo em relação as outras práticas de cultivo, possibilitando menor perda no processo de produção, menores riscos ao meio ambiente e ao aplicador, e garante deposição do produto no alvo desejado, com eficiência e sem perdas no meio ambiente (Tavares et al., 2017; Chechetto et al., 2014).

Conforme Rodrigues, Almeida & Duarte (2019) e Weber et al. (2019), para obter melhores resultados na tecnologia de aplicação, deve atentar-se a qualidade do produto, tipo, formulação, dose efetiva, facilidade, segurança, efetividade da aplicação para atingir o alvo, verificando-se também o tamanho e deposição da gota,



deriva, e de uma condição climática favorável.

Além disso, outros fatores influenciam na boa aplicação como: qualidade da água com relação à dureza, operador treinado, sedimentos em suspensão, pH, equipamento apropriado e regulado, compatível com o terreno e cultura, aplicação no momento correto, seja em relação ao estágio fenológico da planta ou do inseto na cultura (Camargo et al., 2020; Chechetto et al., 2014; Tavares et al., 2017).

Assim, a utilização da tecnologia de aplicação, e com um manejo sustentável, proporcionará maiores chances da planta alcançar seu potencial fisiológico, pois terá menor quantidade de danos devido ao melhor controle de pragas, e conseqüentemente, uma maior produção em relação ao sistema de produção que não utiliza-se da tecnologia de aplicação no controle de pragas (Ferreira, Nascimento & Silva, 2017; Dantas et al., 2019).

Arelado aos fatores que envolvem a tecnologia da aplicação, a utilização de um manejo sustentável no controle de pragas afeta em muitos pontos a produtividade na cadeia de produção, devido aos benefícios proporcionados, e a economia gerada, antes mesmo da colheita, além da possibilidade de realizar menos entradas na cultura evitando custos com combustível, menor custo de produção pelo seu controle e pela possibilidade de evitar de utilizar-se de maior quantidade de produtos para o controle de pragas, pelo fato de manter os inimigos naturais que ajudará no controle dessas pragas, entre outros (Ferreira, Nascimento & Silva, 2017; Dantas et al., 2019; Alves et al., 2017).

Desse modo, evidencia-se como a tecnologia de aplicação é importante no manejo de pragas seguindo um manejo sustentável, devido a alterar e melhorar a qualidade de aplicação, evitar e prevenir contaminações, deriva, uso excessivo, e outros fatores apresentados, que proporcionará uma aplicação adequada, que visará a conservação da sustentabilidade, o controle de pragas, uma produção mais sustentável e um menor custo de produção (Tavares et al., 2017; Chechetto et al., 2014; Ferreira, Nascimento & Silva, 2017).

Dessa forma, a utilização correta dos inseticidas na aplicação, atrelado ao manejo adequado de pragas, com a tecnologia de aplicação, favorece um bom manejo de pragas de modo sustentável, com a menor utilização de inseticidas químicos, e com técnicas e métodos que permitam e possibilitem a produção da cultura, e garanta a sustentabilidade do sistema de produção.

4 Conclusão

A tecnologia de aplicação é muito importante para o controle de pragas e possibilita a implantação de um manejo sustentável da cultura, com um melhor desenvolvimento da sociedade em todos seus setores, garantido o controle de pragas, a produção da cultura para a geração de alimentos e a sustentabilidade do sistema de produção. Além disso, a tecnologia de aplicação ajuda no manejo de pragas na cultura, pois é um método que tem seus



diversos benefícios, que juntamente a outros métodos de controle pode controlar efetivamente a praga e garantir a produção da cultura.

Referências

- Adegas, F. S., & Gazziero, D. L. P. (2020). Tecnologia de aplicação de agrotóxicos. In: C. D. S. Seixas., N. Neumaier., A. A. Balbinot Junior., F. C. Krzyzanowski., & R. M. V. B. de C. Leite (Ed.). *Tecnologias de produção de soja* (pp. 281-292). Londrina: Embrapa Soja.
- Alves, A. C. L., Leite, F. de S., Nascimento, I. N. do., Oliveira, G. M. de., & Batista, J. de L. (2017). Atividade inseticida de óleos vegetais sobre cupins de pastagem em condições de laboratório. *Anais do II Congresso Internacional das Ciências Agrárias, Natal*, 1-6.
- Camargo, L. C. M. de., Garcia, D. de B., Saab, O. J. G. A., Pasini, A., Sarti, D. A., & Dias, C. T. dos S. (2020). Insecticide application speed in the control of lepidopteran pests in soybean. *Revista Caatinga*, 33(1), 72-80.
- Chechetto, R. G., Mota, A. A. B., Antuniassi, U. R., Carvalho, F. K., Vilela, C. M., & Silva, A. C. A. (2014). Caracterização da taxa de aplicação e pontas de pulverização utilizadas no Estado de Mato Grosso. *Magistra*, 26(1), 89-97.
- Dantas, P. C., Araújo, R. G. V. de., Abreu, L. A. de., Araújo Júnior, J. V. de., Batista, A. S., Sabino, A. R., Cunha, J. L. X. L., & Duarte, A. G. (2019). Toxicidade de extratos vegetais em *coccidophilus citricola* (brèthes, 1905) (coleoptera: coccinellidae). *Brazilian Journal of Development*, 5(3), 2060-2067.
- FAO. (2015). The state of food insecurity in the world 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/publications/sofi/en/>
- FAO. (2017). Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos. <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/901168/>
- Ferreira, T. C., Nascimento, D. M. do., & Silva, É. O. da. (2017). Métodos alternativos para controle de insetos-praga em sementes. *Revista de Ciências Agrárias*, 60(1), 112-119.
- Lins Junior, J. C. (2019). Manejo integrado de pragas na cultura do tomate: uma estratégia para a redução do uso de agrotóxicos. *Revista Extensão em Foco*, 7(1), 6-22.
- Oliveira, N. R. F. de., & Jaime, P. C. (2016). O encontro entre o desenvolvimento rural sustentável e a promoção da saúde no Guia Alimentar para a População Brasileira. *Revista Saúde e Sociedade*, 25(4), 1108-1121.
- Rodrigues, A. A. F., Almeida, G. R. R., & Duarte, T. R. (2019). Tecnologias de aplicação de defensivos agrícolas na cultura do cafeeiro. *Revista Agroveterinária do Sul de Minas*, 1(1), 1-14.
- Saath, K. C. de O., & Fachinello, A. L. (2018). Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 56(2), 195-212.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Santos, J. R. dos., Maia, A. G. de F., Costa, A. F. da., Godoy, M. S. de., & Silva, R. I. R. (2020). Influência dos métodos de controle da lagarta-do-cartucho sobre o desenvolvimento e produção de milho. *Revista Conexões Ciência e Tecnologia*, 14(4), 31-38.

Tavares, R. M., Silva, J. E. R. da., Alves, G. S., Alves, T. C., Silva, S. M., & Cunha, J. P. A. R. (2017). Tecnologia de aplicação de inseticidas no controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 16(1), 30-42.

Weber, N. C., Santos, E. M. dos., Russini, A., & Silva, F. F. da. (2019). Qualidade da aplicação de inseticida na cultura da soja realizada em diferentes condições climáticas e operacionais. *Revista Energia na Agricultura*, 34(1), 124-133.



USO DO CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS NA AGRICULTURA, POR MEIO BIOLÓGICO E DE ORIGEM VEGETAL

Belmiro Saburo Shimada^{1*}; Leticia do Socorro Cunha¹; Marcos Vinícius Simon¹; José Barbosa Duarte Júnior¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

*Autor correspondente: shimada.belmiro@gmail.com

Resumo: Para superar a insegurança alimentar e atender a demanda, é necessário o uso de tecnologias e técnicas que possibilitem o aumento da produção e da produtividade das culturas, verificando todos os fatores que afetam a cadeia de produção, buscando escolher os melhores métodos para incrementar a produção de alimentos. O objetivo deste trabalho é realizar uma breve revisão de literatura sobre uso do controle alternativo de pragas na agricultura, por meio biológico e de origem vegetal, visando um meio sustentável. O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura e pesquisas relevantes sobre o controle biológico e de origem vegetal, com o intuito de caracterizar a sua importância e os benefícios de um sistema alternativo. A utilização do controle biológico é um método alternativo, do mesmo modo que os produtos químicos, apenas alterando a quantidade, eficiência, durabilidade e outros fatores relacionado ao produto, mas preservando a sustentabilidade, utilizando-se de meios naturais para o controle de pragas. O controle biológico associado ao uso de inseticidas de origem vegetal é de suma importância para o manejo de pragas, contribuindo com o meio ambiente de forma eficaz e sustentável, além de ser um meio alternativo para o controle de pragas.

Palavras-chave: Inseticidas. Manejo. Produtividade.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

A demanda de alimentos decorre da necessidade de alimentar a população, mas para isso é necessário que ocorra a produção de alimentos, gerando assim os produtos para o consumo humano.

Para superar essa insegurança alimentar e atender a demanda da população, é necessário o uso de tecnologias e técnicas que possibilitem o aumento da produção e da produtividade das culturas, verificando todos os fatores que afetam a cadeia de produção, buscando escolher os melhores métodos para incrementar a produção de alimentos (Saath; Fachinello, 2018; Fao, 2015; Oliveira; Jaime, 2016).

De acordo com Souza et al. (2020) e Peroni et al. (2018), a sustentabilidade não está somente ligada ao fator econômico, mas também aos fatores socioculturais e naturais, como saúde, educação, qualidade de vida e os recursos naturais, utilizando-se de todo o sistema ao redor sem prejudicar as gerações futuras.

Ao buscar essa sustentabilidade e o desenvolvimento rural sustentável, visando o aumento da produção de alimentos para suprir toda a demanda da população, as tecnologias e técnicas de manejo mudaram, e das técnicas relacionadas ao manejo sustentável, há o controle biológico de pragas por meio alternativo e de uso de origem vegetal para o controle de pragas.

Na parte de produção agrícola a utilização de inseticidas biológicos e com base em extratos vegetais é de grande interesse, pois vem com o objetivo de manter a sustentabilidade do sistema de produção adotado, com o propósito ambiental, proporcionando um desenvolvimento rural sustentável.



Além de garantir um ambiente mais adequado para a sociedade, a utilização da tecnologia de aplicação com foco no manejo sustentável, proporciona diversos benefícios ao setor agrícola.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho é realizar uma breve revisão de literatura sobre uso do controle alternativo de pragas na agricultura, por meio biológico e de origem vegetal, descrevendo a relação que possuem no controle de pragas, visando um meio sustentável e de fácil acesso no meio rural.

2 Material e métodos

O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura e pesquisas relevantes sobre o controle biológico e de origem vegetal, sendo este um dos métodos de controles de pragas alternativos, com o intuito de caracterizar a importância do controle biológico de pragas e os benefícios de um sistema alternativo como meio de uso sustentável, buscando evidenciar o controle com base em produtos de origem vegetal e seus benefícios, agregando qualidade e sustentabilidade no setor agrícola, fazendo assim uma reflexão sobre esta problemática e mostrando como é importante para o manejo de pragas e para o meio ambiente.

3 Fundamentação teórica

Em relação ao manejo de pragas, destacam-se dois métodos de controle, são eles, o controle biológico e de origem vegetal, ou seja, inseticidas biológicos e a base de extratos vegetais, que são métodos alternativos, que propiciam efeitos similares aos produtos químicos (Xavier et al., 2018; Santos et al., 2020).

O controle biológico é definido de modo geral, como um método para o manejo de insetos, usando inimigos naturais das pragas, com a ação de parasitoides, predadores e patógenos na manutenção da densidade de outro organismo a um nível mais baixo do que ocorreria normalmente, como por exemplo, *Trichogramma pretiosum* Riley no controle da traça-do-tomateiro, (Ferreira et al., 2017; Zanuncio Junior et al., 2018).

Segundo Lins Junior (2019), a utilização de bioinseticidas à base da bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* têm demonstrado alta eficiência no controle de biológico, e é uma alternativa para diminuir o uso do controle químico e proporcionar maior sustentabilidade.

A utilização do controle biológico é um método alternativo e eficaz, do mesmo modo que os produtos químicos, apenas alterando a quantidade, eficiência, durabilidade e outros fatores relacionado ao produto, mas preservando a sustentabilidade, utilizando-se de meio naturais para o controle da praga na cultura (Lins Junior, 2019; Santos et al., 2020).

No controle com base em produtos de origem vegetal, há o uso de produtos com base em extratos vegetais derivados de plantas, ou seja, são inseticidas orgânicos, que apresentam efeitos toxicológicos para uma certa gama de insetos (Dantas et al., 2019; Alves et al., 2017; Silva et al., 2017).



Com isso, ocorreu a adoção do uso dos extratos vegetais, que vem apresentando resultados significativos no controle de pragas e comprovados seus efeitos positivos, e especialmente, à eficácia do seu princípio ativo que afeta de um modo menos agressivo o meio ambiente (Neri et al., 2020; Martin et al., 2018).

De acordo Alves et al. (2017) e Silva et al. (2017), diversos extratos de origem vegetal são utilizados, como, *Azadirachta indica* A. Juss (Nim), *Chenopodiummambrosoides* (Mastruz), *Gossypium hirsutum* (óleo de Algodão), *Cymbopogon nardus* (óleo de Citronela), entre outros extratos que tem efeito inseticida, e que vem ganhando espaço a utilização na agricultura.

Os benefícios gerados são a sustentabilidade agrícola em relação à conservação dos recursos naturais, o aumento da biodiversidade nos diversos sistemas de produção (Zanuncio Junior et al., 2018; Camargo et al., 2020).

Além disso, os outros benefícios são quanto a sua seletividade a ponto de funcionarem com um único grupo de organismos, ou seja, serem seletivos ao alvo, e quanto ao ambiente, possui fácil degradação no meio ambiente, baixo custo e a facilidade de adequação (Ferreira et al., 2017).

Somando a esses benefícios já apresentados, conforme Lins Junior (2019), outros benefícios estão na prevenção de resistências de pragas, devido a ampla gama de produtos que podem ser utilizados juntando com todos os métodos de controle, diminuir a taxa de intoxicação dos operários, agricultores, e consumidores, e preservar a sociedade como um todo para as futuras gerações.

3 Considerações finais

O controle biológico associado ao uso de inseticidas de origem vegetal é de suma importância para o manejo de pragas, contribuindo com o meio ambiente de forma eficaz e sustentável, além de ser um meio alternativo para o controle de pragas que acometem as culturas. Assim, é necessário mais estudos e pesquisas relevantes sobre o assunto, para que se possa consolidar cada vez mais esta forma alternativa e sustentável na agricultura, garantido o controle de pragas com baixo custo e inovador no setor agrícola.

Referências

- Alves, A. C. L., Leite, F. de S., Nascimento, I. N. do., Oliveira, G. M. de., & Batista, J. de L. (2017). Atividade inseticida de óleos vegetais sobre cupins de pastagem em condições de laboratório. *Anais do II Congresso Internacional das Ciências Agrárias, Natal*, 1-6.
- Camargo, L. C. M. de., Garcia, D. de B., Saab, O. J. G. A., Pasini, A., Sarti, D. A., & Dias, C. T. dos S. (2020). Insecticide application speed in the control of lepidopteran pests in soybean. *Revista Caatinga*, 33(1), 72-80.
- Dantas, P. C., Araújo, R. G. V. de., Abreu, L. A. de., Araújo Júnior, J. V. de., Batista, A. S., Sabino, A. R., Cunha, J. L. X. L., & Duarte, A. G. (2019). Toxicidade de extratos vegetais em *coccidophilus citricola* (brêthes, 1905) (coleoptera: coccinellidae). *Brasilian Journal of Development*, 5(3), 2060-2067.



FAO. (2015). The state of food insecurity in the world 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/publications/sofi/en/>

Ferreira, T. C., Nascimento, D. M. do., & Silva, É. O. da. (2017). Métodos alternativos para controle de insetos-praga em sementes. *Revista de Ciências Agrárias*, 60(1), 112-119.

Lins Junior, J. C. (2019). Manejo integrado de pragas na cultura do tomate: uma estratégia para a redução do uso de agrotóxicos. *Revista Extensão em Foco*, 7(1), 6-22.

MARTIN, B. S. de S; SILVA, J. P. G. dos S; KASPER, A. A. M; CASTRO, K. C. F; BARATA, L. E. S. (2018). Controle alternativo de *Bemisia tabaci* biótipo b e toxicidade preliminar do concentrado de limonoides obtidos do resíduo industrial de sementes de *Capara guianensis*. *Revista Global Science and Technology*, 11(3), 187-201.

NERI, D. K. P; FREITAS, M. V. P; GÓES, G. B. (2020). Extratos vegetais no controle da mosca-branca em melancia. *Revista Holos*, 36(4), 1-14.

Oliveira, N. R. F. de., & Jaime, P. C. (2016). O encontro entre o desenvolvimento rural sustentável e a promoção da saúde no Guia Alimentar para a População Brasileira. *Revista Saúde e Sociedade*, 25(4), 1108-1121.

PERONI, N. D; PEGLOW, K; KOHLER, R. (2018). Intercooperação: estratégia para o desenvolvimento rural sustentável e promoção da segurança alimentar no Território Zona Sul (RS). *Natural Resources*, 8(2), 1-19.

Saath, K. C. de O., & Fachinello, A. L. (2018). Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 56(2), 195-212.

Santos, J. R. dos., Maia, A. G. de F., Costa, A. F. da., Godoy, M. S. de., & Silva, R. I. R. (2020). Influência dos métodos de controle da lagarta-do-cartucho sobre o desenvolvimento e produção de milho. *Revista Conexões Ciência e Tecnologia*, 14(4), 31-38.

Silva, E. C. da., Vieira, D. D., & Leonel, L. V. (2017). Comparação da atividade inseticida de *Chenopodium ambrosioides* e *Azadirachta indica* no controle de *Sitophilus zeamais*. *Revista Cultura Agronômica*, 26(4), 554-559.

SOUZA, L. L; MENDES, F. A. T; BORGES, N. S; COSTA, J. M. da; FERREIRA, E. Y. de C. S; ALEIXO, L. L. de S; SILVA, E. V. da S. (2020). O debate em torno da sustentabilidade: desenvolvimento rural sustentável – Revisão de literatura. *Brasilian Journal of Development*, 6(12), 96305-96322.

Xavier, W. P., Ramos, E. G., Viana, G. da S., Chiquete, S. M., Marinho, A. B., & Borges, F. R. M. (2018). Produção de biopesticidas para o controle ecológico de pragas agrícolas em hortas orgânicas. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, 12(4), 2808-2813.

Zanuncio Junior, J. S., Lazzarini, A. L., Oliveira, A. A. de., Rodrigues, L. A., Souza, I. I. de M., Andrikopoulos, F. B., Fornazier, M. J., & Costa, A. F. da. (2018). Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável. *Revista Científica Intellecto*, 3(3), 18-34.



DÍPTEROS POLINIZADORES DE CULTURAS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA E EXTRATIVISTA NO BRASIL: UMA REVISÃO

Keyla Patrícia dos Santos-Silva^{1*}, Aline de Oliveira Lira¹, Joesili Cristina Pereira de Oliveira¹, Gustavo Henrique de Oliveira¹, Cibele Cardoso de Castro²

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco ²Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

*Autor correspondente: keylapatricia.biologa@gmail.com

Resumo: Introdução: Diptera é uma ordem diversa com potencial para a polinização de culturas agrícolas e extrativistas, podendo ser manejado para este fim. Este trabalho objetivou compilar e analisar as interações registradas entre dípteros polinizadores em cultivos brasileiros. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão sistemática de literatura nas principais bases de dados usando nomes científicos e populares das plantas associados a termos relativos à polinização. **Resultados e Discussão:** Foram retomados 17 artigos mencionando dípteros de 16 famílias, destacando Syrphidae, Muscidae, Sarcophagidae e Tachinidae, atuando como polinizadores de 12 culturas que ofertam como recompensas aos polinizadores essencialmente néctar e pólen. Apesar de algumas pesquisas registrarem grupos de dípteros como promovedores da produção de inúmeras culturas brasileiras, não há estudos concentrando as informações sobre os grupos que podem ser focos de manejo em diferentes culturas. Além disso, o aparelho bucal lambedor favorece o acesso a determinados recursos florais. **Considerações finais:** Este trabalho apresenta informações importantes sobre essas interações na produção vegetal, contudo mais estudos são necessários para ampliar o conhecimento sobre a miofilia, visando melhorar a produção agrícola e extrativista.

Palavras chave: Miofilia. Moscas. Polinização. Syrphidae.

Área temática 3: Entomologia Agrícola

1 Introdução

Polinizadores diferem quanto ao seu desempenho na produção de culturas agrícolas (Stroher et al., 2018). Entender quais os táxons são eficientes na transferência de grãos de pólen é importante para a condução do manejo de polinizadores, quando necessária (IPBES, 2016). A grande maioria dos estudos em polinização agrícola tem como foco as abelhas, que constituem o principal grupo de polinizadores das Angiospermas e, conseqüentemente, também das culturas agrícolas (Barbosa et al., 2017). A contribuição de polinizadores não abelhas na produção de culturas agrícolas permanece, em sua maioria, desconhecida e, portanto subestimada, como ocorre em algumas famílias da ordem Diptera (Ssymank et al., 2008; Doyle et al., 2020). Estes animais constituem o segundo táxon de insetos não-abelhas mais frequente em visitas florais de plantas cultivadas, indicando que são bem adaptadas a paisagens transformadas e fortes candidatos a manejo (Rader et al., 2019).

Os dípteros ocorrem em todos os continentes e são muito diversos, com cerca de 160 mil espécies descritas, distribuídas em 157 famílias (Pape et al., 2011). Visitantes florais estão presentes em 71 famílias, e registrados em mais de 500 espécies de plantas (Larson et al., 2001), dentre elas, no mínimo 100 espécies são plantas cultivadas (Dag, 2009). Estudos sobre os serviços de polinização prestados por dípteros vêm sendo desenvolvidos no mundo nas últimas décadas (Perez-Bañón et al., 2007; Orford et al., 2015). No entanto, no Brasil tal conhecimento ainda é incipiente, principalmente devido à falta de especialistas na identificação do



grupo (Wolowski et al., 2019), evidenciando a necessidade de investigações relacionadas à polinização de culturas agrícolas por dípteros. Este trabalho tem como objetivo compilar e analisar as interações registradas entre dípteros polinizadores e culturas agrícolas no Brasil.

2 Materiais e métodos

Foi feita uma revisão sistemática na literatura nas plataformas: SciELO (www.scielo.br), Scopus (www.scopus.com) e Web of Science (www.isiknowledge.com), sem restrição de ano. A combinação de busca incluiu nomes científicos e populares de 268 plantas de interesse econômico extraídos da Embrapa (embrapa.br), seguidos dos termos: “díptera”, “moscas”, “polinização”, “polinizador”, “visitante floral”, “miofilia” e “Brasil”, nos idiomas inglês e português.

3 Resultados e discussão

Os 17 trabalhos retomados foram realizados em 19 localidades, distribuídas em todas as regiões, sendo a região Norte a que concentrou maior número de registros (31,6%), seguida pelo Nordeste (26,3%), Sul (21%), Sudeste (15,8%) e Centro-Oeste (5,3%). As plantas registradas foram açaí (*Euterpe oleracea* Mart), cacau (*Theobroma cacao* L.), cebola (*Allium cepa* L.), cupuaçu [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum], lichia (*Litchi chinensis* Sonn.), manga (*Mangifera indica* L.), morango (*Fragaria vesca* L.), nabo (*Brassica napus* L.), pera-nashi [*Pyrus pyrifolia* (Burm.) Nak.], piaçava (*Attalea funifera* Mart.), pimentão (*Capsicum annuum* L.) e umbu (*Spondias tuberosa*), que têm como atributos florais de recompensas néctar e pólen. As famílias de dípteros citadas como polinizadores foram Bibionidae, Calliphoridae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Chloropidae, Dolichopodidae, Drosophilidae, Empididae, Milichiidae, Muscidae, Otitidae, Sarcophagidae, Syrphidae, Tachinidae, Tephritidae, Tipulidae e Ulidiidae.

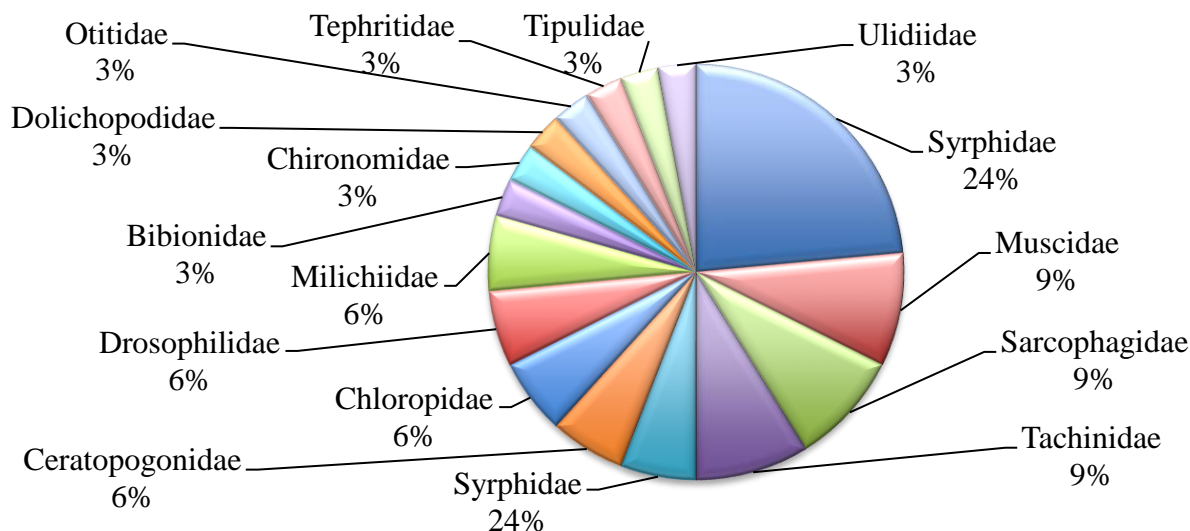
Syrphidae foi a mais frequente, sendo citada em oito artigos (24%), e registrada como polinizadora de pêra-nashi (Faoro & Orth, 2015), pimentão (Faria Jr et al., 2008), manga (Siqueira et al., 2008; Sousa et al., 2010; Giannini et al., 2015), açaí (Kuchmeister et al., 1997), lichia (Martins et al., 2013) e morango (Piovesan et al., 2019). Syrphidae também é apontada como a família de Diptera mais recorrente como polinizador de cultivos agrícolas (Rader et al., 2020), e é considerada o grupo mais proeminente de polinizadores não-abelha, sendo levantado como alternativa para utilização em sistemas manejados de polinização (Doyle et al., 2020). A importância dos sirfídeos como polinizadores está relacionada à capacidade de voo a longas distâncias e a grande quantidade de pólen que podem transportar, característica de espécies migratórias (Doyle et al., 2020). A presença de sirfídeos nos sistemas de produção depende da conservação de áreas naturais próximas aos



cultivos, como é evidenciado pelo estudo de Haenke et al. (2014), que verificaram que a presença de cercas vivas próximo aos campos agrícolas favoreceram o transbordamento das moscas para as plantações. Apesar de serem apontados como importantes polinizadores, os sirfídeos permanecem negligenciados nos estudos de polinização no Brasil principalmente pela limitação da atuação de especialistas no grupo (Wolowski et al., 2019).

As famílias Sarcophagidae, Tachinidae e Muscidae foram citadas em três artigos cada (9%; Figura 1). Os sarcófagídeos estavam presentes nos cultivos de açaí (Bezerra et al., 2020), manga (Sousa et al., 2010) e umbu (Almeida et al., 2011), enquanto os taquinídeos foram observados apenas nos cultivos de manga (Siqueira et al., 2008; Sousa et al., 2010; Giannini et al., 2015) e muscídeos nos cultivos de lichia (Martins et al., 2013) e manga (Siqueira et al., 2008; Sousa et al., 2010). As demais famílias de Diptera foram mencionadas em dois ou um dos artigos.

Figura 1 – Porcentagens de famílias de Diptera citadas em estudos relacionados à polinização de espécies de planta de interesse econômico no Brasil.



Fonte: Elaborada pelos autores

O táxon Cyclorrhapha agrega várias famílias e é citado em um dos artigos, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Cultivos agrícola e extrativista e seus respectivos dípteros polinizadores ocorrentes no Brasil.

Cultivos	Táxon	Importância	Frequência	Artigo
<i>Spondias tuberosa</i> L. (umbu)	Sarcophagidae	-	-	Almeida et al., 2011



<i>Euterpe oleracea</i> Mart. (açai)	Chloropidae	PI	PF	
	Milichiidae	PI	PF	
	Sarcophagidae	PI	F	Bezerra et al., 2020
	Ulidiidae	PI	PF	
<i>Pyrus pyrifolia</i> (Burm.) Nak. (pera-nashi)	Syrphidae	-	-	Faoro & Orth 2015
<i>Capsicum annuum</i> L.(pimentão)	Syrphidae	-	-	Faria Jr. et al., 2008
<i>Mangifera indica</i> L. (manga)	Tachinidae	-	-	Giannini et al., 2015
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.(açai)	Syrphidae	PI	PF	Kuchmeister, et al. 1997
<i>Mangifera indica</i> L. (manga)	Cyclorrhapha	PE	F	Malerbo-Souza&Halak,2009
<i>Litchi chinensis</i> Sonn. (lichia)	Calliphoridae	-	F	
	Muscidae	-	F	Martins et al, 2013
	Syrphidae	-	PF	
<i>Theobroma grandiflorum</i> ((Willd. ex Spreng.) K. Schum (cupuaçu)	Drosophilidae	-	-	Maués et al. 2000
<i>Brassica napus</i> L. (nabo)	Chloropidae	PE	F	Mussury <i>et al.</i> 2003
<i>Fragaria vesca</i> L. (morango)	Syrphidae	PE	-	Piovesan et al. 2019
<i>Mangifera indica</i> L. (manga)	Tachinidae	PE	F	
	Syrphidae	PE/PI	F/PF	Siqueira <i>et al.</i> 2008
	Muscidae	PI	PF	
<i>Theobroma cacao</i> L. (cacau)	Ceratopogonidae			
<i>Mangifera indica</i> L. (manga)	Calliphoridae			
	Chironomidae			
	Dolichopodidae			
	Milichiidae			
	Muscidae			
	Otitidae			Sousa et al. 2010
	Sarcophagidae			
	Syrphidae			
	Tachinidae			
	Tephritidae			
	Tipulidae			
<i>Attalea funifera</i> Mart. (piaçava)	Drosophilidae			Voeks, 2002
<i>Theobroma cacao</i> L. (cacau)	Ceratopogonidae			Wirth 1991
<i>Allium cepa</i> L. (cebola)	Bibionidae	PI	F	Witter e Blochtein, 2003

Nota: PI = Pouco importante; PE = Polinizador Efetivo; PF = Pouco Frequente; F = Frequente

Fonte: Elaborada pelos autores.

A família Sarcophagidae é muito importante e conhecida em estudos forenses, mas também é um grupo importante e com potencial para a polinização, especialmente para os cultivos de manga (Huda et al., 2015). Apesar da baixa frequência de visitas, fator que pode dificultar o fluxo polínico, características como o tamanho corporal das moscas favorece o contato da área ventral com as estruturas reprodutivas das flores e



essa característica também se estende para Calliphoridae, Chironomidae, Dolichopodidae, Milichidae, Muscidae, Otitidae, Syrphidae, Tachinidae, Tephritidae e Tipulidae, conforme Sousa et al. (2010).

Devido aos poucos registros de dípteros polinizadores, é difícil estabelecer as relações de especialização com as culturas e isso se agrava com a limitação de informação sobre a biologia desses insetos, principalmente quando associados a sistemas de produção. Yamamoto (2014) afirmou que esses animais têm algumas características corporais favoráveis à polinização, dentre elas o aparelho bucal do tipo lambedor que é eficaz na coleta do néctar.

Por ser observada polinizando grande número de espécies de plantas, é razoável afirmar que a família Syrphidae é polinizador generalista de cultivos de interesse econômico. De fato, os adultos de sirfídeos que se alimentam de pólen e néctar são geralmente considerados visitantes generalistas de flores (Branquart & Hemptinne, 2000; Lucas et al., 2018). No entanto, Klecka et al. (2018) demonstraram que pode haver variações em níveis de especialização entre diferentes subfamílias de sirfídeos. Outros estudos são importantes para a compreensão precisa das relações de especialização nesse grupo de Diptera (Klecka et al., 2018), e levantamentos como o deste estudo contribuem para a compreensão inicial das interações entre as diferentes espécies de moscas e os cultivos visitados.

4 Considerações finais

Os indivíduos da família Syrphidae são visitantes frequentes em cultivos de importância econômica, como manga, açaí e cacau. Entretanto, ainda há carência de dados sobre o comportamento e efetividade das espécies de Diptera que atuam como polinizadores. Esse levantamento bibliográfico sugere que existe uma lacuna de informações sobre o papel e o impacto desses insetos nos cultivos do Brasil.

Referências

Almeida, A.L.S., Albuquerque, U.P., Castro, C.C. (2011). Biologia reprodutiva de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae), uma espécie frutífera endêmica da caatinga (floresta seca), sob diferentes condições de manejo no nordeste do Brasil. *Journal of Arid Environments*, Volume 75, Edição 4, 330-337.

Barbosa, D.B., Crupinski, E.F., Silveira, R.N., Limberger, D.C.H. 2017. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. Revista Eletrônica Científica da UERGS, v. 3, n. 4, p. 694-703.

Bezerra, L.A., Campbell, A.J., Brito, T.F., et al. (2020). Pollen Loads of Flower Visitors to Açaí Palm (*Euterpe oleracea*) and Implications for Management of Pollination Services. *Neotrop. Entomol.* 49: 482–490. <https://doi.org/10.1007/s13744-020-00790-x>

Branquart, E., Hemptinne, J-L. (2000). Selectivity in the exploitation of floral resources by hoverflies (Diptera: Syrphinae). *Ecography* 23(6):732742.



Dag, A. (2009). Interaction between pollinators and crop plants: the Israeli experience. *Isr. J. Plant Sci.* 57, 231–242. (doi:10.1560/IJPS.57.3.231)

Doyle, T., Hawkes, W.L.S., Massy, R., et al. (2020). Pollination by hoverflies in the Anthropocene. *Proc. R. Soc. B* 287: 20200508.

Faoro, I.D., Orth, A.I. (2015). Occurrence of melitophily and cantarophily on pear trees pollination in Brazil. *Acta Horti* 1094:269–274. doi: 10.17660/ActaHortic.2015.1094.34

Faria Júnior, L.R.R., Bendini, J.N., Barreto, L.M.R.C. (2008). Eficiência polinizadora de *Apis mellifera* L. e polinização entomófila em pimentão “Cascadura Ikeda.” *Bragantia* 67:261–266.

Giannini, T.C., Boff, S., Cordeiro, G.D. et al. (2015) Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. *Apidologie* 46:209–223. doi: 10.1007/s13592-014-0316-z

Haenke, S., Kovács-Hostyánszki, A., Fründ, J. et al. (2014). Landscape configuration of crops and hedgerows drives local syrphid fly abundance. *J. Appl. Ecol.* 51, 505–513. (doi:10.1111/1365-2664.12221)

Huda, A.N., Salmah, M.R., Hassan, A.A. et al. (2015). Pollination Services of Mango Flower Pollinators. *J Insect Sci.* 5;15(1):113.

IPBES - The Assessment Report of the Intergovernmental Science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on Pollinators, Pollination and Food Production. IPBES. 2016.

Klecka, J., Hadrava, J., Biella, P., Akter, A. (2018). Flower visitation by hoverflies (Diptera: Syrphidae) in a temperate plantpollinator network. *PeerJ*, 6:e6025.

Küchmeister, H., Silberbauer-Gottsberge, I., Gottsberge, G. (1997). Flowering, pollination, nectar standing crop, and nectaries of *Euterpe precatoria* (Arecaceae), an Amazonian rain forest palm. P1. *Syst. Evol.* 206:71-97.

Larson, B.M.H.P.G., Kevan, D.W., Inouye. (2001). Flies and flowers: I. The taxonomic diversity of anthophiles and pollinators. *Canadian Entomologist* 133(4) : 439-465.

Lucas, A., Bodger, O., Brosi, B.J., et al.(2018). Floral resource partitioning by individuals within generalised hoverfly pollination networks revealed by DNA metabarcoding. *Scientific Reports* 8:Article 5133.

Malerbo-Souza, D., Halak, A. (2009). Comportamento de forrageamento de abelhas e outros insetos nas panículas da mangueira (*Mangifera indica* L.) e produção de frutos. *Acta Scientiarum. Animal Sciences.* 31. DOI: 10.4025/actascianimsci.v31i3.6678

Martins, I.C.F., Cavallan, L.L., Haddad, G.Q., et al. (2013). Grupos de insetos visitantes florais da lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.) em Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Agronômica*, 61(1): 1-6.



- Maués, M.M., Sousa, L.A., Miyanaga, R. (2000) Insetos polinizadores do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) (Willd. Ex Sprengel) Schum - Sterculiaceae) no estado do Pará, Brasil. Belém : *Embrapa Amazonia Oriental*. Circular Técnica 12. 19p.
- Mussury, R.M., Fernandes, W.D., Scalon, S.P.Q. (2003). Atividade de alguns insetos em flores de *Brassica napus* L. em Dourados-MS e a interação com fatores climáticos. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, 27(2): 382-388.
- Orford, K.A., Vaughan, I.P., Memmott. J. (2015). The forgotten flies: the importance of non-syrphid: Diptera as pollinators. *Proc. Biol Sci.* 282 (1805): 20142934.
- Pape, T., Blagoderov, V., Mostovski, M.B. (2011). Order Diptera. Pp: 222-229, In Zhang, Z. Q. (ed.). *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness*. Zootaxa, 3148: 1-237.
- Pérez-Bañón, C., Petanidou, T., Marcos-García, M. Pollination in small islands by occasional visitors: the case of *Daucus carota* subsp. *commutatus* (Apiaceae) in the Columbretes archipelago, Spain. *Plant Ecol* 192, 133–151 (2007). <https://doi.org/10.1007/s11258-006-9233-1>
- Piovesan, B., Padilha, A.C., Botton, M., Zotti, M.J. 2019. Entomofauna and potential pollinators of strawberry crop under semi-hydroponic conditions. *Horticultura Brasileira* 37: 324-330.
- Rader, R., Cunningham, S.A., Howlett, B.G., Inouye, D.W. (2019). Non-Bee Insects as Visitors and Pollinators of Crops: Biology, Ecology and Management, *Annual Review of Entomology.*, 65:391-407. doi: 10.1146/annurev-ento-011019-025055
- Rader, R., Cunningham, S.A., Howlett, B.G., Inouye, D.W. (2020). Non-bee insects as visitors and pollinators of crops: biology, ecology and management. *Annu. Rev. Entomol.* 65, 391–407.
- Siqueira, K.M.M. *et al.* (2008). Estudo comparativo da polinização de *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) em cultivo convencional e orgânico na região do vale do submédio do São Francisco. *Rev. Basil. Frutic. Jaboticabal*, São Paulo, 30(2): 303-310.
- Soria, S.J., Wirth, W.W., Bicelli, R. (1982) Ocorrência de mosquinhas caratopogonídeas (Diptera, Nematocera) em cacauais do Pará e Rondônia, Brasil, e anotações sobre seus locais de coleta. *Rev Theobroma* 12:37–40.
- Sousa, J.H., Pigozzo, C.M., Viana, B.F. (2010). Polinização de manga (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae) variedade Tommy Atkins, no Vale do São Francisco, Bahia. *Oecologia Aust* 14:165–173.
- Ssymank, S., Kearns, C.A., Pape, T.; Thompson, F.C. (2008) Pollinating Flies (Diptera): A major contribution to plant diversity and agricultural production, *Biodiversity*, 9:1-2, 86-89.



Stroher, S.M., Ribeiro, R.J., Garcia, R.C., et al. (2018). Performance of canola (*Brassica napus* L.) submitted to different pollination tests. *Rev. electrón. vet.* Vol. 19, n.5.

Voeks, R.A. (2002). Reproductive ecology of the piassava palm (*Attalea funifera*) of Bahia, Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 18:121–136.

Wirth, W.W. (1991). New and little-known species of Forcipomyia (Diptera: Ceratopogonidae) associated with cocoa pollination in Brazil. *Proc Entomol Soc Wash* 93:163–175.

Witter, S., Blochtein, B. (2003). Efeito da polinização por abelhas e outros insetos na produção de sementes de cebola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38(12), 1399–1407.

Wolowski, M. et al.(2019). *Relatório temático sobre Polinização: Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil*. 1. ed. São Carlos, SP: Editora Cubo, 93 p.

Yamamoto, M., Oliveira, P.E., Gaglianone, M.C. (2014). *Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados: planos de manejo*. Rio de Janeiro: Funbio, 404p.



**I CONGRESSO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT**

**Diversidade Entomológica:
desafios e avanços**

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 5: Morfologia, Anatomia e Fisiologia de Insetos



ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE LAGARTAS DO MARACUJAZEIRO (*Eueides isabella diana* E *Agraulis vanillae vanillae*)

Rosilene da Costa Porto de Carvalho^{1*}; Flavia Naiane de Macedo Santos¹; Cibelle Christine Brito Ferreira²

¹Instituto Federal do Pará/ *Campus* Conceição do Araguaia; ²Universidade Federal do Tocantins/ *Campus* Gurupi

*Autor correspondente: rosilene.cop@gmail.com

Resumo: As lagartas e algumas borboletas são amplamente reconhecidas como pragas das culturas do maracujazeiro, podendo causar desfolhamento completo dessa cultura. Existem registros de ataques dessas pragas em diversas espécies de maracujá (*Passiflora sp.* - *Passifloraceae*). Com isso, esse trabalho objetivou observar e compreender as fases de desenvolvimento das lagartas *Eueides isabella diana* e *Agraulis vanillae vanillae*, que acometem a cultura do maracujá, e promover a Educação Ambiental, por meio da inclusão desses insetos na Coleção Entomológica do Instituto Federal do Pará - *Campus* Conceição do Araguaia. O trabalho foi conduzido no laboratório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Conceição do Araguaia. Com o monitoramento e compreensão das fases de desenvolvimento das lagartas *Eueides isabella diana* e *Agraulis vanillae vanillae*, foi possível promover a pretendida Educação Ambiental, por meio da inclusão desses insetos na Coleção Entomológica do Instituto Federal do Pará - *Campus* Conceição do Araguaia, conservando suas estruturas e disseminando as informações obtidas no período de observação durante todo o processo de desenvolvimento desses insetos.

Palavras-chave: Fitófagos. Maracujá. Larvas.

Área temática 5: Morfologia, Anatomia e Fisiologia de Insetos

1 Introdução

Lepidoptera é uma das ordens de insetos cuja distribuição é melhor conhecida a nível mundial, com aproximadamente 160.000 espécies descritas e uma riqueza total estimada em cerca de 500.000 espécies (Scoble, 1995). Entre os lepidópteros, cerca de 17.280 a 19.238 espécies de borboletas são descritas em escala global, estimando-se que entre 7.784 a 7.927 espécies apresentam distribuição neotropical (Lamas, 2004).

No Brasil existem cerca de 3.100 (Beccaloni; Gaston, 1995) a 3.288 espécies de borboletas (Brown Junior; Freitas, 1999), com representantes em duas superfamílias: Hesperioidea, formada por Hesperidae, e Papilionoidea, composta por Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae e Nymphalidae (Wahlberg et al. 2005). No cerrado, existem aproximadamente 1.000 espécies de borboletas e de 5 a 8 mil espécies de mariposas.

Os lepidópteros são insetos holometabólicos, ou seja, sofrem metamorfose completa, com estágios de ovo, larva (lagarta), pupa (crisálida) e adulto (ímagem). Assim, os adultos são totalmente diferentes das formas imaturas. Com relação à cadeia ecológica, os lepidópteros são vulneráveis a inimigos naturais em todas as suas fases, uma vez que os ovos podem ser parasitados por outros insetos, as lagartas servem de alimentos para insetos predadores e parasitas, aranhas e até vertebrados como pássaros, sapos, lagartos, roedores, podendo ser parasitadas, também, por bactérias, fungos e vírus.

As pupas podem ser parasitadas por moscas e vespas. Elas começam a parasitar desde a forma de lagarta. Dessa forma, no período da eclosão, em vez de emergir um adulto da pupa, surpreende-se com o aparecimento



destes parasitas já adultos. Como adultos, os lepidópteros podem ser suporte alimentar de outros insetos, aranhas, pássaros, lagartos, sapos, morcegos. Realizam também a polinização quando sugam o néctar das flores e carregam pólen de uma flor para outra. Esses insetos parasitas e predadores, bem como as bactérias, fungos e vírus são altamente usados no controle biológico de pragas.

As lagartas merecem destaque em função dos danos ocasionados e da frequência de ocorrência, sendo que, em infestações severas, o dano torna-se muito intenso, podendo ocorrer desfolha total das plantas de maracujá (Fancelli, 1998). Entre as lagartas desfolhadoras que ocorrem no maracujazeiro, as da família Nymphalidae ocorrem com maior frequência, tendo como representantes as espécies *Agraulis vanillae vanillae* Linnaeus, 1758, *Eueides aliphera* Godart, 1819, *Dione juno juno* Cram., 1779.

As lagartas e algumas borboletas são amplamente reconhecidas como pragas das culturas do maracujazeiro, podendo causar desfolhamento completo dessa cultura. Existem registros de ataques dessas pragas em diversas espécies de maracujá (*Passiflora sp.* - *Passifloraceae*). Com isso, esse trabalho objetivou observar e compreender as fases de desenvolvimento das lagartas *Eueides isabella diana* e *Agraulis vanillae vanillae*, que acometem a cultura do maracujá, e promover a Educação Ambiental, por meio da inclusão desses insetos na Coleção Entomológica do Instituto Federal do Pará - *Campus* Conceição do Araguaia.

2 Material e métodos

O trabalho foi conduzido no laboratório do Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Conceição do Araguaia, situada na mesorregião sudeste paraense, com o clima, segundo a classificação de Köppen, tropical do tipo AW (clima equatorial com inverno úmido e seco), com temperatura média anual de 26.1 °C e pluviosidade média anual de 1734 mm. As larvas coletadas foram observadas durante 17 dias, para análise e acompanhamento de seu desenvolvimento desde a eclosão, ecdises, pupação até a emergência de adultos.

As larvas estudadas foram coletadas nas plantas de maracujá (*Passiflora edulis*), na chácara Beija-flor, no município de Conceição do Araguaia-PA. No dia 12 de março, foram coletadas 2 lagartas grandes da espécie *Eueides isabella diana*, em plantas de maracujá cultivadas nessa propriedade. Em seguida, as larvas foram acondicionadas em um pote de plástico transparente, com 5 furos na tampa para a circulação do ar. No período de observação foram fornecidas folhas de maracujá 2 vezes ao dia, para a alimentação dos insetos em estudo.

A segunda coleta foi realizada no dia 14 de março, também na chácara Beija-flor, onde foram coletadas 2 larvas grandes da espécie *Agraulis vanillae*, em plantas de maracujá cultivadas nessa propriedade. Após as coletas, as larvas foram colocadas em um pote de plástico transparente e tampado com uma peneira de tipo tela média, de



aproximadamente 1 mm e com espessura da borda de 3,8 mm, para promover ventilação. Os cuidados com essa espécie foram similares aos da anterior, sendo fornecidas diariamente folhas de maracujá para sua alimentação.

Após as borboletas, de ambas espécies, eclodirem das crisálidas, foram colocadas em um saco plástico e, em um congelador, submetidas a uma temperatura de 8°C por 20 minutos. Em seguida, foi realizado o procedimento de abertura de suas asas sobre placas de isopor e exposição ao sol para secagem. Posteriormente, foram incorporadas à Coleção Entomológica do Instituto Federal do Pará - *Campus* Conceição do Araguaia.

3 Resultados e discussão

As lagartas *Eneides isabella diana*, conforme ilustra a Figura 1 e Figura 2, caracterizam-se por sua coloração variável, de cabeça preta com manchas brancas. Ao longo do corpo, notam-se três faixas longitudinais: a primeira faixa é dorsal e apresenta coloração preta com bandas brancas transversais, a segunda faixa é lateral e possui coloração amarela, a terceira faixa é verde translúcida e dela fazem parte as pernas torácicas e larvópodos.

Figura 1– Lagarta *Eneides isabella diana* na fase larval com 5º instar



Fonte: Próprios autores

Figura 2– Lagarta *Eneides isabella diana* na fase larval com 7º instar



Fonte: Próprios autores

As lagartas dessa espécie são cobertas por densa pilosidade e os escolos variam de acinzentados a preto. À medida que a larva atinge seu maior desenvolvimento, as áreas dorsais pretas adquirem a cor vermelho-vinho, tornando-se totalmente alaranjada ao final do quinto instar. De acordo com o que se verifica na Figura 3 e Figura 4, as lagartas *Eneides isabella diana* foram das fases de larva para pupa, o que aconteceu com 2 dias após a coleta, fase na qual foi observada a mudança de cor nas larvas.



Figura 3 - Lagarta *Eueides isabella diana* na fase larval com 7º instar **Figura 4** - Lagarta *Eueides isabella diana* na fase pré-pupa



Fonte: Próprios autores



Fonte: Próprios autores

Visualiza-se, na Figura 5 e Figura 6, que as lagartas da espécie *Eueides isabella diana* empuparam na tampa do pote e na folha do maracujá, onde permaneceram ao longo da fase de pupa, que durou 8 dias, até a emergência dos indivíduos que tornaram-se adultos.

Figura 5 - Lagarta *Eueides isabella diana* na fase de pupa



Fonte: Próprios autores

Figura 6 - Lagarta *Eueides isabella diana* na fase de pupa



Fonte: Próprios autores

Da pupa emerge o adulto ou imago, a borboleta ou mariposa, ou seja, voadores ativos que eclodem a crisálida (Figura 7). Os adultos, tal como as lagartas, apresentam mecanismos de defesa, como aposematismo, mimetismo e camuflagem. Os adultos da *Eueides isabella diana* são borboletas de coloração com faixas preta, alaranjada, amarelada e com as margens das asas pretas com pontos brancos, medindo entre 70 e 100 mm de envergadura (Figura 8).



