

POTENCIAL INSETICIDA DE EXTRATOS AQUOSOS DE FOLHAS DE PLANTAS EM ANTICARSIA GEMMATALIS (HUBNER, 1857) (LEPIDOPTERA: EREBIDAE)**INSECTICIDAL POTENTIAL OF PLANT LEAVES IN ANTICARSIA GEMMATALIS (HUBNER, 1857) (LEPIDOPTERA: EREBIDAE)****POTENCIAL INSECTICIDA DE EXTRACTOS ACUOSOS DE HOJAS DE PLANTAS EN ANTICARSIA GEMMATALIS (HUBNER, 1857) (LEPIDOPTERA: EREBIDAE)** <https://doi.org/10.56238/rcsv15n10-001>

Data de submissão: 09/09/2025

Data de aprovação: 09/10/2025

Marcos Alexandre de Souza Silva Junior

Mestrando em Agronomia - Proteção de Plantas
Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Endereço: São Paulo, Brasil
E-mail: marcos.alexandre@unesp.br

Ronaldo Pavarini

Doutor em Agronomia - Entomologia Agrícola
Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Endereço: São Paulo, Brasil
E-mail: ronaldo.pavarini@unesp.br

Gláucia Maria Pereira Pavarini

Doutora em Agronomia - Produção Vegetal
Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Endereço: São Paulo, Brasil
E-mail: glaucia.pavarini@unesp.br

RESUMO

No presente estudo avaliou-se o efeito de extrato aquoso obtido das espécies vegetais *Murraya paniculata*, *Mikania glomerata*, *Momordica charantia* e *Melissa officinalis* no desenvolvimento de *Anticarsia gemmatilis*. O experimento foi realizado em condições controladas (14 h de fotofase, 25 °C e 70% de U.R.). Os tratamentos consistiram do extrato aquoso de folhas das plantas, preparados na concentração de 10% e incorporado à dieta artificial ainda líquida na dose de 5%, sendo na testemunha o extrato substituído por água destilada. Porções da dieta artificial de massa conhecida foram oferecidas às lagartas. As variáveis biológicas avaliadas foram massa, duração e viabilidade larval e pupal, consumo alimentar larval, quantidade de excremento produzida pela larva, longevidade e razão sexual dos adultos. Entre as espécies de plantas testadas nenhuma provocou redução significativa nas variáveis avaliadas na fase larval do inseto, exceto para a espécie *M. glomerata* que reduziu em 20% a viabilidade das lagartas. As variáveis biológicas, excremento e duração larval, duração e viabilidade pupal, longevidade dos adultos machos e fêmeas e razão sexual não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos. Os resultados indicam que *M. glomerata*, dentre as plantas avaliadas nesse estudo, interferiu no desenvolvimento de *A. gemmatilis* e poderá ser analisada em maiores doses e quanto à composição química, como potencial inseticida aplicado no controle da espécie-alvo.

Palavras-chave: Bioatividade. Lagarta da Soja. Plantas Medicinais.

ABSTRACT

This study evaluated the effect of aqueous extracts obtained from the plant species *Murraya paniculata*, *Mikania glomerata*, *Momordica charantia* and *Melissa officinalis* on the development of *Anticarsia gemmatalis*. The experiment was carried out under controlled conditions (14 h of photophase, 25 °C and 70% RH). The treatments consisted of an aqueous extract of the leaves of the plants, prepared at a concentration of 10% and incorporated into the artificial diet, still liquid, at a dose of 5%. Portions of the artificial diet of known mass were offered to the caterpillars. The biological variables evaluated were mass, larval and pupal duration and viability, larval food consumption, amount of excrement produced by the larva, longevity and sex ratio of the adults. None of the plant species tested caused a significant reduction in the variables assessed in the larval stage of the insect, except for the *M. glomerata* species, which reduced the viability of the caterpillars by 20%. The biological variables, excrement and larval duration, pupal duration and viability, longevity of male and female adults and sex ratio showed no statistical differences between the treatments. The results indicate that *M. glomerata*, among the plants evaluated in this study, interfered in the development of *A. gemmatalis* and could be analyzed in higher doses and in terms of chemical composition, as a potential insecticide applied to control the target species.

Keywords: Bioactivity. Soybean Caterpillar. Medicinal Plants.

