



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

**POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO:
 REVISÃO SISTEMÁTICA**

**EGG POSTURE OF BLACK SOLDIER FLIES WITH INFLUENCE ON THEIR BREEDING:
 SYSTEMATIC REVIEW**

**POSTURA DE HUEVO DE MOSCAS SOLDADO NEGRO CON INFLUENCIA EN SU
 REPRODUCCIÓN: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Gustavo Aparecido Jorge da Silva¹, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues¹, Mario Mollo Neto¹, Kassandra Sussi Mustafé Oliveira¹, Flávio José de Oliveira Morais¹, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho¹, Sergio Silva Braga Junior¹, Ricardo Alan Verdú Ramos¹, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos¹

e453083

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i5.3083>

PUBLICADO: 05/2023

RESUMO

A fim de compreender a influência de tratamentos e do ambiente na vida da mosca soldado negro, foi realizada esta pesquisa a respeito de artigos publicados de 2018 a 2022, coletados por meio da busca nas bases de dados IEEE, Scielo, Science Direct, Scopus e Web of Science, utilizando uma *string* de busca com o objetivo reduzir a abrangência de dados, tornando-se possível encontrar inicialmente 417 artigos relacionados. Com o auxílio do *software* StArt e critérios de seleção previamente definidos, foi possível classificá-los com o uso de pontuação do programa, excluindo os artigos com baixa relação. Por fim, apenas 11 trabalhos atenderam os requisitos e foram aceitos na etapa de extração, fazendo parte da Revisão Sistemática e construindo um conhecimento sólido acerca da mosca soldado negro (*Hermetia illucens*) e sua criação.

PALAVRAS-CHAVE: Mosca soldado negro. Revisão sistemática da literatura. Influência de tratamentos. Ovo.

ABSTRACT

In order to understand the influence of treatments and the environment on the life of the black soldier fly, this research was carried out regarding articles published from 2018 to 2022, collected through the search in the IEEE, Scielo, Science Direct, Scopus and Web of Science databases, using a search string with the objective of reducing the scope of data, making it possible to initially find 417 related articles. With the help of the StArt software and previously defined selection criteria, it was possible to classify them using the program's score, excluding articles with low relation. Finally, only 11 papers met the requirements and were accepted in the extraction stage, being part of the Systematic Review and building a solid knowledge about the black soldier fly (*Hermetia illucens*) and its creation.

KEYWORDS: *Black soldier fly. Systematic review of the literature. Influence of treatments. Egg.*

RESUMEN

Con el fin de comprender la influencia de los tratamientos y el medio ambiente en la vida de la mosca soldado negra, esta investigación se llevó a cabo sobre artículos publicados de 2018 a 2022, recopilados a través de la búsqueda en las bases de datos IEEE, Scielo, Science Direct, Scopus y Web of Science, utilizando una cadena de búsqueda con el objetivo de reducir el alcance de los datos, haciendo posible encontrar inicialmente 417 artículos relacionados. Con la ayuda del *software* StArt y criterios de selección previamente definidos, fue posible clasificarlos utilizando la puntuación del programa, excluyendo artículos con baja relación. Finalmente, solo 11 artículos cumplieron con los requisitos y fueron aceptados en la etapa de extracción, siendo parte de la Revisión Sistemática y construyendo un conocimiento sólido sobre la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) y su creación.

PALABRAS CLAVE: *Mosca soldado negro. Revisión sistemática de la literatura. Influencia de los tratamientos. Huevo.*

¹ Universidade Estadual Paulista.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SISTEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

INTRODUÇÃO

Atualmente, tornou-se evidente a grande quantidade de resíduos que produzimos, seja em ambiente residencial ou industrial, tomando uma proporção prejudicial para o meio ambiente que conseqüentemente se volta para o homem. Em função disto, a mosca soldado negro (*Hermetia illucens*) tem um papel fundamental na redução de resíduos orgânicos, sendo utilizados como alimento, em que o ambiente e substratos consumidos influenciam na produção de ovos e desempenho de futuras gerações.

Desta forma, é notável a importância de sua reprodução para a redução destes resíduos, por isto, esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) tem o objetivo de entender as variáveis ambientais e alimentos que influenciam na produção de ovos da mosca soldado negro, utilizando dados de artigos recentes relacionados, tornando possível a compreensão do tratamento ideal para maior desenvolvimento e produtividade.

Com relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), este estudo se encaixa nos objetivos 12, sendo de consumo e produção responsáveis, se encaixando com o objetivo da revisão, uma vez que os resíduos orgânicos que serão utilizados como alimento para as moscas não serão desperdiçados.

2 – MÉTODO

Para o entendimento do tema abordado, foi utilizada a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que de acordo com Galvão (2014), se trata de um tipo de investigação que contém uma questão bem definida, visando identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis. Assim, torna-se possível criar um embasamento para o desenvolvimento de projetos e disponibilizar dados relevantes para futuras pesquisas.