Figura 7 - Borboleta *Eneides isabella diana* pós rompimento de crisálida



Fonte: Próprios autores



Figura 8 - Fase adulta da *Eneides isabella diana*



Fonte: Próprios autores

As lagartas *Agraulis vanillae* são solitárias e, em seu último estágio larvar, apresentam a área dorsal amarelada e faixas marrons, podendo ocorrer indivíduos mais claros ou mais escuros, avermelhados, além de apresentar projeções espiniformes (Figura 9).

Figura 9 - *Agraulis vanillae* na fase larval (lagarta)



Fonte: Próprios autores

As lagartas *Agraulis vanillae* empuparam com 3 dias após serem coletadas; no processo para se tornar uma crisálida, as lagartas começaram a se embrulhar em uma seda cinza. Em seguida, se penduraram de cabeça para baixo, posição na qual permaneceram até a data da emergência dos adultos (Figura 10). Conforme verifica-se na Figura 11, a crisálida não é uniforme em sua coloração, sendo constituída por diversas tonalidades de castanho-claro, ocre e cinza.



Figura 10 - *Agraulis vanillae* em fase de pupa



Fonte: Próprios autores

Figura 11 - *Agraulis vanillae* em fase de pupa



Fonte: Próprios autores

As borboletas *Agraulis vanillae* possuem uma envergadura de 6 - 7 cm e cor alaranjada com manchas pretas na parte de cima das asas, além de manchas prateadas na parte inferior (Figura 12).

Figura 12 - Fases de desenvolvimento da *Agraulis vanillae*



Fonte: Próprios autores

As principais características dessa espécie são as asas cobertas de escamas e o aparelho bucal sugador modificado em espirotromba ou probóscide, que é um tubo enrolado em espiral que funciona semelhante ao brinquedo língua de sogra. Esse tipo de aparelho bucal é exclusivo dessa ordem de insetos, com a função de extrair o néctar das flores e espirar substâncias líquidas para se alimentar. Os adultos que não se alimentam apresentam o aparelho bucal atrofiado. A cabeça é arredondada e mais estreita que o tórax, com um par de olhos compostos, com grande número de omatídios; dois ocelos que podem ficar pouco aparentes por causa das escamas que cobrem o corpo; um par de antenas de vários tipos e posicionadas no bordo interno dos olhos; um aparelho bucal do tipo sugador.

4 Conclusão



Com o monitoramento e compreensão das fases de desenvolvimento das lagartas *Eueides isabella diana* e *Agraulis vanillae vanillae*, que acometem a cultura do maracujá, foi possível promover a Educação Ambiental por meio da inclusão desses insetos na Coleção Entomológica do Instituto Federal do Pará - *Campus* Conceição do Araguaia, conservando suas estruturas e disseminando as informações obtidas no período de observação durante todo o período de desenvolvimento desses insetos.

Referências

BECCALONI, G.W; GASTON, K. J. Predicting species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. **Biological Conservation**, Essex, v. 71, p. 77-86, 1995.

BROWN, K.S. & FREITAS, A.V.L. Lepidoptera. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. **Invertebrados Terrestres (C.R.F. Brandão & E.M. Canello, ed.)**. FAPESP, São Paulo, p.225-245, 1999.

FANCELLI, M. Maracujá em foco: as lagartas desfolhadoras do maracujazeiro. Cruz das Almas: **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, p. 1. Circular Técnica, 50, 1998.

LAMAS, G. C. Part 4A, Hesperioidea - Papilionoidea. In Atlas of Neotropical Lepidoptera (J. Heppner, ed.). Association for Tropical Lepidoptera, **Scientific Publishers**, p.479, 2004.

SCOBLE, M. J. **Lepidoptera. Form, function and diversity**. The Natural History Museum, Suffolk, United Kingdom, 1995.

WAHLBERG, N.; BRABY, M. F.; BROWER, A. V. Z.; DE JONG, R.; LEE, M. NYLIN, S.; PIERCE, N. E.; SPERLING, F. H.; VILA, R.; WARREN, A. D.; ZAKHAROV, E. Synergistic effects of combining morphological and molecular data in resolving the phylogeny of butterflies and skippers. **Proceedings Of The Royal Society**, v. 272, p.1577-1586, 2005.



EFEITO DA UMIDADE NA ATIVIDADE DA BOMBA NA⁺/K⁺ ATPASE NO INTESTINO DE *Melipona seminigra*

Maria do Carmo Queiroz Fialho^{1*}; Douglas Campos²; Davi Castelo Branco do Nascimento¹; Lorena Nacif Marçal¹, Gislene Almeida Carvalho-Zilze²; José Eduardo Serrão^{3*}

¹Universidade Federal do Amazonas; ²Instituto Nacional de Pesquisas do Amazonas; ³Universidade Federal de Viçosa

*Autor correspondente: mcqfialho@ufam.edu.br

Resumo: Meliponíneos polinizam até 90% das árvores nativas e são importantes para a economia de ribeirinhos que comercializam seus produtos. Mudanças climáticas e a ação antrópica tem levado à redução da população de meliponíneos pois as abelhas são sensíveis a disponibilidade de água, umidade e temperatura. A manutenção da homeostasia frente a essas variações é através do sistema excretor. A formação de urina é dependente da concentração de K⁺, desta forma, as bombas na região apical das células dos túbulos transportam íons da hemolinfa para o lúmen do túbulo e a água é transportada por osmose. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade da NA⁺/K⁺-ATPase no intestino médio de nos túbulos de Malpighi de *Melipona seminigra* durante o período de seca e chuva. A atividade da NKA variou significativamente entre os dois períodos. O intestino médio apresentou atividade somente para as ATPases, enquanto os túbulos de Malpighi para as ATPases totais e para a NA⁺/K⁺-ATPase. O intestino anterior, íleo e reto não apresentou atividade. A ATPase mais comum em insetos é a V-H⁺-ATPase, desta forma estudos complementares com essa bomba devem ser realizados para entender o processo de formação de urina e controle do estresse hídrico nesses insetos.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão. Meliponíneos. Bombas iônicas.

Área temática 5: Morfologia, Anatomia e Fisiologia de Insetos

1 Introdução

Atualmente, pelo menos três quartos (75%) das culturas do mundo dependem da polinização por abelhas e outros polinizadores para se desenvolver e produzir frutos (IPBES, 2013). As abelhas sem ferrão (Meliponini) são responsáveis pela polinização de até 90% das árvores nativas (Kerr et al., 2001) e diversas culturas sendo, portanto, fundamentais para a manutenção sustentável da diversidade biológica (Carvalho-Zilze & Nunes-Silva, 2012). Além de sua importância ecológica, as abelhas sem ferrão também são importantes na renda de moradores locais pois é matéria-prima de produtos alimentícios e de compostos medicinais (Carvalho-Zilze & Nunes-Silva, 2012).

Melipona seminigra, espécie endêmica da região norte do Brasil, predominante no bioma amazônico (Camargo et al., 2012), possui grande valor econômico, sendo uma das principais espécies utilizadas na produção de mel local (Carvalho-Zilze & NunesSilva, 2012). *M. seminigra* poliniza um grupo específico de plantas, principalmente árvores nativas (Kerr, 1997), sendo, portanto, imprescindíveis para a sobrevivência das mesmas e manutenção do bioma Amazônico.

Apesar da sua importância, as populações de abelhas têm sido reduzidas, ficando cada vez mais raras na natureza, seu desaparecimento tem sido provocado principalmente pela perda de habitats e desmatamento de florestas nativas. Variações climáticas na Amazônia tem sido observadas e está relacionada com variações globais naturais como a maior incidência do fenômeno *ElNiño* e pela ação antrópica (Nobre et al., 2007). O desmatamento



tem aumentado continuamente desde 1991, sendo que neste último ano ele teve um aumento de 51% (Imazon, 2021). Esses impactos nas mudanças climáticas podem levar a uma redução das chuvas e secas mais severas podendo reduzir ainda mais as populações e/ou produtividade dos meliponíneos (Girardi, 2014).

A disponibilidade de água, temperatura e umidade são os dois principais fatores abióticos que influenciam a distribuição e abundância de insetos no ambiente (Chown & Nicolson, 2004) e o sucesso evolutivo dos insetos no meio terrestre está diretamente relacionado ao sistema excretor, que mantém os níveis de água e íons na hemolinfa independente das flutuações ambientais (Lange et al., 2014). Em relação à água, os insetos são muito vulneráveis ao estresse hídrico, tanto por excesso quanto por falta de água, em função da alta relação entre superfície e volume corporal que apresentam (Chown, 2002), quanto pelas diferentes maneiras como trabalham para reduzir a desidratação em diferentes ambientes (Addo-Bediako et al., 2001; Campbell, 2008).

O trato digestório tem por função primordial retirar dos alimentos ingeridos substâncias como água, eletrólitos e nutrientes, fornecendo ao organismo o material necessário à sua sobrevivência, sendo que o intestino posterior e os túbulos de Malpighi estão relacionados com a excreção, além de atuar no equilíbrio salino do organismo (Chapman, 1998). Uma forma de regular o estresse hídrico em insetos é a produção de urina hiperosmótica. Esta é produzida após os íons e a água secretados pelos túbulos de Malpighi serem então reabsorvidos no reto. A formação de urina é dependente da concentração de K^+ , desta forma, as bombas na região apical das células dos túbulos (H^+ , V-ATPase, H^+/K^+) transportam íons da hemolinfa para o lúmen do túbulo e a água é transportada por osmose. A secreção dos cátions aparenta estar relacionada com o transporte de Cl^- através da membrana basolateral, por meio de co-transportadores, e esse transporte pode variar dentro de alguns organismos em resposta a variações nas condições ambientais. Muitos insetos transferem o fluido para o intestino posterior onde água e íons serão reabsorvidos concentrando a urina (Nation, 2008).

Estudos sobre a influência das mudanças climáticas em abelhas tem avaliando o comportamento das mesmas, mas praticamente nada é sabido sobre a influência dessas mudanças na sua morfofisiologia. Nesse sentido, as bombas iônicas Na^+/K^+ -ATPase e H^+ -V-ATPase podem ser excelentes marcadores moleculares para se compreender os efeitos do estresse hídrico sobre os mecanismos de interação organismo-ambiente em meliponíneos. Desta forma, o trabalho tem como objetivo avaliar a influência da umidade entre os períodos de verão e inverno no estado do Amazonas sobre a atividade da Na^+/K^+ -ATPase no trado digestório de *Melipona seminigra*.

2 Material e métodos

2.1 Material biológico



Abelhas operárias de *M. seminigra* foram obtidas no estado do Amazonas em dois períodos distintos: março (inverno - período chuvoso) e setembro (verão - período seco) do ano de 2019. Foram realizadas uma coleta em cada estação (verão e inverno) nas localidades de Iranduba e Manaus (Tarumã e INPA). Durante as coletas foram registrados a hora da coleta, a localização por GPS e a aferição da umidade com o auxílio de um termohigrômetro. Os dados de umidade foram avaliados utilizando os dados coletados em campo e os disponíveis no site do INPE.

2.2 Atividade da bomba Na^+/K^+ -ATPase (NKA):

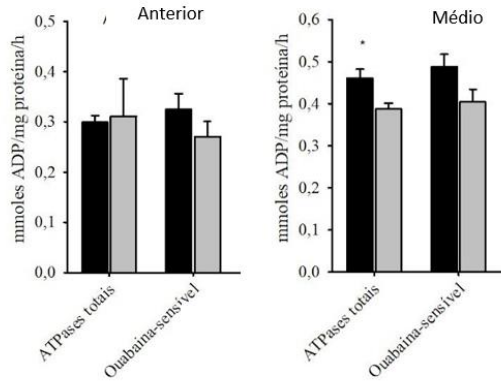
Doze operárias de *M. seminigra* de cada região de coleta ($n= 36$ em cada estação) foram dissecadas e os intestinos separados em regiões (papo, intestino médio, túbulos de Malpighi, íleo e reto) e acondicionados em tampão SEI (Sacarose 0,3 M, EDTA 20 mM, Imidazol 0,1 M). As regiões do intestino foram homogeneizadas e centrifugadas por 30 minutos a 12.000 rpm a 4°C. As análises da atividade da NKA foram realizadas em triplicatas usando o sobrenadante. Os ensaios foram realizados nas seguintes condições: 1µg de tampão contendo NaCl (100 mM), MgCl_2 (5 mM), KCL (13 mM), ATP (3 mM) e imidazol (30mM). Um segundo ensaio foi realizado simultaneamente contendo os mesmos reagentes, exceto KCL, e o inibidor da NKA (ouabaína). O fosfato inorgânico produzido pela hidrólise do ATP foi determinado pelo método de Fishe & Subbarow (1925). A atividade da NKA foi definida pela diferença entre o fosfato liberado na mistura de ensaio na presença e ausência de ouabaína. As leituras de absorvância foram realizadas em 620 nm em espectrofotômetro e a atividade específica expressa em µmoles de Pi/mg proteína/h. Os dados da atividade da NKA foram apresentados como média ± erro padrão e as atividades entre as regiões do intestino foram testadas quanto a normalidade (teste Shapiro-Wilk), de acordo com os resultados obtidos foi realizado Teste U ou Teste t, sendo que em todos os testes a diferença de $P < 0,05$ foi considerada significativa.

3 Resultados e discussão

As coletas do período chuvoso aconteceram em março, neste mês a média da umidade foi de 74% e a média da pluviosidade foi de 14,7mm de chuva, enquanto as coletas do período seco ocorreram em agosto com uma média mensal de umidade de 53% de umidade e uma média pluviométrica de 0,6mm.

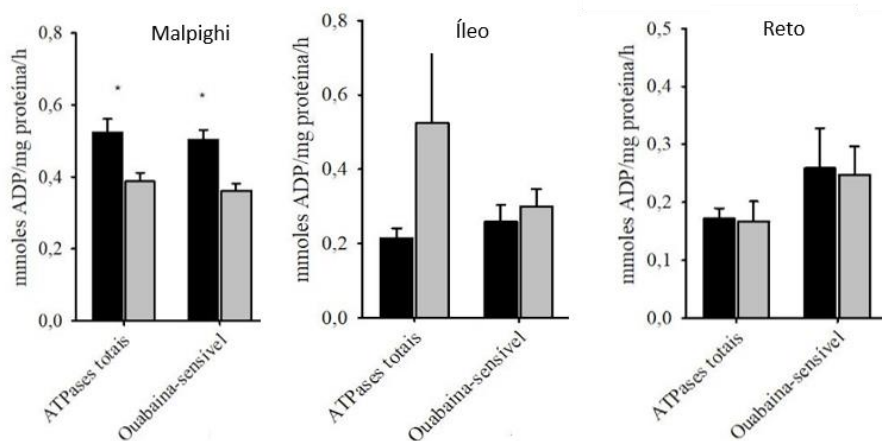
As atividades da NKA variam entre as estações seca e chuvosa e ocorreram variações entre as regiões do intestino. Na região anterior e média não foram significativas ($p=0,085$ e $p=0,053$, respectivamente), porém no intestino médio a atividade das ATPases totais foi significativa ($p=0,008$) (Fig. 1) sugerindo que nesta região pode ocorrer a atividade de outras bombas, como a bomba de próton V-ATPase, encontrada no intestino médio de *Manduca sexta* (Wieczorek, 1989) e em todo o intestino de *Drosophila* (D'Silva, Donini & O'Donnell, 2017).

Figura 1 – Atividade das ATPases totais e da Na^+/K^+ ATPases (ouabaína sensível) nas regiões anterior e médio do intestino de *Melipona seminigra* nos períodos chuvoso (cinza) e seco (preto). * $p < 0,05$.



Ao avaliar a atividade das ATPases totais e da NKA nos túbulos de Malpighi juntamente com o íleo e reto, que constituem o sistema excretor dos insetos (Chapman, 1998), e responsáveis pela produção de urina hiperosmótica, observou-se que somente as atividades das bombas na região dos túbulos de Malpighi, foi significativa (ATPases totais $p=0,005$ e NKA $p=0,000$), sendo que nas regiões do íleo (ATPases totais $p=0,085$ e NKA $p=0,500$) e do reto (ATPases totais $p=0,893$ e NKA $p=0,894$), tanto as atividades das ATPases totais como a da NKA não foram significativas (Fig. 2).

Figura 2 - Atividade das ATPases totais e da Na^+/K^+ ATPases (ouabaína sensível) nas regiões dos túbulos de Malpighi, íleo e reto do intestino de *Melipona seminigra* nos períodos chuvoso (cinza) e seco (preto). * $p<0,05$.



Corroborando com o presente trabalho, a presença da Na^+/K^+ -ATPase tem sido relatada nos túbulos de Malpighi de *Rhodnius prolixus* (Maddrell & Overton, 1990), *Drosophila melanogaster* (Sciortino et al., 2001) e *Aedes aegypti* (Marjorie et al., 2006). Marjorie et al. (2006) relatou a expressão da Na^+/K^+ -ATPase do tipo P no íleo e no reto, o que não foi observado neste trabalho. Em dados ainda em andamento, observou-se atividade significativa



desta bomba no intestino médio e no íleo de *Melipona interrupta* diferente do encontrado para *M. seminigra*, mostrando que a atividade desta bomba varia entre o mesmo gênero, corroborando com Emery e colaboradores (1998) que associaram a expressão da NKA a história evolutiva e a ecologia das diferentes espécies de insetos.

D´Silva, Donini & O´Donnell (2017) avaliaram o papel da bomba de próton do tipo V e da NKA no transporte de íons na larva de terceiro instar de *D. melanogaster* e concluíram que as duas bombas são fundamentais para o transporte de íons através do epitélio intestinal e para a manutenção do gradiente eletroquímico, influenciando no transporte de íons e nutrientes, desta forma, a ausência de atividade da NKA no intestino de *M. seminigra* sugere que o transporte de potássio pode estar relacionado com a V-ATPase.

3 Considerações finais

A atividade significativa da Na^+/K^+ -ATPase encontrada nos túbulos de Malpighi de *M. seminigra* mostra que esta bomba é encontrada nesta espécie e está envolvida no fluxo de prótons, influenciando na regulação da homeostasia deste inseto, assim como em diversos outros insetos, porém, a ausência desta bomba em outras regiões importantes no processo de produção de urina hiperosmótica sugere que que outras bombas estão envolvidas no processo como demonstrado em diversos artigos, desta forma, análises da atividade da bomba de próton do tipo V-ATPase, comum em insetos é fundamental para o entendimento do processo. A atividade não significativa no íleo e reto nos instiga a outras análises como imunohistoquímica e Western blotting, para avaliar a ausência ou presença desta bomba.

Contudo, a diferença da atividade da Na^+/K^+ -ATPase nos túbulos de Malpighi nos períodos de seca e chuva mostra que essa bomba varia com as condições ambientais, sugerindo que alterações drásticas decorrentes das mudanças climáticas e da ação antrópica pode influenciar na fisiologia de *M. seminigra* e conseqüentemente em sua sobrevivência, uma vez que essas bombas estão diretamente ligadas com a homeostasia do organismo.

Referências

- Addo-Bediako, A., Chown, S. L., Gaston, K. J. (2001). Revisiting water loss in insects: a large scale view. *Journal of Insect Physiology*. 47, 1377-1388.
- Campbell, E. M., Ball, A., Hoppler, S., Bowman, A. S. (2008). Invertebrate aquaporins: a review. *Journal of Comparative Physiology B*, 178, 935-955.
- Camargo, J. M. F, SEM, P. (2012) Meliponini Lepeletier, 1836. In, Moure JS, Urban D, Melo GAR (org) *Catálogo das Abelhas* (Hymenoptera, Apoidea) na Região Neotropical. Curitiba, UFPR.
- Carvalho-Zilse, G. A., Nunes-Silva, C. G. (2012). Threats to the stingless bees in the Brazilian Amazon: how to deal with scarce biological data and increasing rate of destruction. In: Florio, R.M. (Ed). *Bees* (pp. 147-168). Nova Science Publishers.



- Chapman, R. F. (1998). *The Insects. Structure and Function*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Chown, S. L. (2002). Respiratory water loss in insects. *Comparative Biochemistry and Physiology, A*, 133, 791-804.
- Chown, S. L., Nicolson, S. W. (2004). *Insect Physiological Ecology: mechanisms and patterns*. Oxford University Press, New York.
- Emery, A.M., Billingsley, P.F, Ready, P.D., Djamgoz, M.B.A. (1998). Insect Na⁺/K⁺-ATPase. *Journal of Insect Physiology*, 44, 197-209.
- Fonseca, A., Amorim, L., Ribeiro, J., Ferreira, R., Monteiro, A., Santos, B., Souza Jr., C., & Veríssimo, A. (2021). *Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (junho 2021)*. Imazon: Belém. <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-junho-2021-sad/>
- Girardi, G. (2014). Amazônia não vai mais virar savana, diz agora o IPCC. <http://blogs.estadao.com.br/ambiente-se/amazonia-nao-vai-mais- virar-savana-diz-agora-o-ipcc/>
- IPBES. (2013). Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços de Ecossistêmicos . 2013. <http://www.mma.gov.br/informma/item/9976-polinizadores-em-risco-de-extin%C3%A7%C3%A3o-%C3%A9-amea%C3%A7%C3%A3o>
- Kerr, W. E. (1997). A importância da meliponicultura para o país. *Biotecnologia, ciência e desenvolvimento*, 1(3), 42-44.
- Kerr, W. E., Carvalho, G. A., Silva, A. C., Assis, M. G. P. (2001). Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. *Parcerias Estratégicas*. 12: 20-41.
- Maddrell, S.H.P. & Overton, J.A. (1990). Methods for the study of fluid and solute transport and their control in insect Malpighian tubules. *Methods in Enzymology*, 192, 617-632.
- Marjorie, L. P., Karlygash, A., Heather, R. S., Sarjeet, S. G. (2006). P-type Na⁺/K⁺-ATPase and V-type H⁺-ATPase expression patterns in the osmoregulatory organs of larval and adult mosquito *Aedes aegypti*. *The Journal of Experimental Biology*, 209, 4638-4651.
- Nation, J. L. (2008). *Insect Physiology and Biochemistry*. 2a Ed. London: CRC Press.
- Nobre, C.A., Sampaio, G., Salazar, L. (2007). Mudanças climáticas na Amazônia. *Ciência e Cultura*, 59(3), 22-27.
- D'Silva, N. M., Donini, A. & O'Donnell, M.J. (2017). The roles of V-type H⁺-ATPase and Na⁺/K⁺-ATPase in energizing K⁺ and H⁺ transport in larval *Drosophila* gut epithelia. *Journal of Insect Physiology*, 98, 284-290.
- Sciortino, C. M., Shrode, L. D., Fletcher, B. R., Harte, P. J., Romero, M. F. (2001). Localization of endogenous and recombinant Na⁽⁺⁾-driven anion exchanger protein NDAE1 from *Drosophila melanogaster*. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 281(2), C449-C463.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Helmut Wiczorek, H., Grüber, G., Harvey, W. R., Huss, M. & Merzendorfer, H. (1999). The Plasma Membrane H⁺-V-ATPase from Tobacco Hornworm Midgut. *Journal of Bioenergetics and Biomembranes*, 31, 67–74.

Agradecimentos

Ao Grupo de Pesquisas em Abelhas (GPA) em especial ao Sr. Hélio, técnico do GPA/INPA e aos meliponicultores que apoiaram o trabalho permitindo coletar espécimes nos seus meliponários. À FAPEAM por financiar o projeto através do Programa de Infraestrutura para Jovens Pesquisadores.



**I CONGRESSO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT**

**Diversidade Entomológica:
desafios e avanços**

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 6: Sistemática e Taxonomia de Insetos



IDENTIFICAÇÃO DAS ABELHAS MELIPONAS POR MEIO DA MORFOMETRIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Maria Eduarda Felix Almeida¹, Ludmila Lima da Silva¹ e Manoel Braz da Silva Júnior^{1*}

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- Campus de Codó¹

*Autor correspondente: manoel.junior@ifam.edu.br

Resumo: As melíponas ou abelhas sem ferrão são encontradas em todas as regiões do Brasil, com destaque para criação racional no nordeste do país. A meliponicultura destaca-se por uma qualidade ótima do mel, que tem suas características marcantes, além de ter um ótimo sabor e um grande valor nutricional e proporcionar renda aos vendedores. Mas há uma grande dificuldade de identificação dos grupos de abelhas sem ferrão. Devido a sua expressiva biodiversidade, analisou-se métodos de identificação das abelhas melíponas por meio da morfometria. Para essa pesquisa de revisão foram realizadas pesquisas bibliográficas em artigos já publicados em periódico e eventos, observando-se e destacando-se as características significativas correspondente a identificação morfométrica. Dentre todas as metodologias citadas, constatou-se através dessa revisão que o método de morfometria Geométrica é o mais eficaz de todos os métodos apresentados, enquanto que o procedimento por *Anatomic Bee Identification System* (ABIS), não se mostrou suficiente para essa identificação das abelhas nativas.

Palavras chaves: Morfometria, Melíponas, Identificação

Área temática 6: Sistemática e Taxonomia de Insetos

1 Introdução

O Brasil é um país abundante em abelhas nativas, que são conhecidas como melíponas ou como abelhas sem ferrão e grande parte de sua criação racional, ou seja, a meliponicultura, se dá principalmente na região Nordeste do país (CÂMARA et al., 2003). Na atualidade, as abelhas sem ferrões (Figura 1) estão somente ligadas taxonomicamente em uma tribo, "*Meliponini*", com apenas 32 gêneros, sendo eles *Melipona* que é o único que representa uma técnica diferenciada dos processos para a produção de rainhas (CAMARGO et al., 2017). A meliponicultura proporciona mel de ótima qualidade e características marcantes, desde o seu sabor até o seu valor nutricional, além disso, seu mercado promove uma renda significativa (VILELA e PEREIRA, 2002). As abelhas nativas são apontadas como polinizadoras eficientes com 40% a 90% das culturas silvestres e agrícolas, sendo responsáveis em até 73% na produção das culturas no mundo, o que as tornam consideravelmente de alta importância para o meio ambiente (KLEIN et al., 2007; DORCHIN et al., 2013).

As características morfológicas gerais dos meliponídeos são aquelas geralmente descritas por outros insetos e artrópodes. Tais características diferenciam um indivíduo de outro, o que pode afetar mais ou menos a produção, devido à absorção de pólen e néctar (KERR et al., 1996). As abelhas possuem uma grandiosa diversidade e algumas das espécies são bem semelhantes umas com as outras, com isso se torna difícil a identificação dessas abelhas. A biometria e morfometria são eficazes para o reconhecimento de gêneros e espécies, devido a isso elas são bastante utilizadas. Essa técnica tem sido de suma importância para a análise da biodiversidade em abelhas, e notabiliza-se pela sua eficácia e baixo custo, além de ser utilizada a bastante tempo (FRANCOY et al., 2008).



Figura 1 – Abelha sem ferrão *Melipona subnitida*

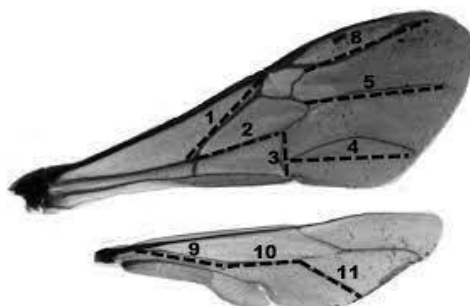


Fonte: https://www.wikiwand.com/pt/Melipona_subnitida

Como não é possível analisar as abelhas sem ferrões através do *Anatomic Bee Identification System* (ABIS), em razão da redenção das nervuras de suas asas anteriores, novas metodologias têm sido testadas. Entre os procedimentos de Morfometria Geométrica as análises de diferenciações tanto parciais (*partial warps*), como as relativas (*relative warps*) (BOOKSTEIN, 1991), destacam-se por serem eficazes na diferenciação de constituintes taxonomicamente operacionais (MENDES et al. 2007, FRANCOY et al., 2008, 2009).

O experimento é fundamentado nas deformações que se dá pela utilização de marcos anatômicos (Figura 2) (ROHLF e MARCUS 1993). As técnicas de manejo obtiveram certos avanços no decorrer dos últimos anos (CONTRERA et al., 2011), apesar disso precisa-se de uma maior percepção desses parâmetros biométricos e produtivos com desígnio de identificar semelhanças ou diferenças entre os indivíduos, potencial de espécie (PADILLA- ALVAREZ et al., 1997).

Figura 2 - Modelo dos segmentos das asas de *Melipona quadrifasciata*



Fonte: Silva-Neto et al., (2016)

2 Material e métodos



Este trabalho é de caráter bibliográfico, sendo realizado com base em artigos já publicados em periódicos e eventos científicos. Os bancos de dados utilizados para esta pesquisa foram: Periódicos CAPES, Google Acadêmico e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os critérios para a seleção dos artigos utilizados para a realização do desenvolvimento da revisão foram trabalhos publicados na língua portuguesa, inglesa e espanhol, com a importância para o tema abordado e que se enquadram nos descritores: morfometria dos meliponídeos. E por meio da leitura dos materiais, observou-se e destacou-se as características significativas correspondentes ao tema da pesquisa.

3 Resultados e discussão

Diante das leituras feitas, a biometria e a morfometria são eficazes para o reconhecimento de gêneros e espécies (FRANCOY, et. Al., 2008). Dentre os métodos citados no decorrer do trabalho, temos o ABIS e a Morfologia Geométrica das análises de diferenciações parciais e relativas.

Segundo Bookstein (1991), o ideal para a identificação dessas abelhas sem ferrões é a Morfologia Geométrica, as análises de diferenciações parciais e relativas, pois possuem uma melhor eficácia, enquanto que por meio do ABIS - *Anatomic Bee Identification* não é realizável, já que não é possível analisar em razão da redução das nervuras.

4 Considerações finais

O método de identificação de meliponídeos por meio de morfometria geométrica é eficaz, prático de ser aplicado e é de baixo custo, sendo, portanto, recomendado para a identificação desses insetos.

Referências

- BOOKSTEIN, F.L. (1991). *Morphometric tools for landmark data*. Cambridge University Press, Cambridge. 460p.
- CÂMARA, J. Q. (2003) Estudos preliminares da abelha jandaíra (*Melipona subnitida* D.) no município de Jandaira – RN. Mossoró-RN: ESAM.
- CAMARGO, R. C. R.; Oliveira, K. L.; Berto, M. I. (2017). Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20, 1-7.
- CONTRERA, F.A.L; Menezes, C. and Venturieri, G.C. (2011). New horizons on stingless beekeeping (Apidae, Meliponini), *Rev Bras Zootecn*, 40: 4851.
- DORCHIN, A.; Filin, I.; Izhaki, I.; Dafni, A. (2013). Movement patterns of solitary bees in a threatened fragmented habitat. *Apidologie*, 44, 90-99.



FRANCOY, T.M.; SILVA, R.A.O.; NUNES-SILVA, P.; MENEZES, C. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. 2009 Gender Identification of five genera of stingless bees (Apidae, Meliponini) based on wing morphology. *Genetics and Molecular Research* 8: 207-214.

FRANCOY, T.M.; WITTMANN, D.; DRAUSCHKE, M.; MÜLLER, S.; STEINHAGE, V.; BEZERRA-LAURE, M.A.F.; DE JONG, D. & GONÇALVES L.S. (2008). Identification of Africanized honey bees through wing morphometrics: two fast and efficient procedures. *Apidologie*, 39: 488- 494.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. (1996). Abelha Uruçu: Biologia, Manejo e Conservação. Belo Horizonte, Fundação Acangaú, 143p.

KLEIN, A. M.; Vaissière, B. E.; James, H. C.; Dewenter, I. S.; Cunningham, S. A.; Kremen, C.; Tscharrntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Biological Sciences*, 274, 303-313.

MENDES, M.F.M.; FRANCOY, T.M.; NUNES-SILVA, P.; MENEZES, C. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. (2007). Intrapopulational variability of *Nannotrigona testaceicornis* Lepelletier 1836 (Hymenoptera, Meliponini) using relative warp analysis. *Bioscience Journal*, 23: 147-152.

PADILLA-AIVAREZ, F.; Puerta-Puerta, F.; Flores-Serrano, J.M.; Bustus-Ruiz, M. y Fernandez, R.H. (1997). Estudio biométrico de las abejas domésticas de La Palma (I. proboscis, pata posterior, índice cubital A/B, 3º y 4º terguito y 3 y 4 esternito. *Arch Zootec*, 46: 11-30.

ROHLF, F.J. & MARCUS L.F. (1993). A revolution in morphometrics. *Trends in Ecology and Evolution*, 8: 129-132.

Silva-Neto, C. M., Ribeiro, A. C. C., Prado, M. A. P. F., Gonçalves B. B., Lima, F. G., Silva, J. P., & Nascimento, A. R. (2016). Nas asas da identificação: uso de morfometria da asa em espécies de *Melipona*. *Interciencia* 41(9), 605-609.

VILELA, S. L. O. & PEREIRA, F. M. (2002) Cadeia produtiva do mel no estado do Rio Grande do Norte – Natal: SEBRAE/RN, 130p.



**I CONGRESSO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT**

**Diversidade Entomológica:
desafios e avanços**

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos



ANÁLISE FAUNÍSTICA DE CIGARRINHAS EM PLANTIO DE *Eucalyptus urophylla* E FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA NO SUDOESTE DA BAHIA

Thaís Chaves Almeida^{1*}; Fabiano Rodrigues Pereira¹; Beatriz Freitas Lemos¹; Ângela Neves Azevêdo¹; Carolina de Oliveira Lima¹; Rita de Cássia Antunes Lima de Paula¹

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

*Autor correspondente: thaiialmeida2@gmail.com

Resumo: Introdução: O trabalho objetivou fazer a análise faunística de cigarrinhas (Auchenorrhyncha, determinando as principais famílias em uma mata, em um plantio de *Eucalyptus urophylla* e uma área de transição no sudoeste da Bahia. Material e métodos: Para a realização da pesquisa, foram instaladas cinco armadilhas do tipo Malaise, nas três áreas, situadas no município de Barra do Choça, BA. Após isso, foram feitas coletas mensais ao longo de um ano. As coletas foram levadas para triagem no LABISA, no *campus* da UESB de Vitória da Conquista, BA. Os exemplares foram triados e identificados em nível de família. Posteriormente, analisou-se os índices faunísticos (frequência, riqueza, constância e dominância), e o índice de diversidade. Resultados e discussão: No total foram coletadas 655 cigarrinhas distribuídos em dez famílias. O destaque maior foi para a família Cicadellidae que apareceu nos três ambientes com mais de 85% do total coletado, o que também foi observado por outros autores. Conclusão: Concluiu-se que a mata obteve maiores riqueza e índice de diversidade enquanto que o eucalipto apresentou maior frequência.

Palavras-chave: Auchenorrhyncha. Entomologia Florestal. Hemiptera. Malaise. Proteção Florestal.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

A ordem Hemiptera é constituída por baratas aquáticas, barbeiros, cigarras, cigarrinhas, cochonilhas, moscas brancas, percevejos e pulgões. Esses são tidos como hemimetabólicos, ou seja, apresentam metamorfose incompleta, com ovos, ninfas e adultos, podem ser terrestres, aquáticos ou semi-aquáticos. Na ordem existe uma subdivisão, em quatro subordens, que são: Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha, Heteroptera e Coleorrhyncha, das quais as três primeiras ocorrem no Brasil (Grazia et al., 2012).

As cigarras e cigarrinhas fazem parte da subordem Auchenorrhyncha, e as mesmas se alimentam da seiva das plantas. As ninfas de algumas dessas espécies têm práticas subterrâneas e alimentam-se da seiva de vários tecidos vegetais (Citricultura, 2021).

O eucalipto é uma espécie que vem ascendendo cada vez mais em plantação no Brasil. Por esse motivo com ele cresce também a preocupação dos produtores com as pragas que podem o atacar nas mais diversas situações, e embora os representantes da subordem Auchenorrhyncha não sejam considerados insetos-praga mais comuns nessa cultura, o grupo merece ser melhor investigado porque cigarrinhas podem danificar *Eucalyptus* spp. Ribeiro et al. (2005) já havia relatado no município de Esplanada no estado da Bahia plantios de *E. urophylla*, danificado provocados por ninfas de diferentes tamanhos da cigarrinha-de-espuma, *Cephus siccifolius* (Walker, 1851) (Hemiptera: Aphrophoridae). Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo realizar a análise faunística



deste grupo, em nível de família, determinando as principais, em áreas de Floresta Estacional Semidecidual Montana e em um plantio de *E. urophylla* no sudoeste da Bahia.

2 Material e métodos

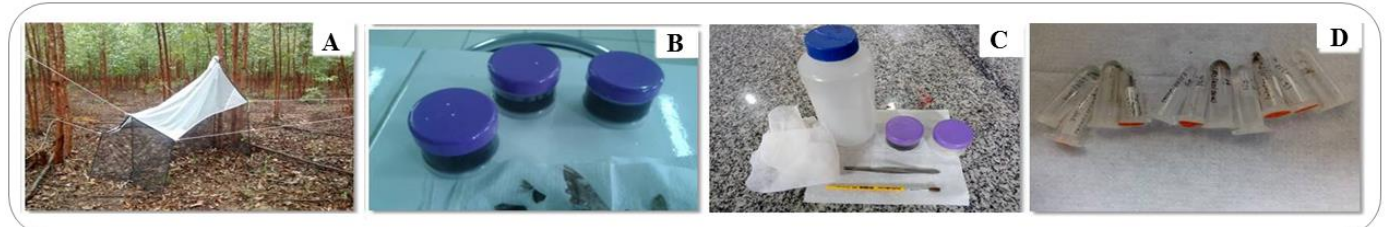
A pesquisa foi desenvolvida no município de Barra do Choça, localizado no Sudoeste da Bahia, Planalto da Conquista. A temperatura e pluviosidade média da região é de 19,9°C e 900 mm, respectivamente. E, segundo Köppen e Geiger, o clima da região é quente e temperado, sendo classificado como Aw.

As coletas foram realizadas em três áreas, sendo estas: mata nativa, plantio de *E. urophylla* e área de transição que pode ser denominada de capoeira. A mata é classificada como uma Floresta Estacional Semidecidual Montana e possuía 86 hectares, o plantio de eucalipto tinha aproximadamente 30 hectares com espaçamento 3 x 3 m e a capoeira possuía 6 ha.

Utilizou-se para realização do estudo cinco armadilhas do tipo Malaise instaladas com distanciamento de 100 m entre si em cada área. Para que não ocorresse interferências externas, as armadilhas foram instaladas com distancias de 200 e 300 metros da borda.

Após instalação das armadilhas, coletas mensais foram realizadas ao longo de um ano. Em seguida, as amostras foram levadas ao Laboratório de Biodiversidade do Semiárido (LABISA) no *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) de Vitória da Conquista, BA. No laboratório, foi feito o descarte do álcool etílico a 70% do frasco coletor com o auxílio de uma peneira e, posteriormente, os insetos foram retirados de forma cuidadosa com o manuseio de um pincel e transferidos para potes etiquetados contendo álcool 70% (Figura 1) para que inicialmente fosse efetuada a triagem em nível de ordem. Após isso, as cigarrinhas pertencentes a ordem Hemiptera, subordem Auchenorrhyncha, foram identificadas em nível de família, de acordo com as características morfológicas utilizando a chave taxonômica de Rafael et al. (2012).

Figura 1 – Exemplar da Malaise instalada na área experimental (A), Potes contendo insetos recém-coletados (B), Material de apoio para identificação (C), Amostras nos eppendorf etiquetados contendo as famílias de cigarrinhas identificadas (D)



Fonte: Paula (2018)

Posteriormente, finalizado a identificação das cigarrinhas, analisou-se os índices faunísticos de frequência, riqueza, constância, dominância, índice de diversidade de Shannon-Wianer e índice de riqueza (Silveira Neto et al.,



1976; Fazolin, 1991; Bodenheimer, 1995; Uramoto, Walder & Zucchi, 2005). Para o cálculo dos índices de diversidade e de riqueza utilizou-se o programa Past.

As famílias foram classificadas nas categorias constantes (W): presentes em mais de 50% das coletas, acessórias (Y): presentes entre 25 e 50% das coletas e acidentais (Z): presentes em menos de 25% das coletas (Dajoz, 1983).

3 Resultados e discussão

Coletou-se 655 cigarrinhas nas três fitofisionomias ao longo de um ano distribuídas em dez famílias, sendo sete na mata, quatro na área de transição e cinco no eucalipto (Tabela 1).

As únicas famílias que se apresentaram nas três fisionomias foram Cicadellidae e Membracidae, destacando-se a primeira que, com 560 indivíduos, compôs mais de 85% do total coletado. Campelo (2015) e Menezes et al. (2012) também reportaram a presença dessas famílias em eucaliptais, respectivamente. Inclusive, *Membracis lunata* Fabricius (Membracidae) foi constatado sugando a seiva das folhas e galhos jovens de *E. cloeziana* F. Muell. em Minas Gerais (Menezes et al., 2012).

Tabela 1 – Análise faunística das famílias de cigarrinhas coletadas na Mata (M), área de transição (T) e no *Eucalyptus urophylla* (E) em Barra do Choça, Bahia

FAMÍLIA	ABUNDÂNCIA												Total Geral
	M				T				E				
	FA	FR	D	C	FA	FR	D	C	FA	FR	D	C	
Aethalionidae	2	0,91%	ND	Z	2	0,94%	ND	Z	3	1,35%	ND	Z	7
Cercopidae	1	0,45%	ND	Z									1
Cicadellidae	172	78,18%	D	W	203	95,31%	D	W	185	83,33%	D	Y	560
Cicadidae	1	0,45%	ND	Z									1
Cixiidae	3	1,36%	ND	Z			ND	Z					3
Delphacidae	1	0,45%	ND	Z									1
Dictyopharidae									2	0,90%	ND	Z	2
Flatidae					3	1,41%	ND	Z					3
Fulgoridae									27	12,16%	ND	Y	27
Membracidae	40	18,18%	D	Y	5	2,35%	ND	Y	5	2,25%	ND	Z	50
TOTAL	220	100%			213	100%			222	100%			655
S		7				4				5			10
H		0,6772				0,2378				0,5942			

Nota: FA= Frequência Absoluta; FR= Frequência Relativa; D= Dominância; C= Constância; S= Riqueza de famílias; D: Dominante; ND: Não Dominante; W: Constante; Y: Acessória; Z: Acidental; H= Diversidade de indivíduos.

Fonte: Elaborada pela autora.

Algumas famílias foram encontradas exclusivamente em uma única área como, Cercopidae, Cicadidae, Cixiidae e Delphacidae na mata, Flatidae na transição e Dictyopharidae e Fulgoridae no eucalipto (Tabela 1).

A mata apresentou maior Riqueza (S: 7) e índice de diversidade de Shannon quando comparada com as demais áreas. (Tabela 1). Maestri et al. (2013), trabalhando em áreas de mata nativa e monocultura de eucalipto,



também encontraram maior diversidade da ordem Hemiptera em mata nativa. Tal resultado pode ser atribuído à maior heterogeneidade e à maior complexidade estrutural que existe na mata em relação ao plantio homogêneo de eucalipto, uma vez que, de acordo a expectativa teórica, uma maior diversidade estrutural do ambiente (alto número de espécies vegetais, estratificação vertical, interconexão de copas) resulta em uma maior diversidade de espécies (Elton, 1973; Pianka, 1983; Ferreira & Marques, 1998).

Em relação à constância, o eucalipto foi a única área que não apresentou nenhuma família constante (W). No entanto, para as áreas de vegetação nativa (mata e transição) encontrou-se as mesmas famílias constante (W) e acessória (Y), sendo Cicadellidae e Membracidae, respectivamente. (Tabela 1).

Cicadellidae apresentou-se dominante (D) e acessória (Y) no plantio homogêneo. Saliba (2018), trabalhando em plantios florestais de *Eucalyptus* spp. na Amazônia Oriental, também reportou a predominância de Cicadellidae (71%) neste ambiente e a classificou como dominante, concordando com os resultados do presente estudo. Salienta-se para esse fato, pois, no Brasil, Ribeiro et al. (2005) afirmaram que *Empoasca kraemeri* (Cicadellidae) pode atacar árvores de eucalipto.

4 Conclusão

Com base no presente estudo, concluiu-se que a família predominante foi Cicadellidae nos três ambientes e que a mata apresentou maior diversidade de famílias de cigarrinhas do que nas demais áreas.

Diante das famílias que apresentaram destaque neste estudo e da importância das mesmas para a cultura do eucalipto, recomenda-se a continuidade dos estudos visando a determinação das espécies para que se possa monitorar o comportamento desse grupo na cultura nesta região.

Referências

Bodenheimer, F.S. (1955). *Problems of animal ecology*. Oxford: Univ. Press. 179.

Campelo, F. T. (2015). Uso do componente florestal em sistemas integrados para permanência de Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em Agroecossistemas (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso). <http://ri.ufmt.br/handle/1/2130>

Citricultura, F. C. (2021). *Cigarrinhas*. Fundecitrus. Acesso em 09 de julho de 2021, disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/doencas/cigarrinhas>.

Dajoz, R. (1983). *Ecologia geral*. 4^a ed. Petrópolis, Vozes, 47

Elton, C. S. (1973). The structure of invertebrate populations inside neotropical rain forest. *The Journal of Animal Ecology*, 55-104.

Fazolin, M. (1991). *Análise faunística de insetos coletados com armadilha luminosa em seringueira no Acre*. 1991. (Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo).



Ferreira, R. L. & Marques, M. G. S M. (1998). *A fauna de artrópodes de serrapilheira de áreas de monocultura com Eucalyptus sp. e mata secundária heterogênea*. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 27, 395-403.

Grazia, J., Cavichioli, R. R., Wolf, R. R. S., Fernandes, J. A. M. & Takiya, D. M. (2012) Hemiptera. Linnaeus, 1758. In: Rafael, J. A., Melo, G. A. R.; Carvalho, C. J. B., Casari, S. A.; Constantino, R. Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: *Holos Editora*, 347-405.

Maestri, R., Leite, M. A. D. S., Schmitt, L. Z., & Restello, R. M. (2013). Efeito de mata nativa e bosque de eucalipto sobre a riqueza de artrópodos na serrapilheira. *Perspectiva*, 37, 31-40.

Menezes, C. W. G., Soares, M. A., de Assis Júnior, S. L., Fonseca, A. J., Pires, E. M., & dos Santos, J. B. (2012). Novos insetos sugadores (Hemiptera) atacando *Eucalyptus cloeziana* (Myrtaceae) em Minas Gerais, Brasil. *EntomoBrasilis*, 5(3), 246-248.

Pianka, E.R. (1983). *Evolutionary ecology*. (3. ed.) Harper & Row, New York, 356.

Rafael, J. A., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J. B. & Casari, S. (2012). *Insetos do Brasil: Diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos. 810.

Ribeiro, G. T., Mendonça, M. D. C., Mesquita, J. B. D., Zanuncio, J. C., & Carvalho, G. S. (2005). Spittlebug *Cephisus siccifolius* damaging eucalypt plants in the State of Bahia, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40, 723-726.

Saliba, I. L. S. (2018). Ministério Da Educação Universidade Federal Rural Da Amazônia-Ufra (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural da Amazônia). <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/182624/1/IVY-LAURA-SALIBA-dissertacao-de-mestrado.pdf>

Silveira Neto, S., Nakano, O., Bardin, D. & Villa Nova, N. A. (1976). *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba: Agronômica Ceres, 201-205.

Uramoto, K., Walder, J. M. M. & Zucchi, R.A. (2005). Análise Quantitativa e Distribuição de Populações de Espécies de *Anastrepha* (Díptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Neotropical Entomology*, 33-39.



VARIAÇÃO TEMPORAL NA DIVERSIDADE DA COMUNIDADE DE BESOUIROS ROLA-BOSTA NO FRAGMENTO URBANO MATA DE JAGUARANA, PERNAMBUCO

Josival Francisco Araújo^{1*}; Elâine Maria dos Santos Ribeiro²; Filipe Martins Aléssio¹; Fernando Augusto Barbosa Silva³; Rita de Cássia de Moura¹.

¹Instituto de Ciências Biológicas/Universidade de Pernambuco; ²Laboratório de Biodiversidade e Genética Evolutiva /Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina; ³Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST/ Universidade Federal Rural de Pernambuco.

*Autor correspondente: araujojosi.f@gmail.com

Resumo: Introdução: Os besouros rola-bosta são importantes bioindicadores ambientais, sendo considerados como parâmetro para estudo da diversidade. Assim, a descrição da comunidade desses besouros em remanescentes urbanos de Floresta Atlântica pode fornecer pistas sobre o funcionamento de ecossistemas perturbados. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito da sazonalidade na comunidade de besouros rola-bosta em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no Nordeste. **Metodologia:** O levantamento foi realizado nos períodos chuvoso e seco de 2018 da Mata de Jaguarana, Paulista, Pernambuco. Foram realizados três transectos independentes iscados com carne, diplópodes e fezes, cada um com 6 armadilhas *pitfall*, separadas por 50 metros entre si. **Resultados e Discussão:** Foram coletados 1857 indivíduos de 15 espécies, pertencentes a nove gêneros. A maior riqueza de espécies foi registrada no período chuvoso e a maior abundância no período seco. Portanto, o período chuvoso foi um forte preditor da riqueza de espécies, enquanto que para diversidade de espécies comuns e dominantes, a sazonalidade e o tipo de isca, foram preditores. **Considerações finais:** Esse inventário contribuiu para o conhecimento da comunidade de besouros rola-bostas e pode dar pistas sobre a comunidade de mamíferos e estrutura do remanescente, servindo como aporte para conservação deste remanescente urbano. **Palavras-chave:** Coleoptera. Diversidade. Floresta Atlântica. Scarabaeidae. Scarabaeinae.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

A Floresta Atlântica é conhecida mundialmente pela sua diversidade e endemismo, sendo um dos hotspots da biodiversidade (Myers et al., 2000). Atualmente, restam menos de 12% de sua cobertura vegetal original, como consequência direta do desmatamento, exploração de solo, urbanização e defaunação, sendo 80% dos fragmentos restantes menores que 50 hectares (Ribeiro et al., 2009). Um dos principais problemas que afetam a diversidade na Floresta Atlântica é a defaunação, por caça e desmatamento que leva a diminuição da riqueza de espécies de mamíferos ocasionando um efeito em cascata que atinge a todos os organismos (Bogoni et al., 2016).