RESUMEN

Este estudio evaluó el efecto de extractos acuosos obtenidos de las especies vegetales *Murraya paniculata*, *Mikania glomerata*, *Momordica charantia* y *Melissa officinalis* en el desarrollo de *Anticarsia gemmatalis*. El experimento se realizó en condiciones controladas (fotofase de 14 h, 25 °C y 70 % de humedad relativa). Los tratamientos consistieron en extractos acuosos de hojas de plantas, preparados al 10 % de concentración e incorporados a una dieta artificial líquida al 5 %, sustituyéndose el extracto por agua destilada en la dieta control. Se ofrecieron a las orugas porciones de la dieta artificial de masa conocida. Las variables biológicas evaluadas fueron la masa larvaria y pupal, la duración y viabilidad, el consumo de alimento larvario, la cantidad de excrementos producidos por las larvas, la longevidad y la proporción de sexos en adultos. Ninguna de las especies vegetales analizadas redujo significativamente las variables evaluadas durante la etapa larvaria del insecto, excepto *M. glomerata*, que redujo la viabilidad de la oruga en un 20 %. Las variables biológicas (duración de excrementos y larvas, duración y viabilidad de pupas, longevidad de machos y hembras adultas, y proporción sexual) no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos. Los resultados indican que *M. glomerata*, entre las plantas evaluadas en este estudio, interfirió en el desarrollo de *A. gemmatalis* y puede analizarse en dosis más altas y por su composición química como posible insecticida para el control de la especie objetivo.

Palabras clave: Bioactividad. Oruga de la Soja. Plantas Medicinales.

1 INTRODUÇÃO

A lagarta *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), é uma espécie encontrada em praticamente todos os campos de cultivo de soja, e caso seu controle não seja efetuado, os danos causados pela sua desfolha podem ser acentuados. No geral, sua infestação se inicia após a emergência das plantas de soja e, frequentemente, é a espécie-praga responsável pelo primeiro surto de lagartas em áreas de cultivo (Grigolli, 2016). É uma espécie de ocorrência tropical e subtropical, sendo importante em várias culturas, considerada a principal praga desfolhadora da soja nas Américas (Silva *et al.*, 2021).

É um inseto mastigador na fase larval se alimentando principalmente de folhas jovens, causando grandes danos à lavoura de soja, que vão desde o desfolhamento até a destruição completa da planta. Quando a folhagem é totalmente consumida, ataca outras partes da planta, como pecíolos e hastes. O desfolhamento compromete o enchimento das vagens, devido à diminuição da área foliar responsável pela fotossíntese, com conseqüente redução da produção de grãos. Quando se alimenta, além de remover os tecidos vegetais que contêm nutrientes, a lagarta injeta toxinas nas plantas (Silva *et al.*, 2002). O manejo convencional baseia-se predominantemente no uso de inseticidas sintéticos, os quais, embora eficientes, apresentam desvantagens como a seleção de populações resistentes, impactos negativos sobre organismos não-alvo e riscos à saúde humana e ao meio ambiente (Vieira *et al.*, 2021).

A crescente preocupação da sociedade em relação aos efeitos colaterais do uso de inseticidas tem incentivado os pesquisadores a desenvolverem estudos com novas táticas de controle de pragas (Carvalho *et al.*, 2017). A utilização de metabólitos secundários de plantas com atividade inseticida como método de controle de pragas, não é uma técnica recente e seu uso é comum. Este emprego vem se destacando em especial nos sistemas orgânicos de produção (Rodrigues *et al.*, 2017). Além disso, a utilização de extratos aquosos é particularmente atrativa por sua simplicidade de preparação e custo reduzido. Diversos estudos têm demonstrado a eficácia de extratos aquosos de plantas no controle de *A. gemmatalis*. Por exemplo, extratos de *Clerodendrum splendens* e *Vernonanthura westiniana* causaram mortalidade significativa em lagartas da espécie, além de efeitos subletais como redução no ganho de peso e no consumo foliar (Marinho-Prado *et al.*, 2018).

Várias plantas são conhecidas popularmente por apresentarem efeitos diversos sobre insetos ou outros organismos. Os produtos à base de plantas podem conter diferentes metabólitos com ampla diversidade de efeitos, podendo apresentar características atraentes, repelentes, dentre outras. No entanto, estudos específicos envolvendo diferentes espécies de organismos devem ser realizados, buscando elucidar este potencial, visando uma correta recomendação de forma a serem empregados como alternativas para o controle de pragas.