ROTEIRO RBS ROADMAP

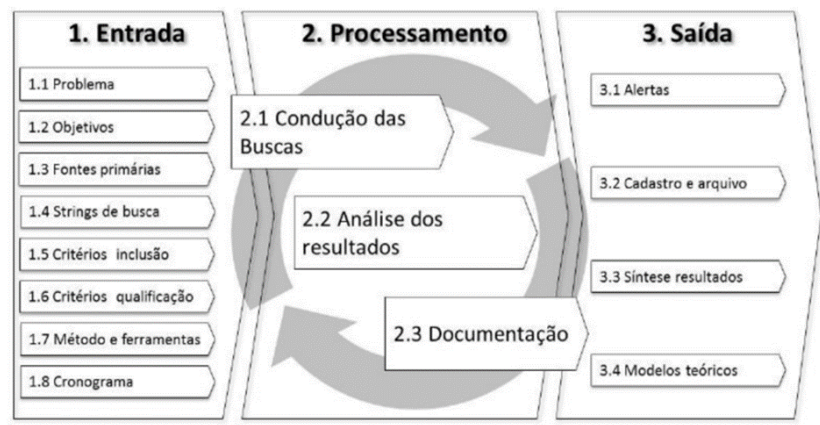
Como forma de facilitar e otimizar a RSL, foi utilizado roteiro RBS Roadmap, dividido em três etapas definidas como: Entrada, Processamento e Saída (Figura 1).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luis Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

Figura 1: Processo geral para revisão bibliográfica



Fonte: Conforto, Amaral e Silva (2011)

ENTRADA

Nesta etapa, foi utilizado o *software State of the Art through Systematic Review (StArt)* que se trata de uma plataforma que, através da definição critérios e prioridades, possibilita filtrar os melhores artigos, obtidos nas bases de dados, separando apenas os que forem relevantes para a pesquisa. Para isto, foram definidos os critérios para a RSL (Quadro 1).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

Quadro 1: Critérios para RSL

Objetivos
Identificar o ambiente ideal para reprodução da mosca soldado negro.
Bases de dados
IEEE, Scielo, Scopus, Science Direct e Web of Science.
String de busca
("hermetia illucens" OR bsf OR "black soldier fly" OR bfsf OR "black soldier fly larvae") AND egg
Palavras-chave
Ambiente, egg production, egg quality, eggs, fecundity, hermetia illucens, black soldier fly, black soldier fly larvae, environment, hermetia-illucens, egg, larva, larvae, moisture, ovo, ovos, qualidade, quality, radiation, radiação, reproduction, reprodução, temperatura, temperature, umidade.
Critérios de inclusão de artigos
Trabalhos relacionados a reprodução da mosca soldado negro; Trabalhos relacionados ao ambiente ideal de reprodução da mosca soldado negro; Trabalhos publicados e disponíveis integralmente nas bases científicas buscadas; Trabalhos estejam escritos em inglês, português e/ou espanhol; Trabalhos que contenham <i>abstract</i> completo.
Critérios de exclusão de artigos
Trabalhos que não abordem da reprodução da mosca soldado negro; Trabalhos que não tenham aplicação na reprodução da mosca soldado negro; Trabalhos que não apresentem resumo/ <i>abstract</i> ; Trabalhos que não estejam escritos em inglês, português e/ou espanhol.

Fonte: Autor (2023)

PROCESSAMENTO

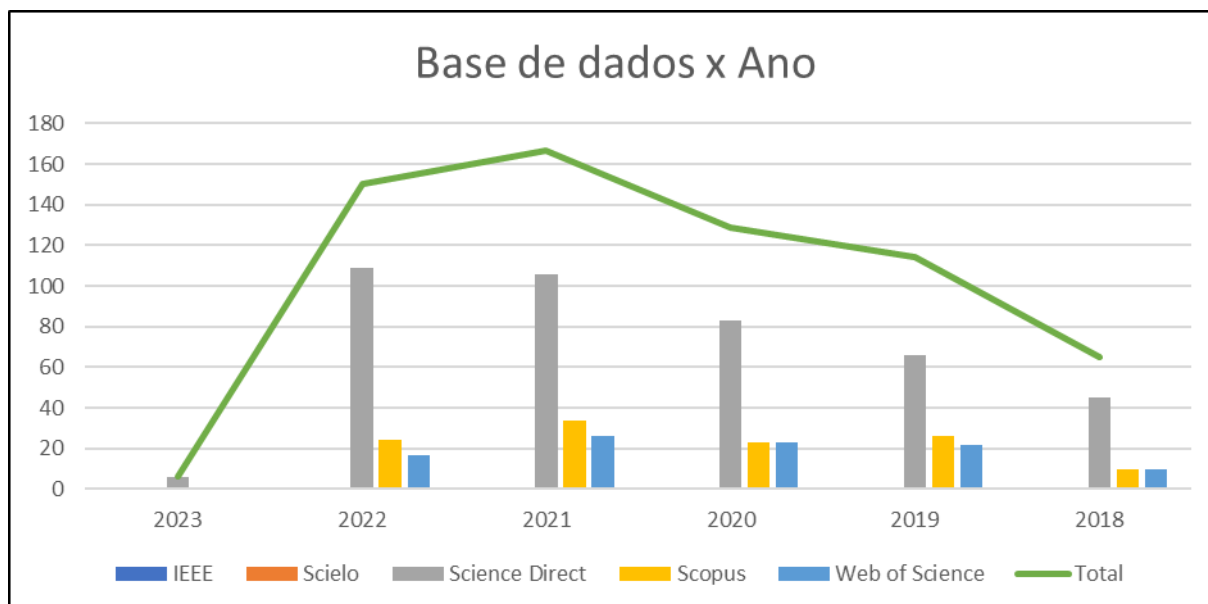
A fim de iniciar a RSL, a *string* de busca (apresentada na tabela 1) foi pesquisada em cinco bases de dados, sendo elas: IEEE, Scielo, Science Direct, Scopus e Web of Science. Deste modo, foram encontrados os seguintes resultados.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