Dentre os animais atingidos pela defaunação estão os besouros da subfamília Scarabaeinae, popularmente conhecidos como rola-bosta, considerados parâmetro para estudo da biodiversidade (Favila, 2004) por apresentar uma redução na riqueza e abundância com o aumento da perturbação antrópica (Spector, 2006). Atualmente no Brasil são registradas 726 espécies de besouros rola-bosta, distribuídas em 63 gêneros (Vaz-de-Mello, 2021). Além da coprofagia, que é predominante no grupo, esses besouros também podem explorar outros recursos, como a necrofagia, saprofagia e predação (Halffter & Matthews, 1966).

A maior diversidade/riqueza/abundância desses besouros é comumente registrada nos períodos de maiores precipitações na região neotropical, período com melhores condições microclimáticas dentro dos



fragmentos, evitando assim a desidratação dos recursos alimentares e facilitando a escavação (Halffter & Matthews, 1966). Dessa forma, esse estudo objetivou analisar o efeito da sazonalidade na diversidade e abundância na comunidade de besouros rola-bostas da Reserva de Floresta Urbana Mata de Jaguarana, Pernambuco. Buscando testar a hipótese de que a diversidade e abundância dos besouros rola-bostas aumentam no período chuvoso.

2 Material e métodos

As coletas foram realizadas na Reserva de Floresta Urbana Mata de Jaguarana, um fragmento costeiro em Jaguaribe (7°55'13"S e 34°53'06"O), Paulista, Pernambuco, Brasil. O fragmento possui uma área de aproximadamente 332,28 hectares de Floresta Ombrófila Densa (CPRH). Está inserido na área urbana da Região Metropolitana do Recife, no centro da cidade de Paulista. Por conta do acelerado processo de urbanização o remanescente perdeu o dobro de sua área atual no período de 22 anos (Pessoa et al., 2014).

As coletas foram realizadas no período chuvoso (abril a julho) e no período seco (setembro a dezembro) de 2018, totalizando oito coletas. As armadilhas consistiram de garrafas PET, cortadas a 20 centímetros da base, com um fio de arame no bordo superior que serve como porta-isca. Foram montadas 18 armadilhas *pitfall* em três transectos independentes, iscados com carne bovina, fezes e diplópodes injuriados, separados entre si por 100 metros. Cada transecto possui seis armadilhas separadas em intervalos de 50 metros. As armadilhas foram recolhidas após 48 horas e os indivíduos foram identificados com o auxílio de chaves dicotômicas (Vaz-de-Mello et al., 2011) e os espécimes foram incorporados ao acervo da Coleção Entomológica da Universidade de Pernambuco (CEUPE). As coletas foram realizadas com a autorização do IBAMA/SISBIO (n° 16278-1).

Os parâmetros de riqueza e diversidade foram estimados no programa iNEXT online, onde foram calculados os índices de diversidade (q_0 , q_1 , q_2), onde o valor “q” indica a sensibilidade do índice em relação a abundância das espécies. Quando $q=0$ considera as espécies independente de sua abundância, é considerado como um índice de riqueza. Quando $q=1$ se refere à diversidade de espécies comuns e $q=2$ à diversidade de espécies dominantes (Chao & Jost, 2012). A influência dos tipos de iscas utilizadas e os períodos do ano foram verificadas através do teste ANOVA e o Teste de Tukey. Os valores de q_0 foram transformados por raiz quadrada, para que os resíduos da análise apresentassem distribuição normal. As funções ‘*ov*’, ‘*TukeyHSD*’ e ‘*shapiro.test*’ foram executadas no software R.

3 Resultados e discussão

Foram capturados 1857 espécimes incluídos em 15 espécies, pertencentes a nove gêneros. Na estação chuvosa foram coletados 752 indivíduos de 15 espécies, enquanto que na estação seca foram obtidos 1105 indivíduos de 6 espécies. O período chuvoso apresentou uma maior riqueza de espécies. No entanto o período



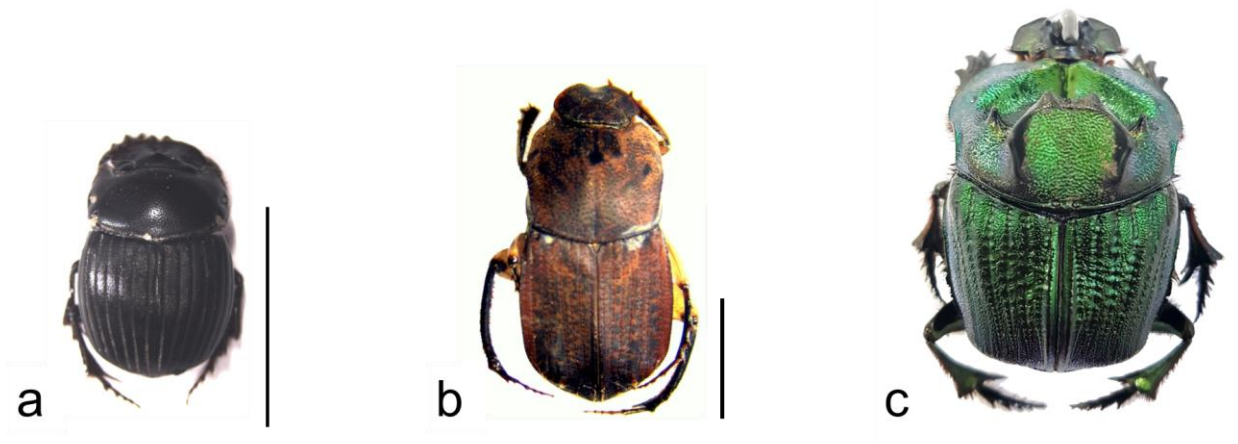
seco apresentou maior abundância em relação ao chuvoso. O período chuvoso é um forte preditor da riqueza de espécies, independentemente de sua abundância (q_0) ($p < 0,05$). Para os índices de diversidade sensíveis à abundância, tanto a sazonalidade, como o tipo de isca e a interação entre os dois fatores foram significativos ($p < 0,05$) para q_1 (comuns) e q_2 (dominantes), sendo a diversidade maior no período chuvoso. O tipo de isca que teve maior q_1 e q_2 no período chuvoso foram as de diplópodes que apresentaram diferenças significativas entre os períodos ($p < 0,05$).

Na estação chuvosa a isca de fezes atraiu 485 indivíduos de 7 espécies, enquanto as iscas de carne atraíram 211 indivíduos de 8 espécies e as de diplópodes 56 indivíduos de 6 espécies. Entretanto, na estação seca a isca de fezes atraiu 1016 indivíduos de 6 espécies, enquanto a isca de carne obteve 57 indivíduos de 3 espécies e a isca de diplópodes com 31 indivíduos de 4 espécies. Dentre os tipos de isca, apenas a isca de fezes mostrou uma maior abundância no período seco.

Algumas espécies foram registradas apenas no período chuvoso, como é esperado para os besouros escarabeíneos, pois esse é o período de atividade da maioria das espécies (Halffter & Matthews, 1966). A maior abundância no período seco não foi esperada, visto que outros inventários realizados em remanescente de Floresta Atlântica do Centro de Endemismo de Pernambuco obtiveram maior riqueza e abundância no período de maior precipitação (Filgueiras et al., 2009; Salomão & Iannuzzi, 2015). No entanto, outros fatores podem influenciar na flutuação da abundância além da precipitação, como a oferta de recurso e a estrutura do remanescente (Halffter & Matthews, 1966).

Além da oferta do recurso, essa menor abundância no período chuvoso deve-se, possivelmente, a dominância do besouro de grande porte *Coprophanaeus (Megaphanaeus) ensifer* (Germar), competindo assim com outras espécies também dominantes. As espécies dominantes deste remanescente foram *Dichotomius gilletti* Valois, Vaz-de-Mello & Silva, *Eurysternus caribaens* (Herbst) e *C. ensifer*, representando 91,8% dos indivíduos amostrados. Destas, *C. ensifer* foi coletado apenas no período chuvoso e as outras durante todo o período de coleta (Figura 1). A espécie *D. gilletti* é generalista e *E. caribaens* é estritamente coprófaga, competindo diretamente com *C. ensifer*, que neste estudo foi considerada generalista, por ser registrada em grande abundância nas iscas de fezes e carne.

Figura 1 – Espécies dominantes da Mata de Jaguarana, Paulista, Pernambuco. a- *D. gilletti*; b – *E. caribaens*; c- *C. ensifer*. Barra = 1 cm.



Fonte: Araújo (2021, p.).

A espécie *Coproghanaeus (M.) ensifer*, é encontrada somente na América do Sul, com ocorrência no Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina. No Brasil, ocorre no estado de Alagoas, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, São Paulo e Paraná (Edmondson & Zidek, 2010). No estado da Paraíba, a espécie apresentou uma alta abundância e atividade no período chuvoso com o aumento da precipitação (Endres et al., 2005). Em Pernambuco ocorre duas espécies para o subgênero *Megaphanaeus*, *C. ensifer* em Floresta Atlântica de terras baixas e *C. bellicosus* (Olivier) em brejo de altitude (Silva, 2011). Ambas estão entre as maiores espécies necrófagas associadas à Floresta Atlântica do Nordeste.

Mudanças na comunidade de rola-bosta em diferentes períodos do ano estão diretamente relacionadas às alterações sofridas pela comunidade de mamíferos, visto que a maior riqueza desses besouros é comum em áreas com maior disponibilidade de recursos e estabilidade climática (Bogoni et al., 2016; Medina, 2019). No entanto, flutuações na abundância durante os períodos do ano tem envolvimento de diversos fatores, como a disponibilidade de recurso, história natural do besouro, estrutura do fragmento e até mesmo contribuição com fezes humanas nas trilhas comuns em fragmentos urbanos (Bogoni et al., 2016; Medina, 2019).

3 Conclusões

Esse estudo permitiu verificar a variação temporal para a riqueza e abundância de besouros rola-bostas do remanescente da Reserva de Floresta Urbana Mata de Jaguarana, em Paulista, Pernambuco. No período chuvoso foi registrado um maior número de espécies, sendo portanto preditor para a riqueza e diversidade de espécies. O período seco foi o que apresentou a maior abundância, não esperado para os remanescentes da região, isso possivelmente deve-se a disponibilidade de recursos no interior do remanescente.

Referências



- Bogoni, J. A., Graipel, M. E., de Castilho, P. V., Fantacini, F. M., Kuhnen, V. V., Luiz, M. R., Maccarini, T. B., Marcon, C. B., Teixeira, C. S. P., Tortato, M. A., Vaz-de-Mello, F. Z., & Hernández, M. I. M. (2016). Contributions of the mammal community, habitat structure, and spatial distance to dung beetle community structure. *Biodiversity and conservation*, 25(9), 1661-1675.
- Chao, A., & Jost, L. (2012). Diversity measures. In *Encyclopedia of theoretical ecology* (pp. 203-207). University of California Press.
- Edmonds, W. D., & Zidek, J. (2010). 0129. A taxonomic review of the neotropical genus *Coprophanæus* Olsoufieff, 1924 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Insecta Mundi*, 1-111.
- Endres, A. A., Hernández, M. I. M., & Creão-Duarte, A. J. (2005). Considerações sobre *Coprophanæus ensifer* (Germar) (Coleoptera, Scarabaeidae) em um remanescente de Mata Atlântica no estado da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49, 427-429.
- Filgueiras, B. K., Liberal, C. N., Aguiar, C. D., Hernández, M. I. M., & Iannuzzi, L. (2009). Attractivity of omnivore, carnivore and herbivore mammalian dung to Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) in a tropical Atlantic rainforest remnant. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53, 422-427.
- Favila, M. E., Guevara, S., Laborde, J., & Sánchez-Ríos, G. (2004). Los escarabajos y la fragmentación. *Los Tuxtlas: el paisaje de la sierra*, 135-157.
- Halfpeter, G., & Matthews, E.G. (1966). The natural history of dung beetles of the Subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomologica Mexicana* 45, 1-312.
- Medina, A. M. (2019). Climatic stability and resource availability explains dung beetles (Scarabaeinae) richness pattern on the Americas. *bioRxiv*, 402537.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- Pessoa, M. M. L., Carvalho, D. C., Magalhães, L. M. S., & Feliciano, A. L. P. (2014). Dinâmica da paisagem e seus impactos em uma Floresta Urbana no Nordeste do Brasil. VIII Simpósio Brasileiro de Pós-Graduação em Ciências Florestais. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J., & Hirota, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological conservation*, 142(6), 1141-1153.
- Salomão, R. P., & Iannuzzi, L. (2015). Dung beetle (Coleoptera, Scarabaeidae) assemblage of a highly fragmented landscape of Atlantic forest: from small to the largest fragments of northeastern Brazilian region. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59, 126-137.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Silva, F. A. B. (2011). First record of *Coprophanaeus bellicosus* (Olivier) (Coleoptera, Scarabaeidae) in a " Brejo de Altitude" forest in northeastern Brazil: a historical biogeographical approach. *Revista brasileira de Entomologia*, 55, 615-617.

Spector, S. (2006). Scarabaeine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): an invertebrate focal taxon for biodiversity research and conservation. *The coleopterists bulletin*, 60(mo5), 71-83.

Vaz-de-Mello, F. Z., Edmonds, W. D., Ocampo, F. C., & Schoolmeesters, P. (2011). A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae). *Zootaxa*, 2854(1), 1-73.

Vaz-de-Mello, F. Z. (2021). *Scarabaeidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunado brasil/127498>>. Acesso em: 03 Jul. 2021.

Agradecimentos

Agradecemos à CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.



ABELHAS ASSOCIADAS AO CAFEIEIRO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO NO SEMIÁRIDO DA BAHIA, BRASIL

Ana Luiza de Jesus Gusmão^{1*}; Jennifer Guimarães Silva²; Raquel Pérez-Maluf³

¹ Faculdade Venda Nova do Integrante - FAVENI; ^{2,3} Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;

*Autor correspondente: anagusmaobio@gmail.com

Resumo: Neste trabalho, buscou-se verificar se a diversidade de abelhas é alterada com as diferentes formas dos agrossistemas de café e se a mesma se mantém em todas as fases (vegetativa e reprodutiva) de desenvolvimento, observando quatro sistemas de cultivo da variedade Catuaí, duas arborizadas (SAT e convencional), associadas a grevileas (*Grevillea robusta*), e duas a pleno sol (SAT e convencional) em dois períodos de avaliação. Realizou-se um monitoramento quinzenal, com dez armadilhas do tipo Moericke, que permaneceram no campo por 48h, e rede entomológica. Na fase vegetativa, coletaram-se 193 espécimes de abelhas, distribuídas em 21 espécies, 18 gêneros, sete tribos e quatro famílias, sendo os gêneros mais abundantes *Apis* (37,8%), *Melitomella* (16,1%), *Exomalopsis* (10,9%) e *Oxaea* (10,9%). Para o período reprodutivo, coletaram-se 351 espécimes de nove espécies das famílias Apidae e Halictidae. Observou-se que os fatores que interferiram na composição da comunidade de abelhas podem estar relacionados ao uso de agrotóxicos e à ausência de plantas daninhas na entrelinha do no período vegetativo. Durante a fase reprodutiva do café, a diversidade de abelhas diminuiu devido à presença intensa de abelhas sociais. *Trigona spinipes* e *Schwarziana quadripunctata* foram as espécies mais frequentes nas flores do cafeieiro em todos os agrossistemas estudados.

Palavras-chave: Agrossistema, Apoidea, Hymenoptera, Moericke, Visitantes florais.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

A dependência dos produtos convencionais, associado à busca por mercados mais exigentes, proporcionou o desenvolvimento de diferentes sistemas de cultivo que podem ser encontrados hoje na cafeicultura moderna: a) o cultivo convencional a pleno sol, embasado no monocultivo e consumo de insumos intensivos; b) o café convencional sombreado/arborizado (agroflorestal), que mantém o uso de insumos externos; c) o sistema SAT – sem agrotóxicos ou organo-mineral, fundamentado a não utilização de agrotóxicos; d) o sistema natural, cujas práticas então baseadas em conceitos ecológicos e mantém o sistema de produção igual aos encontrados na natureza; e) o cultivo orgânico, que também pode ser sombreado ou a pleno sol, fundamentado em princípios agroecológicos e de conservação de recursos naturais (Ricci, 2002).

O café, apesar de ser considerado tradicionalmente como autopolinizável (Free, 1993), com a polinização cruzada, Malerbo-Souza et al. (2003) observaram um aumento no número médio de grãos produzidos em dois anos consecutivos, aproximadamente 38% e 168% em 1993 e 1994, respectivamente, em flores deixadas descobertas, quando comparadas às flores cobertas. As inflorescências produzem mais frutos e com peso médio superior, quando comparados às plantas que tinham suas inflorescências ensacadas (Ricketts et al., 2008).

Há muito tempo a ação dos polinizadores é conhecida e considerada como um elemento chave na produção agrícola e na conservação ambiental (Imperatriz-Fonseca et al., 2012). As abelhas são os principais agentes polinizadores das angiospermas e essa relação deriva das interações promovidas pela busca de recursos



pelas abelhas nas flores (néctar, pólen, óleos, entre outros) e o favorecimento da polinização. O pólen constitui a fonte proteica e o néctar a fonte de energia para a manutenção das colmeias, enquanto que a transferência do pólen para o estigma das flores garante a reprodução das plantas, conseqüentemente a perpetuação da espécie vegetal (Souza & Evangelista-Rodrigues, 2007).

Portanto, a pesquisa nacional deve avaliar cientificamente diferentes sistemas de produção de café, obtendo informações qualitativas e quantitativas sobre a melissofauna, tendo em vista a sustentabilidade e o ganho de competitividade do produto brasileiro. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo verificar se a diversidade de abelhas é alterada com os diferentes sistemas de cultivo de café e se essa diversidade se mantém nas fases vegetativa e reprodutiva.

2 Material e métodos

2.1 Localização e caracterização edafoclimática da área experimental

O estudo foi realizado em lavouras de café no município de Barra do Choça, BA, localizado em uma região de altitude elevada, acima de 800 m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é tipo Aw - verões chuvosos e invernos secos (Kottek et al., 2006), com precipitação anual média em torno de 700 mm e solo predominante Latossolos Amarelos distróficos húmico (Santos, 2013).

Foram observados quatro sistemas de cultivo de café variedade Catuaí (vermelho e amarelo) distanciadas umas das outras, em linha reta, em média 6,8 Km, sendo dois arborizados, associados a grevileas (*Grevillea robusta* A. Cunn), dispostos em renques, em espaçamento que varia de 7,0 x 4,0 m a 27,0 x 6,0 m, sem uso de agrotóxico – SAT (Fazenda Santa Terezinha, 14°55'36,8"S, 40°33'02,7"W, 888 m de altitude – ArbSAT) e convencional (Sítio Boa Vista, 14°58'14,7"S, 40°35'58,8"W, 979 m de altitude – ArbCon) e dois a pleno sol: sem uso de agrotóxico – SAT (Fazenda Muritiba, 14°48'57,3"S, 48°30'49,1"W, 891 m de altitude – PsSAT) e convencional (Fazenda Nova Estância, 14°52'05,8"S, 40°33'16,4"W, 851 m de altitude – PsCon).

Em todas as propriedades, os cafeeiros foram cultivados em condições de sequeiro. Para o controle das plantas daninhas, foram utilizadas quatro roçadas em todo o período experimental nas propriedades com manejo SAT. No agrossistema ArbCon, o controle das plantas daninhas não era realizado, pois a vegetação não se estabelecia por conta da espessa camada de matéria orgânica que era depositada nas entrelinhas oriunda tanto da planta quanto do processamento do café.

2.2 Métodos de Amostragem

A amostragem foi realizada com armadilhas Moericke e rede entomológica, de junho de 2014 a dezembro de 2015, em cada agrossistema, de forma diferenciada para os períodos vegetativo e reprodutivo do café (presença



de flores). Em cada agrossistema, foram instalados dois pontos amostrais rentes à linha de plantio, no centro da lavoura, separados a 50 m entre si. Cada ponto consistia de cinco estacas contendo dez copos (dois por estaca), separadas a cada 10 m.

A rede entomológica foi utilizada percorrendo os cultivos com movimentos em infinito, ao longo das entrelinhas do plantio, das 8:00 às 13:00 h, por 50 min. em cada área, durante a fase vegetativa do café com intervalos de 30 min. entre uma e outra. As visitas às propriedades eram realizadas de forma alternada, com o intuito de evitar o possível efeito da temperatura no horário de forrageamento das abelhas.

Para o levantamento na fase reprodutiva do café (durante a florada), que ocorreu entre outubro e novembro dos dois anos de estudo, foram utilizadas as mesmas metodologias, contudo, durante a coleta com a rede entomológica, além dos movimentos em infinito, houve a coleta das abelhas nas flores.

O material amostrado foi acondicionado, etiquetado e encaminhado ao Laboratório de Biodiversidade do Semiárido – LABISA para ser triado. As abelhas coletadas foram montadas, identificadas no menor nível taxonômico possível com o auxílio da chave de identificação de Silveira et al. (2002), e depositadas na Coleção de Abelhas do LABISA da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

2.3 Análise estatística

A fauna de Apoidea foi caracterizada qualitativamente e quantitativamente. Os estimadores de riqueza (S), significando a quantidade de famílias (Silveira Neto et al., 1976). Os índices de diversidade de Shannon (H') (Southwood, 1978) e Equitabilidade (J) (Krebs, 1986) foram utilizados para estimar a diversidade na comunidade. Os índices de diversidade foram comparados usando o teste t a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa PAST (Paleontological Statistics 3.06, Hammer et al., 2001).

3 Resultados e discussão

Na fase vegetativa, foram coletados, em números absolutos, 193 espécimes de abelhas, distribuídas em 21 espécies, 18 gêneros, sete tribos e quatro famílias, das cinco que podem ser encontradas no Brasil (Tabela 1). Os gêneros mais abundantes foram *Apis* (37,8%), *Melitomella* (16,1%), *Exomalopsis* (10,9%) e *Oxaea* (10,9%).

Tabela 1 - Abelhas coletadas com armadilha tipo Moericke e rede entomológica nos agrossistemas de café em fase vegetativa: Arborizado Convencional e SAT; Pleno Sol Convencional e SAT; e os dados de Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon (H) e Equitabilidade (J) no Semiárido da Bahia, Brasil, 2017.



Táxon	Espécies	Arborizado		Pleno Sol		Total Geral
		SAT	Conv.	SAT	Conv.	
1. Andrenidae						
Oxaeinae	<i>Oxaea</i> sp.1	1		4	5	10
	<i>Oxaea</i> sp.2			8	3	11
Panurginae						
Calliopsini	<i>Acamptopoeum</i> sp.	1				1
2. Apidae						
Apinae						
Apini	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	34		29	10	73
	<i>Bombus</i> sp.	2				2
	<i>Euglossa</i> sp.			1		1
	<i>Friesella</i> sp.	3		2		5
	<i>Melipona quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836			1		1
	<i>Paratrigona</i> sp.	3				3
	<i>Schwarziana quadripunctata</i> Lepeletier,	2				2
	<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811	3				3
	<i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793	15	1	1	2	19
Emphorini	<i>Diadasia</i> sp.	1				1
	<i>Melitomella</i> sp.1			28	2	30
	<i>Melitomella</i> sp.2			1		1
Exomalopsini	<i>Exomalopsis</i> sp.1	2		2	3	7
	<i>Exomalopsis</i> sp.2	2		3	9	14
3. Halictidae						
Halictinae						
Augochlorini	<i>Augochlorella</i> sp.	2				2
	<i>Augochloropsis</i> sp.	2	1	1	1	5
Halictini	<i>Pseudagapostemon</i> sp.				1	1
4. Megachilidae						
Megachilinae						
Megachilini	<i>Megachile</i> sp.				1	1
Total		73	2	81	37	193
S		14	2	12	10	
H'		1,84	0,69	1,69	1,98	
J		0,7	1	0,68	0,86	

Os agrossistemas SAT, independente da paisagem, apresentaram os maiores valores de abundância e riqueza. Com relação à diversidade, o maior índice foi observado no agrossistema pleno sol convencional, seguido do arborizado SAT e pleno sol SAT, por fim, o arborizado convencional. Esse índice correlaciona a abundância com a equitabilidade que, por sua vez, está relacionada com a uniformidade dos indivíduos dentro da comunidade. Foi possível observar que, nos sistemas arborizados, esses valores foram menores, devido à dominância de algumas espécies (Tabela 1).

Avaliando a diversidade de abelhas ao longo do período vegetativo, observou-se que os maiores valores de abundância e riqueza foram constatados nos agrossistemas SAT, que não utilizava agrotóxicos, mostrando que, neste caso, a paisagem não apresentou efeito significativo. Este padrão pode estar relacionado à disponibilidade de recursos nos agrossistemas estudados.



A espécie de abelhas *Apis mellifera* apresentou a maior abundância (37,8% e 33% dos indivíduos coletados) nas duas fases de coleta, corroborando outros autores em estudos realizados no Brasil (Fávero et al., 2000; Malerbo-Souza & Halak, 2012). A eficiência da abelha melífera como polinizadora dá-se pelo seu trabalho constante, sendo comprovada na melhoria da produção de frutos de café, pois, na ausência desses polinizadores, há redução na produção, assim como no tamanho dos frutos (Nogueira-Couto & Couto, 2006).

Para o período reprodutivo, em números absolutos, foram coletados 351 espécimes de abelhas, contudo, capturaram-se apenas nove espécies, pertencentes às famílias Apidae e Halictidae. A família Apidae corresponde a 99,4% dos indivíduos coletados, divididos em oito espécies da tribo Apini (Tabela 2). As espécies mais frequentes foram *Trigona spinipes* (36%), *Apis mellifera* (33%) e *Schwarziana quadripunctata* (20%) (Tabela 2).

Tabela 2 – Táxon e espécies de abelhas coletadas durante a fase reprodutiva, com rede entomológica nos agrossistemas de café: Arborizado Convencional e SAT; Pleno Sol Convencional e SAT; e os dados de Riqueza (S), Índice de diversidade de Shannon (H) e Equitabilidade (J) no Semiárido da Bahia, Brasil, 2016.

Táxon	Espécies	Arborizado		Pleno Sol		Total Geral
		SAT	Conv.	SAT	Conv.	
Apinae						
Apini	<i>Apis mellifera</i>	12	36	22	46	116
	<i>Friesella</i> sp	3	4	1		8
	<i>Melipona quadrifasciata</i>		1	1		2
	<i>Oxytrigona</i> sp		7			7
	<i>Paratrigona</i> sp	8		4		12
	<i>Schwarziana quadripunctata</i>	4		66		70
	<i>Tetragonisca angustula</i>	4		2		6
	<i>Trigona spinipes</i>	19	62	40	8	129
Halictinae						
Augochlorini	<i>Augochloropsis</i> sp			1		1
	Total	50	110	137	54	351
	S	6	5	8	2	
	H'	1,58	1,03	1,29	0,42	
	J	0,88	0,64	0,61	0,61	

Observando os dados das amostras realizadas na fase reprodutiva do cafeeiro para os diferentes agrossistemas, constatamos que, no geral, foram coletadas apenas abelhas sociais, o que pode estar relacionado com o fato dessas espécies apresentarem a capacidade de comunicar a localização das fontes de alimentos para outras operárias, além de possuírem colônias populosas, possibilitando o aparecimento nas flores de um número elevado de abelhas provenientes de uma única colônia (Lindauer & Kerr, 1960; Sakagami et al., 1967).

Para o efeito paisagem, os sistemas de cultivo arborizados apresentaram diversidade similar, sendo que o efeito da aplicação de agrotóxicos não foi verificado. Já nos agrossistemas a pleno sol, a utilização dos agrotóxicos pode ter contribuído para a diminuição da diversidade de abelhas. Outros trabalhos relatam que, para as culturas do melão e do café, a maior variação no sucesso da polinização foi encontrada em locais da agricultura intensificada



isolada, a partir de *habitats* naturais ou seminaturais (Kremen et al., 2004; Steffan-Dewenter et al., 2006).

O impacto do contexto de paisagem sobre taxas de visitação e frutificação das culturas foi avaliado com a proporção direta de *habitats* pouco modificados em torno da paisagem (Kremen et al., 2004; Morandin & Winston, 2006). O agrossistema pleno sol SAT foi o que apresentou maior riqueza em relação aos demais. Klein et al. (2003) observaram que o sucesso da polinização do café está relacionado à diversidade e não abundância de abelhas visitantes florais, de modo que o papel coletivo de uma comunidade rica em espécies de abelhas é de grande importância.

4 Conclusão

Os sistemas de cultivo de café alteram a diversidade de abelhas em detrimento do uso de agrotóxicos; e a ausência de plantas daninhas na entrelinha do café interfere no período vegetativo. Durante a fase reprodutiva do café, a diversidade de abelhas diminui nos cultivos a pleno sol, devido à presença intensa de abelhas sociais. Os dados também apontam, que, além de *Apis mellifera*, as espécies *Trigona spinipes* e *Schwarziana quadripunctata* também podem ser manejadas para polinização dirigida em café na região da Barra do Choça.

5 Referências

- Fávero, A.C. et al. (2000). Polinização entomófila em duas variedades de café (*Coffea arabica* var. Mundo Novo e var. Catuaí Vermelho). *Anais do IV Encontro sobre Abelhas, Ribeirão Preto - SP*.
- Free, J. B. (1993). *Insect pollination of crops*. Academic Press. London.
- Hammer, O., Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. [Paleontología Electrónica] Versión 10.0.0. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 10 de janeiro. 2016.
- Imperatriz-Fonseca, V. L., Alves, D. A., Canhos, A. L. & Saraiva, A. M. (2012). Polinizadores e Polinização – um Tema Global. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *Polinizadores no Brasil*. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo. Brasil. 488. p. 25-35.
- Klein, A. M., Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T. (2003). Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees. *Proceedings of the Royal Society of London B, Biological Sciences*, 270, 955-961.
- Kottek, M. et al. (2006). World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259-263.
- Krebs, C. J. (1986). *Ecologia - Análisis experimental da la distribución y abundancia*. 3. ed. Madri: Ediciones Pirámide.
- Kremen, C. et al. (2004). The area requirements on an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California. *Ecology Letters*, 7, 1109–1119.
- Lindauer, M. & Kerr, W. E. (1960). Communication between the workers of stingless bees. *Bee World*, 41, 29-41.



Malerbo-Souza, D. T. & Halak, A. L. (2012). Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. “Catuaí Vermelho”. *Científica*, 40(1), 01-11.

Morandin, L. A. & Winston, M. L. (2006). Pollinators provide economic incentive to preserve natural land in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 116, 289–292.

Nogueira-Couto, R. H. & Couto, L. A. (2006). *Apicultura: Manejo e produtos*. Funep. 3. ed. Jaboticabal, São Paulo.

Ricci, M dos S. F., Araújo, M. do C. F. & Franch, C. M. de C. (2002). *Cultivo orgânico do café: recomendações técnicas*. EMBRAPA Informação Tecnológica. Brasília, Brasil. 101p.

Ricketts, T. H. et al. (2008). Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecology Letters*, 11(5), 499-515.

Santos, H. G. (2013). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Revisada e Ampliada 3 ed. Embrapa. Brasília, Brasil.

Sakagami, S. F., Laroca, S. & Moure, J. S. (1967). Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), South Brazil - preliminary report. *Journal of the Faculty of Science Hokkaido University (Ser. 6, Zoology)*, 19, 253-291.

Silveira, F. A., Melo, G. A. R. & Almeida, E. A. B. (2002). *Abelhas brasileiras: Sistemática e Identificação*. Min. Meio Ambiente/Fund. Araraucária. Belo Horizonte, Brasil.

Silveira Neto, S. et al. (1976). *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Agronômica Ceres.

Souza, D. L. & Evangelista-Rodrigues, A. (2007). As abelhas como agentes polinizadores (The bees agents pollinizer’s). REDVET. *Revista eletrônico de Veterinária*, 1695, 7504.

Steffan-Dewenter, I. et al. (2006). Bee diversity and plant–pollinator interactions in fragmented landscapes. In: Waser, N. M.; Ollerton, J. (Eds.). *Specialization and generalization in plant–pollinator interactions*. Editora Chicago University Press. Chicago. United States of America. p. 387-410.



FAUNA DE HIMENÓPTEROS PARASITÓIDES (PARASÍTICA E CHRYSIDIDAE) EM ÁREAS DO SEMIÁRIDO DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

Rita de Cássia Antunes Lima de Paula^{1*}; Jennifer Guimarães Silva²; Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes³; Aldenise Alves Moreira⁴; Onice Teresinha Dall'Oglio⁵; Juvenal Cordeiro Silva Junior⁶; Raquel Pérez-Maluf⁷

¹Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia/ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); ²Doutora em Agronomia pela UESB; ³INPA; ⁴Depto. de Fitotecnia e Zootecnia /UESB; ⁵Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais /UFMG); ⁶Depto. de Ciências Naturais /UESB; ⁷Depto. de Ciências Naturais/UESB

*Autor correspondente: rcassia@uesb.edu.br

Resumo: Himenópteros parasitoides são insetos usados em programas de controle biológico de pragas agrícolas e florestais, mas pouco se conhece sobre essa fauna quando associada aos eucaliptais comparada com áreas adjacentes constituída de vegetação nativa. Diante disto, objetivou-se neste estudo determinar a fauna desse grupo que ocorre em um plantio de *Eucalyptus urophylla* como também nos ambientes de mata e capoeira no Planalto da Conquista, Bahia, uma região inserida no semiárido baiano. O estudo foi conduzido por dois anos consecutivos com monitoramento mensal utilizando cinco Malaise. Os insetos foram triados identificados em nível de famílias. Os índices faunísticos referentes às famílias de cada área foram estudados adotando-se a Frequência, Riqueza, Diversidade de Shannon, Equitabilidade e a Similaridade de Morisita. Foram coletados 5899 morfoespécies, distribuídos em oito subfamílias e 24 famílias. As famílias mais abundantes foram Braconidae, Ichneumonidae e Bethyilidae. A capoeira apresentou maior índice de diversidade de Shannon que com a do eucalipto obtiveram maior equitabilidade. Diante da diversidade de famílias de himenópteros parasitoides encontrada na área, concluiu-se ser importante a manutenção dos ambientes de vegetação nativa, mesmo em estágio inicial de sucessão; dessa forma, contribui-se com o incremento do controle biológico natural, atendendo ao preceito básico da conservação.

Palavras-chave: *Eucalyptus*. Braconidae. Floresta Estacional Semidecidual Montana. Malaise

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

Hymenoptera, dentro da Classe Insecta, é a ordem mais estudada quando se refere a insetos parasitoides e predadores utilizados para regular populações de espécies-praga (Gallo et al., 2002). Este grupo possui um certo grau de especialização, geralmente possuindo leque estreito de hospedeiros, garantindo a sua superioridade como agentes de controle biológico (Parra, 2014) e por isso que vem sendo muito estudado em programas de controle biológico de pragas agrícolas e florestais no Brasil.

Parasitoides são insetos cujo hábito alimentar das formas jovens é entomófago, parasitando ovos, larvas, ninfas, pupas e adultos. Já os adultos, principalmente as fêmeas necessitam de uma alimentação rica em açúcares como pólen, néctar e *honeydews*, durante o período de preoviposição, para aumentar a longevidade e a fecundidade dos ovos, essas então, responsáveis pela busca do hospedeiro (Luo et al., 2010).

As principais famílias de himenópteros parasitoides empregados no controle biológico no Brasil e no mundo compreendem os Ichneumonoidea (Braconidae, Ichneumonidae) e Chalcidoidea (Eulophidae, Chalcididae, Trichogrammatidae) (Fernández & Sharkey, 2006). No entanto, pouco se conhece sobre esse grupo em eucaliptais comparada com áreas adjacentes constituída de vegetação nativa.



Plantios de eucalipto próximos de áreas contendo vegetação nativa podem reduzir populações dos insetos-pragas na cultura, pois o ambiente diverso propicia a riqueza e a abundância desses agentes de controle (Silva & Brito, 2015). Desta forma, é importante que estudos faunísticos envolvam, quando possível, esses dois tipos de ambientes para uma melhor compreensão da comunidade desses insetos, pois conhecer o potencial de cada grupo nessa cultura e na do seu entorno, trará informações básicas e importantes para futuros estudos bioecológicos das espécies de himenópteros parasitoides e consequentemente podem dar suporte para a realização de monitoramento e para criação de programas de manejo de pragas e estudo de inimigos naturais (Garlet, Corrêa-Costa & Boscardin, 2016).

No estado da Bahia a eucaliptocultura é uma cultura que apresenta liderança mundial em produtividade e rotação (Ibá, 2017) e possui extensivas áreas de monocultivo, o que a torna sempre vulnerável aos problemas entomológicos. No entanto, ainda existe carência de informações sobre esse grupo de inseto, sendo uma prioridade nesta região. Diante disto, objetivou-se nesta pesquisa conhecer e caracterizar a fauna de himenópteros parasitoides que ocorre em um plantio de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, como também nos ambientes de Mata nativa e Capoeira, no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, uma região inserida no semiárido baiano.

2 Material e métodos

A amostragem foi realizada no município Barra do Choça (Bahia), Brasil, a uma altitude de 847 m acima do nível do mar e caracterizado pelo clima tropical do tipo Aw de acordo a classificação de Köopen.

As coletas foram realizadas, mensalmente, durante o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017, utilizando cinco armadilhas do tipo Malaise instaladas nas seguintes coordenadas: Ponto 1- 14° 52'33.59"S e 40° 41'45.25"W e Ponto 2- 14° 52'35.99"S e 40° 41'43.03"W (localizados no plantio de eucalipto); Ponto 3- 14° 52'45.99"S e 40° 41'40.3403"W (capoeira); Ponto 4- 14° 52'57.16"S e 40° 41'37.78"W e Ponto 5- 14° 52'55.3" S e 40° 41'36.00" W (mata). As fitofisionomias não são separadas, mas contíguas.

A plantação de *Eucalyptus urophylla* tinha 30 ha, mais de 10 anos de idade, espaçamento de 3 x 3m. A Capoeira possuía cerca de 6 ha, em estágio inicial de sucessão, contendo espécies pioneiras com até 5 m de altura, como *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers, *Vernonia chamaedrys* Less., *Zanthoxylum rhoifolium* Lam e *Solanum lycocarpum*. E a mata nativa possuía aproximadamente, 86 ha e classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana com a presença de algumas espécies, medindo em torno de 15 metros de altura, como *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Trichilia birta* L.e *Aspidosperma pyriforme* Mart.

A triagem dos himenópteros parasitoides (Parasitica e Chrysididae) foi realizada no Laboratório de Biodiversidade do Semiárido (LABISA)/UESB, sendo posteriormente quantificados e identificados em nível de



família. Para cada superfamília utilizaram-se literaturas especializadas. Alguns exemplares foram depositados nas coleções entomológicas do LABISA (UESB), do Instituto Biológico (SP), do DCBU(UFCS) e na UFES. Os Índices faunísticos referentes às famílias de cada área foram estudados adotando-se a Frequência, Riqueza, Diversidade de Shannon, Equitabilidade e a Similaridade de Morisita. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico Past com Intervalo de Confiança (IC) de 95%.

3 Resultados e discussão

Foram coletados 5.988 exemplares de himenópteros parasitoides nas três fitofisionomias, pertencentes a oito superfamílias distribuídas, em 24 famílias (Tabela 1). No Brasil, como ocorrem oito superfamílias e 36 famílias (Sharkey, 2007; Hanson & Gauld, 2006), este estudo representa 100% e 67% desses valores, o que indica que a área possui ampla representatividade desse grupo de inseto.

Tabela 1 - Riqueza e abundância das famílias de himenópteros parasitoides coletados em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Mata nativa (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017.

SUPERFAMÍLIA	Abundância			Total Geral	FR (%)
	E	C	M		
CERAPHRONOID EA	147	6	11	164	2,74
Ceraphronidae	147	6	11	164	2,74
CHALCIDOIDEA	272	543	372	1187	19,82
Aphelinidae	5	2	3	10	0,17
Chalcididae	22	113	47	182	3,04
Encyrtidae	13	7	22	42	0,70
Eucharitidae	1	56	1	58	0,97
Eulophidae	70	74	86	230	3,84
Eupelmidae	2	18	22	42	0,70
Eurytomidae	9	65	8	82	1,37
Mymaridae	88	32	82	202	3,37
Perilampidae	1	26	2	29	0,48
Pteromalidae	48	144	91	283	4,73
Signophoridae	13	2		15	0,25
Torymiridae		4	8	12	0,20
CHRYSIDOIDEA	196	302	288	786	13,13
Bethylidae	186	271	193	650	10,86
Chrysididae	5	16	12	33	0,55
Dryinidae	5	15	83	103	1,72



CYNIPOIDEA	88	73	54	215	3,59
Figitidae	88	73	54	215	3,59
EVANIOIDEA	44	69	44	157	2,62
Evaniidae	44	69	44	157	2,62
ICHNEUMONOID EA	469	691	1716	2876	48,03
Braconidae	306	430	817	1553	25,94
Ichneumonidae	163	261	899	1323	22,09
PLATYGASTROID EA	92	55	84	231	3,86
Platygastridae	86	31	71	188	3,14
Scelionidae	6	24	13	43	0,72
DIAPRIOIDEA	119	75	178	372	6,21
Diapriidae	108	31	101	240	4,01
Monomachidae	11	44	77	132	2,20
Total Geral	1427	1814	2747	5988	100
Nº ins./armad.	713,5	1814	1373,5		
S	23	24	23	24	

Nota: Número de armadilhas Malaise no eucalipto e na mata: duas armadilhas; Número de armadilhas Malaise na capoeira: uma armadilha. Fonte: elaborada pelo autor. Onde: nº ins./armad.: número de inseto por armadilha; FR: Frequência Relativa S: Riqueza de famílias.

A fitofisionomia que apresentou a maior quantidade de indivíduos coletados por armadilha foi a capoeira com 1.814 insetos/armadilha, seguida da mata, com 1.374,5 insetos/armadilha, e do eucalipto, com 713,5 insetos/armadilha, ou seja, a vegetação nativa teve uma participação importante na coleta dos himenópteros parasitoides quando comparado com a monocultura. Resultados semelhantes foram encontrados por Dall'Oglio et al. (2003) que também encontraram uma quantidade maior de insetos/armadilha no ambiente mais aberto (borda) do que no eucaliptal e por Santos et al. (2009) ao estudarem a diversidades de vespas em vegetação nativa do cerrado comparada com monoculturas. Esse favorecimento pode estar relacionado ao fato de essas fitofisionomias serem formadas por maior grau de complexidade, o que cria mais sítios de nidificação, abrigo e mais disponibilidade de recursos alimentares para os parasitoides adultos, aumentando então a conservação biológica desses insetos (O'Donnell & Wright, 2021).

A superfamília de maior abundância foi Ichneumonoidea (48,03%) seguida de Chalcidoidea (19,82%), que, somadas abrangem quase 70% dos parasitoides coletados (Tabela 1). Possivelmente a predominância de Ichneumonoidea deve-se ao fato desta compreender as duas famílias dominantes entre todos os grupos existentes de himenópteros parasitoides (Ichneumonidae e Braconidae) e, com isso, apresentar alta quantidade de indivíduos e elevada riqueza de espécies (Quicke, 2015). Chalcidoidea também foi a mais rica com 12 famílias (Tabela 1) e de



acordo com Grissel & Schauff (1997) essa superfamília compreende 17 famílias, o que mostra que o presente estudo representou 70% do grupo. As espécies dessas duas superfamílias lideraram nas participações em programas de controle biológico em agrossistemas. As famílias não coletadas foram Leucospidae, Tanaostigmatidae, Agaonidae, Ormyridae e Trichogrammatidae. No levantamento faunístico realizado por Dall'Oglio et al. (2003), também não ocorreu coletas dessas famílias, com exceção da última e com baixa abundância (um indivíduo).

Com relação à riqueza de famílias, do total das 24 registradas, na capoeira, todas as famílias fizeram-se presentes, e, no eucaliptal e na mata, houve a ausência de uma. Signiphoridae não foi coletada na mata, e Torymididae teve ausência no eucaliptal.

As famílias predominantes neste estudo foram Braconidae (25,94%), Ichneumonidae (22,09%) e Bethyidae (10,86%) que, juntas, representaram mais da metade dos parasitoides coletados. Dall'Oglio et al. (2003) também obtiveram Braconidae e Ichneumonidae como predominantes, com inversão de posição, apresentando 22% e 27%, respectivamente. Essas famílias, por possuírem diversas estratégias de parasitismo, são consideradas um grupo dominante na regulação de espécies herbívora e, por isso, fazem parte de programas de controle biológico de pragas em culturas tropicais e subtropicais (Fernández & Sharkey, 2006), sendo superadas somente pelos Chalcidoidea (Parra et al., 2002). Diante do potencial biológico que essas famílias apresentam e por serem atuantes como agentes de controle biológico de espécies-pragas relevantes na referida cultura, merecem atenções quanto à identificação em nível de espécie dos exemplares coletados.

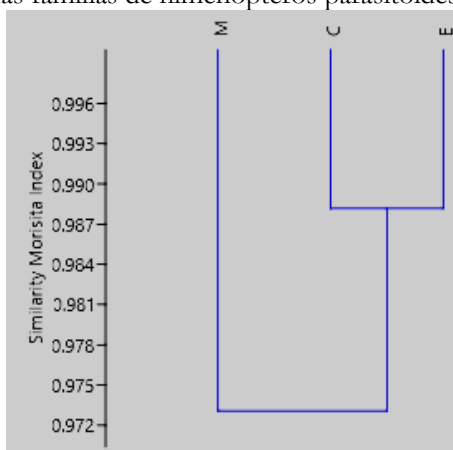
Na área da capoeira, Braconidae e Bethyidae foram as mais abundantes, e na mata, foram Ichneumonidae e Braconidae. As famílias mais frequentes no eucaliptal foram Braconidae, seguido de Bethyidae e Ichneumonidae (Tabela 1). Braconidae se alimentam especialmente de larvas de Lepidoptera, Coleoptera e Diptera (Quicke, 2015), sendo que as duas primeiras ordens englobam espécies pragas de grande importância econômica na eucaliptocultura, sendo interessante a manutenção do grupo no plantio. Apesar de não existirem relatos de Bethyidae parasitando alguma praga chave na eucaliptocultura, é bem provável que os mesmos sejam provenientes dos plantios de café que existiam nas proximidades da área de estudo, pois se sabe que a referida família possui uma forte relação com as pragas desta outra monocultura (Ferreira, Silveira & Haro, 2013).

Com relação ao índice de diversidade de Shannon das famílias de himenópteros parasitoides para cada fitofisionomia, a capoeira apresentou maior índice ($H^2= 2,50$), seguida do plantio de eucalipto ($H^2=2,47$) e a mata ($H^2=2,07$). Os maiores índices (capoeira e eucalipto) não diferiram entre si pelo teste *t* ao nível de 5% de probabilidade (*t*: -0,825 *p*>0,05). A mata apresentou diferença para a capoeira (*t*: 12,761 *p*:1,2043E-36) e para o eucalipto (*t*: 12,143 *p*: 2,516E-33).



O dendograma de similaridade de Morisita da composição das famílias mostra a divisão de dois grupos: eucalipto e capoeira que, juntos, apresentaram mais similaridade e, outro, somente com a mata (Figura 1). A disposição das armadilhas entre as áreas estudadas pode ter contribuído para tal resultado, já que as da capoeira estão mais próximas do eucaliptal quando comparadas com a distância entre os pontos da mata. O primeiro grupo apresentou um índice de, aproximadamente, 0,988, o que o diferencia da mata com 0,974, ambos valores altos (próximos de um).

Figura 1 - Dendrograma de similaridade de Morisita entre os ambientes de *Eucalyptus urophylla* (E), Mata nativa (M) e capoeira (C) em relação a composição faunística das famílias de himenópteros parasitoides. Barra do Choça, BA.



Fonte: Elaborada pelo autor

Nos ambientes do eucalipto e da capoeira ocorreu maior equitabilidade, pois ambos apresentaram valor $J=0,79$ quando comparados com o da mata ($J: 0,66$). Esses valores revelaram que, no eucalipto e na capoeira, a abundância das famílias foi mais homogênea que na mata.

3 Considerações finais

A área estudada apresentou grande diversidade de himenópteros parasitoides e algumas famílias merecem maiores considerações por terem grande importância na manutenção de baixa densidade populacional das pragas-chaves na eucaliptocultura. Os resultados aqui apresentados dão ênfases de que o plantio de *E. urophylla* foi favorecido pela diversidade de famílias de himenópteros presentes em vegetação nativa próxima.

De acordo com essas observações, torna-se de grande importância a permanência de espaços constituídos de espécies vegetais nativas próximas a monocultura de eucaliptos. Estas, favorecem a manutenção desse grupo de parasitoides no interior do plantio e mantêm, conseqüentemente, o nível de equilíbrio das pragas.

Referências

Dall'Oglio, O.; Zanuncio, T.J. C.; Freitas, F. A. & Pinto, R. (2003). Himenópteros parasitoides coletados em povoamento de *Eucalyptus grandis* e mata nativa em Ipaba, estado de Minas Gerais. *Ciência Florestal*, Santa Maria,



13 (1), 123-129.

Ferreira, F. Z.; Silveira, L. C. P. & Haro, M. M. (2013). Families of Hymenoptera parasitoids in Organic coffee cultivation in Santo Antonio do Amparo, MG, Brazil. *Coffee Science*, (8), 1-4.