Plantas conhecidas popularmente como murta-de-cheiro, guaco, melão-de-são-caetano e erva-cidreira tem demonstrado potencial farmacológico ou como plantas repelentes a insetos ou que causam algum efeito tóxico quando ingeridos (Moreira, *et al.*, 2007; Girão-Filho *et al.*, 2014; Czelusniak *et al.*, 2012).

A espécie *Murraya paniculata* (Rutaceae) é conhecida popularmente como murta-de-cheiro e possui grande potencial terapêutico descrito na literatura. Suas principais atividades biológicas são conferidas a presença de alcaloides, flavonoides, cumarinas e terpenóides nas folhas e flores em sua composição química (Martín *et al.*, 2011).

A *Mikania glomerata*, conhecida popularmente como guaco, pertence à família Asteraceae é uma planta reconhecida pela importância medicinal, com indicação terapêutica válida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Sendo a cumarina o metabólito secundário, o marcador químico relacionado à atividade farmacológica desta planta (Azevedo *et al.*, 2018).

Em extrato proveniente das sementes, folhas, hastes, frutos ou raízes do melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) (Cucurbitaceae) foram encontradas substâncias bioativas como alcaloides, flavonoides, saponinas, glicosídeos, açúcares redutores, resinas, constituintes fenólicos, óleo fixado e ácidos livres, que podem provocar algum efeito inseticida (Torres *et al.*, 2002).

A espécie *Melissa officinalis* é uma planta originária da região que circunda o Mediterrâneo e a Ásia, conhecida popularmente como erva-cidreira, pertencente à família Lamiaceae. Estudos recentes sugerem que, além de possuir propriedades antibacterianas, *M. officinalis* pode modular várias medidas de comportamento, como um moderado efeito sedativo (Kennedy *et al.*, 2003).

Neste contexto o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito inseticida de extrato aquoso obtido das espécies vegetais *Murraya paniculata*, *Mikania glomerata*, *Momordica charantia* e *Melissa officinalis* no desenvolvimento de *Anticarsia gemmatilis*.

2 METODOLOGIA

2.1 COLETA, IDENTIFICAÇÃO E PROCESSAMENTO DO MATERIAL VEGETAL

Os ramos com folhas de *M. paniculata*, *M. glomerata*, *M. charantia* e *M. officinalis* foram coletados em plantas localizadas no município de Registro, Sul do estado de São Paulo (24°29'15"S e 47°50'37"O), dando-se preferência a estruturas vegetais em bom estado de conservação. Exsiccatas exemplares (*voucher*) de cada espécie foram depositados no herbário SPVR na Unesp, Campus de Registro, recebendo os seguintes números de *voucher*, 2007, 2004, 2005, 2006, respectivamente.

O restante do material coletado foi encaminhado ao laboratório de Fitossanidade, para separação das folhas, sendo lavadas em água corrente, enxaguadas com água destilada e dispostas em bancada para secagem parcial. Na sequência foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e

dispostas em estufa com ventilação forçada de ar a temperatura de 40 °C, sendo mantidos até peso constante. As folhas secas foram moídas em triturador de facas obtendo-se o pó vegetal de cada espécie coletada. Este pó foi acondicionado em recipiente de vidro, previamente identificado, hermeticamente fechado e envolto em papel de alumínio sendo armazenado em freezer a -16 °C até serem utilizados no experimento.

2.2 PREPARAÇÃO DO EXTRATO AQUOSO

Para obtenção do extrato aquoso foram pesados 10 g de pó vegetal de cada espécie, sendo transferidos individualmente para um Erlenmeyer de vidro de 100 mL, completando-se o volume com água destilada, obtendo-se um preparado com 10% (peso/volume). A mistura foi agitada visando boa homogeneização dos componentes. Em seguida o recipiente foi fechado com filme plástico, envolto com papel alumínio e armazenado em refrigerador por período de 24 horas. Após, o material obtido foi filtrado utilizando-se sistema filtrante com bomba de vácuo, obtendo-se assim o líquido denominado de extrato aquoso. Este líquido foi utilizado no ensaio biológico por um período não superior a 24 horas após a sua obtenção.

2.3 BIOATIVIDADE DE PLANTAS SOBRE *ANTICARSIA GEMMATALIS*

As lagartas utilizadas no ensaio biológico foram oriundas de criação estoque mantida em laboratório em dieta artificial (Greene *et al.*, 1976), conforme descrito por Sâmia *et al.* (2016).