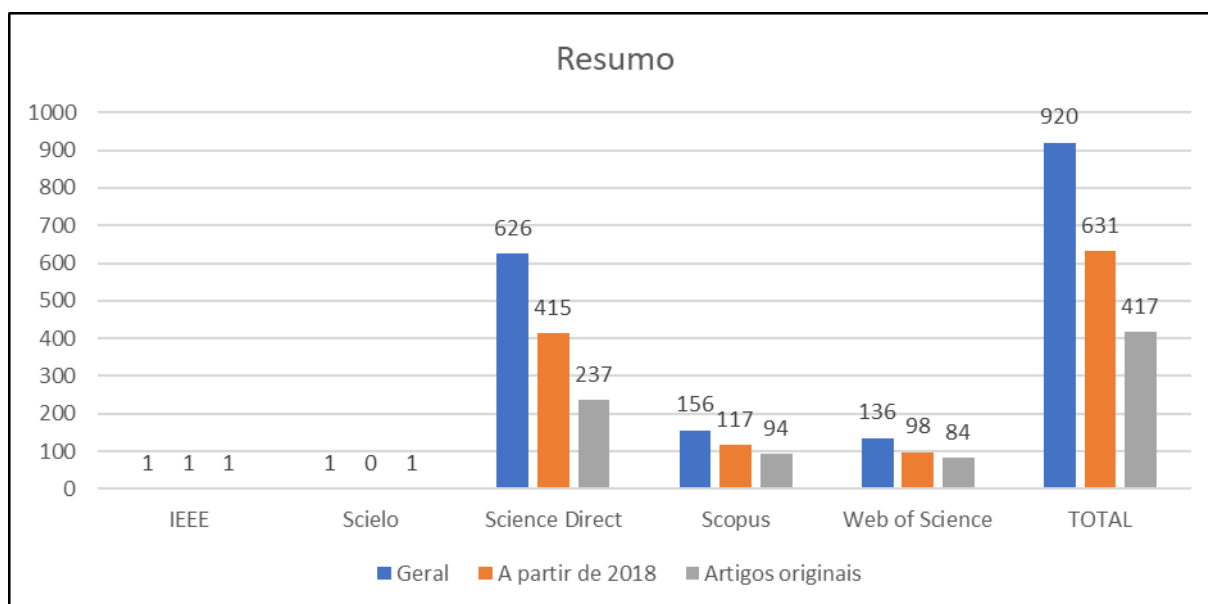
Gráfico 1: Bases de dados X ano



Fonte: Autor (2023)

Com a análise do gráfico 2, torna-se evidente que a predominância de artigos relacionados com a pesquisa, foram desenvolvidos em maior escala a partir de 2018, com um aumento considerável em sua produção.

Gráfico 2: Trabalhos encontrados nas bases de dados



Fonte: Autor (2023)



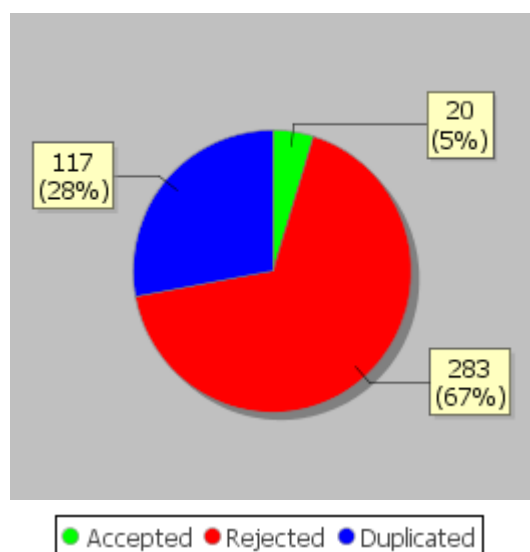
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luis Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

Nesta outra análise, ao todo foram encontrados 920 artigos relacionados ao tema, deste todo foram considerados relevantes somente artigos realizados a partir de 2018 e que fossem originais, reduzindo assim para 417 artigos encontrados.

Utilizando os critérios previamente estabelecidos, foram excluídos os artigos que não eram relevantes para a pesquisa, apresentando o seguinte resultado.