Fernández, F. & Sharkey, M. J. (Eds). (2006). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología Y Universidad Nacional de Colombia.

Gallo, D., Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R. P. L., Batista, G. C.; Berti Filho, E.; Parra, J. R. P., Zucchi, R. A.; Alves, S. B.; Vendramin, J. D.; Marchini, L. C.; Lopes, J. R. S. & Omoto, C. (2002). *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ.

Garlet, J; Corrêa-Costa & E.; Boscardin, J. (2016). Levantamento da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp. por meio de armadilha luminosa em São Francisco de Assis - RS. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 26 (2), 365-374.

Grissel, E. E & Schauff, M. E. Chalcidoidea. (1997). In: Gibson, G. A. P.; Huber, J. T.; Woolley, J. B. *Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. Ottawa: NRC Research Press.

Hanson, P. E. & Gauld, I. D. (2006). Hymenoptera de la Region Neotropical. *Memoirs of the American Entomological Institute*, (77), 944.

IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. (2017). Relatório anual.

Luo, S.; Li, J.; Liu, X.; L. Ziyun; L.U; Pan, W; Zhang, Q. & Zhao, Z. (2010). Effects os six sugars on longevity, fecundity and nutrient reserves of *Microplitis mediator*. *Biol Control*, (52), 51-57.

O'Donnell, P.P., & Wright, W. (2021). Assessing the conservation and enhancement value of revegetated strips on arthropod assemblages in a pasture landscape, *Journal of Environmental Management*, (278), 111522.

Parra, J. R. P.; Botelho, P. S. M.; Correa-Ferreira, B. S. & Bento, J. M. (2002). *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Editora Manole.

Parra, J. R. P. Biological Control in Brazil: an overview. (2014). *Scientia Agricola*. [s.l.], 71 (5), 420-429.

Quicke, D. L. J. (2015). *The Braconidae and Ichneumonidae Parasitoid Wasps: Biology, Systematic, Evolution and Ecology*. Londres: Wiley-Blackwell.

Santos, G. M. M.; Cruz, J. D.; Marques, O. M. & Gobbi, N. (2009). Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em áreas de Cerrado na Bahia. *Neotropical Entomology*, 38 (3), 317-320.

Sharkey, M. J. (2007). Phylogeny and classification of Hymenoptera. *Zootaxa*, 1668, 421-54.

Silva, A. B. & Brito, J. M. (2015). Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro. *Agropecuária Técnica*, 36 (1), 248-258.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela bolsa concedida ao primeiro autor.



DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA DE COLEOPTERA (INSECTA) POR MÉTODO DE COLETA EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA-PA

Edison Cardoso Pinheiro Júnior¹; Natanael Charles da Silva^{1*}

¹Instituto Federal do Pará (IFPA) – Campus Abaetetuba

*Autor correspondente: natanaelcharles@gmail.com

Resumo: Composto a ordem de insetos com maior número de representantes e diversidade, os coleópteros possuem grande importância ecológica e social. Baseado nisso, o objetivo deste estudo foi conhecer a diversidade de coleópteros presentes em um fragmento florestal no município de Abaetetuba-PA. As coletas ocorreram em um intervalo de seis meses utilizando armadilhas do tipo pitfall como método de coleta passiva e o puçá entomológico como método de coleta ativa. Depois de coletados, os espécimes foram fixados em uma câmara mortífera, identificados e armazenados. A curva de acumulação das famílias não alcançou seu ápice linear, porém, indicou boa suficiência amostral da diversidade de besouros. As armadilhas pitfall capturaram um quantitativo maior de espécimes, mesmo sendo dividida em borda e centro. As famílias Erotylidae, Cerambycidae e Tenebrionidae foram as que se mostraram menos representativas e as famílias Scarabaeidae e Chrysomelidae foram as mais representativas nos dois ambientes. Com o estudo, verificamos que o fragmento florestal apresenta baixa diversidade, certamente relacionada a redução de recursos naturais e interferência humana, no entanto, se mostra significativamente importante e representativa, pois necessitamos de estudos como este, para que possamos traçar estratégias de conservação e preservação das espécies.

Palavras-chave: Insetos. Fragmento florestal. Diversidade de coleóptera.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

Segundo Triplehorn & Johnson (2011) dentro do grupo dos insetos, os coleópteros constituem a maior ordem, com cerca de 40% das espécies conhecidas de Hexapoda. São holometábolos, os adultos variam de 0,3 a 200 mm de comprimento, têm grande diversidade na forma, coloração e escultura, possuem corpo muito esclerosado, raramente com membranas intersegmentais expostas (Casari & Ide, 2012).

O termo dado ao grupo “Coleoptera” vem do termo grego *koleos* = estojo e *pteron* = asa, devido as asas anteriores endurecidas, sendo a transformação das asas anteriores em élitros, o fator mais determinante para o sucesso desta ordem (Rafael *et al.*, 2012). Pois, geralmente os besouros possuem quatro asas, as mesotorácicas (anteriores) engrossadas e endurecidas (élitros), se encontrando divididas em uma linha reta ao longo da porção mediana do dorso, cobrindo as asas metatorácicas (posteriores) frágeis e membranosas, que em repouso permanecem dobradas embaixo do élitro (Casari & Ide, 2012).

Os besouros ocupam todos os habitats concebíveis, incluindo água doce, alguns habitats marinhos e da zona entre marés e acima de tudo, todo o micro-habitat da vegetação, desde partes externas como folhagens, flores, gemas, caules, cascas e raízes, até locais internos, como galhas, qualquer tecido vegetal vivo ou qualquer tipo de material morto, além de todos os estágios de decomposição (Gullan & Cranston, 2017).

Como seus ciclos são geralmente curtos, eles podem multiplicar-se rapidamente em condições favoráveis (Silva & Silva, 2011), apresentando desta forma, de acordo com Casari & Ide (2012), papel importante na



reciclagem de nutrientes, principalmente na fase larval, por isso, desempenham ainda grande êxito no controle biológico de insetos pragas e espécies de plantas nocivas.

A ordem se divide em quatro subordens, Archostemata, Myxophaga, Adephaga e Polyphaga (Gullan & Cranston, 2017). Além disso, apresenta um total de 152 a 169 famílias, onde destas de 104 a 112 ocorrem no Brasil (Costa, 2000; Costa *et al.*, 1988) e dependendo da divisão considerada, possui aproximadamente quatrocentas mil espécies descritas (Crowson, 1981; Paulian, 1993).

Considerando esta grande diversidade e importância destes indivíduos, o objetivo deste estudo foi conhecer a diversidade de coleópteros presentes em um fragmento florestal situado no município de Abaetetuba-PA considerando dois meios de coletas diferentes.

2 Material e métodos

Para realização da pesquisa solicitamos autorização ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) e utilizamos como lócus de estudo uma área dentro do município de Abaetetuba. Tal área é conhecida como Centro de Formação Laranjal, cuja sede foi fundada em 17 de abril de 1965 e encontra-se situado na Rodovia Dr. João Miranda PA-252, no bairro Cristo Redentor, perímetro urbano do município. A área possui formação vegetal composta por árvores de pequeno, médio e grande porte, presença de animais de pequeno e médio porte e é banhada por um igarapé parcialmente assoreado.

As coletas foram realizadas em um intervalo de seis meses (setembro de 2020 a fevereiro de 2021), nos quais apresentam variações de índices pluviométricos relacionados a transição entre a estação de verão e inverno do clima amazônico. Como método de captura, utilizamos armadilha do tipo pitfall como método de coleta passiva e o puçá entomológico como método de coleta ativa.

Depois de coletados, os espécimes foram fixados em uma câmara mortífera e levados ao Laboratório de Biodiversidade e Conservação (LABICON) para dar seguimento ao processo de identificação e armazenamento. A identificação deu-se até o nível de família, uma vez que estudos de diversidade utilizando famílias já foram realizados por Amado (2012), Garlet, Costa & Boscardin (2016) e Saldanha (2020). Para a identificação, utilizamos a chave dicotômica de Casari & Ide (2012), além de sites especializados (<https://www.insetologia.com.br/>, <https://www.coleoptera.org.uk/>).

No cálculo da riqueza de famílias representado por “S”, adaptamos a definição de Coelho (2000) para riqueza de espécies. O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') foi obtido pela relação $H' = - \sum p_i \log p_i$ (Sampaio, 2010). Já o índice de diversidade de Simpson (λ) considerou a proporção do total de ocorrências de



cada espécie, isto é, quanto menor é a diversidade, maior é o valor de λ (Lima, Souza & Pederassi, 2016). Vale ressaltar que esses índices foram adaptados ao nível taxonômico de família e não de espécie.

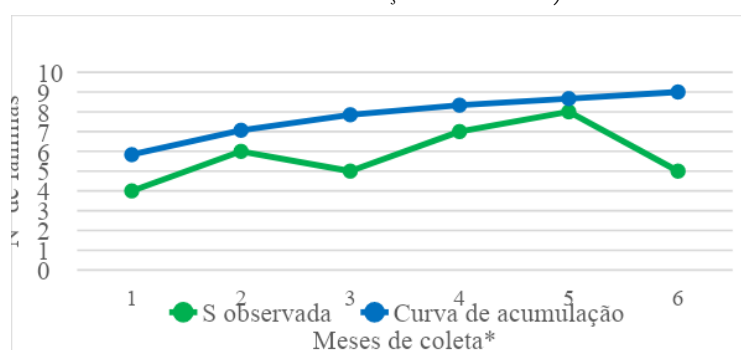
A riqueza estimada para as famílias foi calculada através dos estimadores não paramétricos Chao 1 e 2, Jackknife 1 e 2 e Bootstrap (intervalo de confiança 95%). Além disso, foi construída a curva do coletor, onde o número de amostras é plotado na abscissa e o número cumulativo de famílias no eixo das ordenadas (Relya & Ricklefs, 2021). Todos esses índices foram calculados pelo programa estatístico *Past*, versão 2.17c (Hammer *et al.* 2013), visto ser de fácil manuseio e eficiente na realização dos mesmos.

3 Resultados e discussão

A variação de riqueza (S) de famílias em paralelo com a curva do coletor em função do esforço amostral, foram construídas com o objetivo de provar que o número de coletas foi suficiente para amostrar a diversidade de famílias do fragmento.

Verifica-se, entretanto, que a curva de acumulação das famílias (Figura 1) não alcançou seu ápice linear. Todavia, consideramos que a mesma, alcançou boa suficiência amostral da diversidade de besouros presentes no local, pois é possível notar que a curva apresenta tendência a estabilidade, indicando que as coletas conseguiram capturar representantes da maioria das famílias existentes neste ambiente. Dado este, que difere dos encontrados por Cajaiba & Silva (2015) onde em seu estudo a curva de acumulação de espécies em função do esforço amostral, apresentou uma evolução que não se estabiliza.

Figura 1 - Gráfico mostrando a riqueza de famílias observadas em cada mês de coleta e a curva do coletor (taxa de acumulação de famílias).



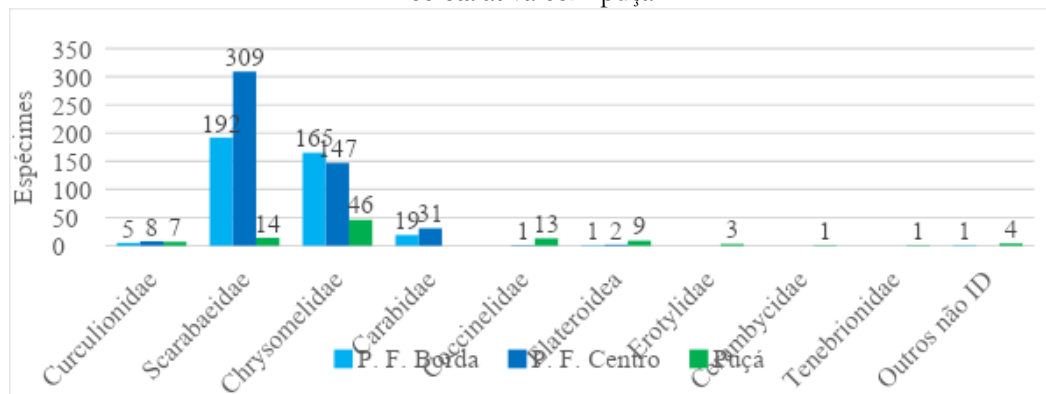
Fonte: Pinheiro Júnior (2021).

Com relação ao quantitativo de espécimes de coleópteros coletados por família (Figura 2) e por armadilhas do tipo pitfall em borda e centro e as coletadas por busca ativa, obtemos que as armadilhas pitfall capturaram um quantitativo maior de espécimes do que a coleta por busca ativa, mesmo sendo dividida em borda e centro. As



famílias Erotylidae, Cerambycidae e Tenebrionidae foram as que se mostraram menos representativas nesse estudo e não tiveram representantes capturados nas armadilhas pitfall.

Figura 2 - Representação dos espécimes por família coletadas com armadilhas do tipo pitfall de borda e centro e coleta ativa com puçá.



Fonte: Pinheiro Júnior (2021).

Com relação ao quantitativo de centro e borda, as famílias Scarabaeidae e Chrysomelidae foram as mais representativas nos dois ambientes, no entanto, a diferença entre borda e centro da família Scarabaeidae é significativamente maior do que a da família Chrysomelidae. De forma geral, estes resultados se assemelham ao encontrado no trabalho de Magalhães *et al.* (2015), onde utilizaram armadilhas do tipo pitfall e guarda-chuva entomológico, encontrando as famílias Scarabaeidae, Curculionidae e Carabidae como as mais abundantes. Já com relação a diferença de centro e borda, a pesquisa de Cajaiba & Silva (2015) com coleópteros do solo, aponta que a representatividade destes na borda é muito superior à da área de centro, porém, com uma menor diversidade e maior dominância, tal resultado, difere bastante do encontrado neste trabalho, pois a nossa representatividade de coleópteros no centro é maior do que a de borda.

Os índices de diversidade dos espécimes capturados na borda (Tabela 1), no centro (Tabela 2) e coletados com busca ativa (Tabela 3) foram calculados com o objetivo de conhecer a diversidade destes besouros nos diferentes locais, constatando que as armadilhas pitfall foram mais eficientes na captura de espécimes, no entanto, os locais em que as armadilhas foram dispostas apresentam variação de diversidade e abundância, sendo necessário calcular o teste *t-Student* entre esses dois locais.

Tabela 1 - Valores referentes aos índices de diversidade de família capturados com armadilhas do tipo pitfall em borda.

BORDA	
Número de famílias (S)	5
Número total de indivíduos	382
Índice de Simpson (λ)	0.5582
Índice de Shannon-Wiener (H')	0.9299



Fonte: Pinheiro Júnior (2021).

Tabela 2 - Valores referentes aos índices de diversidade de família capturados com armadilhas do tipo pitfall no centro.

CENTRO	
Número de famílias (S)	6
Número total de indivíduos	498
Índice de Simpson (λ)	0.5237
Índice de Shannon-Wiener (H')	0.9301

Fonte: Pinheiro Júnior (2021).

Tabela 3 - Valores referentes aos índices de diversidade de família capturados com busca ativa.

PUÇÁ	
Número de famílias (S)	8
Número total de indivíduos	94
Índice de Simpson (λ)	0.7033
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.532

Fonte: Pinheiro Júnior (2021).

Os valores mostram que a riqueza de famílias (S) e os índices de diversidade de Simpson (λ) e Shannon (H') foram baixos para a borda, evidenciando a especificidade dessa armadilha em capturar besouros de solo ou ainda remetendo as características do efeito de borda. Do mesmo modo, estes mesmos índices foram baixos para a região do centro, porém, o número de espécimes capturados foi relativamente maior.

Com a realização do teste *t-Student* calculado entre as armadilhas de borda e centro, encontramos $p = 0,38$ com resultado, demonstrando que não há uma diferença significativa entre os índices de diversidade destes dois ambientes. Estudos como o de Magalhães *et al.* (2015) também mostrou baixa diversidade nos dois locais pesquisados, não apresentando diferenças significativas entre suas diversidades, mesmo apresentando diferenças na quantidade de indivíduos. Isso demonstra, que a abundância de indivíduos não afeta diretamente a diversidade de espécimes. Desse modo, podemos constatar que mesmo o número de espécies e famílias sofrendo variações de acordo com o nível de antropização do local, a diversidade pode variar pouco, pois está diretamente ligada ao tamanho da amostra.

4 Considerações finais

O estudo revela que fragmentos florestais como o Centro de Formação Laranjal, tendem a apresentar menor diversidade de espécimes, certamente pela redução de recursos naturais e fatores relacionados a interferência humana. Desta forma, a diversidade da entomofauna de coleópteros do Laranjal se mostrou baixa, porém muito importante e significativa.

Embora o esforço amostral mostre proximidade entre a diversidade de coleópteros coletados e a real existência no local, apontamos para a necessidade de outras pesquisas como esta, aumentando o período de coleta



e diversificando os métodos, pois, ressaltamos que a variedade desse grupo é muito grande, não sendo possível com este trabalho, verificar os habitats aquáticos, as galerias em trocos, solos e outros, além disso, regiões mais centrais do fragmento florestal não foram exploradas devido à dificuldade de acesso.

Referências

- Amado, S. F. A. (2012). *Ocorrência e parâmetros ecológicos de coleópteros degradadores da madeira em fragmento de mata secundária e plantio de Pinus sp. no Campus de Seropédica da UFRRJ*. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas. Seropédica, Rio de Janeiro. https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/189143/TCC_Eng_Florestal_AL_2018.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
- Cajaiba, R. L., Silva, W. B. (2015). Abundância e Diversidade de Coleópteros de Solo em Fragmentos de Capoeira ao Entorno da Zona Urbana do Município de Uruará-PA, Brasil. *EntomoBrasilis*, 8(1), 30-37.
- Casari, A.S., Ide, S. (2012). *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos Editora.
- Coelho, R. M. P. (2000). *Fundamentos em ecologia*. Porto Alegre: Artmed.
- Costa, C. (2000). *Estado de Conocimiento de los Coleoptera Neotropicales*. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Costa, C., Vanin, S. A., Casari-Chen, S. A. (1988). *Larvas de Coleoptera do Brasil*. São Paulo: Museu de Zoologia.
- Garlet, J., Costa, E. C., Boscardin, J. (2016). Levantamento da Entomofauna em Plantios de *Eucalyptus sp.* Por meio de Armadilha luminosa em São Francisco de Assis – RS. *Revista Ciências Florestal*, 26(2).
- Gullan, P.J.; Cranston, P.S. (2017). *Insetos: fundamentos da entomologia*. 5. Ed. Rio de Janeiro: Roca.
- Hammer, O., Harper, D.A.T. & Ryan, P. D. (2013). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. <http://https://folk.uio.no/ohammer/past>.
- Magalhães, C.R.I., Oliveira, C.R.F., Oliveira, C.H.C.M., Nascimento, A.R.L. (2015). Biodiversidade de coleópteros predadores em áreas de Caatinga (Fazenda Saco, Serra Talhada - PE). *Enciclopédia Biosfera*, 11(21), 2068-2079.
- Paulian, R. (1993). *Les coléoptères à la coquête de la terre*. Paris: Ed. Boubée.
- Rafael, J.A., Melo, G.A.R., Carvalho, C.J.B., Casari, S. A., Constantino, R. (2012). *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos Editora.
- Relya, R., Ricklefs, R. (2021). *A economia da natureza*. (8. Ed.) Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Saldanha, M. A., Costa, E. C., Machado, L. M., Machado, D. N., Silva, J. M., Pedron, L., Galvan, C. F., Silva, B. C. (2020). Distribuição vertical e diversidade de coleópteros em povoamento de *Pinus taeda* L. (Pinaceae). *Caderno de Ciências Agrárias*, 12(s.n), 1–11.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Sampaio, J.A. (2010). *Levantamento e grupos tróficos de coleópteros cursores de solo em Sergipe: importância dos coleópteros como indicadores de processos de recuperação florestal*. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

Silva, P. G., Silva, F. C. G. (2011). Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores. *Revista Congrega Urcamp*, 5(s.n), 1-16.

Triplehorn, C.A., Johnson, N.F. (2011). *Estudo dos insetos*. (7. ed.) São Paulo: Cengage Learning.

Agradecimentos

Agradecemos ao Laboratório de Biodiversidade e Conservação (LABICON) do Instituto Federal do Pará – Campus Abaetetuba.



ABUNDÂNCIA DE CURCULIONIDAE EM UM PLANTIO DE *Eucalyptus urophylla* ASSOCIADA À SUA FENOLOGIA

Karla Daniella Almeida Joazeiro Pinto^{1*}; Rita de Cassia Antunes Lima de Paula²

¹Bolsista de Iniciação Científica/ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); ² Departamento de Fitotecnia e Zootecnia /UESB;

Autor correspondente: dj-karla@hotmail.com

Resumo: Introdução - A pesquisa objetivou identificar os principais curculionídeos em um plantio de *Eucalyptus urophylla* no Planalto da Conquista-BA, associando-os com a fenologia desta espécie. Metodologia - As coletas foram realizadas utilizando armadilhas Malaise durante um ano no interior de um plantio de eucalipto, realizando-se o acompanhamento do período de frutificação e floração. Os insetos foram encaminhados para o laboratório na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no qual foram triados, quantificados e identificados. Os curculionídeos coletados foram correlacionados com os fatores ambientais através da correlação de Pearson e também foram associados à fenologia do *E. urophylla*. Resultados e discussão - Foram coletados 1.115 indivíduos da ordem Coleoptera, contendo 62 Curculionidae. O pico principal foi dos Scolytinae ocorreu no mês de agosto podendo estar associado ao desbaste e fenologia do eucalipto. Conclusão - O estudo mostrou que pode existir alguma relação entre a presença de Scolytinae no plantio com a manutenção de madeiras cortadas no interior do plantio, como também com a presença das flores de *E. urophylla*.

Palavra-chave: Scolytinae; Fenologia. Coleoptera

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

Os plantios florestais estão sujeitos a incidência de pragas, e dentre as principais pragas em eucaliptais estão os coleópteros da família Curculionidae com cerca de 648 gêneros e 5.041 espécies registradas no Brasil (Costa, 2000).

Vários autores relataram ataques dos curculionídeos em cultivares de palmeiras, bananeira, algodão, pimenta e associado a grãos armazenados de arroz. Dentre estes, as coleobrocas da subfamília Platypodinae e Scolytinae são consideradas pragas de enorme importância ao setor florestal, devido aos danos causados, especificamente em plantas estressadas, derrubadas e lesionadas (Carvalho & Trevisan, 2015; Flechtmann, 1995).

Scolytinae e Platypodinae são considerados grupos semelhantes e que compartilham do mesmo nicho ecológico e padrões comportamentais. A maioria das espécies deste grupo broqueiam madeira e árvores, e também são conhecidos pelos seus efeitos benéficos na reciclagem dos tecidos das plantas mortas e de nutrientes (WOOD, 1993). Algumas espécies de Scolytinae também são conhecidas por serem atraídas por cairomônios (terpenos, sesquiterpenos, compostos oxigenados) que são liberados pelas flores e frutos de algumas culturas agrícolas, como a do café, o que as tornam ameaça quando em alta quantidade populacional nessa cultura (Mathieu; Malosse & Frérot, 1998).

Estudos comprovaram que folhas e flores de espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* também emitem isopreno, mono-e sesquiterpenóides, benzenóides, alcanos, aldeídos e ésteres (Sorensen et al., 2020) e que estes compostos



possuem papéis importantes que envolvem as relações tritróficas (planta, herbívoro e os inimigos naturais) e polinizadores (Wirthensohn, Sedgly & Jones, 2000).

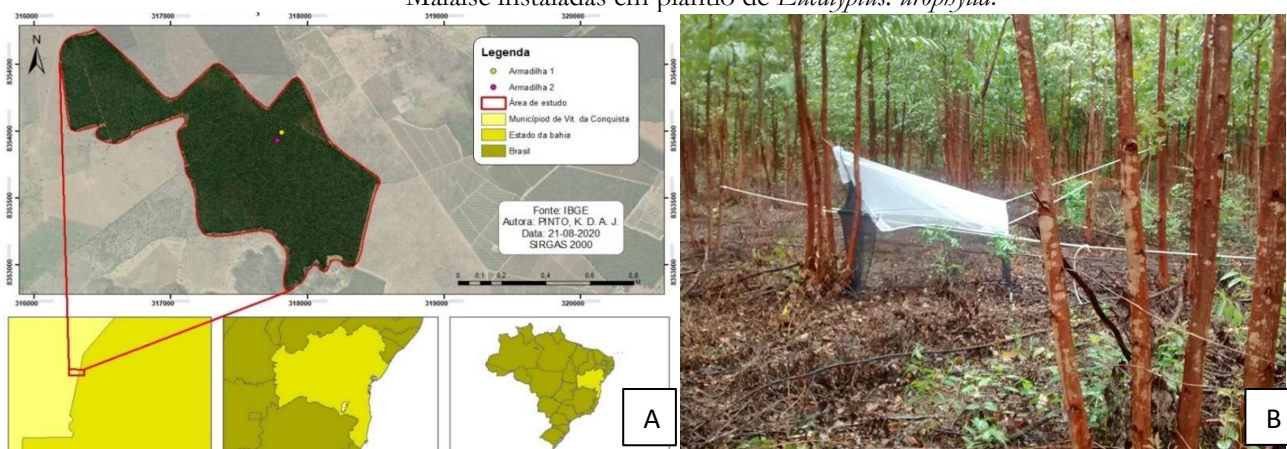
A associação dos insetos com a eucaliptocultura se tornou o entrave para o estabelecimento e desenvolvimento do setor florestal, desta forma, é de fundamental importância a realização do monitoramento através de levantamento da entomofauna, possibilitando identificar as principais espécies, relacionando com o ambiente e as mudanças antrópicas (Guindani, 2017). O levantamento para o reconhecimento das espécies constitui a primeira etapa no Manejo Integrado de Pragas (MIP), que utiliza medidas de controle que mantem a praga numa condição de baixo dano econômico com base na dinâmica ecológica, no custo, impactos na produtividade, ambiente e na sociedade (Gallo et al., 2002).

O estudo teve como objetivo identificar os principais curculionídeos associados ao *E. urophylla*, possibilitando gerar conhecimento que são escassos no Planalto da Conquista, no sudoeste baiano, de modo que, possibilite a melhor tomada de decisão no controle de pragas, além de investigar possíveis relações das principais espécies encontradas com a fenologia do eucalipto e os fatores ambientais.

2 Material e métodos

O trabalho foi realizado no plantio de 30 ha de *Eucalyptus urophylla*, situado no Planalto da Conquista no município de Barra do Choça, estado da Bahia. As coletas foram efetuadas utilizando duas armadilhas do tipo Malaise durante um ano e as posicionou a 200 metros da borda do plantio e a outra a 300 metros (Figura 1). As armadilhas após instaladas permaneceram no plantio até o final do experimento contendo em potes coletores a solução de álcool etílico a 70%.

Figura 1. (A) Mapa de localização da coleta dos coleópteros no Planalto da Conquista – BA. (B) Armadilhas Malaise instaladas em plantio de *Eucalyptus urophylla*.



Fonte: (A) Arquivo pessoal. (B) PAULA (2018).



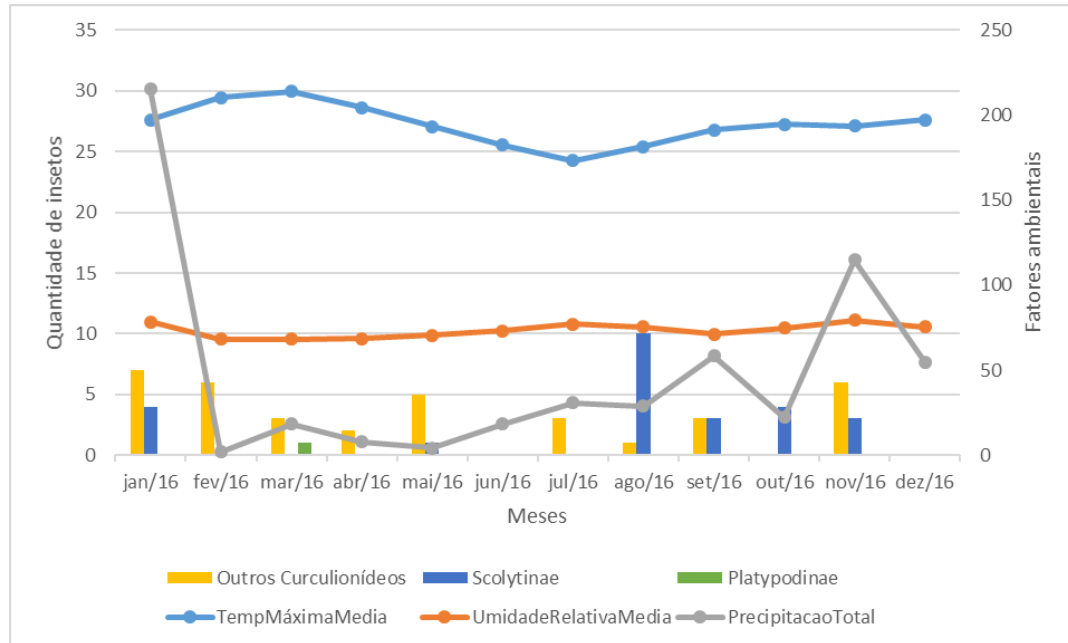
A coleta dos besouros ocorreu mensalmente e posteriormente foram levados ao Laboratório de Ecologia e Proteção Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória de Conquista, BA a qual, realizou a triagem e a identificação em nível de família utilizando literatura especializada. Todos os Curculionidae das subfamílias Scolytinae e Platypodinae foram identificados e utilizou-se a chave taxonômica de Atkinson (2000) e Godinho & Celso (2011).

Utilizou-se o programa estatístico PAST para correlacionar os dados da abundância dos curculionídeos com os fatores abióticos (temperatura, umidade relativa, precipitação e velocidade do vento) através da Correlação de Pearson. Estes fatores foram adquiridos através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados fenológicos de *Eucalyptus urophylla*, foram coletos durante o período de coleta dos insetos, notificando-se o período de frutificação e floração.

3 Resultados e discussão

Foram coletados 1.115 indivíduos da ordem Coleoptera, dentre as famílias encontradas foi identificado 62 exemplares de curculionídeos. Dentre as subfamílias de Curculionidae identificadas o grupo “Outros Curculionidae” se destacou com maior frequência (58,1%) e em seguida os Scolytinae (40,3%) e os Platypodinae (1,62% do total de curculionídeos encontrados). Observou-se a ocorrência no plantio de curculionídeos durante todo o ano com exceção nos meses de junho e dezembro de 2016 (Figura 2). Para todos os meses analisados verificou-se que não existiu correlação entre a abundância total dos insetos e os fatores ambientais, nem mesmo dos Scolytinae, os quais foram os mais frequentes (Umidade Relativa média (r: 0,34892-), Precipitação (r: 0,20861), Temperatura máxima média (r: -0,39394), Temperatura Mínima média r: (-0,22303), Temperatura média (r: -0,29491) e Velocidade do Vento máxima (r: -0,13201)).

Figura 2. Flutuação dos Curculionidae, por subfamílias, durante o ano de 2016 no plantio de *Eucalyptus urophylla* no Planalto da Conquista-BA.

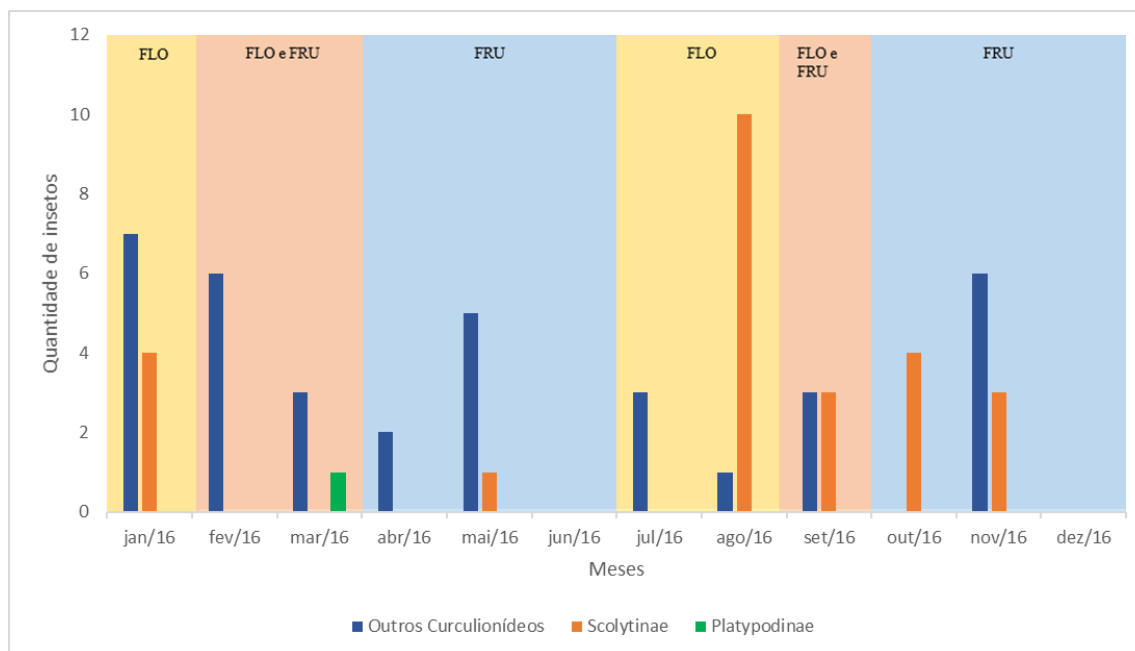


Fonte: Acervo pessoal.

Os exemplares coletados no pico ocorrido no mês de agosto pertencem a categoria de identificação dos Scolitíneos. Este resultado se assemelhou aos dados de Gonçalves, Carvalho, Cardoso & Rodrigues (2014), que constatou também uma maior quantidade de indivíduos de Scolytinae capturados neste mesmo mês. O autor mencionou que, ações como a limpeza do pasto e corte de árvores permitem a atração destes indivíduos pelos compostos químicos liberados. Salienta-se que nesta área de estudo ocorreu também desbaste de eucaliptos, além da permanência das madeiras no interior do povoamento (Paula, 2018), o que pode ocasionar a atração desses insetos por meio de compostos químicos voláteis do processo de fermentação da madeira e com o alto teor de umidade (Atkinson, 2000).

Este pico também pode estar associado com a fenologia do *E. urophylla* da área estudada, pois a floração, sozinha, apresentou-se exatamente neste mês. Neste estudo o período de floração desta espécie parece ter contribuído com a captura desta subfamília (Figura 3), já que o pólen, o néctar, o odor e a cor dos filamentos florais do eucalipto são atrativos a alguns insetos (Griffen, 1982).

Figura 3. Fenologia de *Eucalyptus urophylla* associada com a abundância das subfamílias de Curculionidae no Planalto da Conquista-BA.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além destes fatores, torna-se necessário levantar a hipótese que o plantio estudado teria passado por alguma situação de estresse, excesso hídrico, deficiência nutricional, pois são condições que favorecem o aparecimento deste grupo de broqueadores. Esses insetos quando encontram situações favoráveis como as citadas anteriormente, tornam-se pragas, podendo inclusive atacar plantas saudáveis (Fredericks, & Jenkins, 1988).

A captura da subfamília Platypodinae foi representada por apenas um único indivíduo no mês de março. Chama-se atenção para o fato de que mesmo que neste plantio a quantidade desta subfamília ter sido baixa quando comparada com as demais, torna-se necessário incluí-la no monitoramento dos besouros broqueadores de eucalipto, pois Dorval, Filho & Marques (2002) relatou que dos quatro plantios de eucaliptos estudados a maior quantidade de espécies de Platypodinae, foi em *E. urophylla* mostrando então uma certa afinidade da subfamília com a espécie de eucalipto.

4 Considerações finais

A elevada abundância principalmente de Scolytinae no plantio estudado pode ter sido favorecida tanto pela pouca ou ausência de adoções ideais dos tratamentos culturais exigidos por esta espécie florestal, quanto pela presença das flores *E. urophylla*, necessitando, portanto que se aprofundem nos estudos de identificação destas morfoespécies para a determinação daquelas espécies daninhas (xilófagas), das demais.

Recomenda-se, enquanto isso, de imediato, a retirada das madeiras desbastadas do interior e das bordas do plantio diminuindo desta forma, as fontes de liberações dos compostos voláteis atrativos a estes insetos.



Referências

- Atkinson, T. H. (2000). *Ambrosia Beetles, Platypus spp.* (Insecta: Coleoptera: Platypodidae). IFAS Extension, University of Florida, pp. 1-7.
- Carvalho, A. G.; Trevisan, H. (2015). Novo Modelo de Armadilha para Captura de Scolytinae e Platypodinae (Insecta, Coleoptera). *Floresta e Ambiente*, 22(4), pp. 575-578. Seropédica, RJ.
- Costa, C. (2000). Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. In: Martín-Piera, F., Morrone, J. J. & Melic, A. (Eds.). *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). (pp. 99-114) Zaragoza, España.
- Dorval, A.; Filho, O. P.; Marques, E. N. (2002). Levantamento de Scolytidae (coleoptera) em plantações de *Eucalyptus* spp. em Cuiabá, estado de Mato Grosso. *Ciência Florestal*, 14(1), pp. 47-58. Cuiabá, MG.
- Flechtmann, C. A. H. (1995). *Manual de pragas em florestas*. Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais. Piracicaba, SP: PCMIP/IPEF, p. 201.
- Fredericks, S. E. & Jenkins, M. J. D. (1988). Douglas-fir beetle (*Dendroctonus pseudotsugae* Hopkins, Coleoptera: Scolytinae) brood production on douglas-fir defoliated by western spruce budworm (*Choristoneura occidentalis* Freeman, Lepidoptera: Tortricidae) in Logan Canyon, Utah. *Great Basin Naturalist*, Provo, pp. 348-511.
- Gallo, D., Nakano, O., Neto, S. S., Carvalho, R. P. L., Baptista, G. C., Berti-Filho, E., Parra, J. R. P., Zucchi, R. A., Alves, S. B., Vendramim, J. D., Marchini, L. C., Lopes, J. R. S., Osmoto, C. (2002). *Entomologia agrícola*. Piracicaba, SP: Fealq.
- Griffen, A. R., (1982). *Pollination ecology of eucalypts - a framework for study*. Paper Presented at the 'Pollination '82'.
- Guindani, A. N. (2017). Levantamento preliminar da entomofauna de uma propriedade rural em Bento Gonçalves (RS). *Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada*. Edição Especial: Ciências Biológicas e Ensino, 2(3), Bento Gonçalves-RS.
- Godinho JR & Celso, L. (2011). *Besouros e Seu Mundo*. Technical books editora.
- Gonçalves, F. G., Carvalho, A. G., Cardoso, W. V. M., Rodrigues, C. S. (2014). Coleópteros broqueadores de madeira em ambiente natural de Mata Atlântica e em plantio de eucalipto. *Pesquisa Florestal Brasileira*. Colombo, 34(79), pp. 245-250.
- Mathieu, F.; Malosse, C.; Frérot, B. (1998). Identification of the volatile components released by fresh coffee berries at different stages of ripeness. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(1), pp.1106-1110.
- Paula, R. C. A. L. (2018). *Comunidade de himenópteros parasitoides associados a eucalipto e ambientes de vegetação nativa* (Tese de doutorado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, BA.
- Sorensena, M., Rinnanb R., Woodrowc, I., Mollera, B. L., Neilsona, E. H. J., (2020). The entangled dynamics of eucalypt leaf and flower volatile emissions. *Environmental and Experimental Botany*, 176, pp. 1-14.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Wirthensohn, M. G., Sedgely, M., Jones, G.P., (2000). *Epicuticular wax of juvenile Eucalyptus leaves and headspace analysis of leaf volatiles*. J. Essent. Oil Res. 12(4), pp. 401–411.

Wood, S.L. (1993) Revision of the genera of Platypodidae (Coleoptera). *Great Basin Naturalist*, 53(3), pp. 259-281.

Agradecimentos

As autoras agradecem à UESB pelo apoio na realização deste trabalho, como também pela bolsa concedida à primeira durante o período de agosto de 2019 a julho de 2020.



ASPECTOS DA ECOLOGIA DOS INSETOS: REVISÃO DE LITERATURA

Alexsandra Cezimbra Quevedo^{1*}; Mateus Alves Saldanha¹; Tales Poletto¹; Marisa Ana Strahl¹; Ervandil Corrêa Costa¹

¹Universidade Federal de Santa Maria.

*Autor correspondente: alequevedo1997@gmail.com

Resumo: Ecologia é a parte da biologia que estuda as relações entre os seres vivos e o meio ambiente em que vivem. A ecologia dos insetos pode incluir o estudo do comportamento dos insetos, o impacto das atividades humanas nas populações de insetos e no ecossistema em geral. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é elaborar uma revisão de literatura sobre a ecologia dos insetos. Para isso, fez-se uma revisão bibliográfica com consulta em periódicos publicados em forma online. Verificou-se que a consequência da transformação humana é a exclusão de espécies chaves dos ecossistemas, abalando as relações ecológicas entre os organismos, a fauna, a flora e afetando a qualidade de vida do planeta. A diversidade de espécies em um determinado ecossistema depende da manutenção do equilíbrio ecológico, e as forças da natureza são importantes pelo fato que podem favorecer ou inibir o desenvolvimento de uma determinada espécie, e tanto os insetos como todos os seres vivos estão sujeitos a estas forças. Com isso se faz necessário mais estudos do modo de como a vida humana está interferindo na ecologia dos insetos e como os mesmos estão se adaptando a estas transformações.

Palavras-chave: Comportamento dos insetos. Entomologia. Transformações ambientais.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

Ecologia é a parte da biologia que estuda as relações entre os seres vivos e o meio ambiente em que vivem. Os insetos são considerados bons indicadores dos níveis de impacto ambiental, pela grande diversidade de habitat e espécies e por possuírem uma grande importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais. Para se ter ideia da importância que desempenham no ambiente, é só lembrar que são o grupo de animais mais diversificado existente na Terra, e um dos mais abundantes.

Estudos a fim de esclarecer o papel que as forças da resistência ambiental fazem sobre a população de insetos são de grande interesse, porque a nocividade dos insetos depende de sua abundância. E isto consiste na maneira como os fatores ambientais preservam a multiplicação dos insetos e não deixam que suas populações atinjam a expressão numérica que o seu potencial biótico pode permitir (Carvalho, 1996). O número de ordens, famílias e espécies de insetos diminuem com a elevação do nível de antropização do ambiente (Thomazini & Thomazini, 2002).

Sendo assim, a ecologia dos insetos pode incluir o estudo do comportamento dos insetos, o impacto das atividades humanas nas populações de insetos e no ecossistema em geral, o papel dos insetos na história da humanidade e o que acontece quando os insetos estão ausentes de um ambiente. Assim, considerando a importância de entender as relações dos insetos com o meio em que vivem, o objetivo deste trabalho é elaborar uma revisão de literatura sobre a ecologia dos insetos.

2 Material e métodos



Esse trabalho foi elaborado a partir de uma revisão da literatura realizada entre outubro de 2020 a maio de 2021, no qual se realizou uma consulta em livros, revista e periódicos online, publicados entre 1976 e 2021, escritos em inglês e português. As palavras-chave utilizadas foram “Comportamento dos insetos”, “Entomologia” e “Transformações ambientais” e suas correspondentes em inglês, “Insect behavior”, “Entomology” e “Environmental transformations”. Foi critério de exclusão: livros, revistas e periódicos publicados antes de 1976. Após a busca nas bases de dados, procedeu-se a leitura dos resumos dos artigos para selecionar os textos que atendiam aos critérios de inclusão de acordo com as áreas temáticas abordadas. Foram eliminados os artigos duplicados, os que não estavam de acordo com o tema proposto e os que não se apresentavam na íntegra nos sites da pesquisa. Após a leitura dos resumos, foram selecionados 27 trabalhos que preenchiam os critérios inicialmente propostos e que foram lidos na íntegra, sendo esses sobre desenvolvimentos dos insetos, ecologia dos insetos, insetos como indicadores de conservação, entre outros.

3 Resultados e discussão

3.1 Ecossistema

A biodiversidade está sendo reduzida, devido as alterações que os humanos fazem no ambiente transformando o antes era uma paisagem estruturada em ambientes simplificados. E as consequências dessa transformação é a exclusão de espécies chaves dos ecossistemas, abalando as relações ecológicas entre os organismos, a fauna, a flora e afetando a qualidade de vida do planeta (Didham, 1997).

Vários organismos dentre os invertebrados têm sido empregados como bioindicadores dessas transformações (Brown, 1997; Mcgeoch et al., 2011). Sendo que esses organismos podem ser reunidos em três categorias principais: os indicadores de biodiversidade, os indicadores ambientais e os indicadores ecológicos (Flather et al., 1997). Entre esses três indicadores uma tenção especial vai para os indicadores de biodiversidade que tem se destacado pelo aumento de trabalhos abrangendo a escolha de áreas prioritárias para a conservação (Margules, Nicholls & Pressey, 1988).

Nas ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Orthoptera, estão as principais espécies de insetos com potencial para uso em programas de monitoramento ambiental (Brown, 1997). Esses insetos se sobressaem pelo que realizam no ecossistema: a decomposição, a ciclagem de nutrientes, a polinização, a produtividade secundária, a predação, o fluxo de energia, a regulação das populações de plantas e de outros organismos e a dispersão de sementes (Price, 1984). A ordem que é considerada a mais diversa entre os insetos é a Coleoptera com cerca de 300000 espécies descritas, destacando-se também pela grande quantidade nos diferentes



ecossistemas e atua em muitos níveis tróficos, sendo classificadas como pragas agrícolas, dispersores de sementes, polinizadores, decompositores e predadores (Triplehorn & Jonnson, 2011).

As abelhas do gênero *Melipona* (sem ferrão ou com ferrão atrofiado), em Rondônia localizadas em floresta tropical, são sensíveis ao desmatamento. Em geral, insetos pertencentes a esse grupo são sensíveis as alterações ecológicas, principalmente as que se referem a composição da vegetação, à estrutura e, aos resquícios de moléculas de fungicidas, de inseticidas e de poluentes contidos nas plantas. Essa sensibilidade tem sido empregada para avaliar a qualidade dos ecossistemas, em áreas de agricultura, áreas urbanas, ou áreas mineração (Olivier et al., 2012).

As formigas que estão distribuídas em 338 gêneros, 17 subfamílias e 13907 espécies (Bolton, 2021), sendo que 119 gêneros estão na região neotropical, pertencentes a oito subfamílias, com aproximadamente 3100 espécies descritas (Fernández & Ospina, 2003), se destacam neste contexto por exibirem vasta distribuição geográfica; alta riqueza de espécies e abundância local elevada; rápida resposta ao stress do meio; facilidade de identificação e de amostragem, quando contrastado com as de outros organismos (Majer, 1983). As formigas atuam nos ecossistemas como herbívoras, predadoras, polinizadoras, saprófagas, dispersoras de sementes, afetando de forma direta a composição e a estrutura da vegetação (Della Lucia, 2011). Algumas espécies são consideradas problemas como pragas florestais e agrícolas (Oliveira et al., 2011) ou como pragas urbanas (Chacón de Ulloa, 2003).

3.2 Habitat

A proteção dos habitats é sem dúvida a medida de maior importância e efetividade para a conservação dos invertebrados (Brown & Brown, 1992; New, 1995). A quantidade de processos que ameaçam os insetos é muito grande, e qualquer mudança das comunidades ou do habitat possui capacidade de afetar alguma espécie especializada ou sensível (New, 1995; Brown, 1997). Muitas escalas estão incluídas na demarcação dos habitats apropriados a cada espécie de inseto. Em uma vasta área, uma certa espécie pode ocorrer apenas em um mosaico de pequenas manchas com associações bióticas particulares, topografia e microclima (Brown & Brown, 1992).

Então, necessidades críticas de habitat de algumas espécies podem ser constituídas de elementos particulares de uma paisagem (New, 1995; Samways, 1995). O entendimento dos processos e padrões das mudanças nas paisagens, e as respostas que os organismos retornam a essas modificações de grande escala são necessários para que os esforços de conservação biológica tenham êxito (Collinge, 2001). Os insetos são os melhores indicadores de conservação, tanto se sua própria condição e muitas vezes da condição de outros grupos, sendo considerados indicadores do sistema como um todo por responderem a todo tipo de alteração ambiental (Freitas et al., 2006).



3.3 Nicho ecológico

A diversidade de espécies em um determinado ecossistema depende da manutenção do equilíbrio ecológico. Os vários tipos de nichos e interações ecológicas desenvolvidas por essas espécies geram um nível de estabilidade na comunidade faunística e florística (Souza et al., 2018). De acordo com Thomazini & Thomazini (2000) por ocorrerem em densidades populacionais consideradas baixas, os insetos acabam sendo mais susceptíveis às ações antrópicas. Segundo Myers (1987) os insetos são mais susceptíveis também pelo fato de participarem de interações ecológicas estreitas e consideravelmente complexas tanto ao nível intraespecífico como interespecífico.

3.4 Fatores ecológicos

As forças da natureza são importantes pelo fato que podem favorecer ou inibir o desenvolvimento de uma determinada espécie, e tanto os insetos como todos os seres vivos estão sujeitos a estas forças. São vários os fatores que desfavorecem ou favorecem uma ou muitas espécies, estes podem ser tão complexos, que o fato de ser estudado se torna mais difícil, porque são muito difíceis de serem avaliados pelas técnicas e métodos matemáticos atuais, deste modo não tem como determinar a influência destes fatores sobre a população dos insetos que estão sempre expostos a uma vasta série de fatores genéticos e ecológicos (Lara, 1995).