O experimento foi desenvolvido em ambiente climatizado à temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado composto por cinco tratamentos (Tabela 1), com cinco repetições. A parcela foi composta por cinco lagartas de segundo instar de *A. gemmatalis*.

Tabela 1 - Tratamentos testados no bioensaio envolvendo extratos aquosos incorporados à dieta oferecida à *Anticarsia gemmatalis*. Treatments tested in the bioassay involving aqueous extracts incorporated into the diet offered to *Anticarsia gemmatalis*

Tratamento	Descrição do Tratamento
Testemunha	Dieta artificial (DA) e água destilada
<i>Murraya paniculata</i>	DA e extrato aquoso de <i>Murraya paniculata</i>
<i>Mikania glomerata</i>	DA e extrato aquoso de <i>Mikania glomerata</i>
<i>Momordica charantia</i>	DA e extrato aquoso de <i>Momordica charantia</i>
<i>Melissa officinalis</i>	DA e extrato aquoso de <i>Melissa officinalis</i>

Fonte: Autoria própria (2021). Own authorship (2021).

Os extratos aquosos, obtidos separadamente das folhas de cada espécie vegetal, foram incorporados à dieta artificial, na concentração de 5% (v/v), quando esta atingiu a temperatura de

aproximadamente 50 °C, a fim de se evitar a degradação de possíveis moléculas termo sensíveis (Sâmia *et al.*, 2016).

Água destilada foi adicionada na dieta do tratamento testemunha na concentração de 5% (v/v) para se igualar a consistência da dieta incorporada com os extratos aquosos. As dietas ainda líquidas, foram vertidas em recipientes plásticos (2,0 x 2,0 x 2,0 cm) onde permaneceram até seu resfriamento e endurecimento. Após o endurecimento, as porções da dieta foram retiradas dos recipientes plásticos, sendo pesadas individualmente, antes de serem acondicionadas em recipiente plástico translúcido com tampa e volume de 100 mL. Duas amostras da dieta referentes a cada tratamento foram individualizadas em sacos de papel, sendo pesadas e acondicionadas em estufa com ventilação forçada de ar a temperatura de 40 °C, onde foram mantidas para secagem até peso constante, obtendo-se assim o peso seco da dieta fornecida.

Em cada recipiente plástico contendo dieta artificial incorporada, ou não, com extratos aquosos, foi introduzida uma lagarta de 2º instar de *A. gemmatalis*, com auxílio de pincel fino sendo tampado com tampa acrílica transparente.

A sobrevivência das lagartas foi avaliada diariamente até atingirem a fase pupal. O peso das lagartas foi determinado com auxílio de balança analítica, sete e nove dias após o início do experimento, de acordo com metodologia descrita por Sâmia *et al.*, 2016.

Quando as lagartas atingiram a fase pupal foram determinadas a duração e viabilidade larval. Neste momento, também se procedeu a retirada das fezes produzidas por cada lagarta e da dieta artificial não consumida em cada recipiente plástico. Estes materiais foram individualizados em sacos de papel, pesados e colocados em estufa com ventilação forçada de ar a temperatura de 40 °C, onde foram mantidos para secagem até peso constante. Após a secagem as fezes e a dieta não consumidas foram pesadas, obtendo-se assim o peso seco de fezes produzidas pelas lagartas e o peso seco da dieta não consumida. Foi determinado o consumo alimentar da fase larval, conforme descrito por Parra *et al.* (2009).

Após 24 horas da pupação as pupas obtidas foram pesadas individualmente, sendo, em seguida, separadas por sexo, de acordo com Butt e Cantu (1962), e acondicionadas individualmente em recipientes plásticos de 100 mL, sendo observadas diariamente até a emergência dos adultos, visando a determinação da duração e viabilidade pupal. A razão sexual foi calculada como descrito por Silveira Neto *et al.* (1976).

Os indivíduos adultos não alimentados foram mantidos em recipientes plásticos de 100 mL com tampa, sendo observados diariamente até sua morte, visando-se determinar a longevidade de machos e fêmeas.

A análise estatística dos parâmetros biológicos avaliados foi realizada por meio de análise de variância dos dados, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando para isto o software AgroEstat (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O peso larval aos 7 e 9 dias estão apresentados na Tabela 2, onde observa-se que os diferentes tratamentos testados apresentaram efeito sobre o peso das lagartas aos 7 dias após a exposição (DAE). As lagartas alimentadas com dieta incorporada com extrato de *M. officinalis* e *M. charantia* apresentaram os maiores pesos nesta data, não diferindo estatisticamente dos tratamentos onde se incorporou os extratos das outras espécies vegetais, mas diferindo estatisticamente da testemunha.