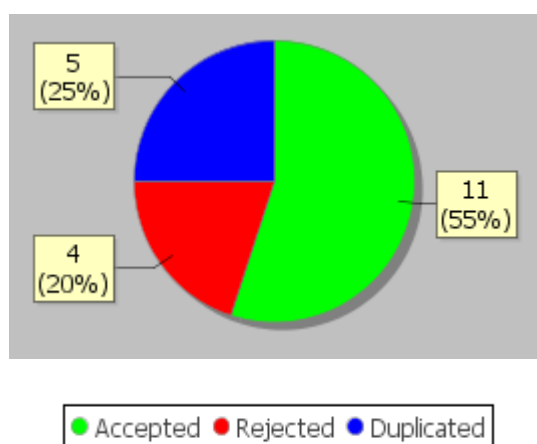
Gráfico 3: Relação dos artigos aceitos, rejeitados e duplicados no processo de seleção



Fonte: Autor (2023)

Todos os artigos tiveram seus resumos lidos e avaliados seguindo os critérios estabelecidos, entretanto, somente 20 artigos foram relevantes, seguindo assim para o processo de extração.

Gráfico 4: Relação dos artigos aceitos, rejeitados e duplicados no processo de extração



Fonte: Autor (2023)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto, Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Morais, Luis Roberto Almeida Gabriel Filho, Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

Nesta etapa, foi realizada a leitura de todos os 20 artigos que passaram pelo processo de extração, entretanto, 4 foram rejeitados e 5 permaneceram duplicados, desta forma, apenas 11 deles conseguiram atender os requisitos e serem aceitos, tornando-os relevantes para a RSL.

3 – RESULTADO E DISCUSSÕES

Após os processos de pesquisa em banco de dados, seleção e extração, foram encontrados 13 artigos que melhor relacionavam-se com o objetivo do projeto. Tendo como base os artigos extraídos, utilizando do *software* StArt, foi gerada uma nuvem de palavras-chaves, apresentada a seguir.

Figura 2: Nuvem de palavras-chaves dos artigos extraídos



Fonte: Autor (2023)

Por fim, foi realizado o estudo e resumo dos 11 artigos extraídos, sendo apresentado seus objetivos, metodologia e resultados obtidos.

Seu objetivo foi de controlar a temperatura, intensidade da luz e umidade no local de reprodução da mosca soldado negro, usando um Arduino como microcontrolador. Para isto, foram utilizados sensores que coletam e mostram continuamente no monitor de exibição e aplicativo de celular os dados do ambiente, que são enviados para o Arduino a cada cinco minutos, assim, decidindo em tempo real quais saídas serão ativas ao atingirem o pico de validação do sensor. Nesta pesquisa foram construídas duas gaiolas protótipos, em que somente uma delas foi aplicado o sistema que funcionou das 9h às 13h (KRISTIANO; LAMBERT; GIRLANG, 2022).

A aplicação do tratamento cumpriu seu objetivo, ao controlar o ambiente de reprodução foram obtidos resultados muito favoráveis, tais como: aumento de 20% a 30% na produção de ovos, ovos com mais peso, ambiente mais estável e confortável para a espécie acasalar e procriar, coleta de dados. Sendo assim, o sistema de controle pode aumentar a produção de ovos da mosca soldado negro ao manipular um ambiente ideal (KRISTIANO; LAMBERT; GIRLANG, 2022).

A fim de reduzir os resíduos orgânicos e emissão do gás metano, este artigo busca entender como a diapausa pode afetar a fecundidade de moscas soldado negro adultas e determinar a longevidade e sobrevivência em diapausa (SAMAYOA; HWANG, 2018).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Morais, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

Inicialmente foram coletados ovos recém-postos e 80 desses ovos foram colocados cuidadosamente em microtúbulos com um pequeno pedaço de papel de filtro umedecido para manter a umidade e deixados para eclodir. Após a eclosão eles foram transferidos para um copo de criação que em seguida, ao atingir o estágio de pré-pupa, as pré-pupas foram transferidas para outro copo cheio de lascas de madeira de estimulação sem adição de água. Desta forma, nenhuma das pré-pupas completou seu desenvolvimento em pupas durante o período esperado, indicando que elas haviam entrado em diapausa. (SAMAYOA; HWANG, 2018).

Ao completar 20 dias, as lascas de madeira foram substituídas por terra e água adicionada regularmente, assim, desenvolvendo para pupa. Logo em seguida, elas foram transferidas para outro copo cheio de terra, permitindo que elas se desenvolvessem para sua fase adulta, que foram marcados para realizar seu rastreamento. Ao serem liberadas em uma gaiola, foram registrados os horários de sexo e emergência, assim como a sobrevivência e fecundidade até a morte dos indivíduos, por fim, os dados foram analisados com o uso da tabela de vida de dois sexos e estágio de idade (SAMAYOA; HWANG, 2018).

Como resultado tem-se que o número de ovos postos por fêmeas pós-diapausas foi menor que o das fêmeas que não entraram em diapausa, sugerindo que a fecundidade foi afetada pela diapausa de longo prazo. Os dados coletados mostram que mais fêmeas em pós-diapausa foram capazes de acasalar e ovipositar, com um número máximo de 1.047 ovos produzidos, enquanto isso, menos fêmeas não diapausadas acasalam e põem ovos, com no máximo 1.088 ovos produzidos (SAMAYOA; HWANG, 2018).

Acredita-se que em razão do choque de dessecação, sua mortalidade tornou-se elevada. Sua longevidade máxima na fase adulta foi de 12 dias para machos e 13 para fêmeas. Verificou-se que na fase pré-pupa em diapausa pode sobreviver um máximo de 114 dias (SAMAYOA; HWANG, 2018).