A temperatura considerada ótima para os insetos e que corresponde ao desenvolvimento mais rápido e com maior número de descendentes é 25 °C, mas isso não impede que em outras temperaturas eles também se desenvolvam, considerando entre 15 e 38 °C, uma faixa ótima de desenvolvimento da grande parte das espécies de insetos. Abaixo de 15 °C acontece a hibernação temporária para a maioria dos insetos, já próximo de 0 °C ou um poucos menos ocorre o super resfriamento e congelamento dos fluídos corporais, e quando essa temperatura chega perto de -4,5 °C os fluídos ficam completamente congelados em um estado irreversível de anabiose, e atingem a morte em temperaturas abaixo de -20 °C. Já entre 38 e 48° °C os insetos entram em dormência, podendo recuperar as atividades quando a temperatura atingir a faixa ótima novamente, e entre 48 e 52 °C os insetos entram em uma dormência permanente de modo que eles não recuperam suas atividades normais quando a temperatura volta para a faixa ótima, sendo assim então, em temperaturas acima de 52 °C os insetos também são levados a morte (Rodrigues, 2004).

A umidade entre 40 a 80% é considerada a faixa favorável de umidade para a maioria dos insetos, ou seja, é aquela que proporciona uma maior velocidade de desenvolvimento, maior fecundidade e maior longevidade. Porém, nos insetos, a água composta em seu corpo está ligada ao tipo de alimento e o ambiente onde o inseto



vive. Como por exemplo, larvas de *Tenebrio molitor* quem tem cerca de 52,6% de água no seu corpo. No entanto os ovos e as ninfas de libélula possuem mais de 80% de água no seu corpo. (Rodrigues, 2004).

O fotoperíodo influencia diretamente no ciclo biológico dos insetos. De modo que alguns insetos necessitam de um certo número de horas de sol e de escuro para completar seu desenvolvimento. O fotoperíodo também pode influenciar na eclosão de ovos e estipular a diapausa nos insetos. Como por exemplo as gerações sexuadas de pulgões, que possuem influência do fotoperíodo, este fato somente ocorre nas Américas, onde o aparecimento de gerações sexuadas está ligada ao encurtamento dos dias. Desse modo o foto período também possui interferência na biologia afetando a fertilidade e longevidade (Rodrigues, 2004).

Alimentação é um fator crucial para o desenvolvimento de qualquer organismo, e os fatores ambientais interferem direta ou indiretamente na fonte alimentar dos insetos. A dieta diferenciada nas diversas fases do inseto permite uma maior longevidade, fecundidade, pois visa complementar a dieta da fase anterior com aminoácidos, vitaminas e açúcares não obtidos na fase anterior. A qualidade do alimento influencia, principalmente no ciclo biológico do inseto, devido a sua composição em vitaminas, carboidratos e proteínas, podendo influenciar na velocidade de desenvolvimento, fecundidade dos insetos e longevidade (SILVEIRA et al., 1976). Os predadores e parasitóides atuam diretamente no ciclo biológico dos insetos, porque usa-os como fonte alimentar. A população dos insetos entre outros fatores é controlada pela ação direta da predação ou do parasitismo de seus inimigos naturais (Rodrigues, 2004).

4 Considerações finais

Os insetos fazem parte de um grupo extremamente sensível a qualquer mudança no meio em que habitam, onde todas as mudanças por menores que sejam afetam de forma direta o desenvolvimento, a longevidade e a reprodução dos mesmos. Os estudos sobre a ecologia dos insetos está desatualizado ao passo que a sociedade cada vez evolui mais e com isso afeta todos os fatores ecológicos envolvidos no ciclo de vida dos insetos. Com isso se faz necessário mais estudos do modo de como a vida humana está interferindo na ecologia dos mesmos e como os insetos estão se adaptando.

Referências

- Bolton, B. (2021) Taxonomic History. Disponível em:
<<http://www.antweb.org/description.do?name=formicidae&rank=family>>. Acesso em: 27 de mai. de 2021.
- Brown, K. S. (1997). Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of insect conservation* 1, 25-42.
- Brown, K. S. & Brown, G. G. (1992). Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. *Tropical deforestation and species extinction*, 119, 142.



- Carvalho, J. P. (1996). *Introdução à Entomologia Agrícola*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Chacón de Ulloa, P. (2003) Hormigas urbanas. In: Fernández, F. (Eds.). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt.
- Collinge, S. K. (2001). Spatial ecology and biological conservation. *Biological conservation*, 100, 1-2.
- Della Lucia T. M. C. (2011). *As formigas cortadeiras: da bioecologia ao manejo*. Viçosa.
- Didham, R. K. (1997). The influence of edge effects and forest fragmentation on leaf litter invertebrates in central Amazonia. In: Laurance W. F. & Bierregaard Junior R. O. (Eds.) *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Fernández, F. & Ospina, M. (2003). Sinopsis de las hormigas de la región Neotropical. In: Fernández, F. (Eds.) *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt.
- Flather, C. H., Wilson, K. R., Dean, D. J. & McComb, W. C. (1997). Identifying gaps in conservation networks: of indicators and uncertainty in geographic-based analyses. *Ecological Applications*, 7(2), 531-542.
- Freitas, A. V. L., Leal, I. R., Uehara-Prado, M. & Iannuzzi, L. (2006). Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: Rocha, C. F. D., Bergallo, H. G., Van Sluys, M. & Alves, M. A. S. (Eds.) *Biologia da Conservação: essências*. Rio de Janeiro.
- Lara, F. M. (1995). *Princípios de Entomologia* (3. ed.) São Paulo: Ed. Ícone.
- Majer, J. D. (1983). Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. *Environmental Management*, 7(4), 375-383.
- Margules, C. R., Nicholls, A. O. & Pressey, R. L. (1988). Selecting networks of reserves to maximize biological diversity. *Biological Conservation*, 43(1), 63-76.
- McGeoch, M. A., Sithole, H., Samways, M. J., Simaika, J. P., Pryke, J. S., Picker, M., Uys, C., Armstrong, A. J., Dippenaar-Schoeman, A. S., Engelbrecht, I. A., Braschler, B. & Hamer, M. (2011). Conservation and monitoring of invertebrates in terrestrial protected areas. *Koedoe*, 53(2), 1-13.
- MYERS, N. (1987). The extinction spasm impending: synergisms at work. *Conservation Biology*, 1(1), 14-21.
- New, T. R. (1995). *Introduction to invertebrate conservation biology*. Oxford: Oxford University Press.
- Oliveira, M. A., Della Lucia, T. M. C., Morato, E. F., Amaro, M. A. & Marinho, C. G. S. (2011). Vegetation structure and richness: effects on ant fauna of the Amazon – Acre, Brazil (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 57(3), 471.



Olivier, L., Mélanie., P., Sophie, P., Chantal, T., Michaëlle, L., Frédéric, D. & Hervé, P. (2012). Honey bees and pollen as sentinels for lead environmental contamination. *Environmental Pollution*, 170, 254-259.

Price, P. W. (1984). *Insect Ecology*. (2.ed.) New York: John Wiley & Sons.

Rodrigues, W. C. (2004). Fatores que Influenciam no Desenvolvimento dos Insetos. *Info Insetos*, 1(4), 1-4.

Samways, M. J. (1995). *Insect conservation biology*. London: Chapman & Hall.

Silveira, N. S., Nakano, O., Barbin, D. & NOVA, N. A. V. (1976). *Manual de Ecologia de Insetos*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres.

Souza, M. S., Salman, A. K. D., Anjos, M. R., Sausen, D., Pedersoli, M. A. & Pedersoli, N. R. N. B. (2018). Serviços ecológicos de insetos e outros artrópodes em sistemas agroflorestais. *Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente*, 20(1), 22-35.

Thomazini, M. J., Thomazini, A. P. B. W. (2000). A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. *Embrapa Acre-Documentos*, (57).

Thomazini, M. J., Thomazini, A. P. B. W. (2002). Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano. *Rio Branco: Embrapa Acre-Documentos*, (35).

Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. (2011). *Estudo dos Insetos*. (7. ed.) São Paulo: Cengage Learning.



ORGANIZAÇÃO SOCIAL DE UM SAUVEIRO: REVISÃO DE LITERATURA

Mateus Alves Saldanha^{1*}; Lucas Gonçalves da Cunha¹; Alexsandra Cezimbra Quevedo¹; Marisa Ana Strahl¹;
Ervandil Corrêa Costa¹

¹Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, nº 1000, Bairro Camobi, Santa Maria-RS, CEP: 97105-900

*Autor correspondente: mtsmateusalves@gmail.com

Resumo: As formigas cortadeiras são insetos de extrema importância ambiental a partir das relações que desenvolvem com o meio e econômica, visto que atacam cultivos agrícolas e florestais, consumindo material vegetal e ocasionando prejuízos. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão de literatura apontando as principais características da organização social de um saueiro. A organização das formigas dentro de um saueiro, bem como a dinâmica de construção e manutenção dos ninhos de formigas cortadeiras é uma tarefa realizada pelo grupo, mas o surgimento do ninho se inicia com a fêmea recém acasalada (rainha). As formigas cortadeiras são insetos eusociais, pois compartilham de três características: sobreposição de gerações em um mesmo ninho, cuidado cooperativo com a prole e uma divisão de trabalho. Tem-se o forrageamento, que é um processo em que os elementos individuais e sociais interagem para distribuir o substrato coletado. Este trabalho, assim como pesquisas envolvendo a biologia destes insetos, são fundamentais para que se obtenham maiores conhecimentos relacionados ao comportamento das formigas-cortadeiras que possam servir como subsídios para estratégias de controle.

Palavras-chave: Formigas cortadeiras; Organização social de um formigueiro; Saueiro.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

A arquitetura de um ninho de formigas saúvas é complexa, funcionalmente dividida em quatro tipos de câmaras, denominadas, viva, contendo jardim de fungo, de lixo, para deposição de resíduos, câmaras vazias e de terra (Mariconi, 1970). A câmara inicial, fundada nos primeiros centímetros do solo pela rainha fecundada, é ampliada posteriormente pelas operárias, os ninhos podem conter de dezenas a centenas de compartimentos, externamente fáceis de serem visualizados pelo monte de terra solta acumulada, utilizados dentre outras características para identificação da espécie (Weber, 1996; Holldobler & Wilson, 1990; Della-Lucia, 1993).

A dinâmica de construção e manutenção dos ninhos de formigas cortadeiras é uma tarefa realizada pelo grupo, mas o surgimento do ninho se inicia com a fêmea recém acasalada (rainha). A fêmea alada recém copulada, quando desce ao solo, destaca suas asas e em seguida escava, durante horas, o seu próprio ninho. O túnel é obstruído com parte do solo removido durante a ampliação da câmara inicial, no sentido superfície do solo – câmara. A rainha do gênero *Atta* fica enclausurada, e expele uma pequena porção do fungo simbiote trazida por ela em sua cavidade infra-bucal (Autuori, 1942).

As formigas cortadeiras são insetos eusociais, termo conferido aos animais que compartilham três características: sobreposição de gerações em um mesmo ninho, cuidado cooperativo com a prole e uma divisão de trabalho. Como exemplo, podem ser citadas todas as formigas, indivíduos dentro uma casta (ou subcasta) frequentemente diferem comportamentalmente ou desempenham diferentes tarefas em tempos diferentes da sua



vida (Wilson, 1980). Dessa maneira, considerando as formigas-cortadeiras como insetos sociais e que acarretam danos aos cultivos agrícolas e florestais, o objetivo da presente pesquisa é realizar uma revisão de literatura apontando as principais características da organização social de um saueiro, bem como sua interferência no meio ao qual está inserido.

2 Material e métodos

O respectivo trabalho foi elaborado a partir de uma revisão da literatura, realizada entre novembro de 2020 e janeiro de 2021, no qual se realizou uma consulta em revistas e periódicos online, escritos em português e inglês. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram “formigas cortadeiras”, “organização social das formigas” e “saueiro”. Após a busca nas bases de dados, procedeu-se a leitura dos resumos dos artigos para selecionar aqueles que atendiam aos critérios de inclusão de acordo com as áreas temáticas abordadas. Foram eliminados os artigos duplicados, os que não estavam de acordo com o tema e os que não se apresentavam na íntegra nos sites de pesquisa. Após isso, os dados foram aglutinados e procedeu-se a escrita do trabalho.

3 Resultados e discussão

3.1 Estrutura de um saueiro

Dentro de um saueiro, indivíduos dentro de uma casta especializam-se em certas tarefas durante suas vidas, esta divisão de trabalho, principalmente durante ação de forrageio é característica de insetos sociais. Essa determinação é baseada em medidas alométricas, sendo as castas paralelamente classificadas também por padrões comportamentais (Wilson, 1980). As operárias são classificadas em quatro diferentes grupos: jardineiras, que cuidam do fungo e da prole; generalistas, empenhadas em diversas atividades, como incorporação do substrato nas hifas e cuidados com a rainha; forrageadoras, indivíduos que exploram, cortam e coletam a vegetação; e soldados, que protegem o ninho contra invasores (Wilson, 1980; Della-Lucia, 1993).

Os indivíduos podem transitar entre a execução de diferentes tarefas, de forma que a composição dos grupos de formigas que executam uma dada tarefa possa ser dinâmica. Enquanto algumas tarefas são mais restritas que grupos de formigas específicos, outras são amplamente variáveis segundo, por exemplo, a demanda pela execução. Além disso, a forma segundo a qual os indivíduos transitam entre tarefas diferentes é descentralizada, pois não há uma organização central responsável por determinar individualmente o engajamento das operárias (Gordon, 1995).

Operárias executando tarefas específicas num dado momento, é uma consequência da interação espacial e temporal entre indivíduos decidindo pela execução de uma ou outra tarefa num contexto específico (Gordon, 2002). Influenciados por diversos fatores, entre eles o ambiente, indivíduos que devem decidir se saem para



forragear o fazem não somente com base nas suas necessidades nutricionais, mas também baseados nas necessidades de vários outros companheiros de ninho, assim, trocam informações sobre suas necessidades de modo a permitir a construção de um quadro geral das necessidades coloniais. Ao sincronizar a atividade de muitos indivíduos as informações circulam rapidamente, com maior precisão, maximizando a inatividade e consequentemente a conservação de energia (Hölldobler & Wilson, 1990).

A vida nem sempre é harmoniosa na colônia, interesses próprios chegam a gerar conflitos (Keller & Chapuisat, 1999). Em *Atta sexdens* um grande número de tarefas evita competição entre os indivíduos, sendo a sensibilidade a mudanças dentro de um sistema de trabalho estruturado, importante para a organização social. Uma mesma operária pode desempenhar várias funções no decorrer de sua vida como, ser escoteira, cortadeira e carregadeira. Em ninhos jovens de campo de *A. sexdens rubropilosa* as operárias também efetuam mais de um tipo de atividade, comprovando que no campo as operárias também não podem ser enquadradas em categorias, diferindo do que foi observado por Jaffé & Howse (1979). Através de um repertório comportamental individual relativamente simples, operárias especializadas em um conjunto restrito de atos comportamentais, cooperam e trabalham juntas para a conclusão de uma determinada tarefa (Anderson, 2001).

3.2 Profundidade ideal para o desenvolvimento do fungo simbiote e da prole

A profundidade ideal estaria ajustada por indivíduos que constroem a câmara inicial de 8,5 a 15 cm abaixo da superfície do solo. Provavelmente, esta profundidade proporcionaria uma amplitude térmica mínima e com uma temperatura quase constante, o que seria propício para o desenvolvimento do fungo simbiote e da prole que ainda está por surgir. O comportamento de escavação em formigas cortadeiras foi estudado por Bollazzi et al., (2008), que descobriram que as operárias de *Acromyrmex lundii* apresentam uma preferência na escavação em solos com temperatura de 20° a 30,6 °C. Esta amplitude propicia para alcançar um microclima apropriado nas câmaras, levando ao desenvolvimento adequado do fungo e da prole. Anteriormente, Bollazzi & Roces (2002), verificaram que as operárias apresentam uma preferência térmica na localização da prole e do jardim de fungo, com uma temperatura média ótima de 24° e 25 °C. Esses resultados dos autores combinam com o meio adequado para a maximização do desenvolvimento do fungo simbiote em formigas cortadeiras (Quinlan & Cherrett, 1978). Em colônias de campo de *Atta sexdens*, o jardim de fungo se localiza em faixas de temperatura oscilando entre 25° a 28 °C (Bollazzi & Roces, 2002), mais uma evidência desta faixa de temperatura para o sucesso da colônia inicial.

3.3 Voo nupcial

O voo nupcial ocorre durante o período da tarde, durante os meses de outubro – novembro, regulado pelas primeiras chuvas que rompem o período de estiagem, com os machos formando “enxames” com 200 m de



diâmetro e alturas superiores a 150 m do nível do solo (Fowler et al., 1984). A distância percorrida devido ao voo varia de acordo com as espécies envolvidas e a velocidade que estas alcançam no fluxo aéreo. Na literatura, observou-se que fêmeas de *Atta texana* voaram a uma velocidade de $5,33 \text{ ms}^{-1}$, sugerindo uma distância de 10,4 km; *Atta sexdens* a uma velocidade $1,57 \text{ ms}^{-1}$, com uma possível distância de 11,1 km (Jutsum & Quinlan, 1978), e observações de campo, demonstram uma dispersão das rainhas de 9,6 km para mesma espécie (Cherrett, 1968). Para este voo nupcial, tanto o macho quanto a fêmea precisam de energia para efetuar tal atividade. Antes de partir do ninho de origem, machos e fêmeas estão bem nutridos e pronto para o acasalamento. Jutsum & Quinlan (1978) verificaram que 21 % do peso seco dos alados são carboidratos e esses são totalmente consumidos após o voo nupcial. Similarmente, em um trabalho com *Formica lugubris*, demonstrou-se que o carboidrato (estocado como glicogênio) é a principal fonte de energia para o voo nupcial (Passera et al., 1989).

3.4 Escavação do ninho

Após o voo nupcial, as rainhas pousam ao solo e destacam-se suas asas, iniciando a escavação, que perdura de 6 a 10 horas (Autuori, 1942), com a construção de um túnel e uma câmara inicial. Durante a escavação do túnel, as rainhas realizam em média 300 viagens, cada uma com uma duração variável de 30 segundos a 30 minutos, resultando em uma velocidade média de 3 cm hora^{-1} (Ribeiro, 1972).

3.5 Cuidado com a prole e fungo simbiote

Após a construção do ninho, a rainha regurgita o fungo simbiote que estava armazenado na cavidade infra-bucal. Ao decorrer dos 5 dias surgem os primeiros ovos, 25 dias as primeiras larvas, posteriormente, após 22 dias as primeiras pupas, e em seguida, os primeiros adultos (10 dias), totalizando 62 a 75 dias (Autuori, 1942). O autor ainda relatou atividades como cuidados com o fungo (lamber e depositar fluido fecal), limpeza de suas antenas e pernas, alimentação própria (oofagia) e da prole, oviposição, e cuidados com a prole (limpeza, alimentação e manejo desta). Devido à fundação claustral, a rainha armazena uma grande reserva de gorduras (lipídeos) e histólise de músculo que serão utilizados nesta fase da vida da colônia. Nessa etapa a rainha perde cerca de 40 % de seu peso, com a menor massa corporal 4 meses após o voo nupcial (*Atta sexdens* e *Atta laevigata*) (Della-Lucia et al, 1993). Em rainhas menores de *Attini* mais basais, verificou-se que *Trachymyrmex septentrionalis* apresenta 25% do seu peso seco constituído por gordura e *Cyphomyrmex rimosus* tem 11% (Seal & Tschinkel, 2007).

3.6 Forrageamento em formigas cortadeiras

Forrageamento em formigas cortadeiras é um processo complexo em que os elementos individuais e sociais interagem para determinar o substrato coletado (Roces & Hölldobler, 1994) Durante o forrageamento integra-se as ações individuais e coletivas (Traniello, 1989) dependendo do número de indivíduos engajados em



tarefas similares (Herbers & Choiniere, 1996) podem ser especializadas comportamental, fisiológica ou morfológicamente, a exemplo do polimorfismo (Oster & Wilson, 1978).

Em geral assume-se que 10% das operárias de uma colônia estejam engajadas em atividades diretamente relacionadas ao forrageamento enquanto os demais indivíduos podem estar desempenhando outras funções relacionadas ao ninho, ao cuidado com a prole, ou ainda podem estar inativos (Dornhaus, 2008). O forrageamento é efetuado por meio de trilhas químicas e físicas bem marcadas (Forti, 1985), essa atividade inclui a seleção, corte e transporte do material vegetal para o ninho (Della Lucia & Fowler, 1993). Dentro do ninho esse material é processado e posteriormente o substrato é incorporado no jardim de fungo. Os indivíduos podem obter informações sobre os alimentos e localização, simplesmente observando o comportamento das forrageiras de sucesso (Barta & Giraldeau, 2001). A procura e coleta de um recurso alimentar correspondem a uma sequência comportamental característica, ou seja, há um padrão. Existem alguns fatores que podem influenciar a escolha do alimento pela formiga, como por exemplo, a cor, forma, palatabilidade e odor.

Assim que termina o forrageamento, as operárias que retornam para o ninho não reforçam a trilha (Vilela et al., 1987). Todos os indivíduos de uma colônia de formigas compartilham o alimento que é levado para o ninho, mas nem todos os indivíduos saem para buscá-lo. As operárias forrageadoras que executam essa tarefa, frequentemente são as mais velhas e de maior tamanho (Hölldobler & Wilson, 1990), sendo as pioneiras denominadas escoteiras. A atividade de forrageamento envolve características específicas aprimoradas no processo evolutivo, resultando na ampla distribuição desse gênero em regiões neotropicais.

4 Conclusão

A partir do presente estudo, foi possível verificar o funcionamento da organização social de um ninho de formigas cortadeiras do gênero *Atta*, bem como a manutenção do mesmo e sua relação com o ambiente no qual está inserido. Este trabalho, assim como pesquisas envolvendo a biologia destes insetos, são fundamentais para que se obtenham maiores conhecimentos relacionados ao comportamento das formigas cortadeiras que possam servir como subsídios para estratégias de controle.

Referências

- Anderson, C.; Franks, N. R.; Mcshea, D. W. (2001). The complexity and hierarchical structure of tasks in insect societies. *Animal Behaviour*, 62: 643–651.
- Autuori, M. (1942). Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. – Hymenoptera – Formicidae). II. O saúveiro inicial (*Atta sexdens rubropilosa*, Forel, 1908). *Arquivos do Instituto Biológico*, 13(7): 67-86.
- Barta, Z.; Giraldeau, L.A. (2001). Breeding colonies as information centers: a reappraisal of information-based hypotheses using the producer-scrounger game. *Behav. Ecol.* 12:121-127.



- Bollazzi, M.; Roces, F. (2002). Thermal preference for fungus culturing and brood location by workers of the thatching grass-cutting ant *Acromyrmex heyeri*. *Insectes Soc.*, 49:153–157.
- Bollazzi, M.; Kronenbitter, J.; Roces, F. (2008). Soil temperature, digging behaviour, and adaptative value of nest depth in South American species of *Acromyrmex* leaf-cutting ants. *Oecologia*, 158:165-175.
- Cherrett, J. M. (1968). A flight record for queens of *Atta cephalotes* L. (Hym., Formicidae). *Ent. Mon. Mag.*, 104: 255-256.
- Della Lucia, T. M. C., Fowler, H. G. (1993) *As formigas cortadeiras*. In: Della Lucia, T. M. C. (Ed.). *As formigas cortadeiras*. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 01–03.
- Dornhaus, A. (2008) Specialization does not predict individual efficiency in an ant. *PLoS Biol* 6(11): 285.
- Forti, L. C. 1985. Ecologia da saúva *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera, Formicidae) em pastagem. Piracicaba. 234p. Tese (Doutorado em Entomologia) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- Fowler, H.G.; Robinson, S.W.; Diehl, J. (1984). Effect of mature colony density on colonization and initial colony survivorship in *Atta capiguara*, a leaf-cutting ant. *Biotropica*, 16(1): 51-54.
- Gordon, D. M. (1995). The development of an ant colony's foraging range. *Anim. Behav.* 49:649-659.
- Gordon, D.M. (2002). The regulation of foraging activity in red harvester ant colonies. *American Naturalist*, 159: 509–518
- Jutsum, A. R.; Quinlan, R. J. (1978). Flight and substrate utilisation in laboratory-reared males of *Atta sexdens*. *J. Insect Physiol*, 24: 821-825, 1978.
- Keller, L.; Chapuisat, M. (1999) Cooperation among selfish individual in insect societies, *BioScience*, 49: 899-909.
- Jaffé, K.; Howse, P. E. (1979). The mass recruitment system of the leaf cutting ant, *Atta cephalotes* (L.). *Animal Behaviour*, 27: 930-939.
- Herbers, J. M.; E. Choiniere. (1996). Foraging behavior and colony structure in ants. *Anim. Behav.* 51: 141-153.
- Hölldobler, B.; Wilson, E. O. (1990) *The Ants. Massachusetts*: Belknap Press of Harvard University, 732p.
- Mariconi, F. M. A. (1970). *As saúvas*. Agronômica Ceres, São Paulo.
- Oster, G. F.; E. O. Wilson. (1978). *Caste and Ecology in the Social Insects*. Princeton, Princeton University Press, 352 p.
- Passera, L.; Keller, L.; Grimal, A.; Chautems, D.; Cherix, D.; Fletcher, D.J.C.; Fortelius, W.; Rosengren, R.; Vargo, E. L. (1989). Carbohydrates as energy source during the flight of sexuals of the ant *Formica lugubris* (Hymenoptera: Formicidae). *Entomol. Gener.*, 15(1):25-32.



- Quinlan, R. J.; Cherrett, J. M. (1978). Aspects of the symbiosis of the leaf-cutting ant *Acromyrmex octospinosus* (Reich) and its food fungus. *Ecol. Entomol.*, 3:221–230.
- Ribeiro, F. L. *Um estudo sobre a contribuição da fêmea durante a fundação da colônia em Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908 (Hymenoptera – Formicidae).* (1972). Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. 135 p.
- Roces, F., Hölldobler, B. (1994). Leaf density and a trade-off between load-size selection and recruitment behavior in the ant *Atta cephalotes*. *Oecologia*, 97, 1–8.
- Seal, J. N.; Tschinkel, W. R. (2007) Energetics of newly-mated queens and colony founding in the fungus-gardening ants *Cyphomyrmex rimosus* and *Trachymyrmex septentrionalis* (Hymenoptera: Formicidae). *Physiological Entomology*, 32:8-15.
- Traniello, J. F. A. (1989). Foraging strategies of ants. *Ann. Rev. Entomol.*, 34, 191-210.
- Vilela, E. F.; Jaffé, K.; Howse, P.E. (1987). Orientation in leaf-cutting ants (Formicidae: Attini). *Animal Behaviour*, London, 35(5):1443-1453.
- Weber, N. A. (1996). Fungus growing ants. *Science*, Washington, 153:587-604.
- Wilson, E.O. (1980). Caste and division of labor in leaf-cutter ants (Hymenoptera, Formicidae):1- the overall pattern in *A. sexdens*. *Behavior ecological sociobiology*, 7: 143-156.



ESCOLHA ALIMENTAR DE NINFAS DE *Stiphra robusta* (Mello-Leitão, 1939) POR FOLHAS DE DUAS ESPÉCIES DE MYRTACEAE: *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake E *Psidium guajava* L.

Maria Felícia Melo Santos^{1*}; Rita de Cássia Lima Antunes de Paula²; Karla Daniella Almeida Joazeiro Pinto³; Welder Freitas Santos⁴; Ana Luiza de Jesus Gusmão⁵;

¹Bolsista de iniciação científica do curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/(UESB); ²Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB; ^{3,4} Estudantes do curso de Engenharia Florestal /UESB; ⁵Mestre em Agronomia pela UESB;

*Autor correspondente: feliciamelo99@gmail.com

Resumo: *Stiphra robusta* é um gafanhoto nativo considerado praga que possui como hospedeiros tanto espécies nativas quanto exóticas, mas com pouco conhecimento sobre as suas escolhas alimentares. Diante disso, objetivou-se nesse trabalho, avaliar a preferência alimentar de *S. robusta* por folhas de duas espécies de Myrtaceae, uma nativa, *P. guajava* L. e outra exótica, *E. urophylla* buscando, com isso, contribuir com estudos sobre o comportamento alimentar desse inseto. Os testes foram desenvolvidos no Laboratório de Ecologia e Proteção Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, utilizando-se 50 ninfas recém eclodidas provenientes de uma criação massal alimentadas por folhas de *E. urophylla*. Discos de eucalipto e de goiaba foram colocados equidistantemente em placas de Petri, na qual ocorreu a soltura de uma ninfa. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com dez repetições e quatro tratamentos. A atratividade foi avaliada a 1; 3; 5; 10; 15; 30 minutos, de 1 a 8 horas e de 24 a 70 horas da liberação do inseto. Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F a 5% de probabilidade. Verificou-se que teve diferença significativa na escolha entre as mirtáceas, evidenciando uma predileção por folhas de goiabeira.

Palavras-chave: gafanhoto, goiaba, eucalipto.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

Atualmente muitas espécies florestais e frutíferas sofrem com ataques de insetos nativos das mais variadas ordens, causando enormes impactos na produtividade, acarretando sérios prejuízos aos produtores.

A espécie *Stiphra robusta* (Orthoptera: Proscopiidae), mais conhecida popularmente como mané-magro, é um desfolhador que ataca uma grande variedade de plantas com destaque na área florestal para o *Eucalyptus urophylla* e frutíferas como o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), mangueira (*Mangifera indica* L) e goiabeira (*Psidium guajava* L.). A oferta de alimento faz com que esse inseto tenha um gosto acentuado por essas essências, prejudicando o crescimento foliar e podendo até alterar o desenvolvimento das mesmas (Moraes et al., 1980).

Além da ampliada lista de hospedeiros, esse inseto possui a capacidade de se desenvolver em diferentes regiões em busca de alimento e assim se reproduzir de forma rápida, permanecendo no habitat se as exigências das posturas das fêmeas forem satisfeitas (Bastos, 1975), contribuindo dessa forma para perdas significativas para os produtores.

Testes sobre a escolha alimentar envolvendo essa espécie praticamente não existe. O primeiro trabalho sobre a preferência alimentar usando *S. robusta* foi utilizando plantas frutíferas (Cavalcante et al., 1973), no qual os



autores descobriram que as folhas do cajueiro foram mais apreciadas, seguida da mangueira, depois em igualdade a goiabeira e o abacateiro e por fim, as menos aceitas, a mamona e o algodão.

Sobre a relação entre *S. robusta* e as espécies de eucaliptos, *E. urophylla*, foi considerada altamente suscetível em um estudo sobre a resistência envolvendo outras espécies desse gênero (Morales et al., 1980), sendo *S. robusta* certificada atualmente como praga desse vegetal.

Pesquisas sobre a fonte alimentar das espécies pragas é de fundamental importância pois a composição nutricional, aleloquímicos e características físicas presente numa espécie vegetal pode ser determinante para o reconhecimento do inseto e na aceitação ou não da planta (Singer, 1986), diante disso, questionou-se sobre a escolha alimentar deste inseto na oferta de folhas de eucalipto juntamente na presença de folhas de uma frutífera sendo nativa e da mesma família botânica. Então, objetivou-se nesse trabalho, avaliar a preferência alimentar de ninfas de *S. robusta* por folhas de duas espécies de Myrtaceae, uma nativa, a goiabeira (*P. guajava* L.) e outra exótica, o eucalipto (*E. urophylla*) buscando, com isso, contribuir com estudos sobre o comportamento alimentar desse inseto.

2 Material e métodos

Para os testes de escolha alimentar utilizou-se 50 ninfas recém eclodidas de *S. robusta* provenientes de uma criação massal do Laboratório de Ecologia e Proteção Florestal (LEPFLOR) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), alimentadas por folhas de *E. urophylla*. Essas ninfas, após retirada da criação, foram deixadas em jejum por 04 horas antes do início dos ensaios.

Foram realizados discos de folhas maduras de *E. urophylla* e de *P. guajava* retirados com o auxílio de um vazador de 2,8 cm de diâmetro.

Utilizaram-se placas de Petri forradas com um disco de algodão embebido em água para manter a umidade. Colocou-se no interior de cada placa, dois discos foliares (um de cada espécie vegetal), distribuídos equidistantemente. Além disso, ocorreu a soltura de uma ninfa no centro da mesma (Figura 1).

Figura 1 - Placas de Petri contendo no seu interior dois discos foliares (*Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*), algodão umedecido e uma ninfa de *Stiphra robusta*.

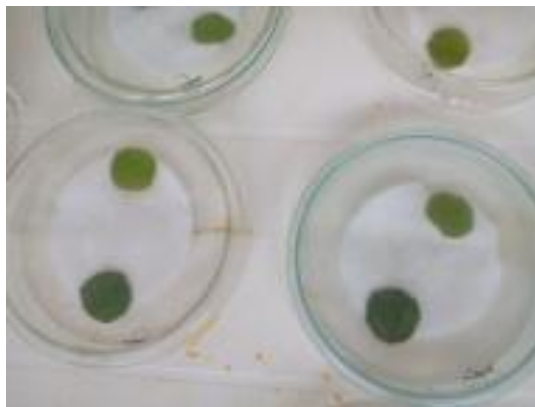


Foto: Paula (2020).

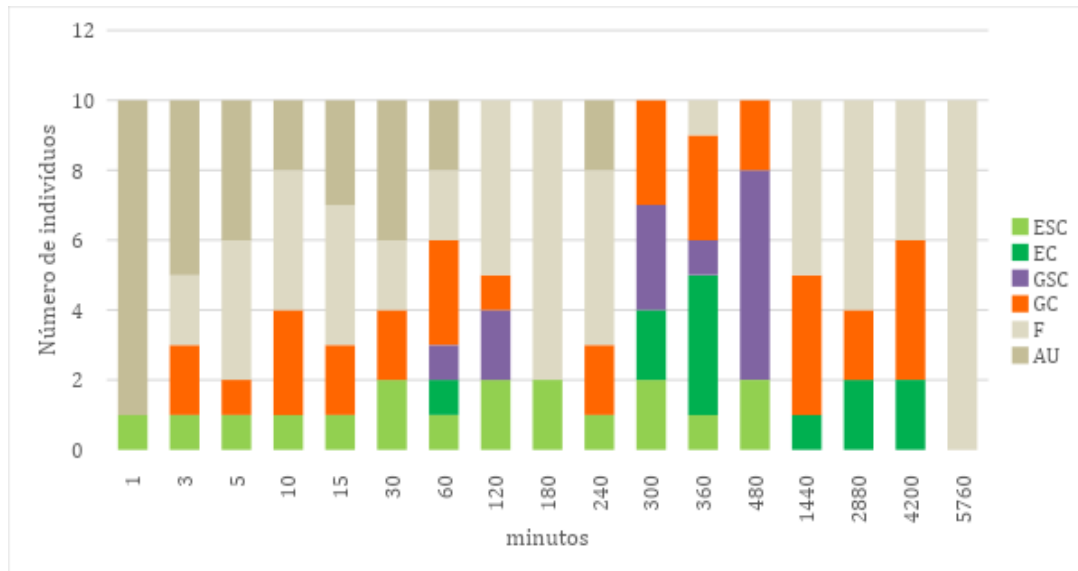
Utilizando o delineamento inteiramente casualizado os tratamentos testados foram 1- Inseto no disco de *E. urophylla* se alimentando; 2- Inseto no disco de *E. urophylla* não se alimentando; 3- Inseto no disco de *P. guajava* se alimentando; 4- Inseto no disco de *P. guajava* não se alimentando) em dez repetições e a atratividade foi avaliada a 1; 3; 5; 10; 15; 30 minutos, 1 a 8 horas (60, 120, 180, 240, 300, 360 a 480 minutos) e 24 a 70 horas (1440, 2880 a 4320 minutos) da liberação do inseto. Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ e para análise estatística utilizou-se o programa PAST.

O encerramento do ensaio ocorreu após a constatação do consumo foliar entre 50 e 80% num dos tratamentos. A constatação desse valor foi por meio do aplicativo BioLeaf - Análise Foliar™ que identifica automaticamente as regiões danificadas pela herbivoria do inseto, utilizando técnicas de processamento de imagens para estimar o percentual de desfolha em relação à área total.

3 Resultados e discussão

Pode-se observar que no primeiro minuto de avaliação a maioria das ninfas se manteve parada no centro da placa, no algodão úmido (Figura 2), provavelmente se hidratando, pois assim que entraram em contato com essa superfície, automaticamente as mesmas encostavam o aparelho bucal nesse local e ali permaneciam por alguns minutos. Além disso, ainda neste primeiro minuto ocorreu a primeira escolha entre as espécies vegetais, por uma única ninfa, pelo disco de *E. urophylla*, mas sem consumi-lo. Esse comportamento de escolher sem consumir essa espécie foi observado na maioria dos intervalos de avaliação sobre a atratividade (Figura 2).

Figura 2 – Escolha alimentar de ninfas de *Stiphra robusta* por discos de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava* ao longo dos minutos avaliados.



Fonte: elaborada pelo autor. Sendo: AU: algodão umedecido; F: fora das folhas e na parte de vidro; GC: comendo a folha da goiaba; GSC: na folha da folha sem comê-la; ES: comendo a folha do eucalipto; ESC: na folha do eucalipto, mas sem comê-la.

Diante do fato de que as ninfas de *S. robusta* usadas neste estudo foram provenientes de descendentes alimentados por *E. urophylla*, ou seja, passaram por experiência prévia nesta espécie vegetal, isso pode ter influenciado na atratividade pelas folhas do eucalipto. Esperava-se inclusive, que as ninfas consumissem de imediato essas folhas, pois os insetos tornam-se fisiologicamente ou quimicamente adaptados ao hospedeiro em que eles se alimentam por um tempo.

O primeiro registro do consumo do disco de eucalipto só teve início, de fato, após 60 minutos (1 hora) de avaliação (Figura 2), enquanto que a folha da goiaba teve seu consumo imediato nos primeiros três minutos até praticamente ao final do experimento aos 4200 minutos. Além disso, é interessante ressaltar que em algumas avaliações mesmo depois do consumo do eucalipto o inseto foi se alimentar da goiaba.

Existiram momentos em que nenhuma ninfa foi constatada na parte do vidro de placa de Petri, nem no algodão umedecido, nos 300 e 480 minutos, estando essas em contato direto com a folha da goiaba, consumindo-a.

A escolha pela folha do eucalipto foi maior com o passar dos dias (1440, 2880 e 4200), mas prevaleceu ninfas consumindo a folha da goiaba, que inclusive atingiu os 50% de consumo pelas ninfas aos 4220 minutos, dando-se por encerrado o experimento (Figura 3).

Figura 3 - A-Imagem do BioLeaf de um dos discos foliares de *Psidium guajava* mostrando a região consumida pelo inseto nos 4200 minutos. B- Discos foliares consumidos no final do experimento aos 4200 minutos. 1: *Psidium guajava*; 2:*Eucalyptus urophylla*.



Figura - A

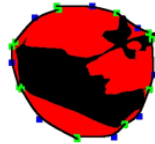


Figura - B



Fonte: Paula (2020).

Estatisticamente, através do teste de Tukey, pode-se verificar que existiu diferença significativa quanto a escolha alimentar entre as folhas de goiaba e eucalipto evidencia por uma preferência de consumo pelas folhas de goiaba.

O fato de *S. robusta* ter tido uma preferência alimentar menor das folhas de eucalipto do que as de goiaba pode ser devido a existência de altas concentrações de compostos secundários nas folhas *E. urophylla* que atuam como mecanismos de defesa química contra os herbívoros (Holtz et al., 2003; Holtz, 2005). A ação desses compostos pode ter feito com que as folhas de eucalipto ficassem menos palatáveis aos insetos quando comparado com os compostos palatáveis existentes na folha da goiaba. Salienta-se que em campo, na ausência de folhas de goiaba e ficando sem opção de escolha de consumo, este inseto para sobreviver, passe a aceitar esses compostos, tornando o eucalipto como hospedeiro secundário.

A fonte alimentar disponível ao inseto pode interferir tanto nas suas características fisiológicas quanto nos parâmetros morfológicos, atuando na longevidade, no desenvolvimento e na fecundidade dos insetos (Silveira Neto *et al.* 1976), desta forma, recomenda-se utilizar folhas de *P. guajava* na dieta alimentar em criação massal de *S. robusta* para proporcionar padrões diferenciados no ciclo de vida deste inseto. Santos et al (2000), observaram que, para a espécie *Thyrinteina arnobia* Stoll, houve diferentes preferências entre as espécies *E. urophylla* e *P. guajava* durante as diferentes fases de desenvolvimento, e que a alimentação influenciou significativamente na duração dos instares.

Sugere-se também que a partir destes dados preliminares, sejam realizados estudos investigando a atuação de folhas de *P. guajava* na atração de *S. robusta* visando, inclusive a confecção de iscas para o controle e, ou o monitoramento da população dessa espécie.

4 Conclusão



Conclui-se que mesmo que *P. guajava* e *E. urophylla* façam parte da mesma família botânica parece existir uma preferência alimentar de ninfas de *S. robusta* por folhas de *P. guajava* quando expostas em conjunto com folhas de *E. urophylla*.

Referências

- Bastos, J. A. M. (1975). Estudo preliminar de preferência do Mané Magro *Stiphra robusta* Mello-Leitão, por algumas plantas cultivadas. *Fitossanidade*, 1 (3): 90-91.
- Cavalcante R.D. Lopes Neto A. & Gondin A.G.P., 1973. Agro-indústria do Caju no Nordeste, *FofLtaie.za ETENNE*, Banco de Nordeste do Brazil. S.A., ABC Grafica. Offsett, p.p.1-223.
- Holtz, A. M., Zanuncio, J. C., Oliveira, H. G. de Pallini, A., Marinho, J. S., Oliveira, C. L., Pinon, T. B. M. (2003). Aspectos Biológicos de *Thyriniteina arnobia* (Lep.: Geometridae) Provenientes de Lagartas Criadas em Folhas de *Eucalyptus cloeziana* ou de *Psidium guajava* Sob Condições de Campo. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, 27(6), 897-901.
- Holtz, A.M. (2005). Defesa Química direta e indireta de plantas de eucalipto afetando a ação dos predadores. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa.
- Moraes, G. J., Pires I.E., Souza S.M., Ribaski J. & Oliveira C.A.V. (1980). Resistência de espécies de eucalipto ao ataque de *Stiphra* (Orthoptera: Proscopiidae). *Silvicultura*, 2 (16) 62.
- Santos, G. P., Zanuncio, T. V., Zanuncio, J. C. (2000). Desenvolvimento de *Thyriniteina arnobia* Stoll (Lepdoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptua urophylla* e *Psidium guajava*. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29(1), 13-22.
- Singer, M. C. (1986). The definition and measurement of oviposition preference in plantfeeding insects. In: J.R. Miller & F.A Miller (eds), *Insect-plant Interations*. Springer-Verlag, New York, 66-94.
- Silveira Neto, S., Nakano, O., Bardin, D. & Villa Nova, N. A. (1976). *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba: Agronômica Ceres, 201-205.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao professor Miro por ter cedido a área para a coleta inicial dos insetos para o início da criação massal dessa espécie.



ESTABELECIMENTO DE UM PROTOCOLO DE CRIAÇÃO IN VITRO DE ABELHAS SEM FERRÃO *Frieseomelitta varia* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI) PARA ESTUDOS ECOTOXICOLÓGICOS

Jaqueline Aparecida da Silva^{1*}; Angel Roberto Barchuk²; Marina Wolowski³

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas – Minas Gerais – Brasil; ²Instituição de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas – Minas Gerais – Brasil; ³Instituto de Ciências da Natureza, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas – Minas Gerais – Brasil

*Autor correspondente: jaqueline.a.silva28@gmail.com

Resumo: Para avaliação de risco de agrotóxicos em abelhas nativas, atualmente, no Brasil, estão sendo adaptados protocolos já estabelecidos para *Apis mellifera*. Contudo, ainda não existe um protocolo estabelecido para a criação in vitro de operárias de *Frieseomelitta varia*. Assim, nosso objetivo foi adaptar o método disponível para a produção in vitro de rainhas. Para isso, alimentamos as larvas com um volume de 27 µL de alimento larval. Após padronizar o volume, o peso corporal e a largura da cabeça das abelhas criadas em laboratório foram comparadas com abelhas emergidas naturalmente. Além disso, tempo de desenvolvimento das abelhas criadas in vitro foi monitorado. Nossos resultados demonstraram que abelhas alimentadas com 27 µL de alimento larval tiveram sucesso na sobrevivência de larvas (T1=90%; T2=85%) e (T1=90%; T2=85%) de abelhas emergidas, resultados de acordo com outros protocolos de criação in vitro. Após comparar os parâmetros biológicos, as abelhas criadas in vitro não mostraram diferenças significativas no peso corporal e no tamanho da cabeça em comparação com operárias emergidas naturalmente na colônia. Concluímos que o protocolo pode ser usado para a criação de operárias de *F. varia* e uso em estudos ecotoxicológicos, servindo como modelo para outras espécies que tenham biologia e ecologia semelhantes.

Palavras-chave: Marmelada. Alimento larval. Fases de desenvolvimento. Diferenciação de castas. Produção de operárias. Padronização de método. Conservação de abelhas.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

No Brasil, são encontradas aproximadamente 244 espécies de abelhas nativas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) (Pedro, 2014). Apesar desta diversidade, o país é considerado um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo (Fernandes et al., 2020) e investigar os possíveis impactos negativos desses produtos químicos nas abelhas nativas é de extrema importância para o planejamento de medidas de conservação no Brasil.

Os protocolos de avaliação de risco de agrotóxicos em abelhas no país são baseados nos padrões da OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) para *Apis mellifera* - estágio larval (OECD, 2013) e estágio adulto (OECD, 1998a, b), apesar da diversidade de abelhas nativas do país. Dada a necessidade de compreender os efeitos dos agrotóxicos em abelhas sem ferrão, os protocolos disponíveis para *Apis mellifera* estão sendo adaptados para avaliação de risco de diferentes classes de agrotóxicos em espécies de abelhas nativas sem ferrão (e.g., em adultos Padilha et al., 2020) (e.g., em larvas Dorigo et al., 2019; Rosa-Fontana et al., 2020).

Aqui testamos modificações do protocolo de Baptistella e colaboradores (2009; 2012) para estabelecer um protocolo de criação in vitro de operárias de *F. varia*. Os experimentos focaram no volume 27 µL de alimento larval para a produção de operárias, o teste de viabilidade de larvas de primeiro ínstar larval transferidas para placas de acrílico, o tempo de desenvolvimento e a influência da produção in vitro no peso corporal e na largura da



cabeça de abelhas em comparação com as abelhas emergidas naturalmente na colônia. Esta abordagem permite que o protocolo resultante possa ser utilizado em estudos ecotoxicológicos com *F. varia* e com espécies de abelhas sem ferrão que apresentem semelhança biológica.

2 Material e métodos

2.1 Sistema de estudo

Os experimentos foram realizados na Universidade Federal de Alfenas, Campus Sede (Minas Gerais, Brasil). Para a seleção de três colônias da espécie em que o material biológico foi retirado, foram considerados requisitos como: colônias com ausência de doenças ou parasitas, colônias geneticamente não relacionadas, com base no número de células recém construídas, rainhas fortes e que apresentaram maior número de operárias.

2.2 Coleta e armazenamento do alimento larval

Para a alimentação de operárias criadas *in vitro*, foi utilizado o alimento presente nas células de cria recém construídas na colônia. Após a coleta de alimento larval, o microtubo foi armazenado no freezer a -20°C , onde foi mantido até o uso.

2.3 Volume de alimento larval e transferência de amostras biológicas

Nesta etapa foi utilizada a técnica modificada de produção *in vitro* de rainhas *F. varia*. Sabendo que cada célula de cria contém aproximadamente $26,7\ \mu\text{L}$ de alimento larval (para maiores detalhes ver Baptistella et al., 2009; 2012), um volume de alimento larval de $27\ \mu\text{L}$ foi testado para a produção de operárias.

Para os experimentos, foram utilizadas placas de acrílico do tipo ELISA. O alimento larval foi transferido para os poços das placas com auxílio de uma micropipeta ($100\ \mu\text{L}$) e, em seguida, as células de cria recém construídas foram desoperculadas e as larvas de primeiro ínstar larval (recém-eclodidas, L1) foram transferidas para as placas. Foram utilizadas três placas de acrílico, com três repetições cada contendo 10 larvas, totalizando 180 larvas para o volume de alimento larval.

Após a transferência, as placas com larvas foram colocadas dentro de um recipiente de plástico, seladas com filme de PVC e os recipientes foram tampados. Todas as amostras foram acondicionadas em estufa de incubação tipo BOD (demanda bioquímica de oxigênio). A temperatura foi mantida durante todo o experimento a 30°C e com 99% de umidade relativa durante o período de alimentação das larvas. A umidade foi reduzida para 75% durante os dias adicionais de desenvolvimento e adicionada uma solução de cloreto de sódio (NaCl) em um pote plástico com água destilada presente dentro da estufa para que a umidade fosse controlada e substituída a cada sete dias para evitar a proliferação de microrganismos.



Os parâmetros físicos foram registrados com um termo-higrômetro. Diariamente, enquanto as abelhas transferidas eram monitoradas em estereomicroscópio (Carl-Zeiss-Promenade 10), os indivíduos mortos com coloração escura eram removidos das placas com o auxílio de cotonetes.

2.4 Parâmetros para validação do método

Após a padronização do volume de alimento larval (μL), considerando a taxa de sobrevivência de larvas e emergência de operárias *in vitro*, foi necessário determinar alguns parâmetros temporais para a validação do método de criação. Assim, foi possível comparar nossos resultados com as taxas de mortalidade de larvas e emergência de operárias já obtidas para a abelha sem ferrão *Melipona scutellaris* (Dorigo et al., 2019) e para *A. mellifera* (OECD, 2013) criadas *in vitro* a partir do primeiro ínstar larval.

Para comparação de abelhas *in vitro* com abelhas obtidas na colônia e para verificar possíveis alterações morfológicas decorrentes do método de criação, 10 células de cria com coloração amarelo claro, com abelhas no estágio (Pbd) visíveis – olho marrom escuro, corpo com apêndices bem pigmentados, tórax e abdômen claros (Hartfelder et al., 2006), foram removidas cuidadosamente de três colônias (totalizando 30 abelhas), levadas para o laboratório e colocadas nas mesmas condições de temperatura e umidade dos demais experimentos até a emergência de adultos para posterior análises.