A influência de compostos bioativos presentes em extratos vegetais sobre o desenvolvimento de insetos tem sido amplamente relatada na literatura. Extratos de *M. charantia*, por exemplo, são ricos em triterpenoides, flavonoides e saponinas, compostos que, dependendo da concentração, podem atuar como estimuladores ou inibidores do crescimento de insetos (Singh *et al.*, 2023). A ação estimuladora observada pode estar relacionada a uma possível adaptação fisiológica das lagartas a certos metabólitos secundários presentes nesses extratos, resultando em maior consumo alimentar e consequente ganho de massa (Isman, 2006).

Por outro lado, estudos demonstram que nem todos os compostos bioativos vegetais são necessariamente tóxicos ou antinutricionais para insetos; em alguns casos, eles podem atuar como fitorreguladores, alterando o metabolismo e a atividade enzimática (Corrêa; Salgado, 2011). Isso pode explicar por que as lagartas alimentadas com dietas contendo extratos de *M. officinalis* e *M. charantia* apresentaram maior desenvolvimento inicial, possivelmente devido à presença de compostos que afetam positivamente a fisiologia digestiva, como já sugerido por estudos com outros extratos vegetais (Trindade *et al.*, 2016).

A diferença estatística em relação à testemunha também sugere que, embora os extratos vegetais não tenham inibido o crescimento larval, houve uma modificação significativa no padrão de desenvolvimento, o que reforça a ideia de que esses extratos podem exercer algum efeito (Boiça Junior *et al.*, 2005).

Tabela 2 - Peso larval médio de *Anticarsia gemmatilis* exposta a diferentes tratamentos com extratos de plantas aos 7 e 9 dias após a exposição. Mean larval weight of *Anticarsia gemmatilis* exposed to different treatments with plant extracts at 7 and 9 days after exposure

Tratamentos	Peso larval médio (mg)*	
	7 DAE	9 DAE
Testemunha	160,96±09,50** b	276,40±09,60 a
<i>Murraya paniculata</i>	202,70±14,16 ab	282,74±25,40 a
<i>Mikania glomerata</i>	209,09±14,40 ab	283,75±12,80 a
<i>Momordica charantia</i>	224,68±10,72 a	277,04±15,06 a
<i>Melissa officinalis</i>	233,36±18,11 a	262,16±03,28 a
CV (%)	14,88	12,20
Valor p	0,01	0,86

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). DAE = Dias após a exposição. ** Desvio padrão.

*Means followed by different letters in the column differ from each other by the Tukey test ($p \leq 0.05$). DAE = Days after the exhibition. ** (\pm standard error). Fonte: Dados de pesquisa (2019). Search data (2019).

Os metabólitos secundários presentes nos extratos aquosos testados podem inibir o ganho de peso, mas também podem fomentar este parâmetro de desenvolvimento larval. Isto pode ser observado quando se determinou o peso larval médio aos 7 DAE das lagartas alimentadas com dieta artificial e água, verificando-se que esse parâmetro não diferiu dos extratos de *M. paniculata* e *M. glomerata*.

O peso larval observado nas lagartas dois dias após (9 DAE) não se mostrou diferente entre os tratamentos testados, mostrando que o efeito dos tratamentos observado aos 7 DAE foi momentâneo, permitindo rápida recuperação de peso do inseto. Pode-se inferir que alguns extratos vegetais como, por exemplo, os de *M. officinalis* e *M. charantia* proporcionaram ganho de peso mais rápido da lagarta. Diferente do trabalho realizado por Marinho-Prado *et al.*, (2018) onde foi observado que com o uso de extratos, houve a redução no ganho de peso e no consumo foliar.

Vendramim e Scampini (1997), verificaram que substâncias possivelmente tóxicas presentes no substrato alimentar de lagartas podem provocar baixa eficiência na taxa de conversão do alimento ingerido e digerido pelo inseto o que pode interferir significativamente no ganho de peso do inseto. Neste experimento, o efeito foi o contrário, especialmente com os extratos de *M. officinalis* e *M. charantia* somente aos 7 DAE, que proporcionaram aumento de peso em relação à testemunha. No entanto, este efeito foi momentâneo, pois os tratamentos não mostraram diferença estatística aos 9 DAE. Segundo Couture *et al.* (2016), quando o inseto se alimenta de dieta contendo toxinas, eles tentam consumir alimento suficiente para suprir sua necessidade nutricional e manter o crescimento.