Esta pesquisa tem o objetivo de investigar os efeitos da aeração e tipos de alimentação no crescimento e produtividade de biomassa em moscas soldado negro. As larvas foram alocadas em uma *Modular Fly Hive*, equipada com um sistema de controle e monitoramento do ambiente, e alimentadas a cada 3 dias com uma alimentação mista de resíduos de endosperma de coco e resíduo de coalhada de soja (ABDUH; PERDANA; BARA; ANGGRAENI; PUTRA, 2022).

Quando cerca de 50% das larvas estavam na fase de pré-pulpa, elas foram colhidas e inativadas em uma estufa a 60 °C por 20 minutos. Por fim, com os dados da pesquisa tiveram sua significância calculada utilizando o *software* Minitab (ABDUH; PERDANA; BARA; ANGGRAENI; PUTRA, 2022).

O seu cultivo de larvas BSF utilizando o *Modular Fly Hive* foi realizado com sucesso, atingindo seu objetivo. Com o aumento da taxa de aeração, a temperatura média e a umidade relativa dentro da colmeia diminuiu. Concluiu-se que o tipo de alimentação afeta significativamente o peso úmido médio e o comprimento das larvas. Com relação a produção de biomassa seca, tem-se que as larvas cultivadas com resíduo de coalhada de soja com taxa de aeração de 0,84 m³/s, tiveram a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

maior taxa de produção, já as larvas cultivadas com resíduos de endosperma de coco sem aeração tiveram a menor produtividade (ABDUH; PERDANA; BARA; ANGGRAENI; PUTRA, 2022).

O presente estudo investigou as interações entre resíduos urbanos e orgânicos com a ajuda de *Black Soldier Fly Larvae* (BSFL) como um meio de crescimento para cultura de substrato, comparando os parâmetros físico-químicos de resíduos antes e depois do tratamento BSFL de resíduos urbanos e orgânicos (SALAM *et al.*, 2022).

Esta pesquisa foi desenvolvida no Paquistão, tendo uma geografia e clima altamente diversificados. Foram escolhidas as cidades de Gilgit, Lahore, Peshawar e Karachi para o estudo, em razão de que essas grandes cidades tem uma grande quantidade de lixo que é gerado, como o país não tem economia para gerir resíduos a mosca soldado negro é uma ótima alternativa para tratar resíduos sólidos. Durante sua metodologia foram citadas muitas informações sobre sua vida e condições do ambiente e suas influências em seu desenvolvimento. Neste estudo foram considerados resíduos urbanos e orgânicos (SALAM *et al.*, 2022).

Como resultado descobriu-se que ao fazer o uso de moscas soldado negro trouxe uma melhor qualidade do produto, além de promover a degradação dos resíduos orgânicos. A BSFL não pode degradar efetivamente os resíduos sólidos municipais, mas pode reduzi-los com a degradação dos resíduos orgânicos. Assim conclui-se que fazer o uso de BSFL é uma ótima maneira para fazer o tratamento de resíduos das cidades (SALAM *et al.*, 2022).

Este estudo tem como objetivo determinar a influência de diferentes dietas sobre a longevidade e parâmetros de produção de ovos de adultos de *Hermetia illucens* criados em colônias, visando ampliar a vida adulta, aumentar a oviposição total e melhorar a eclosão desempenho de ovos postos, fornecendo aos adultos uma dieta viável para otimizar a criação (BERTINETTI; SAMAYOA; HWANG, 2019).

Foi realizada a coleta dos ovos e mantidos em sacos plásticos até sua eclosão, em seguida, as larvas foram transferidas para caixas plásticas e criadas com dieta artificial composta de três partes de farelo de trigo por uma parte de ração para galinhas, adicionando 250 ml de água por 100 g de peso seco, sendo adicionados até a fase de pré-pupa. As pré-pupas foram separadas por peneiramento e transferidas para bandejas de plástico contendo solo para vaso. O desenvolvimento das moscas de ovo até sua fase adulta levou cerca de 33,6 dias (BERTINETTI; SAMAYOA; HWANG, 2019).

Os adultos recém-emergidos foram marcados e alocados em tendas, e durante seus dias de vida foi realizado registro da mortalidade, reprodução das fêmeas e longevidade. E logo após foram determinados 4 tratamentos denominados de acordo com o principal componente na dieta, sendo de água, ágar-ágar, leite e controle. Ao fim da coleta dos ovos produzidos todos eles foram pesados, contados e registrada a eclodibilidade de dos mesmos (BERTINETTI; SAMAYOA; HWANG, 2019).

Como resultado tem-se que a longevidade média dos machos foi maior para o tratamento com leite, seguido de ágar, água e por fim controle com a menor longevidade masculina, entretanto não foi significativa. O número médio de ovos por massa não diferiu significativamente entre as



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Morais, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

dietas. A influência da dieta no peso total de oviposição apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Com relação a produtividade de ovos, o tratamento de leite apresentou maior quantidade de 60694 ovos, seguido do ágar, água e grupo controle. A diferença entre os tratamentos não foi significativa levando em conta a eclodibilidade (BERTINETTI; SAMAYOA; HWANG, 2019).