Para o número amostral *in vitro*, também foram usadas 30 abelhas. O peso individual das operárias *in vitro* e obtidas na colônia foi avaliado 24 h após a emergência em balança analítica (modelo ALC – 210.4). As mesmas abelhas que foram pesadas foram utilizadas para análise da largura da cabeça. Para isso, os corpos das operárias foram ajustados e colocados em placas de Petri com fundo preto e fotografados com câmera digital acoplada em estereomicroscópio (Carl-Zeiss-Promenade 10). As fotografias foram utilizadas para realizar a medição da largura da cabeça com auxílio do software ImageJ versão 1.8. O tempo de desenvolvimento *in vitro* também foi monitorado diariamente para 30 abelhas (10 / experimento) apenas para o volume larval em que foi obtida a maior taxa de sobrevivência larval / emergência de operárias.

2.5 Análise estatística

Para a análise estatística dos dados relativos ao número amostral de larvas transferidas para placas de acrílico no volume de 27 μL alimento larval, a sobrevivência e a mortalidade das larvas no 5º dia de experimento (após o consumo total do alimento larval fornecido) e das variáveis biológicas como peso e largura da cabeça foi utilizado o ambiente R (R Core Team 2016). As premissas de normalidade dos dados foram avaliadas por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para dados com distribuição normal, usamos análise de variância (ANOVA) e teste de



Kruskal-Wallis para dados não paramétricos. Os valores de probabilidade foram considerados significativos quando menores que 5% ($p < 0,05$), usando a função summary do ambiente R (R Core Team 2016).

3 Resultados e discussão

Os experimentos indicaram que o volume 27 μL de alimento larval resultou em altas taxas de sobrevivência larval e emergência de operárias (Tabela 1).

Tabela 1 - Taxas de mortalidade e sobrevivência de larvas de *Frieseomelitta varia* transferidas para a produção in vitro de operárias com diferentes quantidades de alimento larval (μL).

Teste	Volume de alimento larval (μL)	Larvas primeiro instar transferidas	Taxa sobrevivência de larvas		Taxa emergência de operárias		Taxa mortalidade de larvas	
			Número	%	Número	%	Número	%
1	27	90	81	90	72	89	9	10
2	27	90	77	85	75	97	13	14
Total		180	158		147		22	

A taxa de sobrevivência das larvas foi calculada a partir do número de larvas transferidas e a mortalidade foi calculada a partir de larvas sobreviventes. Larvas primeiro instar transferidas ($n = 90$) para a placa de acrílico (30°C e umidade 99%). Taxa sobrevivência de larvas: número de larvas sobreviventes após o consumo total de alimento larval (μL) e defecação (30°C e umidade 75%). Taxa emergência de operárias: número de larvas que atingiram a idade adulta e emergiram (30°C e umidade 75%). Taxa mortalidade de larvas: número de larvas que morreram durante o período de alimentação e defecação (30°C e umidade 75%). Para *Melipona scutellaris*, a sobrevivência de larvas foi de 80,2%; emergência de operárias 92,61% e mortalidade de 9,82% (Dorigo et al., 2019). A taxa de mortalidade indicada pela OECD (2013) deve ser ≤ 15 .

Se consideramos o protocolo proposto pela OECD (2013) em testes ecotoxicológicos para larvas de *A. mellifera*, os tratamentos controle (sem agrotóxicos) não devem ultrapassar 15% de mortalidade a cada repetição. Em nosso experimento, que não considerou a exposição larval a agrotóxicos, as duas repetições em que larvas foram alimentadas com apenas 27 μL de alimento larval foram bem sucedidas (T1 = 90%; T2 = 85%), não excedendo 15% de mortalidade larval por experimento (T1 = 10%; T2 = 14%), fornecendo inúmeras operárias ao longo de $33,3 \pm 0,57$ dias (média \pm desvio padrão) com uma taxa de emergência de T1 = 89% e T2 = 97%.

Em relação aos parâmetros biológicos, abelhas criadas in vitro com 27 μL de alimento larval não mostraram diferenças significativas no peso corporal em comparação com operárias emergidas naturalmente na colônia ($X^2 = 49,49$, $df = 42$, $P = 0,198$). O peso médio das operárias criadas in vitro foi de 0,098 mg e o das abelhas obtidas da colônia foi de 0,0146 mg. O teste de Shapiro-Wilk indicou que as amostras analisadas não seguiram uma distribuição normal ($W = 0,928$, $P = 0,001$).

Quanto à largura da cabeça das operárias produzidas in vitro e da colônia, indicaram que não há diferenças significativas ($X^2 = 10,64$, $df = 10$, $P = 0,385$). As operárias obtidas in vitro apresentaram uma média da largura da cabeça de 0,22 mm e indivíduos naturalmente emergidos nas colônias com uma média da largura da cabeça de



0,23 mm. O teste de Shapiro-Wilk indicou que as amostras analisadas não seguiram uma distribuição normal ($W = 0,944$, $P = 0,008$).

Esses resultados sugerem que as abelhas não apresentaram alterações morfológicas devido aos parâmetros físicos, manipulação e pela quantidade de alimento larval oferecido na criação *in vitro*. Além disso, durante o desenvolvimento das operárias criadas *in vitro*, observamos diferenças mínimas na duração de cada fase de desenvolvimento entre os experimentos, desde a transferência de primeiro ínstar larval até a fase adulta (Tabela 2).

Tabela 2. Fases do desenvolvimento de operárias com base na intensidade da pigmentação do olho ao longo dos dias dos experimentos durante o protocolo proposto para criação *in vitro* operárias de *Frieseomelitta varia*.

Experimento	Período de alimentação	Defecação	Pré-pupa	Pupa olho branco	Pupa olho rosa	Pupa olho castanho claro	Pupa olho castanho escuro	Emergência
1	5	9	12	16	18	19	24	33
2	6	8	12	16	18	21	25	34
3	5	10	12	18	20	23	25	33
Média	5,3 ± 0,75	9 ± 1	12 ± 0	16,6 ± 1,15	18,6 ± 1,15	21 ± 2	24,6 ± 0,57	33,3 ± 0,57

Os números ordinais indicam os dias exatos a partir do dia da transferência em que os eventos ocorreram ($n = 10$ / teste). \pm indica os valores dos desvios padrão das médias.

Essas diferenças observadas podem ser devido ao formato do favo da espécie e à transferência das larvas que emergiram em suas células de cria aproximadamente em 24 horas, período antes da transferência para as placas. Assim, em nosso estudo, a ocorrência de diferenças mínimas nos indivíduos criados *in vitro* não inviabiliza o método, uma vez que o desenvolvimento de abelhas alimentadas com volume de 27 μ L de alimento larval foi semelhante ao descrito por Hartfelder e colaboradores (2006) e a taxa de sobrevivência e mortalidade de larvas e emergência de adultos foi positiva de acordo com o estabelecido por Dorigo e colaboradores (2019) e OECD (2013).

A padronização do método de criação *in vitro* da abelha sem ferrão *F. varia* apresenta diversas vantagens, pois a espécie possui registros de ocorrência na Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo e Tocantins (Pedro, 2014) e distribuição mais ampla em comparação às espécies *Melipona scutellaris* e *Scaptotrigona postica*, estudadas para possível padronização de métodos como organismo-modelo para representarem a apifauna nativa (Dorigo et al., 2019; Rosa-Fontana et al., 2020).

Outro ponto importante a ser considerado é que de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, lançado em 2018 pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), *F. varia* foi categorizada como Menos Preocupante (LC), enquanto *M. scutellaris* enfrenta risco de extinção na natureza (EN). Sabendo disso, estudos futuros devem avaliar outras espécies de abelhas sem ferrão classificadas como menos preocupantes e levar em consideração a distribuição geográfica e disponibilidade de



espécies na natureza que possam substituir *M. scutellaris* na padronização de métodos de criação in vitro e em estudos ecotoxicológicos com o objetivo de conservação da espécie.

3 Conclusão

Diante desses resultados, concluímos que o protocolo pode ser usado para a criação in vitro de operárias de *F. varia* para utilização em estudos ecotoxicológicos que visam determinar a avaliação de risco de agrotóxicos para a espécie, servindo de modelo para outras espécies que possuam biologia e ecologia semelhante.

Estudos de castas isoladas, oferecem possíveis novas possibilidades para a elaboração de protocolos voltados à produção específica de castas e compreender os impactos dos agrotóxicos sobre as mesmas, pois embora as abelhas forrageiras estejam mais expostas aos agrotóxicos na busca de recursos, machos e rainhas também podem ser afetados dentro da colônia e podem haver diferenças na sensibilidade entre castas.

Referências

- Baptistella, A. R. (2009). *Produção "in vitro" de rainhas e ocorrência natural de machos de Friesomelitta varia* (Apidae: Meliponina) (Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo). <https://repositorio.usp.br/item/001778005>.
- Baptistella, A. R., Souza, C. C., Santana, W. C., & Soares, A. E. E. (2012). Techniques for the in vitro production of queens in stingless bees (Apidae, Meliponini). *Sociobiology*, 59(1), 297-310.
- Dorigo, A. S., Rosa-Fontana, A. D. S., Soares-Lima, H. M., Galaschi-Teixeira, J. S., Nocelli, R. C. F., & Malaspina, O. (2019). In vitro larval rearing protocol for the stingless bee species *Melipona scutellaris* for toxicological studies. *PLoS one*, 14(3), e0213109.
- Fernandes, C. L. F., Volcão, L. M., Ramires, P. F., De Moura, R. R., & Júnior, F. M. R. D. S. (2020). Distribution of pesticides in agricultural and urban soils of Brazil: a critical review. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 22(2), 256-270.
- Hartfelder, K., Makert, G. R., Judice, C. C., Pereira, G. A., Santana, W. C., Dallacqua, R., & Bitondi, M. M. (2006). Physiological and genetic mechanisms underlying caste development, reproduction and division of labor in stingless bees. *Apidologie*, 37(2), 144-163.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2018). *Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. (1. ed.) Brasília: ICMBio/MMA.
- OECD. (1998 a). Test No. 213: Honeybees, Acute Oral Toxicity Test [Internet]. OECD [citado 2021 Jun 11]. (OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2).
- OECD. (1998 b). Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test [Internet]. OECD [citado 2021 Jun 10]. (OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2).
- OECD. (2013). Test No. 237: Honeybees (*Apis mellifera*) Larval Toxicity Test [Internet]. [citado 2021 Jun 11]. (OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2).



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Padilha, A. C., Piovesan, B., Morais, M. C., Pazini, J. D. B., Zotti, M. J., Botton, M., & Grützmacher, A. D. (2020). Toxicity of insecticides on Neotropical stingless bees *Plebeia emerina* (Friese) and *Tetragonisca fiebrigi* (Schwarz)(Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Ecotoxicology*, 29(1), 119-128.

Pedro, S. R. (2014). The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology*, 61(4), 348-354.

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Rosa-Fontana, A., Dorigo, A. S., Galaschi-Teixeira, J. S., Nocelli, R. C., & Malaspina, O. (2020). What is the most suitable native bee species from the Neotropical region to be proposed as model-organism for toxicity tests during the larval phase?. *Environmental Pollution*, 265, 114849.



INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO DE CAFÉ SOBRE A DIVERSIDADE DE PARASITOIDES

Jennifer Guimarães Silva^{1*}; Ana Luiza de Jesus Gusmão²; Raquel Pérez-Maluf³

^{1,3}Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; ²Faculdade Venda Nova do Integrante - FAVENI

*Autor correspondente: jennifer_guima@yahoo.com.br

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes sistemas de cultivo de café, encontrados na região produtora da Barra do Choça, na diversidade de vespas parasitoides associadas ao controle biológico de pragas. Foram observados quatro cultivos de café da variedade Catuaí, associados a duas paisagens - arborizados associados a grevéilas (*Grevillea robusta*) e pleno sol, e a dois sistemas de manejo – sem uso de agrotóxicos (SAT) e convencional, entre junho de 2014 a maio de 2016. Realizou-se um monitoramento quinzenal, com dez armadilhas do tipo Moericke que permaneceram no campo por 48h. Foram coletados nas quatro áreas amostradas 8.457 indivíduos distribuídos em oito superfamílias e 28 famílias, sendo 3.611 espécimes na área arborizada convencional e 2.356 espécimes e 27 famílias na área SAT, enquanto que nas áreas a pleno sol convencional e SAT foram coletados 989 e 1501 indivíduos e 23 e 26 famílias, respectivamente. Estudando a abundância dos parasitoides, correlacionando a paisagem x manejo, observou-se que a paisagem interfere na abundância de indivíduos. Já em relação à riqueza dos parasitoides, observou-se que a mesma responde significativamente ao manejo adotado, no qual o SAT apresentou os maiores valores.

Palavras-chave: Agrossistema, Hymenoptera, Moericke

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

Os parasitoides são importantes reguladores populacionais de insetos e se destacam como o principal grupo de inimigos naturais em sistemas agrícolas. Estão dispersos em inúmeras famílias de insetos sendo a sua adaptação ao modo de vida parasítico ocorre mais diversa e abundante na ordem Hymenoptera (Pennacchio & Strand, 2006).

Estudos da entomofauna benéfica relacionados aos parasitoides das pragas do café, estão sendo utilizados para melhorar as técnicas de manejo nos cultivos desta cultura, pois estes insetos contribuem de forma dinâmica para diminuir as populações de insetos fitófagos e consequentemente evitar a ocorrência de pragas nos cultivos cafeeiros (Harterreiten-Souza, 2011).

São encontradas na cafeicultura cerca de 26 famílias de parasitoides com pelo menos oito de importância na manutenção das pragas chave e secundárias, sendo essas Braconidae, Bethyidae, Chalcididae, Eulophidae, Diapriidae, Figitidae, Monomachidae e Pteromalidae (Ferreira, Silveira & Haro, 2013). Especificamente para o bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella* GuérinMèneville e Perrottet) Braconidae e Eulophidae, para a broca-*Hypothenemus hampei* Ferrari) Bethyidae e para a mosca-das-raízes (*Chiromyza vittata* Wiedman) a família Monomachidae, uma vez que estas apresentam bom potencial para programas de controle biológico (Musetti & Johnson, 2004; Melo et al., 2007).



Lara & Periotto (2011) completaram que mesmo o café sendo uma cultura amplamente difundida e bastante estudada, o conhecimento dos inimigos naturais a ela associados ainda é limitado. Poucos foram os estudos de longo prazo dedicados a quantificar diversidade e sazonalidade dos parasitoides e como o sistema de cultivo influencia em seu comportamento. Vale salientar que o manejo agrônômico influencia nos diferentes componentes do sistema tritrófico (cafeeiro-praga-parasitoide) (Cantor et al., 2015). No sistema convencional, onde ocorre a utilização de 57 agrotóxico, é comum observar a diminuição da biodiversidade pela interferência no sistema, provocando seu desequilíbrio.

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes sistemas de cultivo de café, encontrados na região produtora da Barra do Choça, na diversidade de vespas parasitoides associadas ao controle biológico de pragas.

2 Material e métodos

2.1 Localização e caracterização edafoclimática da área experimental

O estudo foi realizado em lavouras de café no município de Barra do Choça, BA, sendo este, localizado em uma região de altitude elevada, acima de 800 m, cujo o clima, segundo a classificação de Köppen, é tipo Aw -verões chuvosos e invernos seco (Kottek et al., 2006), com precipitação anual média em torno de 700 mm e solo predominante Latossolos Amarelos distróficos húmicos (Santos, 2013).

Foram observados quatro sistemas de cultivo de café variedade Catuaí (vermelho e amarelo) (Tabela 2.1), sendo dois arborizados, associado a grevileas (*Grevillea robusta* A. Cunn) dispostas em renques, em espaçamento que varia de 7,0 x 4,0 m a 27,0 x 6,0 m, sem uso de agrotóxico – SAT (Fazenda Santa Terezinha, 14°55'36,8"S, 40°33'02,7"W, 888m de altitude) e convencional (Sítio Boa Vista, 14°58'14,7"S, 40°35'58,8"W, 979 m de altitude) e dois a pleno sol: sem uso de agrotóxico – SAT (Fazenda Muritiba, 14°48'57,3"S, 48°30'49,1"W, 891 m de altitude) e convencional (Fazenda Nova Estância, 14°52'05,8"S, 40°33'16,4"W, 851 m de altitude).

Em todas as propriedades, os cafeeiros foram cultivados em condições de sequeiro e para o controle das plantas daninhas foram utilizadas quatro roçadas em todo o período experimental nas propriedades como manejo SAT, e no manejo convencional que não foi mencionado o herbicida, o controle não era realizado, pois a essa vegetação não se estabelecia por conta da espessa camada de matéria orgânica que era depositada nas entrelinhas oriunda do processamento do café.

2.2 Métodos de amostragem

O material foi coletado no período de junho de 2014 a maio de 2016 com armadilhas Moericke proposta por Periotto et al. (2000). Essas armadilhas foram adaptadas para este estudo, as quais consistiam em copos



plásticos de coloração amarela (08 mm de diâmetro e 80 mm de profundidade), devido à falta de adaptação dos pratos fixados com arames. Em cada agrossistema foram instalados dois pontos amostrais, rente à linha de plantio, no centro da lavoura, separado a 50m entre si. Cada ponto consistia de cinco estacas contendo dez copos (dois por estaca), separadas a cada 10m. Essas armadilhas ficavam suspensas a 80 cm do solo, contendo 200 ml de uma solução de álcool a 70% e permaneciam no campo por 48h

2.3 Triagem, conservação e identificação dos himenópteros parasitoides

O conteúdo das armadilhas foi acondicionado, rotulado e encaminhado ao Laboratório de Biodiversidade do Semiárido – LABISA para ser triado. Posteriormente, os himenópteros parasitoides foram separados dos demais insetos e identificados em nível de família com o auxílio das chaves de identificações de Goulet & Huber (1993), Fernández & Sharkey (2006) e Hanson & Gauld (2006).

2.4 Análise de dados

Para análise da estrutura das comunidades foram analisados índices faunísticos aplicados aos diferentes grupos de himenópteros. Entre eles, índice de riqueza (S) significando a quantidade de famílias (Silveira Neto et al., 1976); índice de diversidade Shannon (H') (Southwood, 1978) e para o padrão de distribuição dos indivíduos entre as famílias foi estimado o índice de Equitabilidade (Krebs, 1986). Os índices de diversidade Shannon (H') dos agrossistemas foram comparados pelo teste t a 5% de probabilidade. Todos esses resultados foram adquiridos com o auxílio do programa PAST (Paleontological Statistics 3.06, Hammer et al., 2001).

A curva de rarefação, avaliando desde a abundância mínima até a abundância máxima de cada área, foi realizada com o objetivo de identificar a importância da abundância sobre a riqueza e com isso utilizá-la como remoção de erro.

Com o intuito de determinar a influência dos sistemas de cultivo sobre riqueza e abundância dos parasitoides foi realizada a análise de variância (ANOVA) após a remoção de erros por dependência (meses de coleta para a análise da abundância, e meses e abundância para análise da riqueza) utilizando o software R 3.4 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017).

3 Resultados e discussão

Foram coletados nas quatro áreas amostradas 8.457 indivíduos distribuídos em oito superfamílias: Ceraphronoidea, Chalcidoidea, Chrysidoidea, Cynipoidea, Evanioidea, Ichneumonoidea, Platygastroidea, Proctotrupoidea e 28 famílias, sendo 3.611 espécimes em 24 famílias na área arborizada convencional e 2.356 espécimes e 27 famílias na área SAT, enquanto que nas áreas a pleno sol convencional e SAT foram coletados 989 e 1.501 indivíduos e 23 e 26 famílias, respectivamente (Tabela 1.).



Do total coletado, 71% foram em áreas arborizadas e 29% em áreas a pleno sol (Tabela 1.). O resultado encontrado sugere que com o aumento da diversidade do ambiente, os inimigos naturais são beneficiados de várias maneiras, sobretudo pela oferta de diferentes fontes de alimento para os adultos, como néctar, pólen e substâncias açucaradas; disponibilidade de abrigo e microclima adequado; e pela presença de presas e hospedeiros alternativos para os inimigos naturais (Andow, 1991).

Comparando o índice de diversidade entre as áreas da mesma paisagem, observou-se que, em relação à paisagem arborizada, os manejos adotados, convencional e SAT, diferiram pelo teste t ($p=1,25.1061$), mostrando que o manejo interferiu na diversidade dos parasitoides dentro desta paisagem. Quando foram comparadas as áreas que se encontravam a pleno sol ($p=0,434$) não houve diferença significativa. A manutenção de inimigos naturais de pragas num sistema agrícola pode ser feita por via da conservação, ou seja, pelo manejo da vegetação adjacente ou dentro destas culturas (Landis, Wratten & Gurr, 2000; Altieri, Silva & Nicholls, 2003; Santos & Pérez-Maluf, 2012).

As curvas de rarefação de famílias (Figura 1.), dos diferentes sistemas estudados, ilustram a diferença da abundância e da riqueza dos parasitoides o que é confirmado observando os resultados da análise de variância. Estudando a abundância dos parasitoides através da análise de variância (ANOVA), correlacionando a paisagem x manejo, observou-se que a paisagem interfere na abundância de indivíduos ($F= 22,920$; $GL=1$ R70; $p= 9,11 \times 10^{-6}$) uma vez que, em áreas arborizadas é maior o número de indivíduos, o que deve estar relacionado com a disponibilidade de alimento, de abrigo e microclima adequado para a manutenção e desenvolvimento desses insetos (Figura 2.A). Mudanças na estrutura da paisagem podem alterar a habilidade dos inimigos naturais de se dispersar, ocorrendo, assim, redução no tamanho das populações regionais (Jonsen & Fahrig, 1997), o que pode ser observado neste estudo.

Já em relação à riqueza dos parasitoides, observou-se que a mesma responde significativamente ao manejo adotado ($F= 6,842$; $GL=1$ R69; $p= 0,0109$), no qual o em SAT (sem agrotóxico) apresentou os maiores valores para riqueza (27 e 26 para área arborizada e a pleno sol, respectivamente) em relação ao convencional (24 em área arborizada e 23 a pleno sol) (Figura 2.B).

Tabela 1 – Análise faunística das famílias de himenópteros coletados entre junho de 2014 e maio de 2016 em diferentes agrossistemas de café: Arborizado Convencional e SAT; Pleno Sol Convencional e SAT e os dados Riqueza (S), Shannon-Wiener e (H) Equitabilidade (J) e Percentagem (P) no Semiárido da Bahia, Brasil.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Superfamílias Famílias	Arborizado			Pleno Sol			Total Geral
	Conv.	SAT	Total	Conv.	SAT	Total	
1. CERAPHRONOIDEA							
1. Ceraphronidae	40	134	174	49	50	99	273
2. Megaspilidae		1	1		1	1	2
2. CHALCIDOIDEA							
3. Encyrtidae	516	190	706	133	333	466	1172
4. Mymaridae	64	330	394	212	175	387	781
5. Pteromalidae	22	65	87	61	35	96	183
6. Eulophidae	35	45	80	38	41	79	159
7. Aphelinidae	43	31	74	11	18	29	103
8. Eupelmidae	4	19	23	42	13	55	78
9. Chalcididae	11	11	22	3	23	26	48
10. Eurytomidae	3	18	21		1	1	22
11. Eucharitidae		9	9		6	6	15
12. Signiphoridae	5	4	9	4	2	6	15
13. Agaonidae	1	5	6	5	1	6	12
14. Perilampidae	1	6	7		5	5	12
15. Trichogrammatidae		1	1	1	6	7	8
16. Toymidae	1	1	2	1	2	3	5
17. Tanaostigmatidae	1		1	1		1	2
3. CHRYSIDOIDEA							
18. Bethyidae	164	65	229	52	33	85	314
19. Chrysididae	7	9	16	4	6	10	26
20. Dryinidae	61	123	184	16	32	48	232
4. CYNIPOIDEA							
21. Figitidae	505	303	808	45	212	257	1065
5. EVANTOIDEA							
22. Evaniidae	14	19	33	4	21	25	58
6. ICHNEUMONOIDEA							
23. Braconidae	928	298	1226	139	124	263	1489
24. Ichneumonidae	155	197	352	40	44	84	436
7. PLATYGASTROIDEA							
25. Platygasteridae	168	291	459	87	221	308	767
8. PROCTOTRUPOIDEA							
26. Diapriidae	680	146	826	31	89	120	946
27. Monomachidae	182	34	216	10	7	17	233
28. Proctotrupidae		1	1				1
Total geral	3611	2356	5967	989	1501	2490	8457
S	24	27		23	26		
H⁺	2,188	2,586		2,499	2,446		
J	0,688	0,785		0,797	0,751		
P%		70,56			29,44		

Figura 1 - Curvas de rarefação de espécies de indivíduos de famílias de himenópteros coletados com armadilha Moericke entre junho de 2014 e maio de 2016 em diferentes agrossistemas de café: Arborizado Convencional e SAT; Pleno Sol Convencional e SAT no Semiárido da Bahia, Brasil.

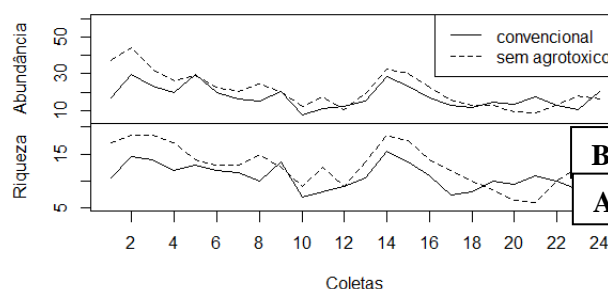
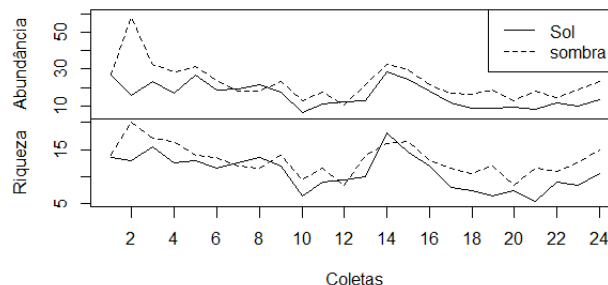
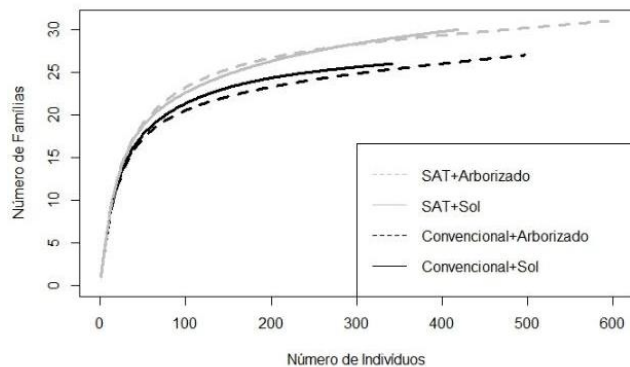


Figura 2 - Flutuação das famílias de himenópteros capturados com armadilha Moericke no período de junho de 2014 a maio de 2016. A: Riqueza e Abundância em relação às paisagens: pleno sol (sol) e arborizado (sombra), B: Riqueza e Abundância em relação do manejo: convencional e sem agrotóxico – SAT.

Esses resultados sugerem que os produtos fitossanitários utilizados no manejo convencional interferiram na riqueza dos parasitoides uma vez que esses produtos diminuem a quantidade de hospedeiros para a manutenção dos inimigos naturais.

4 Conclusão

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que os agrossistemas arborizados contribuem para a abundância dos parasitoides e o manejo influencia na riqueza. A ausência de plantas daninhas influencia na distribuição temporal dos parasitoides.

Referências

- Altieri, M. A., Silva, E. N. & Nicholls, C. I. (2003). O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto: *Holos*,
- Andow D. A. (1991) Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, 36, 561-586.
- Cantor, F. et al. (2015) *Broca-do-café, Hypothenemus hampei* (Ferrari). In: VILELA, E.; ZUCCHI, R.A. Pragas introduzidas no Brasil - Insetos e ácaros. Piracicaba: FEALQ.
- Fernández, F. & Sharkey, M.J. (eds.) (2006). *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Sociedad Colombiana de Entomología / Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Ferreira, F. Z., Silveira, L. C. P. & Haro, M. M. (2013). Families of Hymenoptera parasitoids in Organic coffee cultivation in Santo Antonio do Amparo, MG, Brazil. *Coffee Science*, 8, 1-4.



- Goulet, H. & Huber, J.T. (1993) Hymenoptera of the world: an identification guide to families. Ottawa: *Agriculture Canada Publication*.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontologica Electronica*, 4 (1),1-9.
- Hanson; P. E. & Gauld, I. D. (2006). Hymenoptera de la región Neotropical. *American Entomological Institute*. Gainesville.
- Harterreiten-Souza, E. S. et al. (2011). Predadores e parasitoides: aliados do produtor rural no processo de transição agroecológica. Brasília, DF: *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia*, 89 p.
- Jonsen, I. D. & Fahrig, L. (1997). Response of generalist and specialist insect herbivores to landscape spatial structure. *Landscape Ecology*, 12(3)185–197.
- Kottek, M. et al. (2006). World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3) 259-263.
- Krebs, C. J. (1986). *Ecologia - Análisis experimental da la distribución y abundancia*. 3. ed. Madri: Ediciones Pirámide.
- Landis, D. A., Wratten, S. D. & Gurr, G. M. (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45, 175–201.
- Ara, R. I. R. & Perioto N. W. (2011). Estudo revela presença de novos inimigos naturais de pragas da cafeicultura – I. *Vespa parasitoides*. *Pesquisa & Tecnologia*, vol. 8, n. 2.
- Melo, T. L. et al. (2007). Comunidades de parasitoides de *Leucoptera coffeella* (Guerin-Meneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros nas regiões Oeste e Sudoeste da Bahia. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 31(4), 966-972.
- Musetti, L. & Johnson, N. F. (2004). Revision of the New World species of the genus *Monomachus* Klug (Hymenoptera: Proctotrupeoidea, Monomachidae). *Canadian Entomologist*, v. 136, p. 501-552.
- Pennachio, F. & Strand, M.R. (2006) Evolution of developmental strategies in parasitic Hymenoptera. *Ann. Rev. Entomol.*,51, 233-258.
- Perioto, N. W. et al. (2000). Utilização de armadilhas de Moericke em ensaios de seletividade em himenópteros parasitoides. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 67, supl., p. 93.
- Santos, H. G. (2013). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Revisada e Ampliada 3 ed. Embrapa. Brasília, Brasil.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Santos, P. S. & Pérez-Maluf, R. (2012). Diversidade de hymenpteros parasitides em áreas de mata de cipó e cafezais em Vitória da Conquista - BA. *Magistra*, 24, 84–90.

Silveira Neto, S., Nakano, O., Bardin, D. & Villa Nova N. A. (1976). *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Agronômica Ceres.

Southwood, T. R. E. (1978). *Ecological methods: With particular reference to the study of insect populations*. London: Chapman and Hall.



AÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE ESPÉCIES DE MIRTACEAS SOBRE FORMIGAS CORTADEIRAS *Atta sexdens rubropilosa*

Luana Santos da Silva^{1*}; Larissa Máira Fernandes Pujoni²; Jael Simões Santos Rando³;

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná

*Autor correspondente: luanasantos.s@outlook.com.br

Resumo: As formigas *Atta sexdens rubropilosa*, estão entre as espécies mais agressivas de cortadeiras, sendo consideradas praga com alta capacidade de causar danos agrícolas e florestais. A utilização de produtos naturais em substituição a sintéticos não é um conceito novo, seja para o controle de fungos, vírus, bactérias, plantas e até mesmo insetos. Portanto o objetivo desta pesquisa foi analisar a atratividade dos óleos essenciais de melaleuca, eucalipto, e cravo da índia, sobre as formigas cortadeiras do gênero *Atta*. O trabalho foi realizado no Campus Luiz Meneghel - UENP onde foram escolhidos, marcados e enumerados 8 ninhos ativos, a uma distância mínima de 5 metros entre si, para se testar 3 óleos essenciais em doses de 0,3 e 0,6 mL. Foi utilizada dieta para criação de *Anticarsia gemmatalis* como meio de veículo para a aplicação dos tratamentos. O horário escolhido para aplicação foi o término do período vespertino tendo em vista o início da atividade dos formigueiros. Os resultados demonstraram que o óleo de cravo da índia apresentou repelência na dose de 0,6 ml, e os óleos de melaleuca e eucalipto foram inconclusivos, portanto, é necessário a continuação dos estudos para obtenção de dados mais efetivos.

Palavras-chave: Atração, Bioatividade, Isca natural, Saúva limão.

Área temática 7: Biologia, Ecologia e Comportamento de Insetos

1 Introdução

As formigas-cortadeiras dos gêneros *Atta* conhecidas por saúvas, pertencem a subfamília Myrmicinae, tribo Attini (Cerqueira, 2012) são pragas severas que ocorrem na região neotropical. Sua importância econômica é devido ao fato de cortarem material vegetal fresco que serve de substrato para o fungo cultivado que utilizam como alimento (Della Lucia *et al.*, 2014). Segundo Costa (2008) em razão da existência de várias colônias em uma área, da grande quantidade de indivíduos por saúveiro, da sua voracidade e do difícil manejo das formigas *Atta sexdens rubripilosa*, destaca-se como uma das principais espécies de formigas cortadeiras e como uma das principais espécies causadoras de danos econômicos nos sistemas agrícolas e florestais.

O controle químico de insetos tem contribuído para o aumento da produção agrícola, entretanto, o uso incorreto e indiscriminado durante várias décadas levou à contaminação da água e do solo, intoxicação de produtores rurais, seleção de pragas resistentes, entre muitos outros problemas (Corrêa & Salgado, 2011).

Nesse sentido, o uso de produtos naturais para o controle de insetos pode ser uma alternativa viável. Entre eles, os óleos essenciais se destacam pois são constituintes voláteis de plantas que apresentam potencial inseticida podendo ser utilizados no manejo de formigas praga (Brahmi *et al.*, 2016).

Óleos essenciais podem ser usados em diversas fases da produção agrícola, para diversos tipos de organismos vivos: em insetos, microrganismos (bactérias e fungos) e na proteção pós-colheita. Podem causar falta de apetite, afetar o crescimento, causar infertilidade, reduzir o número de ovos e o desenvolvimento dos insetos (Alba & Santos, 2016).



De acordo com Gallo (2002), a utilização de plantas como inseticida apresentam inúmeras vantagens, dentre elas menor toxicidade a mamíferos, baixa probabilidade de desenvolver resistência e grande disponibilidade de matéria prima na natureza.

Óleos essenciais em Myrtaceae são estudados por suas atividades biológicas, a exemplo, das espécies do gênero *Psidium* que apresentam bom desempenho quanto as suas atividades larvicidas (Dias et al., 2015); inseticidas, antimicrobianas e anti-inflamatórias.

O óleo essencial de melaleuca é derivado principalmente da planta nativa australiana *Melaleuca alternifolia*. Ele é composto de hidrocarbonetos terpenos, principalmente monoterpenos, sesquiterpenos e seus alcoóis associados que conferem ação fungicida, anti-infecciosa, balsâmica, anti-inflamatória, antisséptica, antiviral, inseticida e imune-estimulante (Silva, et al., 2019).

Dentre as possíveis fontes vegetais, espécies de Eucalipto, também pertencente à família Myrtaceae, têm sido bastante estudadas como fontes de óleos com bioatividade para serem utilizados como pesticidas naturais (BATISH et al., 2008). Conforme Preste et al. (1998) o 1,8-cineol ou eucaliptol é um produto natural produzido no metabolismo secundário de plantas e é um constituinte também do óleo essencial das folhas de várias espécies de *Eucalyptus* spp. A concentração dessa substância nas folhas de eucalipto pode ser bem maior comparada a outras cultivares, variando bastante de espécie: *Eucalyptus citriodora* (55%), *Eucalyptus globulus* (71%), *Eucalyptus punctata* (66%), *Eucalyptus maculata* (51%), *Eucalyptus maidessii* (70%), *Eucalyptus smithii* (84%) e outros.

Outra planta utilizada no controle de insetos é a *Syzygium aromaticum*, popularmente conhecida como Cravo-da-Índia, é uma planta da família Myrtaceae, perene e de porte arbóreo, que produz pequenas flores hermafroditas longo-pendunculadas, pequenas e aromáticas, que são comercializadas secas ainda na fase de botão, e são a principal matéria-prima para a obtenção do óleo essencial de cravo-da-índia (Lorenzi e Matos, 2008). Vale ressaltar que a mesma planta apresenta sinônimos taxonômicos: *Eugenia caryophyllata*, *Caryophyllus aromaticus*, *Myrtus caryophyllus* e *Jambosa caryophyllus*.

Muitos estudos têm demonstrado a ação antimicrobiana in vitro do óleo essencial do cravo contra muitos tipos de bactérias e fungos patogênicos (Affonso et al., 2012).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar qual efeito os óleos essenciais de plantas da família Myrtaceae, como melaleuca, eucalipto e cravo da Índia exercem sobre formigas cortadeiras *Atta sexdens rubropilosa*.

2 Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no Campus Luiz Meneghel da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Bandeirantes PR, onde foram escolhidos oito ninhos de *Atta sexdens rubropilosa* ativos, com uma distância mínima de 5 metros entre si, que foram marcados e enumerados. O veículo para os tratamentos foi uma dieta artificial



usada para *Anticarsia gemmatalis*, produzida no laboratório de entomologia da UENP, e armazenada em uma geladeira com temperatura de aproximadamente 5°C. Em cada placa de Petri foram colocados 20 cubos de dieta cortada em aproximadamente 3 mm. Para os tratamentos foram utilizados 3 óleos essenciais com formulação comercial: óleo de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), óleo de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e óleo de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) (Figura 1), que foram testados em duas doses: 0,3 mL e 0,6 mL, aplicadas sobre a dieta com o auxílio de seringas de 3 mL com agulha de espessura 23G (0,6mm) momentos antes da aplicação no campo, e a testemunha, composta apenas pela dieta. Foram realizadas 5 repetições (5 dias) e as aplicações eram feitas sempre ao término do período vespertino quando a atividade dos ninhos se torna mais intensa (Figura 2). Os tratamentos eram deixados próximo ao olheiro de entrada ao lado da trilha das operárias (Figura 3).

Figura 1- Óleos essenciais de eucalipto, cravo da índia e melaleuca.



Fonte: Santos (2021)

Os tratamentos eram deixados próximo ao olheiro de entrada ao lado da trilha das operárias (Figura 2). Após 16 horas, no período matutino, os ninhos eram verificados para analisar a quantidade de cubos levados. O delineamento foi inteiramente casualizado e a análise estatística usada foi o teste de Tukey a 5% feita pelo programa SASM – AGRI (Canteri, et al., 2001).

Figura 2 - Formigueiro em atividade.

Figura 3 - Cubos dispostos próximo ao olheiro



Fonte: Pujoni (2021)



Fonte: Pujoni (2021)

3 Resultados e discussão

Os óleos essenciais não diferiram estatisticamente da testemunha o que demonstra que na dose de 0,3 mL não houve ação de repelência (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias do número de cubos com 0,3 ml de óleos essenciais transportados para o interior do ninho.

Tratamentos	Médias	
	transformadas	Medias originais
Eucalipto	3,60 a	13,8
Testemunha	3,51 a	14
Melaleuca	2,52 a	8,8
Cravo da índia	2,35 a	6,6

C.V. (%): 52,97.

Quando testados na dose de 0,6 mL os óleos de melaleuca e eucalipto mostraram uma tendência em diferir da testemunha, mas os resultados não foram significativos (Tabela 2), diferente dos resultados obtidos por Bezerra et al. (2017) que ao estudar óleos de eucaliptos sp., observou que eles possuem ação formicida, apresentando uma mortalidade de 100% na dose de 5 μ L, 4 horas após a aplicação, e segundo as observações feitas pelo mesmo autor, esses óleos também podem demonstrar ação de repelência. Outros autores como Papachristos e Stamopoulos (2004) obtiveram resultados positivos ao testar a ação repelente óleo de *E. glóbulos* sobre o besouro *Acanthoscelides obtectus*.

O óleo de *Syzygium aromaticum* na dose de 0,6 mL foi o único tratamento que apresentou efeito repelente significativo, que segundo Gobbo-Neto e Lopes (2007), vem do seu principal componente químico, o eugenol,



que também possui ação antibacteriana, antimicótica antimicrobiana, antiinflamatória, anestésica, antisséptica, antioxidante, e alelopática.

Esse óleo também pode apresentar efeito inseticida como os resultados obtidos por Araújo et al. (2016) que testou o efeito do óleo de cravo-da-índia em populações de *Aedes aegypti* que mostravam diferentes níveis de resistência a organofosforados e obteve resultados positivos em todas as populações.

Tabela 2 - Médias do número de cubos com 0,6 ml de óleos essenciais transportados para o interior do ninho.

Tratamento	Média transformada	Média original
Testemunha	3,74 a	14,2
Melaleuca	3,20 ab	11
Eucalipto	2,62 ab	9
Cravo da índia	1,07 b	1,2

C.V. (%): 47,41.

3 Considerações finais

Sugere-se a realização de novos estudos para os óleos de melaleuca e eucalipto.

Conclui-se que o óleo essencial de cravo da Índia apresentou repelência na dose de 0,6 mL. Os resultados positivos confirmam a bioatividade dessa planta sobre a saúva.

Referências

Affonso R.S., Rennó M. N., Slana G. B. C. A., Franca T. C. C. Aspectos Químicos e Biológicos do Óleo Essencial de Cravo da Índia. Rev. virtual de Quim. [Internet] 2012 [acesso em 2019 fev 6]. V.4, N°2. P. 146-161. Mar/Abril. Disponível em <http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/254>.

Agradecimento: Os autores agradecem a Fundação Araucária pela concessão da bolsa de Iniciação Científica. Alba, P. G., & Santos, B.(2016). *Biopesticida com base em óleos essenciais* [Doctora dissertation, Centro Universitário UNA / Belo Horizonte – MG].

Araujo, A.F.O., Paes, J.T.R., Deus, J.T., Cavalcanti, S.C.H., Nunes, R.S., Alves, P.B. & Macoris, M.L.G. (2016). Larvicidal activity of *Syzygium aromaticum* (L.) Merr and *Citrus sinensis* (L.) Osbeck essential oils and their antagonistic effects with temephos in resistant populations of *Aedes aegypti*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 111(7), 443-49.

Batish, D. R., Harminder, P. S., Kohli, R. K., & Kaur, S. (2008). Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. *Forest Ecology and Management*, 256, 2166-74.

Brahmi, F., Abdenour, A., Bruno, M., Porcedda, S., Piras, A., Falconieri, D., Drifa, Y.G., Fahmi, E.M., Khodir, M. & Chibane, M. (2016). Chemical composition and in vitro antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities of the essential oils of *Mentha pulegium* L. and *Mentha rotundifolia* L. Huds growing in Algeria. *Industrial Crops and Produc.*, 88, 96-105.

Canteri, M. G., Althaus, R. A., Virgens Filho, J. S., Giglioti, E. A. & Godoy, C. V. (2001) SASM - Agri: Sistema



para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, 1 (2), 18-24.

Cerqueira, V.M. Avaliação do período diário e sazonal da atividade de forrageamento de *Atta sexdens* L. (Hymenoptera: Formicidae), em florestas cultivadas. 2012, 51f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

Cervo, A. L., Bervian, P. A. & Silva, R. (2007). *Metodologia científica*. (6. ed.). São Paulo: Pearson Prentice Hall.

Corrêa, J.C.R. & Salgado, H.R.N.(2011). Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. *Rev. Bras. Pl. Med.*, 13 (4), 500-506.

Costa, E.C., Avila, M., Cantarelli, E.B., Murari, A.B. & Manzoni, C.G. (2008). *Entomologia Florestal*. Rio Grande do Sul: UFSM

Della Lucia, T. M. C.; Gandra, L. C.; Guedes, R. N. C. Managing leaf-cutting ants: peculiarities, trends and challenges. *Pest Management Science*, v. 70, p. 14- 23, 2014.

Dias, C.N.; Alves, L.P.L.; Rodrigues, K.A.F.; Brito, M.C.A.; Rosa, C.S.; Amaral, F.M.M.; Monteiro, O.S.; Andrade, E.H.A.; Maia, J.G.S.; Moraes, D.F.C. (2015) Chemical Composition and Larvicidal Activity of Essential Oils Extracted from Brazilian Legal Amazon Plants against *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.

Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R.P.L., Baptista, G.C., Berti Filho, E., Parra, J.L.P., Zuccihí, R. A., Alves, S.B., Vendramim, J. D., Marchini, L.C., Lopes, J. D. S., Omoto, C., (2002). *Entomologia Agrícola*. São Paulo: FEALQ.

Gobbo-Neto, L. & Lopes, N.P. (2007). Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Quim Nova*, 30, 374-381.

Lima, G. F. A., Merino, E. A. D., & Triska, R. (2018). Métodos mais usados para avaliações de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). *Revista HFD -Human Factors in Design*, 7(13), 132-147.

Lorenzoni H.& Matos, F.J.A. (2008). Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas. 2ª Edição. Nova Odessa: Plantarum.

Oliveira, A. M. P. de & Ortigão, M. I. R. (Org.). (2018). *Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em Educação Matemática*. Brasília: SBEM, (Coleção SBEM). peculiarities, trends and challenges. *Pest management science*, v. 70, n.1, p.14-23. 2014.

Prates, H. T. Leite, R.C., Craveiro, A. A., Oliveira, A. B., Identification of some chemical components of the essential oil from molasses grass (*Melinis minutiflora* Beauv.) and their activity against catle-tick (*Boophilus microplus*). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 9, n. 2, p. 193-197, 1998.

Silva, E.L. (2008). Desafios do uso de objetos de aprendizagem: Uma pesquisa-ação que aposta na tecnologia e nas interações. *Anais do VIII Seminário Pedagogia em Debate e III Colóquio Nacional de Formação de Professores, Curitiba*, 8, 91-131.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Silva, J.S da (2018). *Avaliação do semissintético éter metil dilapiol (EMD) em Aedes aegypti, da Amazônia: uma abordagem genotóxica em nível cromossômico* (Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia). <https://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/3158>

Silva, L.L., Almeida, R., Vericimo, M.A., Macedo, H.W. & Castro, H.C. (2019) Atividades terapêuticas do óleo essencial de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) um revisão de literatura. *Brazilian Journal of health review*, 2, (6), Disponível em: www.brazilianjournals.com> BJHR> article review.



**I CONGRESSO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT**

**Diversidade Entomológica:
desafios e avanços**

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 8: Educação, Ensino e Etnoentomologia



PERCEPÇÃO ENTOMOLÓGICA POR DISCENTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO SERTÃO PARAIBANO

Carlos Henrique Silva de Oliveira¹, Maria Aparecida Corcino de Souza², Rozileudo da Silva Guedes^{1*}

¹Universidade Federal de Campina Grande, UAEF, Patos, PB; ²Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Coriolano de Medeiros, Patos, PB.

*Autor correspondente: rozileudo@gmail.com

Resumo: Os insetos desempenham diversas funções vitais na natureza e muitas dessas beneficiam o homem diretamente, embora, muitas vezes, sejam associados apenas aos malefícios que alguns podem nos trazer. Assim, objetivou-se analisar como os alunos do ensino médio de uma escola pública percebem e categorizam os insetos. Para isso, foram aplicados questionários semiestruturados aos alunos das três séries do ensino médio de uma escola do município de Patos, PB. Do total de entrevistados apenas 42% assinalaram de forma correta que os insetos pertencem ao filo Arthropoda e 14% que possuem três pares de pernas. O principal meio de aprendizado foi a “escola” para 41% dos estudantes. Para a maioria, os insetos possuem importância “positiva e negativa” para o homem. Dos animais percebidos como “insetos”, 81,4% pertencem à Classe Insecta sendo, mosca, mosquito e barata os mais citados. A maioria afirmou não gostar de insetos e, em geral, demonstraram sentimentos de aversão, como “transmitem doenças”, “nojentos” e “medo” como justificativa. Por fim, os resultados evidenciam um conhecimento superficial dos estudantes sobre os insetos. Assim, entende-se ser fundamental uma maior ênfase em sala de aula pelos docentes, nas funções positivas desempenhadas pelos insetos e que atingem de forma direta e cotidianamente o homem.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem, Etnoentomologia, Insetos.

Área Temática 8: Educação, Ensino e Entomologia

1 Introdução

Os insetos constituem o mais diverso e bem sucedido grupo terrestre de organismos do nosso planeta. Esses invertebrados apresentam um número de espécies que supera a de todos os outros animais terrestres e, evoluíram adaptando-se a quase todos os tipos de habitats existentes. São extremamente importantes para o homem tanto do ponto de vista econômico quanto ecológico. Desempenham diversas e essenciais funções nos ecossistemas como, a polinização de inúmeras espécies de plantas agrícolas, frutíferas e florestais; atuam na reciclagem de nutrientes na natureza, no controle biológico de pragas, servem de alimento para animais maiores, dentre outros (Gallo et al., 2002; Gullan & Cranston, 2012).

A grande diversidade, abundância e distribuição dos insetos permite que o ser humano tenha contato com esses animais nas mais variadas situações, possibilitando experiências particulares que, possivelmente, poderão afetar a percepção do indivíduo em relação a esses invertebrados (Goodenough, 2003; Cajaiba & Silva, 2015). Além disso, essas experiências, aliadas à falta de conhecimento das pessoas em relação aos insetos (Costa Neto, 2000a; 2000b), podem prejudicar a classificação destes pelos seres humanos, que atribuem a essa classe diferente grupos taxonômicos (Costa Neto & Magalhães, 2007), bem como, considerando-os como repugnantes, perigosos e nojentos (Silva & Costa-Neto, 2004; Alencar et al., 2012), e ainda, como algo a ser eliminado.