Por meio da Tabela 3 pode-se observar os valores relativos ao consumo alimentar (CL), produção de excrementos (EL) das larvas bem como a duração e a viabilidade (DL e VL) da fase larval.

Tabela 3 - Consumo alimentar larval, excremento larval, duração larval e viabilidade larval (%) de *Anticarsia gemmatalis* exposta a diferentes tratamentos com extratos de plantas. Larval food consumption (g), larval excrement (g), larval duration (days) and larval viability (%) mean (\pm standard error) of *Anticarsia gemmatalis* exposed to different treatments with plant extracts

Tratamentos	CL (g)	EL (g)	DL (Dias)	VL (%)
Testemunha	0,23 \pm 0,01 b*	0,09 \pm 0,01 a	11,80 \pm 0,26 a	100 \pm 0,00 a
<i>Murraya paniculata</i>	0,36 \pm 0,01 a	0,09 \pm 0,01 a	11,44 \pm 0,17 a	96 \pm 4,00 ab
<i>Mikania glomerata</i>	0,36 \pm 0,02 a	0,08 \pm 0,01 a	11,36 \pm 0,25 a	80 \pm 6,32 b
<i>Momordica charantia</i>	0,20 \pm 0,02 b	0,08 \pm 0,01 a	11,20 \pm 0,11 a	100 \pm 0,00 a
<i>Melissa officinalis</i>	0,32 \pm 0,02 a	0,09 \pm 0,01 a	11,09 \pm 0,06 a	96 \pm 4,00 ab
CV (%)	14,43	17,57	3,68	8,99
Valor p	0,0001	0,47	0,11	0,007

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). (CL = consumo alimentar larval; EL = Excremento larval; DL = duração larval; VL = viabilidade larval). *Means followed by different letters in the column differ from each other by the Tukey test ($p \leq 0.05$). (CL = larval food consumption; EL = larval excrement; DL = larval duration; VL = larval viability). Fonte: Dados de pesquisa (2019). Search data (2019).

A quantidade de excremento produzido pela lagarta (EL), bem como a duração do período larval (DL) não sofreram influência dos tratamentos testados, não apresentando diferença estatística. Mas, observou-se diferença estatística em relação ao parâmetro consumo de dieta pela larva (CL), quando os tratamentos testemunha e *M. charantia* apresentaram os menores valores, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. O menor CL pode estar associado a não atratividade daquele alimento para o inseto em função da presença de substâncias químicas. Como neste caso a testemunha também apresentou menor CL não se pode inferir nada neste sentido. As lagartas dos tratamentos com extrato de *M. paniculata*, *M. glomerata* e *M. officinalis* apresentaram os maiores CL, não diferindo entre si.

Os extratos aquosos de *M. paniculata*, *M. officinalis* e *M. glomerata* reduziram a viabilidade larval (VL), sendo o extrato de *M. glomerata* o mais promissor, apresentando redução de 20%. Os metabólitos secundários presentes nas plantas podem afetar significativamente a vitalidade dos insetos. Talvez concentrações maiores destes extratos, principalmente *M. glomerata*, possam provocar maior mortalidade deste inseto na fase larval. Este resultado corrobora com trabalho anterior realizado por Marinho-Prado *et al.* (2018) demonstrado que extratos vegetais de espécies das famílias Asteraceae e Verbenaceae causam altas taxas de mortalidade em lagartas de *A. gemmatalis*.

Os parâmetros biológicos relativos à fase pupal estão apresentados na Tabela 4 onde pode-se observar que a duração e a viabilidade pupal não sofreram influência dos tratamentos testados, pois não foi observado diferença estatística entre eles.