O referente estudo tem como objetivo investigar a influência da temperatura e fluxos de resíduos orgânicos no desenvolvimento de larvas de mosca soldado negro criadas em dois substratos orgânicos diferentes, sendo eles o bagaço de cervejaria e esterco de vaca (SHUMO *et al.*, 2019).

Os substratos de esterco de vaca e bagaço de cervejaria foram adquiridos localmente, posteriormente secos e armazenados em geladeiras à 20°C. A colônia da mosca foi alocada em uma gaiola externa com armação de metal com malha de tela, sendo mantida por 8 gerações antes do seu uso no experimento (SHUMO *et al.*, 2019).

Inicialmente, foram coletados 10 lotes de ovos e colocados em recipientes pequenos contendo bagaço de cervejaria úmido a liquefeito, monitorados até sua eclosão. Em seguida, foram transferidos para recipientes plásticos com os dois substratos de teste, cada um submetido a diferentes tratamentos de temperatura de 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C. No momento em que as larvas atingiram a fase pré-pupal encerrou-se o registro de desenvolvimento, fazendo-se a pesagem delas. Por fim, elas foram monitoradas durante sua emergência e oviposição, colhendo os lotes de ovos postos para que fossem registrados e o número de ovos por lote foi contado, além de registrar sua longevidade (SHUMO *et al.*, 2019).

Esta pesquisa teve como resultado que moscas soldado negro criadas em bagaço de cervejaria foram mais eficientes e toleraram uma gama mais ampla de temperaturas em comparação com aqueles criados em esterco de vaca (SHUMO *et al.*, 2019).

Este estudo tem como objetivo determinar as principais características biológicas de moscas-soldado negras adultas à medida que envelhecem em relação a: as preferências térmicas (Tsel) de machos e fêmeas, o impacto da temperatura na expressão da proteína de choque térmico em machos e fêmeas, bem como a contagem de esperma e a viabilidade do esperma nos machos (MALAWAY *et al.*, 2021).

Em seu estudo foi realizada a criação dos ovos coletados até sua fase adulta, as moscas emergidas nas primeiras 24 horas foram excluídas do experimento e, as que emergiram nas 12 horas subsequentes foram coletados, sexados e utilizados no estudo de preferência térmica. Gradientes térmicos foram construídos, consistindo em uma folha de alumínio dobrada nas extremidades de modo a colocar uma extremidade em um balde de gelo e a outra em um banho de água quente, oferecendo de um lado 10°C e do outro 50°C, sendo medida a preferência térmica dos machos e fêmeas durante 6 dias após a emergência da pupa. A resposta fisiológica ao estresse ambiental foi testada através da análise da expressão das proteínas de choque térmico hsp70 e hsp90. Foi realizada também a contagem e análise do esperma, além da coleta de sêmen e sua respectiva análise (MALAWAY *et al.*, 2021).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Morais, Luis Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

Como resultado, foi concluído que a preferência de temperatura para machos (22,3°C) e para fêmeas (21,5°C), sem considerar a idade como fator, foi semelhante. Todavia, ao considerar a idade das moscas notou-se uma variação pela preferência delas, aumentando e diminuindo conforme o passar dos dias. Ao investigar a expressão de hsp70 e hsp90 das fêmeas não foi obtido resultado significativo, já para os machos foram identificadas diferenças significativas, mas não significativamente pela temperatura. À medida que os machos envelhecem parecem expressar níveis mais elevados de hsp. Com relação ao esperma, a idade impactou significativamente em sua contagem, machos com 48 horas de idade tiveram mais espermatozoides e viabilidade espermática significativamente maior, não havendo estatística significativa da temperatura e nem quando relacionada a sua idade (MALAWEY *et al.*, 2021).

O presente estudo teve como objetivo monitorar a população de FMB em condições semi-cativas controladas, para medição da temperatura, umidade relativa e intensidade luminosa afim de relacioná-las com a densidade dos ovos (ISA; HASAN, 2021).

Esta pesquisa as populações da mosca soldado negro foram monitoradas, registrando seu peso, temperatura e umidade, sendo realizado em uma gaiola adulta semi-cativa controlada, utilizando sistema de iluminação e nebulização. Para atrair a fêmea para colocar os ovos dentro da armadilha um meio de oviposição artificial foi construído, usando resíduo de coco fermentado e seis blocos de madeira amarrados com um espaçamento de 6 – 8 cm, sendo coletados os ovos diariamente e larvas das armadilhas após 10 dias (ISA; HASAN, 2021).

Por conseguinte, os ovos foram depositados em bandejas de plástico por 4 – 5 dias, até serem transferidas para 16 tanques de criação, com alimentação de 200 kg a cada dois dias, constituída por restos de comida. Ao atingirem o estágio de pré-pupa elas foram realocadas para a sala de pupas, ao lado da gaiola das moscas adultas. Dados como o peso do ovo, temperatura, umidade relativa foram medidos e analisados durante os 10 meses, a fim de estabelecer a sua diferença significativa (ISA; HASAN, 2021).

Seus resultados sugerem que tanto a temperatura quanto a umidade relativa não influenciaram significativamente o comportamento de oviposição. No entanto, mudanças no peso médio do ovo podem estar ligadas a outros parâmetros, incluindo o número de pupas e razão sexual de adultos (ISA; HASAN, 2021).