A percepção, classificação, conhecimento e utilização dos insetos pelo homem são estudados pela Etnoentomologia (Posey, 1986; Costa Neto, 2002; 2004). De acordo com Petiza et al. (2013) etnoentomologia é



“um ramo da etnociência que busca compreender a maneira como diversas culturas percebem, identificam, classificam, nomeiam, utilizam e conhecem o que entendem por ‘inseto’ em suas línguas”. Apesar da importância de estudos etnoentomológicos para a compreensão da influência humana sobre os insetos e vice-versa, que permitem a criação de novas estratégias de conservação e preservação da biodiversidade e, também, da cultura local (Melo et al., 2015; Santos et al., 2015).

Sobre o estudo da percepção entomológica há poucas pesquisas disponíveis na literatura para o estado da Paraíba (Alencar et al., 2012; Montenegro et al., 2014; Guedes et al., 2016; Alves et al., 2018). Uma compreensão positiva das pessoas em relação aos insetos tem implicações em sua conservação e consequentemente de seus serviços ecossistêmicos. Portanto, a presente pesquisa objetivou analisar como os alunos do ensino médio de uma escola pública percebem e categorizam os insetos.

2 Material e métodos

O estudo foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Coriolano de Medeiros na cidade de Patos, Sertão da Paraíba. O município de Patos está localizado na parte centro-oeste do estado da Paraíba e com área de 473,056 km² e uma população estimada em 108.192 habitantes (IBGE, 2020). O município está situado em uma depressão, apresentando altitude de 242 metros acima do nível do mar, distante 304 km da capital estadual, João Pessoa.

Para a realização da pesquisa os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, com base no método de geração de dados (Posey, 1987), aplicadas a alunos das três séries do ensino médio da escola selecionada localizada na área urbana do município. Para isso, foi utilizado um questionário semiestruturado contendo oito questões sobre os aspectos gerais dos insetos e sua importância. Foram aplicados 50 questionários em cada uma das três séries do ensino médio, durante o mês de dezembro de 2019. Os alunos optaram por respondê-los de forma voluntária. As questões abordaram a percepção sobre os insetos, como: definição, importância e biologia dos insetos, bem como, os métodos de aprendizagem. Os questionários foram respondidos sem consulta por cada aluno que se disponibilizou em participar da pesquisa, os quais não foram identificados. desenvolvimento do trabalho observou os princípios éticos da pesquisa, em que os entrevistados eram informados sobre os detalhes da pesquisa e concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O modelo do questionário e a técnica de coleta dos dados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Campina Grande (Número de parecer: 4.084.288). Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, calculando as frequências relativas das respostas encontradas, sendo os resultados apresentados em porcentagens na forma de tabelas e/ou gráficos (Alves et al., 2015).

3 Resultados e discussão



Do total de alunos entrevistados apenas 42,7% responderam corretamente que os insetos pertencem ao filo Arthropoda, apesar de ter sido a opção mais assinalada. Guedes et al. (2016) encontraram um percentual de acerto inferior de apenas 23% em estudos com alunos da terceira série de escolas públicas também no município de Patos, PB.

Em relação à quantidade de pernas que os insetos possuem, apenas 14% do total de alunos respondeu corretamente assinalando a opção “três pares”, sendo a opção “quatro pares” a mais frequente com 42%. Esse comportamento foi observado nas três séries avaliadas. Guedes et al. (2016) registraram um percentual de acerto superior (37%) ao presente estudo, embora demonstrando um conhecimento ainda insuficiente.

Quando abordados sobre “Qual o principal meio de aprendizado sobre os insetos” os estudantes apontaram a “escola” (41,3%), “livros” e “internet” ambos com 17,3% e “dia a dia” (8,7%) como sendo as principais fontes de conhecimento. Apesar de uma parte considerável dos alunos indicar a escola como principal meio de aprendizado, os resultados do presente estudo não condizem com os conhecimentos acadêmicos, como observados nas abordagens iniciais sobre sistemática e morfologia ou ainda que não há fixação das informações apesar de seres os animais mais diversos do planeta. Resultados semelhantes foram observados em outras pesquisas que apontaram a escola como principal forma de conhecimento (Modro et al., 2009; Guedes et al., 2016).

No tocante à importância dos insetos, a grande maioria (85,3%) dos entrevistados respondeu corretamente assinalando a resposta “positiva e negativa” para as atividades humanas, enquanto 9,3% alegaram que possuem apenas importância negativa e ainda 4,7% apenas positiva. Resultado similar (82,5%) foi registrado por Guedes et al. (2016) em estudo com alunos da terceira série do Ensino Médio também no município de Patos, PB, que no qual 82,5% indicaram importância “positiva e negativa”.

Quando indagados sobre “Para que servem os insetos” as opções mais assinaladas foram: transmitir doenças (23,9%), alimento para outros seres vivos (20,4%) e pragas de plantações (17,3%). Observa-se que as opções “controle de pragas” e “produzir alimentos” receberam poucas citações. Diversas espécies de insetos atuam no controle biológico de pragas, sendo indispensáveis em todos os ecossistemas e/ou agroecossistemas. Além disso, diversas outras espécies atuam na produção de alimentos atuando como polinizadores (Freitas e Silva, 2015). Apesar dessas funções benéficas e de grande importância para o homem, a baixa frequência de citações indica desconhecimento dos estudantes e necessária inclusão desses temas em sala de aula pelos docentes.

No que concerne a animais percebidos como “insetos” pelos estudantes, a maior parte pertence à classe Insecta (81,4%) sendo, portanto, corretamente percebidos de acordo com o conhecimento científico. A mosca, o mosquito, a barata, o besouro e a formiga foram os insetos mais assinalados (Tabela 1).



Tabela 1. Animais percebidos como “insetos” por alunos do ensino médio de uma escola pública do município de Patos, PB, 2019.

Classe Taxonômica	Etnocategoria taxonômica	Número de Citações	Frequência (%)	
Insecta	Mosca	132	12,0	
	Mosquito	116	10,5	
	Barata	106	9,6	
	Besouro	104	9,4	
	Formiga	86	7,8	
	Abelha	84	7,6	
	Cupim	70	6,4	
	Piolho	56	5,1	
	Cigarra	53	4,8	
	Borboleta	51	4,6	
	Lagarta	39	3,5	
	Arachnida	Aranha	40	3,6
		Ácaro	23	2,1
Escorpião		22	2,0	
Chilopoda	Caranguejeira	20	1,8	
	Centopeia	40	3,6	
Crustacea	Lacraia	33	3,0	
Mammalia	Camarão	2	0,2	
Mammalia	Rato	8	0,7	
Reptilia	Lagartixa	17	1,5	

Fonte: Elaborada pelos Autores, 2021.

Apesar desse resultado, observa-se que 18,6% dos alunos não fixaram os conhecimentos repassados no ensino fundamental e/ou médio, ou ainda que a escola não reproduz um conhecimento adequado com o aprendizado acadêmico ou relacionado com o dia a dia dos estudantes, pois agruparam animais pertencentes a outras categorias taxonômicas na categoria “inseto”. Resultados semelhantes foram encontrados por Modro et al. (2009) que observaram 17,25% ao estudarem a percepção de docentes e discentes no município de Santa Cruz do Xingu, MT; por Hermógenes et al. (2016) que registraram (17,9%) ao estudarem a percepção entomológica de graduandos no Espírito Santo e, por Alves et al. (2018) (15,39%) com alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental na Paraíba. Isso pode estar relacionado a uma aprendizagem mecânica em que os estudantes não conseguem relacionar as informações com o cotidiano (Ausubel, 2003).

Dentre os animais listados, centopeia, aranha e lacraia foram os mais confundidos e assinalados como “insetos” (Tabela 1). Resultados similares foram registrados por Guedes et al. (2016) e Lima et al. (2020). Dentre as definições sobre inseto citadas pelos alunos as mais utilizadas estão relacionadas sob o ponto de vista negativo como “nojentos”, “pequenos”, “animais invertebrados” e “transmissores de doenças”. Os resultados corroboram os registrados em outros estudos de percepção entomológica (Modro et al., 2009; Guedes et al., 2016; Alves et al., 2018; Alves et al., 2019; Lima et al., 2020).



A grande maioria dos alunos entrevistados (86,7%) respondeu que não gosta de insetos e, apenas 13,3% afirmaram gostar. Para justificar a aversão, as respostas mais utilizadas para não gostar desses animais foram são “transmissores de doenças”, “nojentos” e “medo”. Modro et al. (2009) reportam que a etnocategoria “inseto” é geralmente relacionada com a observação de aspectos negativos nestes animais, demonstrando que os aspectos benéficos dos insetos são pouco conhecidos. Lopes et al. (2014) reportam que a visão negativa por parte das pessoas em relação aos insetos pode ser distorcida a partir da escola.

Dessa forma, os resultados do presente trabalho evidenciam a necessidade de maior ênfase em sala de aula pelos docentes, enfocando especialmente as atividades positivas desempenhadas por esses animais e que atingem o homem de forma direta. Isso poderá ser alcançado com a utilização em sala de aula de coleções entomológicas, visualizações de insetos reais em laboratório, aulas de campo ressaltando sua importância nos ecossistemas e, assim atuando de forma positiva no aprendizado dos estudantes (Guedes et al., 2016; Alves et al., 2018).

4 Considerações finais

Foi observado que os estudantes avaliados apresentam, em geral, uma percepção negativa dos insetos, demonstrando preparação e instrução insatisfatórios, evidenciando um conhecimento superficial sobre os insetos. Assim sendo, entende-se ser fundamental que seja dada maior ênfase em sala de aula pelos docentes, nas funções positivas desempenhadas pelos insetos para o homem e que o atingem beneficiando de forma direta em seu cotidiano.

Referências

- Alencar, J. B. R., Silva, E. F., Santos, V. M., Soares, H. K. L., Lucena, L. F. P. & Brito, C. H. (2012). Percepção e uso de “insetos” em duas comunidades rurais no semiárido do estado da Paraíba. *BioFar: Revista de Biologia e Farmácia*. 9, 72-91.
- Alves, A. C., Beims, A. A., Alencar, E. M., Lima, F. A., Silva, K. M. A., Sousa, E. S. & Cajaíba, R. L. (2019). Conhecimento etnoentomológico dos moradores do município de Buriticupu, Maranhão, Brasil. *Biotemas*. 32(2), 97-105.
- Alves, C. A. B., Cavalcante, M. B., Arruda, L. V. & Souza, R. S. (2018). Percepção entomológica por discentes do Ensino Fundamental em Ciências em vistas a proteção da biodiversidade. *Revista de Geociências do Nordeste*. 4, 66-74.
- Alves, M. T. A.; Freire, J. E. & Braga, P. E. T. (2015). O conhecimento local sobre os insetos pelos moradores do município de Groaíras, Ceará. *Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 19(1), 7-15.
- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano.
- Cajaíba, R. L. & Silva, W. B. (2015). Percepção dos alunos do ensino médio sobre os insetos antes e após aulas práticas: um estudo de caso no município de Uruará, Pará. *Revista Lugares de Educação*. 5(11), 118-132.



Costa, E. C., D'Ávila, M., Cantarelli, E. B. & Murari, A. B. (2014). *Entomologia Florestal*. (3 ed.) Santa Maria: Ed. da UFSM.

Costa Neto, E. M. (2004). Estudos etnoentomológicos no estado da Bahia, Brasil: uma homenagem aos 50 anos do campo de pesquisa. *Biotemas*, 17(1), 117-149.

Costa Neto, E. M. (2002). *Manual de Etnoentomologia*. vol. 100. Zaragoza: Editora Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa.

Costa Neto, E. M. (2000a.). The significance of the category “insect” for folk biological classification systems. *Journal of Ecological Anthropology*, 4(1), 70-75.

Costa Neto, E. M. & Carvalho, D. P. (2000b.). Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum*. 22(2), 423-428.

Costa Neto, E. M. & Magalhães, H. F. (2007). The ethnocategory “insect” in the conception of the inhabitants of Tapera County, São Gonçalo dos Campos, Bahia, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 79(2), 239-249.

Freitas, B. M. & Silva, C. I. (2015). O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. In A.B.E.L.H.A (org.). *Agricultura e polinizadores* (pp. 9-18). São Paulo: Associação Brasileira de Estudos das Abelhas.

Fujihara, R. T., Forti, L. C., Almeida, M. C. & Baldin, E. L. L. (eds.). (2011). Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (Fepaf).

Furtado, M. B. C. & Branco, J. O. (2003). A Percepção dos visitantes dos Zoológicos da Santa Catarina sobre a Temática Ambiental. *Anais do II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental, Univali, Itajaí*.

Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R. P. L., Baptista, G. C., Berti Filho, E., ... & Omoto, O. (2002). *Entomologia Agrícola*. Piracicaba, SP: FEALQ.

Goodenough, W. H. (2003). In pursuit of culture. *Annual Review of Anthropology*, 32(1), 1-12.

Guedes, R. S., Santos, W. S. S., Medeiros, F. S., Medeiros, W. P. & Almeida, A. B. M. (2016). Percepção entomológica de alunos do ensino médio em escolas da cidade de Patos, Paraíba, Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 11(2), 1-7.

Gullan, P. J. & Cranston, P. S. (2012). *Os insetos: um resumo de entomologia*. (4 ed.) São Paulo: Roca.

Hammer, O., Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 9p.

Hermogenes, G. C., Lacerda, F. G., Carmassi, G. R. & Rodrigues, L. N. (2016). Percepção Entomológica de Graduandos da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil. *EntomoBrasilis*. 9(3), 180-186.

IBGE. (2020). <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos/panorama>.

Lima, G. S. N., Cajaíba, R. L. & Sousa, E. S. (2020). Percepção e classificação de insetos por moradores da comunidade Vila Pindaré, Buriticupu, Maranhão - estudo de caso. *Enciclopédia Biosfera*. 17(32), 411-421.



Lopes, L. A., Dal-Farra, R.A. & Athaydes, Y. (2014). Relevância dos insetos em termos ecológicos e suas interações com o ser humano: contribuições para a educação ambiental. *Revista Educação Ambiental em Ação*. 13(49).

Lopes, P. P., Franco, I. L., Oliveira, L. R. M. & Santana-Reis, V.G. (2013). Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. *Revista Ciência em Extensão*. 9(3), 125-134.

Melo, A. C. B., Araújo, F. L., Freire, J. E. & Braga, P. E. T. (2015). O conhecimento popular acerca dos insetos no município de Cariré, Ceará, Brasil. *Ciência e Natura*. 37(2), 253-260.

Montenegro, I. F., Alencar, J. B. R., Silva, E.F., Lucena, R. F. P. L. & Brito, C. H. (2014). Conhecimento, percepção e uso de animais categorizados como “insetos” em uma comunidade rural no semiárido do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Gaia Scientia*. 8(2), 250-270.

Petiza, S., Hamada, N., Bruno, A. C. & Costa Neto, E. M. (2013). Etnoentomología Baniwa. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 52, 323-343.

Posey, D. A. (1986). Entomologia de tribos indígenas da Amazônia. In D. RIBEIRO (ed.). *Suma etnológica brasileira*. (pp. 251-272). Rio de Janeiro: Petrópolis Vozes/Finep.

Posey, D. A. (1987). Temas e inquirições em etnoentomologia: algumas sugestões quanto à geração de hipóteses. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi*, 3(2), 99-134.

Prodanov, C. C; Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. (2. ed.) Novo Hamburgo: Universidade Feevale.

Santos, J. R. L., Thomas, S. E. O., Dorval, A. & Pasa, M. C. (2015). A etnoentomologia na comunidade Mata Cavalo de Baixo em Nossa Senhora do Livramento, MT, Brasil. *Biodiversidade*, 14(2), 84-92.

Silva, P. F. T. & Costa Neto, M. E. (2004). Percepção de insetos por moradores da comunidade Olhos D'Água, município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil. *Boletim de La Sociedad Entomológica Aragonesa*, **35(1), 261–268**.

Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. (2011). *Estudo dos Insetos*. São Paulo: Cengage Learning.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os discentes que participaram da pesquisa e a direção da Escola Coriolano de Medeiros e, ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, pela concessão de bolsa a segunda autora (PIBIC-EM/CNPq-UFCG).



ETNOENTOMOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES COM RELAÇÃO AOS INSETOS

Maiara dos Santos Sousa^{1*}; Letícia do Socorro Cunha¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

*Autor correspondente: maiarafet@gmail.com

Resumo: Dentro das ciências agrárias os insetos geralmente são reconhecidos pelos danos econômicos que são capazes de causar. A construção deste pensamento é guiada pela vivência que o indivíduo tem no meio em que está inserido. Conhecer como esta percepção construída serve como ferramenta que identifica pontos positivos e negativos desta relação e pode ser utilizado para implementar medidas mais eficazes na construção de uma agricultura sustentável. Usando os princípios da pesquisa etnoentomológica teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a percepção que produtores têm a respeito dos insetos. Os insetos são mais percebidos como pragas do que como inimigos naturais, podendo os insetos benéficos serem confundidos com pragas. Dentro os trabalhos estudados a variação no reconhecimento dos insetos mostram diferentes níveis de conhecimento entomológico nas diferentes comunidades agrícolas a qual o estudo já foi realizado. E como conhecimento etnoentomológico ainda é um assunto novo que vem sendo estudado devendo ser levado em consideração na conservação e preservação da biodiversidade e da cultura local.

Palavras-chave: Inimigos naturais. Vivência. Agricultura sustentável.

Área Temática 8: Educação, Ensino e Entomologia

1 Introdução

Os insetos fazem parte do dia a dia da humanidade, influenciando na vida das comunidades, na cultura e na religião. Tanto a morfologia quanto os hábitos tem inspirado os homens em superstições, às vezes indicando boa pescaria ou fartura, às vezes um castigo divino ou mau presságio (Moraes, 2016).

Ainda segundo Moraes (2016) este conhecimento cultural sobre os insetos também chamado de etnoentomologia, baseado nos costumes e nas crenças dos indivíduos é estudado pelos pesquisadores da etnoentomologia. A importância desse conhecimento começou a ser aumentada com o trabalho dos antropólogos e logo ganhou campo em outras áreas da ciência, uma vez que ampliou os horizontes do mundo moderno sobre a forma em que a natureza pode ser compreendida e utilizada pelas pessoas.

Estudos realizados em diferentes grupos culturais como aldeia, quilombolas, comunidades agrícolas e entre outras, têm revelado importantes diferenças no modo de percepção, uso e identificação dos insetos. A etnoentomologia permite levantar os pontos positivos e negativos de tais relações, podendo ajudar na preservação dos costumes e na educação ambiental em cada grupo.

Desta maneira o estudo tem objetivo fazer um levantamento em formato de revisão de literatura a respeito do estudo etnoentomológico buscando compreender a percepção, uso e identificação dos insetos.

2 Material e métodos



A pesquisa desenvolvida fundamentou-se em uma revisão bibliográfica sobre o estudo da Etnoentomologia a respeito de como é construída a percepção no meio em que o indivíduo está inserido, com o intuito de evidenciar e identificar os principais pontos que contribuem para essa reflexão.

3 Fundamentação teórica

Muitos trabalhos no ramo etnoentomológicos são desenvolvidos em diversos países ao redor do mundo, dentre os quais se destacam a Índia e a Tailândia, os quais apresentam o uso de insetos principalmente na alimentação e na medicina (Mahawar & Jaroli, 2008; Durst & Shono, 2010; Meyer-Rochow, 2010; Meyer-Rochow & Chakravorty, 2013). O uso de insetos na alimentação, por exemplo, é apresentado como potencial fonte de renda para diversas comunidades, pois, quando comparada à produção de outros grupos animais para fins alimentícios, como mamíferos ou aves, a criação de insetos se torna muito mais econômica (Durst & Shono, 2010).

O número de pesquisas etnoentomológicas vem crescendo se deve à facilidade no acesso a informações sobre insetos, já que o uso de tais animais não implica problemas legais, diferentemente do que acontece, por exemplo, quando o tema abordado é caça. O fato de essa prática ser proibida no Brasil dificulta o acesso do pesquisador às informações sobre o uso de tais recursos (Alves & Souto, 2011).

Segundo o Society of Ethnobiology (ethnobiology.org), a Etnobiologia é o ramo da ciência que estuda as relações dinâmicas entre os povos, a biota e os ambientes. Devido a expressiva presença dos insetos no mundo, estes sempre foram recurso disponível para os seres humanos e sempre estiveram presentes compondo a multifacetada cultura da humanidade, e a investigação da percepção, conhecimento e uso desses insetos pelas pessoas constitui domínio da Etnoentomologia (BENTES, 2011).

O termo “Inseto” na taxonomia difere em alguns aspectos do termo “inseto” utilizado casualmente. Para isso, designou-se uma categoria etnozoológica para “inseto”, que nesse caso, engloba indivíduos como artrópodes, anfíbios, répteis, dentre outros grupos que as pessoas classificam culturalmente como “inseto” no seu cotidiano (LINASSI; BORGHETTI, 2011). A taxonomia como conhecimento científico é um assunto recente na história da humanidade, sendo o estudioso mais reconhecido na área, Carl von Linné (1707- 1778), considerado o pai da taxonomia moderna. No entanto, o ser humano já dava nome aos organismos e os inseria em sua cultura muito antes disso.

Os artrópodes, principalmente os insetos têm grande importância na cadeia ecológica. Peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos alimentam-se deste recurso. As larvas de determinados insetos alimentam-se de cadáveres de animais e de plantas, contribuindo para a ciclagem de nutrientes. Todavia, certas espécies são pragas e podem causar enormes danos à lavoura, à floresta, à pecuária, bem como em ambientes urbanos, podendo até mesmo transmitir doenças. Entretanto, a maioria dos insetos é benéfica ao homem de forma indireta quando realiza a



polinização e, diretamente, quando produzem alimentos e matéria-prima para vestuários (RICKLEFS, 2010).

Segundo Cunha (2007), a ciência moderna hegemônica usa conceitos, a ciência tradicional usa percepções. É a lógica do conceito em contraste com a lógica das qualidades sensíveis, portanto, muito antes de existir uma classificação sistemática, e até mesmo da consolidação da entomologia, os seres humanos são capazes de responder à diversidade da fauna de seu ambiente agrupando os animais pelas semelhanças e separando-os pelas diferenças. Aspectos morfológicos, como tamanho e cor, são frequentemente utilizados pelos indivíduos para classificar e identificar os seres denominados insetos (PETIZA et. al., 2013).

Em seu estudo Posey em (1986), observando comunidades indígenas descreveu que os indivíduos identificam, categorizam, classificam e utilizam esses animais de acordo com os costumes e percepções próprios de cada cultura, estabelecendo uma diversidade de interações com as espécies nas localidades onde residem.

Dessa forma o foco da Etnoentomologia é o conhecimento empírico, que estuda de forma interdisciplinar os conhecimentos, crenças, sentimentos e percepção que intermediam as relações entre populações humanas e os insetos (ZUCCHI, 2001; MODRO et. al., 2009) onde, dependendo da ocasião pode ser benéfica (polinizadores, inimigos naturais, produção de materiais úteis), maléfica (competirem com o Homem pelo alimento ou outros materiais necessários à sobrevivência). As pesquisas etnoentomológicas geralmente são peculiares à uma região de interesse, ligada a um grupo de pessoas que compartilham características de vivência semelhantes, como comunidades indígenas (PETIZA et. al., 2013), produtores rurais (MATRANGOLO, 2010), estudantes (CAJAIBA & SILVA, 2015; ALVES et. al., 2015).

Nas comunidades indígenas a etnoentomologia é como uma chave para preservação dos costumes, uma vez que tradicionalmente estes seres podem ser empregados na alimentação, medicina, superstição e como bioindicadores, sendo associados à mudança de tempo ou como indicativo para realização de alguma atividade como limpeza de roças, plantio e pesca (APODONEPA & BARRETO, 2015).

Segundo Moraes (2016) nos grupos agrícolas também é muito comum que os insetos sejam reconhecidos por nomes diferentes daqueles que na taxonomia acadêmica sugere, por exemplo; usa-se “lagarta do cartucho” para referir ao Lepidoptera *Spodoptera frugiperda* e “percevejo marrom” quando queremos falar do Hemiptero *Euschistus eros*. Esta é uma maneira simples de falar sobre insetos, e que pode ser usado no dia-a-dia do agricultor.

3 Considerações finais

Dentro os trabalhos estudados a variação no reconhecimento dos insetos mostram diferentes níveis de conhecimento entomológico nas diferentes comunidades agrícolas a qual o estudo já foi realizado.



E como conhecimento etnoentomológico ainda é um assunto novo quem vem sendo estudado devendo ser levado em consideração na conservação e preservação da biodiversidade e da cultura local, o qual valoriza a participação das populações nos planos de manejo, incentivando atividades sustentáveis e tornando esses dados úteis na gestão e conservação de áreas protegidas o que ressalta a importância deste estudo.

Referências

Alves, R. R. N.; Souto, W. M. S. Ethnzoology in Brazil: current status and perspectives. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7 (22) 18 p., 2011. doi: 10.1186/1746-4269-7-22.

ALVES, M. T. A.; FREIRE, J. E.; BRAGA, P. E. T. O Conhecimento Local Sobre os Insetos Pelos Moradores do Município de Groaíras, Ceará. *Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 19, n. 1, 2015.

APODONEPA, L. A; BARRETO, M. R. Conhecimento etnoentomológico na comunidade indígena Umutina (Mato Grosso, Brasil). *Etnobiología*, v. 13, n. 3, p. 68-79, 2015.

BENTES, Sunny Petiza Cordeiro et al. Etnoentomologia Baniwa: estudo dos insetos na concepção dos povos Baniwa que vivem na cidade de São Gabriel da Cachoeira-Amazonas, Brasil. 2011.

Cajaíba, R. L.; Silva, W. B. Percepção dos alunos do ensino fundamental sobre os insetos antes e após aulas práticas: um caso de estudo no município de Uruará - Pará, Brasil. *Lugares de Educação*, 5 (11), 118-132, 2015. Disponível em: <<http://www.biblionline.ufpb.br/ojs2/index.php/rle/article/download/19943/pdf>>. Acesso em 20 de jul.2021.

CUNHA, M. C. Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico. *Revista USP*, n. 75, p. 76-84, 2007.

Durst, P. B.; Shono, K. Edible forest insects: exploring new horizons and traditional practices. *In: Durst, P. B.; Johnson, D. V.; Leslie, R. N.; Shono, K. (Orgs.). Forest insects as food: humans bite back. Proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development. Thailand. 2010. p 1-4. Disponível em: <<https://cisr.ucr.edu/pdf/edible-forest-inescts.pdf>>. Acesso em 20 de jul. 2021.*

LINASSI, R.; BORGHETTI, B. Antropoentomofagia: um estudo sobre as potencialidades dos insetos como alimento no Brasil. *In: COSTA NETO, E. M. (org.). Antropoentomofagia: insetos na alimentação humana. Feira de Santana: UEFS Editora, 2011. p. 55-75.*

Mahawar, M. M; Jaroli, D. P. Traditional zootherapeutic studies in India: a review. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 4(17), 12, 2008. doi: 10.1186/1746-4269-4-17

MATRANGOLO, W.J.R. et al. Percepção ambiental de agricultores familiares produtores de milho na região Central de Minas Gerais. *In: Embrapa Milho e Sorgo Artigo em anais de congresso (ALICE)*, 2010.

MORAES, Alexsandro Sokoloski de et al. A percepção dos agricultores em relação aos insetos praga: mocinho ou bandido?. 2016.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



MODRO, A. F. H. et. al. Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil. *Biotemas*, v. 22, n. 2, p. 153- 159, 2009.

PETIZA, Sunny et al. Etnoentomología Baniwa. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 52, p. 323-343, 2013.

POSEY, D. Introdução – Etnobiologia: teoria e prática. In: RIBEIRO, B. (Ed.) *S uma Etnológica Brasileira. Etnobiologia*. Petrópolis: Vozes, 1987. v. 1. p.15-25.

RICKLEFS, Robert E. *A economia da natureza*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 572. 2010.

ZUCCHI, R. A. Etnoentomologia: o que é inseto? *Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil*. v. 6, n. 2, 2001.



**I CONGRESSO NACIONAL
DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT**

**Diversidade Entomológica:
desafios e avanços**

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 9: Controle de Insetos



PERCEVEJOS (HEMIPTERA: HETEROPTERA) EM PLANTIO DE *Eucalyptus urophylla* E FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA NO ESTADO DA BAHIA

Ângela Neves Azevedo^{1*}; Thaís Chaves Almeida¹; Maicon dos Santos Silva¹; Brunela Pollastrelli Rodrigues¹; Beatriz Freitas Lemos¹; Aldenise Alves Moreira¹; Rita de Cássia Antunes Lima de Paula¹.

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

*Autor correspondente: angeela.azevedo@hotmail.com

Resumo: Introdução: Os percevejos são insetos da ordem Heteroptera que possuem amplo habitats e hábitos alimentares tornando-os de relevância econômica. O objetivo deste estudo foi fazer a análise faunística desse grupo em nível de família, em um plantio de *Eucalyptus urophylla* comparando-o com uma área de mata nativa, no estado da Bahia, no intuito de determinar as famílias com potencial de praga ou inimigo natural para a cultura do eucalipto na região. Material e Métodos: O levantamento foi por meio de coletas mensais, utilizando armadilhas do tipo Malaise, instaladas duas no eucaliptal e duas na mata. Após coleta, os insetos foram identificados em nível de família e foram feitas análises de índices faunísticos, diversidade de Shannon, Constância e Dominância. A abundância foi correlacionada com fatores climáticos. Resultados e Discussão: Foram coletados 39 percevejos, sendo, Lygaeidae e Miridae com maior frequência. Os fatores ambientais não apresentaram correlação significativa com a abundância. Conclusão: O eucaliptal apresentou maior biodiversidade do que a mata. Este estudo é inédito nessa região da Bahia contribuindo para o avanço do conhecimento da biodiversidade local.

Palavras-chave: Lygaeidae. Malaise. Miridae. Eucaliptal. Abundância.

Área temática 9: Controle de Insetos

1 Introdução

A ordem Hemiptera possui diversidade constituída por espécies terrestres, semiaquáticas e aquáticas, sendo dividida em Heteroptera, Auchenorrhyncha e Sternorrhyncha (Triplehorn & Johnson, 2011). A subordem Heteroptera é considerada um grupo complexo compreendido pelos percevejos e são caracterizados pela sua diversidade faunística com amplo hábito alimentar variando de fitófagos, hematófagos e predadores (Rafael et al., 2012).

Informações sobre a diversidade de insetos em vegetação nativa é vasta e de extrema necessidade, pois são áreas que apresentam uma maior variação florística podendo concentrar locais contendo também uma diversidade de espécies quando comparadas com culturas plantadas.

Quando se trata dos Heteroptera, algumas espécies são consideradas pragas em importantes culturas agrícolas e florestais, no entanto ainda se nota limitado conhecimento sobre as espécies Neotropicais (Ambrose, 2000), principalmente associadas à cultura do eucalipto.

A falta de conhecimento da entomofauna brasileira e regional é um fator limitante para os avanços em pesquisas que compreendam o comportamento de determinadas famílias e espécies dos insetos daninhos e dos seus inimigos naturais, limitando o entendimento sobre a relação que pode existir entre esses, o ambiente e a ação do homem como fator de influência no comportamento destes. Estudos com esta temática, pode-se ter e fornecer informações importantes para cultura de eucalipto e para o Manejo Integrado de Pragas. Assim sendo, o presente estudo fez a análise faunística de Heteroptera, em nível de família, determinando as principais em plantio de



Eucalyptus urophylla comparando-as com área de Floresta Estacional Semidecidual Montana no intuito de determinar as famílias com potencial de praga ou inimigo natural para a cultura do eucalipto na região.

2 Material e métodos

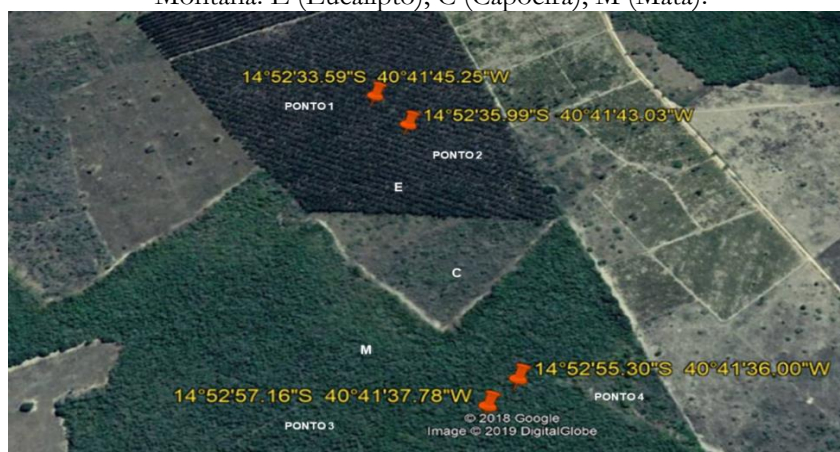
2.1 Área experimental

O estudo foi realizado no Planalto da Conquista, localizado no município de Barra do Choça no Sudoeste Baiano. A região apresenta um clima quente e temperado e de acordo com Köppen e Geiger, o clima é classificado como Aw. A temperatura média é de 19,9° C e a pluviosidade média anual de 900 mm (Superintendência dos Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, 2021).

2.2 Instalação das armadilhas

Para a coleta da entomofauna dos percevejos foram instaladas no campo quatro armadilhas do tipo Malaise, distanciadas 100 m entre si, sendo alocadas duas em cada na área e para evitar a ocorrência de possíveis interferências externas no estudo, as armadilhas foram distanciadas 200 e 300 metros, respectivamente da borda. As coordenadas das armadilhas foram: Ponto 1 – 14°52'33.59" S e 40°41'45.25" W e Ponto 2 – 14°52'35.99" S e 40°41'43.03" (eucalipto), Ponto 3 – 14°52'57.16" S e 40°41' 37.78" W e Ponto 4 - 14°52'55.3" S e 40°41'36.00" W (mata) (Figura 1).

Figura 1 – Vista aérea das áreas de *Eucalyptus urophylla* e Floresta Estacional Semidecidual Montana. E (Eucalipto), C (Capoeira), M (Mata).



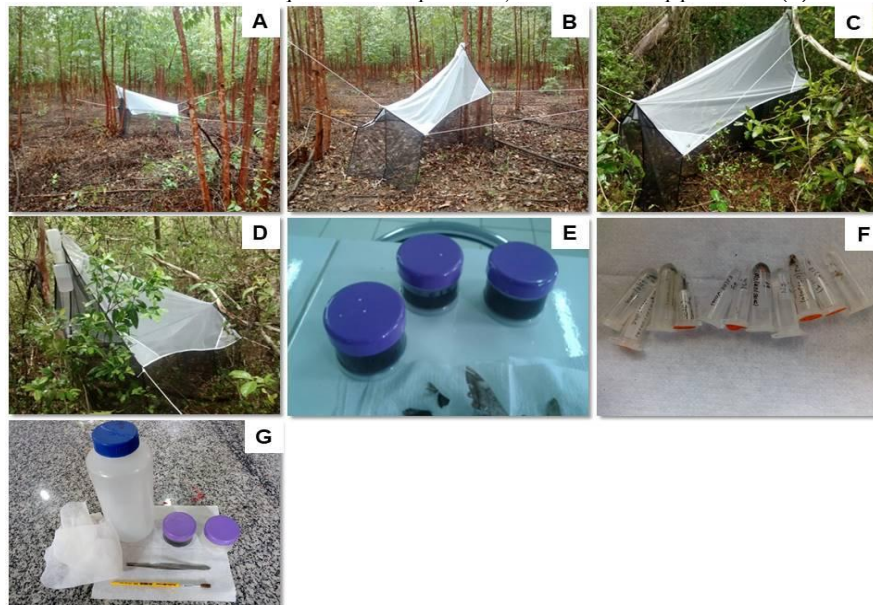
Fonte: Paula (2018).

2.3 Coleta, triagem e identificação do material coletado

As coletas dos percevejos, contidos nos potes coletores, foram feitas mensalmente de janeiro a dezembro de 2018 foram levados ao LABISA (Laboratório de Biodiversidade do Semiárido) na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória da Conquista, Bahia, onde realizou-se a triagem e a identificação (Figura 2). A identificação em nível de ordem e família foi realizada através de chave taxonômica de Rafael et al. (2012).



Figura 2 – Malaise instalada no ponto 1 do eucaliptal (A), Malaise instalada no ponto 2 do eucaliptal (B), Malaise instalada no ponto 3 da mata (C), Malaise instalada no ponto 4 da mata (D), Potes contendo insetos (E), Famílias identificadas e etiquetadas de percevejos em cada Eppendorf (F).



Fonte: Paula (2018).

Foram utilizados os índices faunísticos riqueza, frequência, abundância, constância e dominância propostos por Silveira Neto et al. (1976), assim como o índice de diversidade de Shannon-Weaver para caracterizar as comunidades de percevejos presentes nas áreas estudadas com o auxílio do software Past (Hammer, Harper, Ryan, 2001).

Pelas percentagens, as famílias foram agrupadas nas seguintes categorias definidas por Dajoz (1983): Famílias constantes (x): presentes em mais de 50% das coletas, Famílias acessórias (y): presentes entre 25 e 50% das coletas, Famílias acidentais (z): presentes em menos de 25% das coletas.

2.4 Correlação Abundância e Fatores ambientais

Para analisar a abundância dos insetos distribuídos ao longo dos meses foi elaborado um gráfico analítico do tipo barras. A abundância e a associação com os fatores climáticos (temperaturas médias, máximas e mínimas, precipitação, umidade relativa e velocidade do vento) foi analisada através de leituras diárias, mas os resultados apresentados foram os valores médios. Os dados foram obtidos junto à estação meteorológica da UESB.

Foi empregada a correlação de Pearson também utilizando o past para verificar a existência de correlação entre esses dados.

3 Resultados e discussão

Foram coletados 39 exemplares de Hemiptera (subordem Heteroptera) nas duas fitofisionomias no período de um ano.



Neste estudo totalizou-se 10 famílias o que representou 15% do total de famílias de Heteroptera catalogadas no Brasil por Rafael et al. (2012) que são 74. A abundância da heteropterofauna coletada apresentou Lygaeidae e Miridae apresentando maior representatividade, ambas com 23% dos insetos coletados, seguidas de Tingidae, (21%), Largidae (15%) e as demais famílias mantiveram-se abaixo de 6% (Tabela 1).

Tabela 1 – Abundância, Riqueza, Dominância, Constância, Habitat e hábito alimentar das famílias de hemípteras coletados no *Eucalyptus urophylla* (E) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. Índice de diversidade Shannon (H).

FAMÍLIA	E				M				Total Geral	Habitat	Hábito Alimentar
	FA	FR	D	C	FA	FR	D	C			
Thyreocoridae	1	3%	ND	Z					1	T	F
Rhopalidae	1	3%	ND	Z					1	T	F
Cydnidae	1	3%	ND	Z					1	T	F, He P
Largidae	6	22%	D	Y					6	T	Fe P
Lygaeoidea	9	32%	D	Y					9	T	Fe P
Miridae	2	7%	ND	Z	7	70%	D	Z	9	A	Fe P
Pentatomidae	1	3%	ND	Z					1	T	P
Pleidae	1	3%	ND	Z					1	T	F
Reduviidae	2	7%	ND	Z					2	T	F
Tingidae	5	17%	D	Y	3	30%	D	Z	8	T	F
Total (N)	29	100%							39		
S	10				2				12		
H	1,94				0,86						

Nota: Sendo: FA= Frequência Absoluta, FR= Frequência Relativa. Sendo: S= Riqueza de famílias, N= Número de indivíduos, D: Dominante, ND: Não Dominante, Z: Acidental, Y: Acessória, T: Terrestre, A: Aquático, F: Fitófago, H: Hematófago, P: Predador.

Fonte: elaborada pelo autor.

A riqueza (S) no eucaliptal foi maior quando comparado com a mata e apresentando 32% das famílias encontradas. Lygaeidae teve maior frequência (32%) dos insetos coletados nessa fitofisionomia enquanto que na mata Miridae que se destacou (70%) (Tabela 1).

O índice de diversidade de Shannon no eucalipto também foi maior do que o da mata (Tabela 1) e por meio da análise dos perfis da diversidade das famílias entre os dois ambientes, observou-se que a diversidade de família de Heteroptera do eucaliptal diferiu estatisticamente da mata ($p= 6,31E-07$).

Não houve a detecção de nenhuma família constante nas áreas estudadas (Tabela 1).

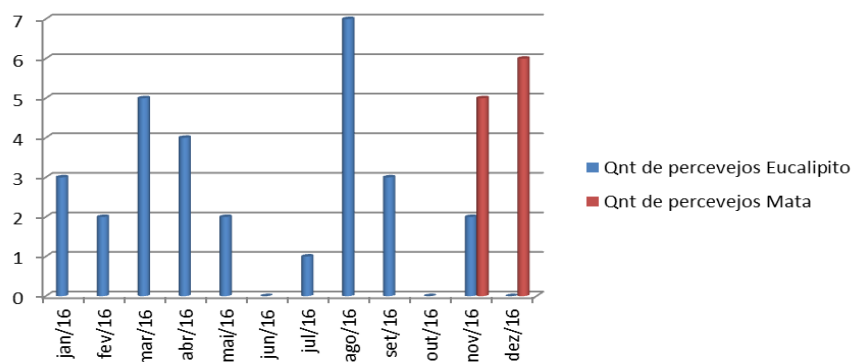
No *E. urophylla*, mais da metade das famílias foram não dominantes (ND) (70%) e Acidentais (Z) e as dominantes (D) (30%) foram Acessórias (Y) (Tabela 2), sendo estas Largidae, Lygaeidae e Tingidae. Já na Floresta Estacional Semidecidual Montana a dominância das duas únicas famílias coletadas foi de 67%, sendo acessórias (Tabela 1).

Como houve maior abundância dos insetos no eucaliptal do que na mata nativa, o pico de coleta nesta área ocorreu no mês de agosto do ano de estudo, com ausência de insetos nos meses de junho, outubro e dezembro (Figura 3). As condições climáticas no mês de maior ocorrência apresentaram umidade relativa em torno de 75%,



baixa precipitação (29 mm), sendo o mês mais frio do ano (19° C de temperatura média e 14° C de mínima) e velocidade máxima de vento de 5,14.

Figura 3– Flutuação de percevejos nas áreas de *Eucalyptus urophylla* e Floresta Estacional Semidecidual Montana em Barra do Choça -BA. Qnt= Quantidade.



Fonte: Santos (2018).

Dos dois únicos meses de ocorrência deste grupo de inseto na mata nativa, o pico ocorreu no mês de dezembro apresentando umidade relativa de 78%, alta precipitação (113mm), temperatura média e mínima de 22° C e 17° C, respectivamente e velocidade máxima de vento de 3,1.

A abundância dos insetos é influenciada pelo clima e pelas fontes alimentares do local, mas apesar da apresentação dos picos ocorridos, os padrões de abundância não apresentaram sincronia com o clima da região, apresentando ausência de correlação significativa nos valores dos coeficientes de Pearson (r) (Umidade Relativa 0,40933^{ns}, Precipitação 0,16798^{ns}, Temperatura Máxima-0,35496^{ns}, Temperatura Média-0,27712^{ns}, Temperatura Mínima-0,24919^{ns} e Velocidade do Vento -0,11946^{ns}).

Na área do eucalipto, das 10 famílias encontradas, 90% foram de hábitat terrestre e 80% podem ter espécies fitófagas, 40% predadoras e 10% hematófagas (Tabela 1).

O total de percevejos coletados neste estudo difere dos resultados obtidos por Rocha (2016) que realizou o levantamento no mesmo espaço de tempo, na mesma região e coletou 1.111 indivíduos da mesma ordem. Essa diferença na quantidade encontrada por Rocha (2016) deve-se, provavelmente, pelo tipo de armadilhas utilizadas que foram Moericke, *Pitfall* e Coleta Manual, enquanto que no presente estudo, a armadilha utilizada foi a Malaise.

Esperava-se que na área de mata fosse observada uma maior diversidade do que no eucalipto, já que nesse ambiente a variedade alimentar é superior. A não ocorrência do resultado esperado pode ser um indicativo de que outros fatores tais como a fragmentação florestal, composição florística e a deriva de inseticidas para a área em questão devido à presença de plantios comerciais no entorno, podem está impactando de forma negativa a diversidade dos heterópteros nesse ambiente.



Ao contrário do que foi constatado na área nativa, Paula e Ferreira (1998) encontraram Cydnidae e Pentatomidae somente em área nativa (mata ciliar). A ausência de correlação neste estudo, possivelmente, os fatores analisados sofreram poucas alterações no ano em estudo e sua pequena divergência não foi significativa para que houvesse a interferência no aparecimento ou não de insetos nas quatro estações do ano.

3 Considerações finais

Este trabalho mostrou que na área de eucalipto obteve maior abundância de família, maior riqueza e maior índice de diversidade comparada à mata. Ao longo de quase todo o ano de estudo, houve o aparecimento de percevejos, com predominância das famílias Lygaeidae e Miridae.

Dentre as duas áreas estudadas, o resultado encontrado de dez famílias de heterópteros no povoamento de eucalipto foi surpreendente devido à área de mata nativa possuir recursos florístico e faunístico superiores e ter sido encontrado somente três famílias dessa subordem.

Este estudo realizado é inédito na região Sudoeste da Bahia e pôde-se constatar por meio desses dados preliminares que necessitam de mais avanços em pesquisas para se obter um maior conhecimento em nível de espécie já que na região ainda existe a escassez de pesquisas da entomofauna em eucaliptais.

Referências

- Ambrose, D. P. (2000). Assassin Bugs (Reduviidae excluding Triatominae). 695-712. In: Schaefer, C. W. e Panizzi, A. R.(eds.). *Heteroptera of economic importance*. Boca Raton, CRC Press. 828.
- Dajoz, R. (1983). *Ecologia geral*. 4^a ed. Petrópolis, Vozes, 472.
- Gallo, D., Nakano, O., Neto, S.S., Carvalho, R.P.L., Baptista, G.C. de, Berti Filho, E., Parra, J.R.P., Zucchi, R.A., Alves, S.B., Vendramim, J.D., Marchini, L.C., Lopes, J.R.S.,... Omoto, C. (2002). *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 10, 920.
- Hammer, O., Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. (2001). Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontol Electronica*, 4 (1), 9. https://paleo.carleton.ca/2001_1/past/past.pdf
- Paula, A.S. & Ferreira, P.S.F. (1998). Fauna de Heteroptera de la Mata do Corrego do Paraíso, Vicoso, Minas Gerais, Brasil. I. riqueza y diversidad específicas. *Anales del Instituto Biológico de la Universidad Nacional Autónoma del México, Serie Zoológica*, 69, 39-51. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/458/45869104.pdf>
- Paula, R. C. A. L. (2018). *Comunidade de himenópteros parasitoides associados a eucalipto em ambientes de vegetação nativa*. (Tese de Doutorado não publicada). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.
- Rafael, J. A., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J. B. & Casari, S. (2012). *Insetos do Brasil: Diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos. 810 p.
- Rocha, L. S. (2016). *Entomofauna associada ao cultivo de eucalipto na região sudoeste da Bahia*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



SEI – *Superintendência dos Estudos Econômicos e Sociais da Bahia* (2021). Disponível em: http://www.sei.ba.gov.br/site/resumos/notas/2902906_NOTA.pdf. Acesso em: 19 mar.2021.

Silveira Neto, S., Nakano, O., Barbin, D. & Villa Nova, N.A. (1976). *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba: Ceres. 419p.

Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. (2011). *Estudo dos Insetos — Tradução da 7ª Edição de Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects*. São Paulo, Cengage Learning. 809. Disponível em: <https://idoc.pub/download/estudo-dos-insetos-traduao-da-7-ediao-de-borror-and-delongs-introduction-to-the-study-of-insects-2-ediao-brasileira-charles-a-triplehorn-norman-f-johnson-143gymyx9onj>



PRIMEIRO REGISTRO DE *Stiphra robusta* (MELLO-LEITÃO, 1939) (ORTHOPTERA: PROSCOPIIDAE) EM *Eucalyptus urophylla* S. T. BLAKE, NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

Rita de Cássia Antunes Lima de Paula^{1*}; Karla Daniella Almeida Joazeiro Pinto²; Valdemiro Conceição Júnior³; Fernando Campos De Domenico⁴; Mateus Santos⁴

^{1,3}Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); ²Estudante do Curso de Engenharia Florestal/UESB; ³Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo; ⁴Mestrando em Agronomia/UESB

*Autor correspondente: rcassia@uesb.edu.br

Resumo: Relatos de ataques de pragas nativas na eucaliptocultura brasileira estão se tornando frequentes, inclusive de gafanhotos, que são altamente polívoros e que têm se tornando ameaças em algumas regiões do país. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi identificar e registrar, pela primeira vez, o ataque de taquarinhas em um plantio de *Eucalyptus urophylla* no estado da Bahia, Brasil.

Para a amostragem da infestação utilizou-se o método de transecto, além de observações sobre a percentagem de ataque nos terços inferior, médio e superior das copas. O inseto identificado pertencia à espécie *Stiphra robusta* (Mello-Leitão, 1939) (Orthoptera: Proscopiidae), e observou-se que os exemplares se alimentaram do limbo foliar de plantas de *Eucalyptus urophylla* T. Blake, com nove anos de idade, em plantio situado no município de Vitória da Conquista, Bahia. O ataque considerado severo ocorreu em 100% das plantas avaliadas, sendo que mais da metade (53%) apresentaram desfolha total. A desfolha prevaleceu nos terços inferior e médio, que somados totalizaram 72%, enquanto no terço superior foi observado 28% de ataque. Este é o primeiro registro de *S. robusta* em plantios comerciais de *E. urophylla* no estado da Bahia

Palavras-chave: Gafanhoto. Desfolhador Taquarinha.

Área temática 9: Controle de Insetos

1 Introdução

Os plantios de *Eucalyptus* no Brasil compreendem, atualmente, uma área total de 6,97 milhões de hectares ocupando todas as regiões do país, gerando emprego, renda e investimentos socioambientais (Ibá, 2020).