Tabela 4 - Peso pupal (mg), duração pupal (dias) e viabilidade pupal (%) médios (\pm erro padrão) de *Anticarsia gemmatalis* exposta a diferentes tratamentos com extratos de plantas. Average pupal weight (mg), pupal duration (days) and pupal viability (%) (\pm standard error) of *Anticarsia gemmatalis* exposed to different treatments with plant extracts

Tratamentos	Parâmetros Avaliados*		
	PP (mg)	DP (Dias)	VP (%)
Testemunha	236,68 \pm 3,20 b	9,79 \pm 0,09 a	92 \pm 4,90 a
<i>Murraya paniculata</i>	236,49 \pm 6,51 b	9,78 \pm 0,18 a	88 \pm 4,90 a
<i>Mikania glomerata</i>	259,46 \pm 3,15 a	9,99 \pm 0,12 a	96 \pm 4,00 a
<i>Momordica charantia</i>	237,56 \pm 4,28 b	9,77 \pm 0,15 a	84 \pm 4,00 a
<i>Melissa officinalis</i>	243,77 \pm 5,48 ab	9,56 \pm 0,13 a	100 \pm 0,00 a
CV (%)	4,33	3,17	9,72
Valor p	0,01	0,33	0,07

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). (PP = peso pupal; DP = Duração pupal; VP = viabilidade pupal). *Means followed by different letters in the column differ by Tukey test ($p \leq 0.05$). (PP = pupal weight; DP = pupal duration; VP = pupal viability). Fonte: Dados de pesquisa (2019). Search data (2019).

Em relação ao peso pupal (PP) foi observada diferença estatística entre os tratamentos testados, mas de maneira geral sem resultados expressivos, pois as lagartas alimentadas com dieta e água (testemunha) também apresentaram menor peso pupal, quando comparadas com as lagartas alimentadas com extrato aquoso de *M. glomerata* incorporado à dieta artificial. Esse resultado pode estar associado aos metabólitos secundários, visto que diferentes substâncias podem ocasionar diferentes reações em diferentes fases do inseto, sendo possível que metabólitos secundários da espécie *M. glomerata* tenham reduzido a viabilidade larval sem provocar redução no peso da pupa. Neste sentido, cabe propor novos trabalhos com esta espécie utilizando maiores concentrações do extrato, visando verificar seu efeito sobre a lagarta-da-soja.

As variáveis biológicas da fase adulta do inseto não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos testados, mostrando que para aqueles insetos que sobreviveram até a fase adulta, a ingestão de dieta artificial contendo os extratos aquosos das plantas durante a fase larval, não provocou qualquer alteração no adulto.

4 CONCLUSÃO

Dentre as espécies vegetais testadas pode-se concluir que na sua maioria nenhuma espécie apresentou efeito inseticida expressivo em *Anticarsia gemmatalis*, exceção feita para a espécie *Mikania glomerata* que provocou redução da viabilidade larval.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, S. G. D.; OLIVEIRA, L. P. H. D.; MANZALI, S. I.; CAR, S. A. 2018. **Fitoterapia Contemporânea - Tradição e Ciência na Prática Clínica**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Brasil: Guanabara Koogan; 2018; p. 286-289.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Experimentação Agronômica & AgroEstat: Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agronômicos**. Jaboticabal, 2015. 47p.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L.; MEDEIROS, C. A. M.; TORRES, A. L.; CHAGAS, N. R. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 1, p. 45-50, 2005.
- BUTT, B.A.; CANTU, E. 1962. **Sex determination of lepidopterous pupae**. Washington: USDA, 7p.
- CARVALHO, G.A.; ALVES, D. S.; OLIVEIRA, D.F. **Bioensaios para a seleção de metabólitos secundários de plantas ativos contra insetos**. Rio Parnaíba-MG, Dos autores, 2017. 399p.
- CORRÊA, J. C. R.; SALGADO, H. R. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 13, n. 4, p. 500–506, 2011.
- COUTURE, J.J., MASON, C.J., HABECK, C.W., LINDROTH, R.L. Behavioral and morphological responses of an insect herbivore to low nutrient quality are inhibited by plant chemical defenses. **Arthropod-Plant Interactions**, v. 10, n. 4, p. 341-349, 2016.
- CZELUSNIAK, K.E.; BROCCO, A.; PEREIRA, D.F.; FREITAS, G.B.L. 2012. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schulyz Bip. ex Baker. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 14(2), 400-409.
- GIRÃO FILHO, J.E.; ALCÂNTARA NETO, F.; PÁDUA, L.E.M.; PESSOA, E. F. Repelência e atividade inseticida de pós vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) em feijão-fava armazenado. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 16, n. 3, p. 499-504, 2014.
- GREENE, G. L.; LEPPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. 1976. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, 69, 487-488.
- GRIGOLLI, J. F.J. **Pragas da soja e seu controle**. Maracaju MS, Fundação MS, p. 136-137, 2016. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br:8080/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/239/239/newarchive-239.pdf> (Acessado em: 11 de abril de 2021).
- ISMAN, M. B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, v. 51, p. 45–66, 2006.
- KENNEDY, D. O.; WAKE, G.; SAVELEV, S.; TILDESLEY, N. T. J.; PERRY, E. K.; WESNES, K. A.; SCHOLEY, A. B. 2003. Modulation of mood and cognitive performance following acute administration of single doses of *Melissa officinalis* (Lemon Balm) with human CNS nicotinic and muscarinic receptor-binding properties. **Neuropsychopharmacology**, 28(1), 1871-1881.