Nesta pesquisa, o objetivo foi o de comparar a morfometria e traços de história de vida para uma cepa que foi mantida a longo prazo (cepa Wuhan) a uma cepa 'endogâmica' originada de uma única ninhada de ovos coletada da cepa Wuhan (CAI *et al.*, 2022).

A cepa Wuhan foi obtida a partir de ovos coletados em uma estação avícola em Wuhan, China, já a cepa 'endogâmica' se originou de uma única mosca da cepa Wuhan, sendo endogâmicos por 10 gerações. Porventura da depressão endogâmica, da 10ª geração endogâmica BSF, as seguintes gerações foram propagadas de todos os clusters da geração anterior, mantida por mais 20 gerações, a fim de eliminar a depressão endogâmica e aumentar sua população. Sua criação foi realizada em uma estufa com temperatura e humidade controlada de 27°C a 30°C e 60 – 70% de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

humidade relativa, alimentadas com farelo e farinha de trigo até seu estágio de pré-pupa. Em seguida, esperou-se a emergência das pupas, mantidas em um barril seco e escuro, para que elas acasalassem. Por fim, os ovos do acasalamento foram coletados e colocados em incubadoras para que o processo ocorra novamente. Todo processo de colônia durou entre 38 – 45 dias para uma geração (CAI *et al.*, 2022).

Os resultados descobertos indicam que a endogamia seletiva pode melhorar o desempenho geral da oviposição e fornecer uma estratégia para reproduzir seletivamente BSF com alta produção de ovos para aplicações futuras, já que a linhagem endogâmica foi significativamente maior (1,5 vezes maior) do que a cepa de Wuhan, sendo explicado pelo aumento da emergência de adultos e desempenho de oviposição individual. A endogamia seletiva não alterou as características da história de vida do estágio larval em termos de idade, tamanho, peso e taxa de redução de alimentação (CAI *et al.*, 2022).

O artigo em questão, teve como objetivo observar o comportamento preferencial das fêmeas da mosca soldado negro por tipos de ovitrampas durante a período de oviposição. Este estudo foi realizado em uma casa de tela semiexterior com luz solar direta, utilizando como ovitrampa materiais como folhas secas, madeira, papelão e plástico (*infraboard*). Os parâmetros calculados neste estudo foram preferência de ovitrampa, duração da oviposição, número e peso dos ovos, fertilidade dos ovos, tempo de desenvolvimento e mortalidade da prole (JULITA; FITRI; PUTRA; PERMANA, 2021).

Como resultado deste estudo, tem-se que moscas soldado negro fêmeas preferiram a ovitrampa de madeira, em razão do alto número de visitas de fêmeas, número de fêmeas em postura e o total de ovos presentes na ovitrampa de madeira. Em comparação com as outras ovitrampas, a de plástico apresentou maior mortalidade dos ovos (JULITA; FITRI; PUTRA; PERMANA, 2021).

Ao fim, concluiu-se que a diferença de material de ovitrampa afetou as preferências de visita das fêmeas, a frequência de oviposição e duração da postura de fêmeas de BSF, mas não afetou o tempo de desenvolvimento da prole em nenhuma das fases (JULITA; FITRI; PUTRA; PERMANA, 2021).

Este trabalho teve como objetivo medir a mortalidade de diferentes fases da vida da mosca soldado negro, exposta a baixas temperaturas em diferentes períodos, a fim de determinar a influência dessas temperaturas em sua fase adulta (VILLAZANA; ALYOKHIN, 2019).

Inicialmente, foram compradas as moscas em sua fase adulta e criadas para produção de ovos que seriam utilizados na pesquisa. Ao serem coletados, eles foram incubados em laboratório em um recipiente *GladWare*, que ao eclodir foram alimentadas. Em seguida, quando o volume de massa larval ultrapassou o volume do recipiente, elas foram colocadas em assadeiras plásticas. Ao entrarem na fase de vida desejada, elas foram tiradas individualmente e alocadas em caixas para ensaios experimentais, as que não foram desejadas puparam e foram transferidas para se tornarem adultos reprodutivos. Os ovos, segundo, terceiro e quinto instares, bem como pupas e adultos emergidos, foram testados para frio (4°C) e tolerância ao congelamento (-12°C) (VILLAZANA; ALYOKHIN, 2019).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SISTEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

Em suma, a 4°C todos os estágios sofreram mortalidade significativa, em que sua gravidade depende da duração de exposição e de sua fase de vida. Larvas foram mais tolerantes ao frio que os ovos, com mudança significativa após 72 horas. O teste com quinto instar teve diferença significativa em 24 horas, no entanto, com mortalidade baixa. Em comparação com o grupo controle, os adultos emergidos no frio foram significativamente menores (VILLAZANA; ALYOKHIN, 2019).

Já em -12°C, teve um efeito negativo pronunciado na sobrevivência de ovos, larvas e pupas, com períodos mais longos de exposição resultando em maior mortalidade a curto prazo. Moscas no quinto instar estavam vivos após serem retirados do freezer e posteriormente permitiu o desenvolvimento até a idade adulta. O tamanho dos emergentes adultos também foi maior em comparação com outros tratamentos. E por fim, nenhum dos cinco instares mantidos por 60 minutos desenvolveram para fase adulta (VILLAZANA; ALYOKHIN, 2019).