Apesar de possuírem altos índices de produtividade, os cultivos brasileiros de eucalipto enfrentam sérios problemas com ataques frequentes de insetos-praga como as formigas cortadeiras do gênero *Atta* e *Acromyrmex*, lepidópteros, coleópteros (Santos, 2008), isópteros (Anjos, et al., 1986) e orthópteros (Zanetti, 2003), que podem gerar perdas econômicas consideráveis

A ordem Orthoptera é frequentemente relatada com ocorrências em mudas de eucaliptos em viveiro ou em plantas recém-plantadas (Costa et al., 2011), mas atacam também plantios maduros, como os ocasionados por Proscopiidae (Haji, Souza & Toscano, 1985).

Os Proscopiidae são morfologicamente semelhantes a um graveto e podem ser confundidos com os bichos-pau. Eles são conhecidos como taquarinhas ou mané-magros e compreendem aproximadamente 228 espécies distribuídas em 35 gêneros (Cigliano et al. 2019). Por serem fitófagos, provocam danos diretos em diversas espécies florestais, mas são exclusivos da América do Sul (Ferreira, 1978). Na Colômbia, *Prosarthria teretirostris* está associada a plantios de *Acacia mangium*, *Tectona grandis*, *Cordia gerascanthus*, *Eucalyptus tereticornis* e *Leucaena leucocephala*. No Paraguai, a espécie *Corynorhynchus hispidus* provoca danos em *E. grandis* e em *E. camaldulensis* (Castedo, 2018).



No Brasil, várias espécies de Proscopiidae foram consideradas pragas de importância econômica. *Tetanorhynchus smithi* Rehn, 1904 ocorre na região central do país (Mato Grosso) e ataca mudas de clones dos híbridos GG100 de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, H13 de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e VM01 de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus camaldulensis* (Santos et al., 2015). *Pseudastruma multispinosa* (Brunner von Wattenwyl, 1890) (sinônimo sênior de *Tetanorhynchus leonardosi* Mello-Leitão, 1939) ocorre na região central em plantios de *E. urophylla* (Flechmann & Ottati, 1997).

Adicionando-se a essa lista, merece destaque a espécie *Stiphra robusta*, a qual foi considerada praga por Souza, Moraes & Mello (1983) por causar severos danos em espécies florestais nativas e exóticas na região do semiárido brasileiro, provocando alta severidade em *E. urophylla* e *E. grandis* (Morais et al., 1981) e em *E. citriodora* (Haji, Souza & Toscano, 1985).

No Brasil, atualmente, o gênero *Stiphra* está representado por dez espécies, sendo estas *S. algarobae* Toledo-Piza, *S. anatina* Mello-Leitão, *S. brevisrostris* Bruner, *S. cearensis* Günther, *S. giraffe* Jago, *S. lobata* Brunner von Wattenwyl, *S. mariconii* Toledo-Piza, *S. perdita* Mello-Leitão, *S. tuberculata* Brunner von Wattenwyl e *S. robusta* Mello-Leitão, 1939 (Lhano, 2021), possuindo a última uma grande capacidade de destruição (Moraes et al., 1981) e por isso sendo a mais estudada.

Stiphra robusta possui ampla distribuição, ocorrendo nos estados de Maranhão, Minas Gerais (Vicentini, 1999), Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará (Mello Leitão, 1939 e Silva et al., 1968), Paraíba (Chagas et al. 1995), Piauí e Bahia (Moraes et al., 1980).

Diante da relevância que esses gafanhotos possuem para a cultura do eucalipto, o objetivo dessa pesquisa foi identificar e registrar o ataque de taquarinhas que ocorreram em um plantio de *Eucalyptus urophylla* no sudoeste do estado da Bahia, Brasil.

2 Material e métodos

Os insetos foram observados alimentando-se pela primeira vez da folhagem de *E. urophylla*, em janeiro de 2020, na Fazenda Boa Vista (14° 49'S; 40° 59'W), no Distrito de Pradoso, em Vitória da Conquista, sudoeste do estado da Bahia, Brasil.

O talhão estudado possuía em torno de nove anos de idade, ocupava uma área total de 21 ha, contendo indivíduos distribuídas no espaçamento de 3m x 3m com altura em torno de 10m, sendo a área do entorno ocupada parte por vegetação nativa, e parte por pasto e criação bovina.

Durante o mês de março de 2020, foram realizadas observações diretas das injúrias existentes no talhão. Para a amostragem da infestação utilizou-se o método de transecto, partindo-se da borda em direção ao centro do talhão, avaliando linhas de plantios e classificando cada árvore quanto à infestação (ausência e presença de ataque),



e a percentagem de ataque com base na classificação nos terços inferior, médio e superior das copas (Magistralli et al., 2013).

Para a devida identificação dos insetos que causaram as injúrias, indivíduos foram coletados por meio de redes entomológicas, e logo após acondicionados em frascos de vidros e encaminhados para o Laboratório de Ecologia e Proteção Florestal (LEPFLOR) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista. No laboratório os insetos foram montados, etiquetados e identificados utilizando literaturas especializadas (Jago, 1989). Alguns exemplares foram depositados na coleção entomológica do LEPFLOR.

3 Resultados e discussão

Os insetos responsáveis pelos danos provocados no plantio de *E. urophylla* foram identificados como sendo da espécie *Stiphra robusta* (Mello-Leitão, 1939) (Orthoptera: Proscopiidae) e estão depositados na coleção Entomológica do LEPFLOR (UESB) (Figura 1). Apesar de já existir relato desta espécie em *E. urophylla*, ainda não se tinha o registro de *S. robusta* nesta espécie florestal no Estado da Bahia.

Figura 1. *Stiphra robusta*. A: Vista dorsal. B: Vista ventral (machos à esquerda e fêmeas à direita).



Fonte: Acervo pessoal.

Os adultos de *S. robusta* foram de fácil visualização na área devido à elevada infestação, encontrando-se andando e saltando ao longo das árvores, entre as folhagens e inclusive presentes sobre a serapilheira do local (Figura 2). Observou-se no mês de março alguns adultos maduros copulando, com presença de dimorfismo sexual, além de uma maior movimentação populacional no interior do plantio do que nas bordas.

Das 78 árvores do transecto, foi constatado ataque em 100% dessas, sendo que mais da metade (53%) apresentaram desfolha total. As regiões que prevaleceram desfolhas se concentraram nos terços inferior e médio e, juntas, compreenderam 72% das regiões atacadas, seguidas do terço superior com 28% de porcentagem de ataque. A intensidade do ataque, identificado pela desfolha das árvores, foi diminuindo à medida que se direcionava para a borda do talhão (Figura 3).

Figura 2- A: Exemplar de *Stiphra robusta* em *Eucalyptus urophylla*. B: Folhas de *Eucalyptus urophylla* injuriadas por *Stiphra robusta*. Bahia. Brasil. 2021.



A



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 3 - Vista parcial do plantio de *Eucalyptus urophylla* atacada por *Stiphra robusta*. Bahia. Brasil. 2021



Fonte: Arquivo pessoal.

A área estudada sofreu um ataque severo e as injúrias observadas foram concordantes com as relatadas por Launois (1984), ou seja, tanto ninfas quanto adultos consomem todo o limbo foliar, iniciando pelas bordas, podendo até mesmo consumir a nervura central, gerando perda de biomassa causada pela desfolha total da árvore.



A preferência alimentar de *S. robusta* diferiu daquela da taquarinha *Pseudastroma multispinosa* (Brunner von Wattenwyl, 1890), também em *E. urophylla*, pois, conforme Haji, Souza & Toscano, (1985), essa última parece preferir plantios mais novos, com idade inferior a seis meses, enquanto que *S. robusta* se mostrou bem adaptada ao plantio maduro.

Sabe-se que *S. robusta* tem preferência alimentar pelas espécies da mata nativa, principalmente de regiões áridas (Moraes et al., 1980), como *Piptadenia moniliformes*, *Mimosa* sp. e *Acacia* spp. E durante o período de perda foliar dessas espécies (Chagas, Moreira & Barreto, 1995) esse inseto sai do seu habitat natural em busca de folhagem em outras áreas e, como consequência, encontram nas plantas cultivadas, como algodão, sorgo, leucena, mandioca, jojoba, eucalipto (Haji, Souza & Toscano, 1985) e maniçoba (Bastos, Flechtman & Figueiredo, 1979), oferta de alimento em qualidade e em quantidade, tornando-se praga.

O surto populacional registrado nessa área pode interferir no crescimento das plantas e na produção da madeira devido à perda da capacidade fotossintética, comprometendo toda a produtividade e gerando prejuízos para os produtores locais. Como a espécie ovíparita na área em que ocorreu o ataque, não retornando para a mata nativa, provavelmente no ano seguinte novos surtos irão ocorrer.

A notificação dessa espécie em eucaliptais do sudoeste da Bahia é de extrema importância, pois trata-se de uma ameaça aos produtores locais, uma vez que não se tem, ainda, métodos de controle que sejam eficientes.

3 Considerações finais

Esse é o primeiro relato de *S. robusta* em plantios comerciais de *E. urophylla* no estado da Bahia e, e por extensivas áreas do sudoeste baiano serem cultivadas com *E. urophylla*, sugere-se maior atenção por parte dos produtores e pesquisadores, visando a intensificação das atividades de monitoramento e maiores estudos sobre o comportamento dessa espécie na região, a fim de que se reduzam o risco e as perdas pelo ataque, e se contribua com o manejo integrado dessa espécie.

Referências

- Anjos, N., Santos, G. P., & Zanuncio, J. C. (1986). Pragas do eucalipto e seu controle. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte-MG, 12(141), pp. 50-58.
- Bastos, J. A. M., Flechtman, C. H. W., & Figueiredo, R. W. de. (1979). Subsídios para o conhecimento das pragas da maniçoba. *Fitossanidade*, Fortaleza-CE, 3, pp.45-46.
- Castedo, C. C. B. (2018). Species of orthoptera attacking eucalyptus plantations in Paraguay. *Boletín Del Museo Nacional de Historia Natural Del Paraguay*, 22(2), pp.67-72.
- Chagas, M. C. M., Moreira, M. A. B., Barreto, M. F.P., & Gomes, J. A. (1995). Biological aspects of *Schistocerca galeata*, *Stipra robusta* and *Tropidacris collaris* grasshopper species at Rio Grande do Norte State, Brazil *Acta Horticulturae*. 370, pp.83-88.



Cigliano, M. M., Braun, H., Eades, D. C., & Otte, D. (2019). *Orthoptera Species File*. Version 5.0/5.0. Recuperado de <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>.

Costa E. C., D'Avila M., Cantarelli E. B., Murari A. B., & Manzonni C. G. (2011). *Entomologia Florestal*. (2nd ed.). Santa Maria, UFSM. p.248.

Ferreira, A. (1978). Contribuição ao estudo da evolução dos Proscopiidae. (Orthoptera: Proscopioidea). *Studia Entomologica*, 20, pp. 1-4.

Flechtmann, C. A. H., & Ottati, A. L. T. (1997, dezembro). *Tetanorkynchus leonardosi* (Mello-Leitão) (Orthoptera: Proscopiidae), nova praga em eucaliptos. In *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. Londrina-PR, 26(3), pp. 583-587.

Haji, F. N. P., Souza, S. M. de, & Toscano, J. C. (1985). Ação de diversos inseticidas sobre *Stiphra robusta* Mello-Leitão, 1939. (Orthoptera, Proscopiidae) em *Eucalyptus citriodora*. In *Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil*, Jaboticabal-SP, 14, pp. 23-28.

Ibá-Instituto Brasileiro de Árvores. *Relatorio 2020*. Recuperado de <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2020.pdf>.

Jago, N. D. (1990). The genera of the Central and South American grasshopper family Proscopiidae (Orthoptera: Acridomorpha). EOS: *Revista Española de Entomología*, Madrid, 65, pp. 249-307.

Launois, M. (1984). *Stiphra robusta*, Mello-leitão 1939 (Orthoptera, Acridoidea, Proscopiidae); um gafanhoto do Nordeste do Brasil de recente importância econômica. p. 35-47.

Lhano, M.G. (2021). *Proscopiidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Recuperado de <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/16502>.

Magistralli, I. C., Costa E. C., Garlet, J., Boscardin, J., Machado, L. M. & Borges Júnior, N. (2013). Registro de *Nystalea nysens* (Cramer, 1775) em *Eucalyptus saligna* Smith no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, Santa Maria, 43(5), pp.761-763.

Moraes, G. J., Lima, P. C. F., Souza, S. M. & Silva, C. M. M. S. (1980). Surto de *Stiphra bitaeniata* Leitão (Orthoptera: Proscopiidae) no trópico semi-árido. *Nota científica*, 5, pp.96-99.

Moraes, G. J., Pires, I. E., Souza, S. M., Ribaski, J. & Oliveira, C. A. V. (1981). Resistência de espécies de eucalipto ao ataque de *Stiphra robusta* Mello-Leitão, Proscopiidae. Embrapa. *Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido - CPATSA*.

Santos, A., Domenico, F. C., Filho, O. P., Soares, R. S. & Teixeira, V. A. (2015). Ocorrência de Proscopiidae em *Eucalyptus* spp.: análise da infestação e distribuição espacial. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 35(81), pp.41-45.

Santos, G. P., Zanuncio, J. C., Zanuncio, T. V. & Pires, e. M. (2008). Pragas de eucalipto. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte. 29.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Souza, S.M., Moraes, G. J. & Mello, C. A. O. (1983). Oviposição e eclosão de *Stiphra robusta* Mello-Leitão, 1939 (Orthoptera-Procopiidae) no Trópico semi-árido do Brasil. *Silvicultura*, 8, pp.511-512.

Vicentini, S. (1999). *Ecologia do gafanhoto Stiphra robusta (Orthoptera: Proscopiidae) e seu controle biológico com o fungo entomopatogênico Metarhizium flavoviride (Hyphomycetes)*. Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasil.

Zanetti, R., Souza-Silva, A., Moura, M. A. & José Z. C. (2003). Ocorrência do gafanhoto-do-coqueiro *Eutropidacris cristata* (Orthoptera: Acrididae) atacando plantas de eucalipto em Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, 27, pp.105-107.



ARMADILHAS ETANÓLICAS NA COLETA DE COLEÓPTEROS DAS FAMÍLIAS CURCULIONIDAE (SCOLYTINAE, PLATYPODINAE), BOSTRICHIDAE E CERAMBYCIDAE EM UM PLANTIO DE *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake EM VITÓRIA DA CONQUISTA, BAHIA

Welder Freitas Santos¹; Jeverson Cruz Santos²; Nathalia Vieira de Sousa³; Gilmar Correia Silva⁴; Rita de Cássia Antunes Lima de Paula⁵;

¹Discente de Iniciação Científica do Curso de Engenharia Florestal /Universidade Eestadual do Sudoeste da Bahia (UESB);

^{2,3}Graduandos em Engenharia Florestal/ UESB; ^{4,5}Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB

*Autor correspondente: welderfreitas@hotmail.com

Resumo: Os objetivos desse trabalho foram determinar a ocorrência de coleópteros Curculionidae (Scolytinae, Platypodinae), Bostrichidae e Cerambycidae num plantio de *Eucalyptus urophylla*, avaliar a eficiência de três tipos de armadilha etanólicas na captura desses insetos e verificar a mais viável economicamente. O estudo foi desenvolvido no município de Vitória da Conquista-Bahia. As armadilhas avaliadas foram a Carvalho-47, Roehling e Semifunil (adaptadas), localizadas a 10 metros da borda, distantes 50 metros uma da outra e 1,30m do solo. Foram instaladas 15 armadilhas, distribuídas entre cinco blocos. Realizou-se a análise faunística observando os índices de frequência, dominância e constância e a combinação destes. Foram coletados 15.689 insetos, sendo 9.583 Scolytinae, 12 Platypodinae, 5.841 Bostrichidae e 253 Cerambycidae. Desse total, 46% foram coletados na Roehling, 30% na Carvalho-47 e 24% na Semifunil (adaptadas). Na análise faunística os Scolytinae e o Bostrichidae foram considerados comuns, já os Cerambycidae e Platypodinae foram classificados como intermediários. A armadilha mais econômica foi a Carvalho-47 adaptada com o valor de R\$ 3,10, seguida da Semifunil R\$ 3,61 e Roehling R\$ 5,30. Todas as armadilhas foram eficientes estatisticamente e coletaram todas as famílias avaliadas. A mais indicada para a região é a Roehling adaptada por ter capturado mais besouros.

Palavras-chave: Controle. Monitoramento. Broqueadores.

Área temática 9: Controle de Insetos

1 Introdução

Nos últimos anos vem ocorrendo uma crescente demanda de madeira para os mais diversos fins. O plantio de florestas plantadas, principalmente as espécies exóticas com destaque para o eucalipto, vem assumindo uma grande notoriedade pelo seu rápido crescimento e grande resistência. Segundo Ibá (2020), a área total de florestas plantadas no Brasil, corresponde a 9 milhões de hectares, sendo só de eucalipto um total de 6,97 milhões de hectares, que equivale a 77% do total, Pinus 18% com 1,64 milhão de hectares e outras espécies 5%.

Por outro lado, devido ao grande incremento de plantios de eucaliptos no Brasil, algumas espécies de besouros broqueadores de madeira podem causar muitos danos as plantações. Estes danos variam principalmente quando o ataque depende das condições fitossanitárias das plantas e da oferta de alimentos Dorval, Rocha & Peres (2004), o que causa enormes prejuízos aos produtores. A carência de estudos sobre os insetos xilófagos em povoamentos de eucalipto contribui para a desinformação sobre a ocorrência ou não deste grupo nas áreas de plantio, sendo o uso das armadilhas etanólicas uma estratégia que já é usada com resposta eficiente tanto para o monitoramento destes insetos quanto para a realização do controle.

Diante de vários modelos de armadilhas que já estão sendo adotados em plantios de eucaliptais em diferentes localidades, torna-se importante determinar aquela que seja eficiente para a área de interesse, levando-se em conta o baixo custo de produção e a facilidade de confecção, contribuindo com futuros trabalhos no manejo



integrado destes insetos. Perante isso, os objetivos desse trabalho são determinar a ocorrência de coleópteros Curculionidae (Scolytinae, Platypodinae), Bostrichidae e Cerambycidae num plantio de *Eucalyptus urophylla*, avaliar a eficiência de três tipos de armadilha etanólicas na captura desses insetos e verificar a mais viável economicamente.

2 Material e métodos

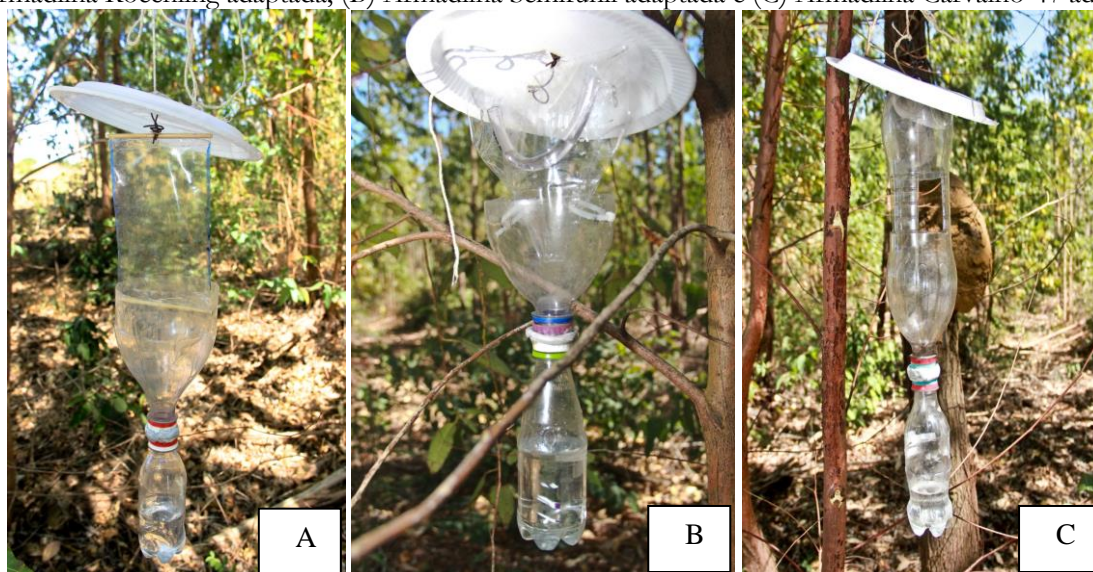
2.1 Área experimental

O estudo foi desenvolvido no campo agropecuário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista-Bahia. O plantio de *Eucalyptus urophylla*, se localiza nas coordenadas geográficas de 14°52'49" de latitude sul e 40°50'29" de longitude oeste, possui uma área de 15 hectares com espaçamento de 3x3 com 19 anos de idade.

2.2 Confeção das armadilhas

Foram avaliados três tipos de armadilhas: a Roechiling, a Semifunil e a Carvalho-47 (adaptadas), iscadas com etanol a 70% para a captura de besouros adultos das famílias Curculionidae (Scolytinae, Platypodinae), Bostrichidae e Cerambycidae. A armadilha Roechling adaptada foi baseada na armadilha original de Marques (1984), a Semifunil adaptada, foi elaborada através da armadilha proposta por Carvalho & Trevisan (2015) e a Carvalho-47 foi adaptada da armadilha de (Carvalho, 1998). Todas as armadilhas foram confeccionadas e adaptadas levando em consideração a facilidade de confecção e baixo custo dos materiais (Figura 1).

Figura 1 – Disposição das armadilhas no plantio de *Eucalyptus urophylla*, em Vitória da Conquista-BA. (A) Armadilha Roechling adaptada, (B) Armadilha Semifunil adaptada e (C) Armadilha Carvalho-47 adaptada.



Fonte: Raycosmo (2021)

2.3 Instalação das armadilhas no campo e delineamento experimental:

Foram instaladas no plantio de *E. urophylla*, 15 armadilhas no total, distribuídas entre cinco blocos, onde cada bloco continha três armadilhas. As armadilhas foram instaladas a 10 metros da borda, a uma distância de 50



metros uma da outra e 1,30m do solo (Pelentir, 2007). O delineamento experimental utilizado foi o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC)..

As coletas foram realizadas quinzenalmente de julho a dezembro de 2019, totalizando 12 coletas. Os insetos coletados foram acondicionados e etiquetados em frascos apropriados e levados para o Laboratório de Ecologia e Proteção Florestal (LEPFLO) da UESB, para posterior triagem, identificação e quantificação somente dos Coleoptera das famílias Curculionidae (Scolytinae, Platypodinae), Bostrichidae e Cerambycidae. Para a identificação deste grupo utilizou-se chaves taxonômicas de Borror & DeLong (2011).

Quando necessário, realizou-se a reposição do álcool e a troca ou a manutenção das armadilhas.

2.4 Determinação da análise faunística

Neste estudo utilizaram-se os índices faunísticos de Frequência Relativa, Constância, Dominância e a classificação Constância e Dominância para as famílias dos coleópteros estudados, no intuito de se determinar a ocorrência dos besouros na área.

2.5 Análise estatística

O delineamento estatístico utilizado foi o de Blocos ao Acaso, com três tratamentos e cinco repetições, alcançando um total de 15 unidades experimentais. Primeiramente realizou-se o teste de normalidade e homogeneidade através dos testes de Shapiro-wilk e de Levene no programa Excel. Foi feita a análise de variância das médias dos indivíduos coletados em todas as famílias identificadas, através do teste F ao nível de significância de 5% de probabilidade, para averiguação de diferenças significativas entre as armadilhas e os blocos.

2.6 Avaliação dos custos

Para cada armadilha confeccionada anotou-se os gastos de cada item utilizado, no intuito de realizar o cálculo final do valor em real de cada uma, para determinar a mais viável economicamente.

3 Resultados e discussão

Foram realizadas 12 coletas durante os seis meses de estudo no plantio de *Eucalyptus urophylla*, coletando-se um total de 18.888 insetos de diferentes ordens. O total de besouros coletados das famílias Curculionidae (Scolytinae e Platypodinae), Cerambycidae e Bostrichidae foi de 15.689 insetos. Os demais insetos foram 3.199 exemplares. Do total dos besouros xilófagos (15.689 insetos), os Curculionidae apresentam 9.595 indivíduos (61,2%), Bostrichidae 5.841 indivíduos (37,23%) e Cerambycidae 253 indivíduos (1,6%). Entre os Curculionidae, Scolytinae e Platypodinae apresentaram-se com 9.583 (61,08%) e 12 indivíduos (0,08%), respectivamente.

Este estudo apresentou um valor elevado do total de besouros xilófagos em comparação ao encontrado por Gonçalves et al. (2014), (n= 992 besouros) em uma área de *E. urophylla* x *E. grandis* no estado de Minas Gerais, no qual utilizaram cinco armadilhas a mais, do modelo Carvalho-47 original, por um período semelhante. Diante



disto, talvez seja interessante colocar no plantio mais de um tipo de armadilha etanólica, ao invés de grande quantidade de um único modelo, aumentando então a possibilidade de capturar em quantidade maior e em famílias variadas.

Esses resultados inéditos mostram a ocorrência no plantio estudado de famílias importantes de besouros broqueadores de madeira úmida e em processo de secagem. O fato de Scolytinae possuir espécies pragas importantes das essências florestais do mundo e que são facilmente transportados de um local para outro pela comercialização da madeira (Jorge, 2014), pode ser um indicativo da necessidade de monitorar e controlar esses insetos nos plantios.

Na tabela 1 estão classificados os índices faunísticos de frequência, dominância, constância e a combinação dominância-constância para as famílias coletadas, utilizando-se as três armadilhas Roechling, Carvalho-47 e Semifunil (adaptadas).

Tabela 1 – Análise faunística das famílias coletadas nas três armadilhas avaliadas no plantio de *Eucalyptus urophylla* em Vitória da Conquista-BA, no período de julho a dezembro de 2019.

Família/Subfamília	N	FA	FR%	C	D	Comb
Curculionidae (Scolytinae)	9.583	0,6108	61,08	w	d	C
Bostrichidae	5.841	0,3723	37,23	w	d	C
Cerambycidae	253	0,0161	1,61	w	n	I
Curculionidae (Platypodinae)	23	0,0008	0,08	w	n	I
Total	15.689					

Nota: N: Número de indivíduos de cada família/subfamília; FA: Frequência absoluta; FR: Frequência relativa; C: Constância; w: constante; y: acessória; z: acidental; D: Dominância; d: dominante; nd: não dominante; Comb: Combinação; c: comum; i: intermediário; r: raro. Fonte: elaborada pelo autor.

Foi possível observar que tanto a subfamília Scolytinae quanto a família Bostrichidae foram classificadas como comum (constante e dominante), isso traz uma preocupação pela proximidade da área estudada com outras fazendas de eucalipto, pois ocorreram ao longo de todos os meses estudados e em grande quantidade.

A armadilha que obteve melhor representatividade por coletar uma maior abundância dos besouros foi a Roechling (adaptada) com 46% do total dos besouros coletados, seguida pela Carvalho-47 (adaptada) com 30% e a Semifunil (adaptada) com 24%. A Roechling se destacou pela quantidade de besouros capturados em comparação com as outras, atingindo um total de 8.699 indivíduos, logo em sequência a Carvalho-47 com 5.738 insetos, e a Semifunil com 4.451 besouros e todas as três armadilhas atraíram Curculionidae (Scolytinae e Platypodinae), Bostrichidae e Cerambycidae.



A maior captura de besouros pela Roechling adaptada pode ser justificada pela sua aba de impacto possuir dimensões mais uniformes e deslizantes, evitando que o inseto ao efetuar o voo e atingir a aba de impacto, escape do frasco coletor.

A Semifunil adaptada obteve um resultado inferior às outras, o que pode ser justificado pela estrutura do painel interceptador possuir uma curvatura, o que pode facilitar a recuperação do voo dos insetos ao chocar-se contra a aba de impacto. Esta armadilha, apesar de ter apresentado baixa atratividade ao grupo, coletou mais insetos do que a avaliação de Pelentir (2007), realizada com a original, durante um ano e utilizando duas armadilhas a mais desse tipo.

Comparando a Carvalho-47 adaptada com a Semifunil adaptada, observou um melhor desempenho da primeira, embora as suas aberturas sejam de dimensões pequenas, as direções opostas podem facilitar a entrada do inseto. Outro aspecto relevante que pode ter contribuído com a entrada dos besouros na armadilha, foi a inserção de mais uma abertura na garrafa, diferentemente da armadilha original elaborada por Carvalho (1998), que utiliza duas aberturas, a armadilha adaptada para esse estudo utiliza três aberturas.

É necessário comentar que apesar da estatística descritiva destacar a Roechling, porém de acordo com o Teste F, não houve diferença significativa entre as armadilhas na quantidade de besouros capturados, o que implicaria em afirmar que todas as armadilhas foram estatisticamente eficientes para a coleta dos insetos.

3.1 Avaliação dos custos

Pode-se verificar que as três armadilhas tiveram custos com valores abaixo de R\$10,00 reais a unidade, sendo que a mais barata foi à armadilha Carvalho-47 adaptada, a um custo de R\$ 3,10 a unidade e um valor de R\$15,50 para confecção das cinco armadilhas. Essa armadilha foi a segunda que mais capturou besouros, tendo um custo-benefício muito interessante, pois possui uma ótima praticidade na sua confecção e manutenção, além de ser considerada eficiente para coleta de insetos, isso torna viável a utilização dessa armadilha para os produtores locais.

A armadilha Semifunil adaptada foi a segunda mais barata, com um custo de R\$ 3,61 a unidade e R\$ 18,05 para confecção das cinco armadilhas. Porém entre as três armadilhas avaliadas, a Semifunil adaptada foi a que menos capturou, tendo um custo-benefício inferior a Carvalho-47. Em relação a sua praticidade essa armadilha requer mais cuidados tanto na confecção como na manutenção.

Já a armadilha Roechling foi considerada a mais cara, mesmo com as adaptações feitas com o intuito de torna-la mais barata e acessível aos produtores locais. O valor dessa armadilha ficou em R\$ 5,30 a unidade e R\$ 26,80 para confecção das cinco armadilhas. Mesmo com o preço elevado em comparação com as outras, a modelo



Roechling adaptada foi a que mais capturou insetos, se mostrando muito eficiente. A sua praticidade também demanda maior atenção na sua fabricação e substituição em relação a Carvalho-47 adaptada.

4 Conclusão

No plantio de *E. Urophylla* ocorreram as três famílias de besouros estudadas com predominância de Curculionidae (Scolytinae), sendo que todas foram capturadas pelos diferentes tipos de armadilhas etanólicas.

Os resultados encontrados ainda permitiram concluir que as três armadilhas adaptadas foram eficientes na coleta dos besouros e apesar da Carvalho-47 (adaptada) se mostrar com menor custo e maior praticidade, recomenda-se adotar a Roechling (adaptada) para a realização do monitoramento e, ou controle principalmente para os Scolytinae e Bostrichidae em plantios de *E. urophylla*.

Referências

- Borror, D. J., & Delong, D. M. (2011). *Estudo dos Insetos*. (7. ed.) São Paulo: Cengage Learning.
- Carvalho, A. G. (1998). Armadilha, modelo Carvalho-47. *Revista Floresta e Ambiente*, 5(1), 225-227.
- Carvalho, A.G., Trevisan, H. (2015). Novo modelo de armadilha para captura de Scolytinae e Platypodinae (Insecta, Coleoptera). *Revista Floresta e Ambiente*, 22(4) 575-578.
- Dorval, A., Rocha, J. R. M., & Peres, O., F. (2004). Levantamento de Scolytidae (Coleoptera) em plantações de *Eucalyptus* spp. em Cuiabá, estado de Mato Grosso. *Revista Ciência Florestal*, 14(1), 47- 58.
- Gonçalves, F. G., Carvalho, A. G. de., Cardoso, W. V. M., & Rodrigues, C. S. (2014). Coleópteros broqueadores de madeira em ambiente natural de Mata Atlântica e em plantio de eucalipto. *Pesq. flor. bras., Colombo*, 34(79), 245-250. Doi: 10.4336/2014.pfb.34.79.499.
- Ibá - Indústria Brasileira de Árvores. (2020). [http:// https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf](http://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf).
- Jorge, V. C. (2014). *Influência de diferentes concentrações de etanol para a coleta de Scolytinae*. 70f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.
- Marques, E. N. (1984). *Scolytidae e Platypodidae em Pinus Taeda*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Pelentir, S. C. S (2007). *Eficiência de cinco modelos de armadilhas etanólicas na coleta de Coleoptera: Scolytidae, em floresta nativa no município de Itaara, RS*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade pela estrutura oferecida para a execução do trabalho e a orientadora Rita de Cássia Antunes, pelo o auxílio e suporte dado durante o período da Iniciação Científica, no qual tornou possível a finalização desse estudo.



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica:
desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Área Temática 11: Outros



POTENCIAL OVICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Piper hispidum* (PIPERACEAE) SOBRE OVOS DE PERCEVEJO *Euschistus heros* (PENTATOMIDAE)

Fabiana Lopes Rodrigues^{1*}; Jefferson Marcelo Arantes da Silva¹; Diones Krinski¹;

¹Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Tangará da Serra.

*Autor correspondente: fabiana.rodrigues@unemat.br

Resumo: Introdução: *Piper hispidum* é uma planta que apresenta potencial inseticida já registrado, mas ainda existem pragas agrícolas que não se sabe se ela apresenta potencial inseticida. Objetivo: Este estudo se debruçou sobre o questionamento: O óleo essencial de *P. hispidum* apresenta efeito ovicida para *Euschistus heros*? Metodologia: Para responder ao questionamento, foi extraído óleo essencial da planta e divididos em diferentes tratamentos, cada um com 10 repetições contendo 10 ovos cada, do óleo essencial. As concentrações (0,25%, 0,50%, 1%, 2%, e 4%) foram pulverizadas sobre os ovos e os controles foram feitos com água e com acetona. Os resultados foram submetidos a uma ANOVA e um Scott-knott (5%). Resultados e Discussão: Ao total, apenas 50,14% (351) ovos eclodiram, e os tratamentos com maior número de mortes foram: 4% (98% de mortes), 2% (97%), 1% (83%), 0,50% (24%), 0,25% (12%), os controles apresentaram baixa letalidade, sendo acetona (100% vivas) e água (65%). Houve diferença entre os tratamentos ($F = 20.301$; $p = 1.322$), indicando que as formulações mais eficientes foram as com concentração 4% e 2% respectivamente. Conclusão: Esses resultados indicam que essas duas formulações apresentaram um resultado interessante e que podem ser aptas para a utilização em programas de manejo da praga.

Palavras-chave: Fitoinseticidas. Manejo Integrado de Pragas. Bioprospecção. Sustentabilidade.

Área temática 11: Outros

1 Introdução

Plantas da família Piperaceae apresentam grande potencial de uso, pois seus mecanismos fisiológicos fazem com que elas formem uma grande quantidade de metabólitos secundários que podem apresentar ação antifúngica, antibacteriana, antiparasitária e inseticida (Oliveira et al., 2020; Krinski, Foerster & Deschamps, 2018). Por conta de seu efeito inseticida, diversas pesquisas tem sido realizadas com objetivo de descobrir as aplicações agrícolas dos óleos essenciais dessas plantas, em especial a *Piper hispidum* (Santos et al., 2014).

No Mato Grosso, uma praga importante de vários cultivos, principalmente de soja é o *Euschistus heros*, um percevejo que causa muitos danos e pode promover altas perdas de produtividade. Para o controle deste inseto, agricultores utilizam uma série de inseticidas que são bastante danosos para o meio ambiente (Panizzi, Bueno & Silva, 2013, p. 341). Nesse sentido, os óleos essenciais podem ser uma estratégia para minimizar os impactos dos inseticidas, pois podem ser eficientes e geralmente mais seguros. Inclusive já existem dados que mostram que *E. heros* é suscetível a produtos obtidos de outras piperáceas, como *Piper aduncum* (Piton et al., 2014; Turchen et al., 2016).

Entendendo a relevância dessa praga para os cultivos agrícolas mato-grossenses, este trabalho teve como objetivo investigar se o óleo essencial de *P. hispidum* apresenta potencial ovicida para *E. heros* e se apresentaria potencial para ser utilizado em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP).

2 Material e métodos

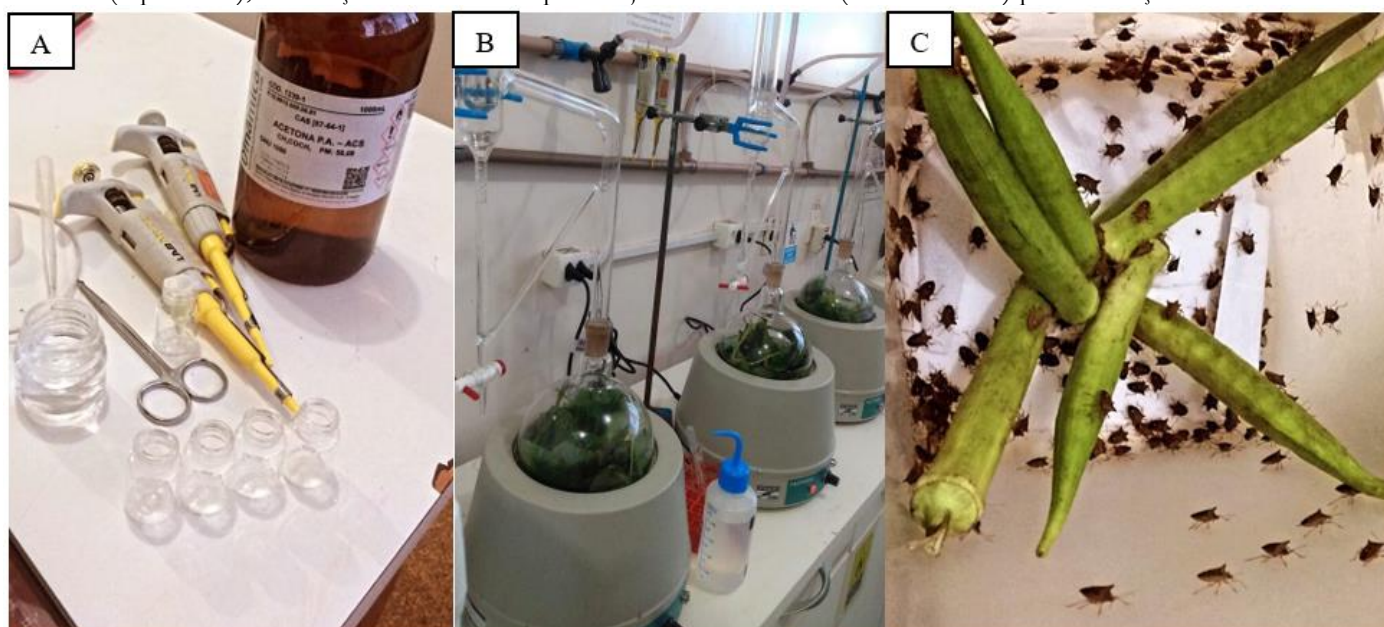


Para a extração do óleo essencial, folhas de *Piper hispidum* foram coletadas ao longo das margens do Córrego Figueira em Tangará da Serra – Mato Grosso (14°38'10"s 57°29'50"w). A extração se deu através de hidrodestilação em triplicatas de 100 gramas, utilizando aparelho tipo Clevenger modificado (Figura 1.B) durante um período de 4 horas, conforme Sartor (2009).

Os ovos dos percevejos utilizados para o experimento foram obtidos a partir de percevejos adultos coletados em lavouras de soja na cidade de Tangará da Serra e mantidos em criação (Figura 1.C) para utilização dos mesmos no momento de realização do experimento.

Para os testes de efeito ovicida, foram realizados cinco tratamentos com diferentes concentrações de óleo essencial (0,25%, 0,50%, 1%, 2%, e 4%) e dois tratamentos controles (tratamento com água e com acetona). Cada tratamento apresentou 10 repetições com 10 ovos com idades de até 24 horas, os ovos foram colocados sobre cartelas de papel, os quais, com o auxílio de um pulverizador (aerógrafo) ocorreu a aplicação de cada tratamento (Figura 1.A). Os dados obtidos foram submetidos a um teste de normalidade, após passaram por Análise de Variância (ANOVA) e por último aplicou-se o Scott-knott (5%) para comparação das médias.

Figura 1 – Detalhes do desenvolvimento do experimento. A: Preparação dos tratamentos a serem testados sobre os ovos; B: Aparelho tipo Clevenger modificado no laboratório enquanto acontece a hidrodestilação de folhas de *Piper hispidum* (Piperaceae); C: Criação de adultos de percevejos *Euschistus heros* (Pentatomidae) para obtenção dos ovos.



Fonte: elaboradas pelo autor.

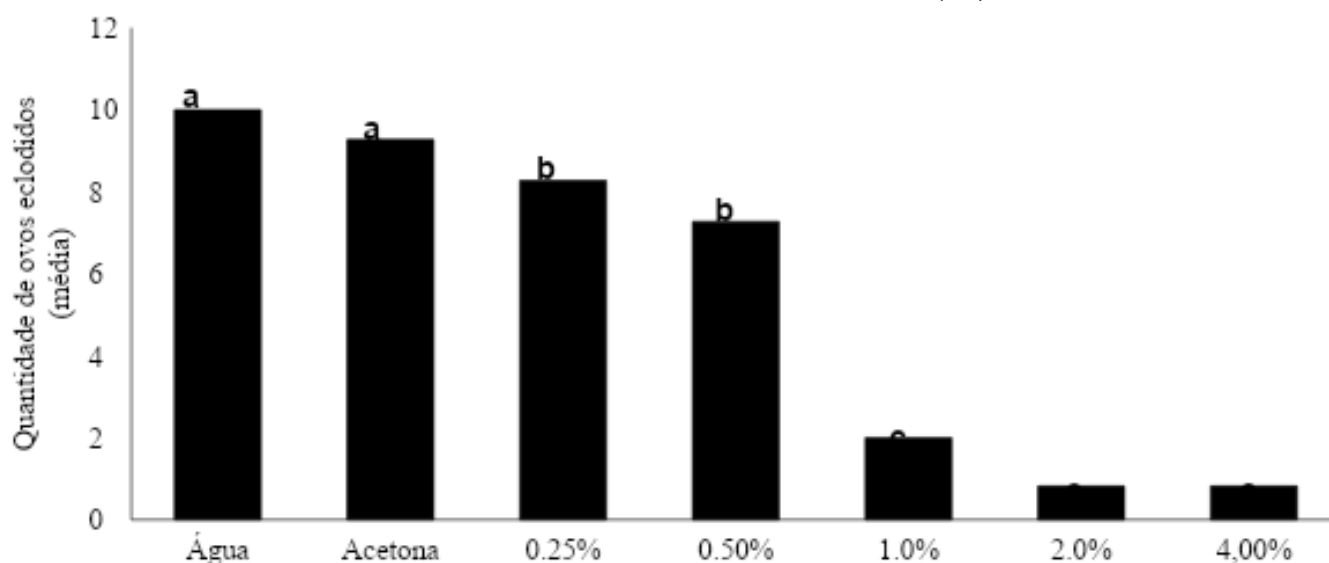
3 Resultados e discussão

Ao total, dos 700 ovos utilizados dentro do experimento, apenas 351 (50,14%) eclodiram. A ANOVA detectou diferença estatística entre os tratamentos ($F= 20.3007$, $p=1,322$), e o Scott-Knott (5%) detectou a formação de 3 grupos, sendo os controles água e acetona, o segundo com as menores concentrações (0,25% e



0,50%) e um terceiro com melhor eficiência com os tratamentos 1%, 2% e 4%. As maiores mortalidades vieram dos tratamentos com 4% e 2%, que apresentaram apenas 2 e 3 ovos eclodidos respectivamente. Os outros tratamentos apresentaram desempenho inferior, com maiores quantidades de eclosões de ovos, 1% (17), 0,50% (76), 0,25% (88), já os tratamentos com água e acetona apresentam ambas eclosões de 100% dos ovos (Figura 2; Tabela 1).

Figura 2 – Média de ovos de *Euschistus heros* (Pentatomidae) eclodidos por tratamento. Médias seguidas da mesma letra não diferem de acordo com o teste de Scott-Knott (5%).



Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 1 – Efeito da aplicação de óleo essencial de *Piper hispidum* (Piperaceae) sobre ovos de *Euschistus heros* (Pentatomidae) e desenvolvimento inicial das ninfas e teste de Scott-Knott (5%).

Tratamentos	Média de eclosões pós aplicação					Total de eclosões		Mudança de instar	
	6º dia	7º dia	8º dia	9º dia	10º dia	n	%	n	%
Água	10	10	10	10	10 a	100	100,00%	100	100,00%
Acetona	8,5	10	10	10	10 a	100	100,00%	81	81,00%
0,25%	7,8	8,3	8,8	8,8	8,8 b	88	88,00%	80	92,04%
0,50%	4,2	7,6	7,6	7,6	7,6 b	76	76,00%	68	89,47%
1,00%	0,72	1,96	2,06	2,06	2,06 c	17	17,00%	15	88,23%
2,00%	21	0,3	0,3	0,3	0,3 c	3	3,00%	2	66,66%
4,00%	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2 c	2	2,00%	0	00,00%

Fonte: elaborada pelos autores.

Mesmo que *E. heros* apresente baixa taxa de eclosão de ovos por diversos fatores destacados por Medeiros et al. (1997), os números apresentados e a diferença estatística demonstram que as concentrações de 4% e 2% foram sim mais eficientes no controle do percevejo, podendo então haver algum tipo de mecanismo que permita a entrada dos compostos até o embrião, driblando os mecanismos de defesa do córion, que é muito importante na proteção dos ovos contra inseticidas (Piton et al., 2014; Koppel et al., 2011).



O uso do óleo essencial aumentou o tempo de desenvolvimento dos ovos, sugerindo ainda que mesmo as menores quantidades do óleo afetaram o desenvolvimento embrionário desse percevejo, mas, os dados de eclosão indicam que as concentrações 0,25% e 0,50% não foram muito eficientes, embora 1% tenha apresentado uma letalidade interessante para se pensar seu potencial ovicida.

4 Considerações finais

Os resultados indicam que houve efeito ovicida causado pelo óleo essencial de *P. hispidum* sobre os ovos de *E. heros*. Mesmo que 2 indivíduos tenham sobrevivido na concentração de 2%, ela ainda pode ser uma boa estratégia para realizar o controle dentro de sistemas de cultivo, precisando ainda haver testes em campo. Além disso, outros estudos são indicados, para investigar se esse óleo essencial apresenta efeitos inseticida sobre as ninfas e adultos desse percevejo, como já observado em *P. aduncum* (Piton et al., 2014; Turchen et al., 2016), além de se debruçarem sobre outras pragas de interesse, para entender se ele se comporta como um inseticida de de amplo espectro e se há efeito sinérgico e/ou deletérios com outros óleos essenciais e inseticidas comerciais.

Referências

- Koppel, A. L.; Herbert, Jr., D. A.; Kuhar, T. P.; Malone, S.; Arrington, M. (2011). Efficacy of Selected Insecticides Against Eggs of *Euschistus servus* and *Acrosternum hilare* (Hemiptera: Pentatomidae) and the Egg Parasitoid *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae). *Journal of Economic Entomology*, 104 (1), 137-142. 2011. <http://dx.doi.org/10.1603/EC10222>
- Krinski, D.; Foerster, L. A.; Deschamps, C. (2018). Ovicidal effect of the essential oils from 18 Brazilian *Piper* species: control of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera, Erebididae) at the initial stage of development. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 40, p. e35273-e35285, 2018. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v40i1.35273>
- Medeiros, M. A.; Schimidt, F. V. G.; Loiacono, M. S.; Carvalho, V. F.; Borgens, M. (1997). Parasitismo e predação em ovos de *Euschistus heros* (Fab.) (Heteroptera: Pentatomidae) no Distrito Federal, Brasil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 26 (2), 397-401, 1997. <https://doi.org/10.1590/S0301-80591997000200026>
- Oliveira, M. L. B.; França, T. A. R.; Cavalcante, F. S.; Lima, R. A. (2020). O gênero *Piper* no Brasil: O Estado da Arte da Pesquisa. *Biodiversidade*, 19 (3), 198-210, 2020.
- Panizzi, A. R.; Bueno, A. F.; Silva, F. A. C. (2013) Insetos que atacam vagens e grãos. *In: Hoffman-Campo, C. B.; Córrea-Ferreira, B. S.; Moscardi, F. Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes*. Brasília: Embrapa.
- Piton, L. P.; Turchen, L. M.; Butnariu, A. R.; Pereira, M. J. B. (2014). Inseticida natural a base de extrato de folha de *Piper aduncum* (Piperaceae) no controle do percevejo marrom da soja. *Ciência Rural*, 44 (11), 1915-1920, 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131277>
- Santos, M. R. A.; Silva, A. G.; Lima, R. A.; Lima, D. K. S.; Sallet, L. A. P.; Teixeira, C. A. D.; Poli, A. R.; Facundo, V. A. (2010). Atividade inseticida do extrato das folhas de *Piper hispidum* (Piperaceae) sobre a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*). *Brazilian Journal of Botany*, 33 (2), 320-324, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042010000200012>



I CONGRESSO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA ONLINE - I CONAENT

Diversidade Entomológica: desafios e avanços

Período de Realização:
21 a 24 de Julho de 2021.

DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.408>



Sartor, R. B. (2009). Modelagem, simulação e otimização de unidade industrial de extração de óleos essenciais por arraste a vapor (Dissertação, Mestrado em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Turchen, L. M., Piton, L. P., Dall'Oglio, E. L., Butnariu, A. R., & Pereira, M. J. B. (2016). Toxicity of *Piper aduncum* (Piperaceae) essential oil against *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) and Non-Effect on Egg Parasitoids. *Neotropical Entomology*, 45 (5), 604–611, 2016. <https://doi.org/10.1007/s13744-016-0409-7>

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelas concessões das bolsas de Iniciação Científica aos acadêmicos envolvidos nesta pesquisa, a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra - MT, por permitir o uso da estrutura de laboratórios do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Agroambientais (CPEDA). E também a empresa Sustentar Consultoria Orgânica pelo interesse no projeto e em seu desenvolvimento.