- MARINHO-PRADO, J. S.; QUEIROZ, S. C. N.; PRADO, S. S.; ASSIS, M. C. **Bioatividade de extratos de plantas sobre lagartas de *Anticarsia gemmatalis* e *Helicoverpa armigera***. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2018.
- MARTÍN, C. M. C.; GAITÉN, Y. I. G.; AMADO, E. R. 2011. Acercamiento al género *Murraya* (Rutaceae) y a la especie *Murraya paniculata* (L.) Jack. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, 16(4), 408-418.
- MOREIRA, M.D.; PIKANÇO, M. C.; BARBOSA, L. C. A.; GUEDES, R. N. C.; CAMPOS, M. R.; SILVA, G. A.; MARTINS, J. C. 2007. Plant compounds insecticide activity against Coleoptera pests of stored products. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42(7), 909-915.
- PARRA, J.R.P.; PANIZZI, A.R.; HADDAD, M.L. Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos. In Panizzi, A.R.; Parra, J.R.P. (Eds.). **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília: Gráfica da Embrapa. p. 37-90, 2009.
- RODRIGUES, J. S.; SILVA, M. G. G.; CASTRO, R. M. Atividade inseticida de extratos vegetais e seletividade a insetos benéficos. **Revista Semiárido De Visu**, v. 5, n. 3, p. 138-148, 2017.
- SÂMIA, R. R.; OLIVEIRA, R. L.; MOSCARDINI, V. F.; CARVALHO, G. A. Effects of aqueous extracts of *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae) on the growth and reproduction of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v. 45, p. 580–587, 2016.
- SILVA, C. P.; MOTOYAMA, M. H.; DUARTE, A. S.; PREDESTIN, E.; CONTE, H. 2021. **Engenharia agrônômica: ambientes agrícolas e seus campos de atuação**. Ponta Grossa - PR: Atena, p. 216.
- SILVA, F. B.; OLIVEIRA, M. G. DE A.; BATISTA, R. B.; PIRES, C. V.; XAVIER, L. P.; PIOVESAN, N. D.; OLIVEIRA, J. A. DE; JOSÉ, I. C.; MOREIRA, A. 2002. Função fisiológica de lipoxigenases de folhas de soja submetidas ao ataque de lagarta (*Anticarsia gemmatalis* HÜBNER). **Arquivo do Instituto Biológico**, 69(1), 6774.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ceres, 1976. 419p.
- SINGH, P.; PANDEY, P.; SINGH, P. K.; TRIPATHI, M.; SINGH, R. P.; SHUKLA, S.; PATHAK, N.; SINGH, R. L. A comprehensive review on phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Momordica charantia*. **International Journal of Comprehensive and Advanced Pharmacology**, v. 8, n. 2, p. 73–79, 2023.
- TORRES, L. D.; ORTINERO, C. V.; MONSERATE, J. J. 2002. **Crop wastes as potential sources of natural medicine/cosmetic products, pesticides/insecticides, and paper products**. PCARRD-Highlights-2001, Philippines, p. 424-444.
- TRINDADE, R. C. P.; BASTOS, D. L. L.; SOUSA, R. S.; SANTOS, R. M. Efeito do extrato aquoso de inhame sobre diferentes ínstares larvais de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 15, n. 1, p. 11-19, 2016.
- VENDRAMIM, J.D.; SCAMPINI, P.J. 1997. Efeito do extrato aquoso de *Melia azedarach* sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em dois genótipos de milho. **Revista de Agricultura**, 72(2), 159-170.

VIEIRA, L.; PASCOLI, I. de; BORTOLI, S. A. de; LOPES, L. M. X. Efeito de extratos de *Aristolochia lagesiana* (Aristolochiaceae) sobre a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 2, p. 245–250, 2021.