4 – CONCLUSÃO

Em suma, ao realizar o estudo dos trabalhos, tornou-se evidente que pesquisas relacionadas com a análise da influência de tratamentos e do ambiente de criação da mosca soldado negro não é muito comum, tendo em vista de que a quantidade de trabalhos produzidos que atendem os requisitos desta revisão sistemática são baixos.

Cada artigo teve a sua individualidade em sua pesquisa, apresentando diferentes tratamentos ricos em informações durante a criação da mosca soldado negro, provando que ao controlar o ambiente é possível obter resultados muito favoráveis, seja na quantidade e qualidade de produção de ovos, oviposição, tolerância, longevidade e bem-estar.

Esta RSL é uma base de estudos para futuros pesquisadores que desejam desenvolver projetos relacionados com a área de controle de ambiente e tratamentos na criação da mosca soldado negro.

REFERÊNCIAS

ABDUH, M. Y.; PERDANA, M. P.; BARA, M. A.; ANGGRAENI, L. W.; PUTRA, R. E. Effects of aeration rate and feed on growth, productivity and nutrient composition of black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 25, jun. 2022. doi:10.1016/j.aspen.2022.101902

BERTINETTI, C.; SAMAYOA, A. C.; HWANG, S.-Y. Effects of feeding adults of hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae) on longevity, oviposition, and egg hatchability: Insights into optimizing egg production. **Journal of Insect Science**, v. 19, 1 jan. 2019. doi:10.1093/jisesa/iez001

CAI, M.; LI, L.; ZHAO, Z.; ZHANG, K.; LI, F.; YU, C.; ZHANG, J. Morphometric Characteristic of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) • Wuhan Strain and Its Egg Production Improved by Selectively Inbreeding. **Life**, v. 12, jun. 2022. doi:10.3390/life12060873

ISA, M. I.; HASAN, H. A. MONITORING OF BLACK SOLDIER FLY, *Hermetia illucens* (L.) (DIPTERA: STRATIOMYIDAE) POPULATION IN SEMI-CAPTIVE CONTROLLED CONDITIONS. **Serangga**, v. 26, p. 84-103, 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

POSTURA DE OVOS DE MOSCAS SOLDADO NEGRO COM INFLUÊNCIA EM SUA CRIAÇÃO: REVISÃO SITEMÁTICA
Gustavo Aparecido Jorge da Silva, Mariana Matulovic da Silva Rodrigues, Mario Mollo Neto,
Kassandra Sussi Mustafé Oliveira, Flávio José de Oliveira Moraes, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho,
Sergio Silva Braga Junior, Ricardo Alan Verdú Ramos, Paulo Sérgio Barbosa dos Santos

JULITA, U.; FITRI, L. L.; PUTRA, R. E.; PERMANA, A. D. Ovitrap preference in the black soldier fly, *hermetia illucens* (L.) (diptera: Stratiomyidae). **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 24, p. 562-570, 2021. doi:10.3923/pjbs.2021.562.570

KRISTIANTO, K.; LAMBERT, R. V.; GIRSANG, A. S. Automated IoT Device to Manipulate Environmental Condition of Black Soldier Fly. **International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering**, v. 12, p. 33-40, mar. 2022. doi:10.46338/ijetae0322_05

MALAWEY, A. S. *et al.* Interaction of Age and Temperature on Heat Shock Protein Expression, Sperm Count, and Sperm Viability of the Adult Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae). **Journal of Insects as Food and Feed**, v. 7, p. 21-33, 2021. doi:10.3920/JIFF2020.0017

SALAM, M.; SHAHZADI, A.; ZHENG, H.; ALAM, F.; NABI, G., DEZHI, S.; BILAL, M. (Novembro de 2022). Effect of different environmental conditions on the growth and development of Black Soldier Fly Larvae and its utilization in solid waste management and pollution mitigation. **Environmental Technology & Innovation**, v. 28, nov. 2022. doi:10.1016/j.eti.2022.102649

SAMAYOA, A. C.; HWANG, S.-Y. Degradation capacity and diapause effects on oviposition of *hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 111, p. 1682-1690, 3 ago. 2018. doi:10.1093/jee/toy078

SHUMO, M.; KHAMIS, F. M.; TANGA, C. M.; FIABOE, K. K.; SUBRAMANIAN, S.; EKESI, S.; BORGEMEISTER, C. Influence of temperature on selected life-history traits of black soldier fly (*Hermetia illucens*) reared on two common urban organic waste streams in Kenya. **Animals**, v. 9, mar. 2019. doi:10.3390/ani9030079

VILLAZANA, J.; ALYOKHIN, A. Tolerance of Immature Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) to Cold Temperatures above and below Freezing Point. **Journal of Economic Entomology**, v. 112, p. 2632-2637, 1 dez 2019. doi:10.1093/jee/toz186

WANG, H.; LIANG, S.; MA, T.; XIAO, Q.; CAO, P.; CHEN, X.; WANG, C. No-substrate and low-moisture conditions during pupating adversely affect *Ectropis grisescens* (Lepidoptera: Geometridae) adults. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 21, p. 657-662, jun. 2018. doi:10.1016/j.aspen.2018.04.007