

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

INDYRA FARIA DE CARVALHO

**TOXICIDADE DE EXTRATOS DE *Terminalia catappa* COMO ALTERNATIVA
ECOLÓGICA AOS PESTICIDAS SINTÉTICOS PARA *Spodoptera frugiperda*
(Lepidoptera: Noctuidae)**

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2016

INDYRA FARIA DE CARVALHO

**TOXICIDADE DE EXTRATOS DE *Terminalia catappa* COMO ALTERNATIVA
ECOLÓGICA AOS PESTICIDAS SINTÉTICOS PARA *Spodoptera frugiperda*
(Lepidoptera: Noctuidae)**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Universidade Federal de Viçosa como
parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.
Modalidade: trabalho científico.**

Orientador: José Cola Zanúncio

**Coorientadores: Angélica Plata Rueda
Luiz Carlos Martínez**

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2016

INDYRA FARIA DE CARVALHO

**TOXICIDADE DE EXTRATOS DE *Terminalia catappa* COMO ALTERNATIVA
ECOLÓGICA AOS PESTICIDAS SINTÉTICOS PARA *Spodoptera frugiperda*
(Lepidoptera: Noctuidae)**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Universidade Federal de Viçosa como
parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.
Modalidade: trabalho científico.**

APROVADO:



(Orientador)
(UFV)

RESUMO

Amendoeira-da-praia, *Terminalia catappa* L. (Combretaceae) pode apresentar potencial bioativo como fonte de inseticidas naturais. Essa planta é cultivada em todo o Brasil, especialmente, na costa Atlântica e nos estados do Amapá, Pará e Roraima, com fronteira com os países Guiana, Guiana Francesa e Suriname, hospedando insetos exóticos e nativos. Frutos de *T. catappa* foram os hospedeiros para a entrada e infestação da mosca-das-frutas-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae), praga quarentenária, no Brasil, mas a entomofauna de lepidóptera desfolhadores associada a essa planta é pouco estudada. Os objetivos deste trabalho foi avaliar a toxicidade de um extrato bruto de folhas de *T. catappa* sobre ovos e lagartas da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, 1797 (Lepidoptera: Noctuidae); identificar a entomofauna e descrever as principais características ecológicas e morfológicas de *Thagona tibialis* Walker, 1855 (Lepidoptera: Lymantriidae) (nome comum: branca-de-neve) no campo e quando criado com folhas de *T. catappa* no laboratório e mensurar a desfolha por lagartas dessa espécie nessa planta. O extrato de folhas de *T. catappa* apresentou efeito ovicida e larvicida sobre *S. frugiperda*, controlando maior número de imaturos até o terceiro dia de exposição e reduziu a largura cefálica, o peso e comprimento do corpo das lagartas sobreviventes desse inseto. Espécimes de *T. tibialis* coletadas em Viçosa, Minas Gerais, Brasil são uma variação peculiar dessa espécie, sem pontos nas asas anteriores. Suas lagartas são branco-azuladas, com listras subdorsais laranja e detalhes pretos por todo o corpo. O comprimento de lagartas de último estágio é 40 mm. Adultos exibiram dimorfismo sexual. Fêmeas são sempre brancas. Machos têm diferentes cores, variando de marrom-claro ao marrom-escuro ou branco. Ovos são arredondados, exceto na região micropilar e na base, que são planas. Maior diâmetro de ovos de 0,86 mm e largura de 0,62 mm. A porcentagem de plantas danificadas por lagartas de *T. tibialis* variou de 3,55% a 98,88% em 10 árvores de *T. catappa* avaliadas, com danos de 87,01% a 96,80% sobre folhas maduras e 3,20% a 12,99% sobre folhas jovens. Extrato de folhas de *T. catappa* apresenta potencial para o manejo integrado de *S. frugiperda*. No entanto, a biomassa dessa planta pode ser reduzida pela desfolha provocada por lagartas de *T. tibialis*. A origem dessa praga é incerta, mas dispersa em áreas urbanas de todos os estados brasileiros cultivados com *T. catappa*. Problemas pela invasão dessa praga incluem alta infestação e capacidade de desfolha, com preferência para folhas maduras, invasão de

casas e causando alergias em humanos pelas cerdas das lagartas e pêlos dos adultos, que são, facilmente, liberados do corpo do inseto.

Palavras-chave: amendoeira-da-praia, inseto fauna, lagarta-do-cartucho, parasitismo, toxicidade

ABSTRACT

Terminalia catappa L. (Combretaceae) may present bioactive potential as a source of natural insecticides. This plant is cultivated throughout Brazil, especially on the Atlantic coast in the states of Amapá, Pará and Roraima, bordering the countries of Guyana, French Guiana and Suriname, hosting exotic and native insects. Fruits of *T. catappa* were hosts for the entry and infestation of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae), a quarantine pest in Brazil, but the entomofauna of those Lepidoptera defoliants associated with this plant is poorly studied. The objectives of this work were to evaluate the toxicity of a crude extract of *T. catappa* leaves on eggs and caterpillars of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae); To identify the entomofauna and to describe the main ecological and morphological characteristics of *Thagana tibialis* (Lepidoptera: Lymantriidae) in the field and when reared with *T. catappa* leaves in the laboratory and to measure defoliation by caterpillars of this species in this plant. Leaf extracts from *T. catappa* showed high insecticide power on *S. frugiperda*, controlling a greater number of immature species until the third day of exposure and reducing cephalic width, body weight and body length of the surviving caterpillars of this insect. Specimens of *T. tibialis* collected in Viçosa, Minas Gerais, Brazil are a peculiar variation of this species, with no points on the anterior wings. Its caterpillars are bluish-white, with orange subdorsal stripes and black details all over the body. The length of last stage caterpillars is 40 mm. Adults exhibited sexual dimorphism. Females are always white. Males have different colors, ranging from light brown to dark brown or white. Eggs are rounded, except at the micropillary region and the base, which are flat. Larger egg diameter of 0.86 mm and width of 0.62 mm. The percentage of plants damaged by *T. tibialis* caterpillars ranged from 3.55% to 98.88% in 10 *T. catappa* trees evaluated, with damage from 87.01% to 96.80% on mature leaves and 3.20 % to 12.99% on young leaves. Extract from leaves of *T. catappa* presents potential to act as an insecticide in the integrated pest management of *S. frugiperda*. However, the biomass of this plant can be reduced by defoliation caused by *T. tibialis* caterpillars. The origin of this pest is uncertain but dispersed in urban areas of all Brazilian states cultivated with *T. catappa*. Problems caused because of the invasion of this pest includes high infestation and defoliation ability, with preference for mature

leaves, invasion of houses, causing human allergies by the caterpillar bristles and adult hair, which are easily released from the body of the insect.

Key words: beach almond tree, caterpillar, insect fauna, parasitism, toxicity

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. MATERIAL E MÉTODOS	2
4. RESULTADOS	7
5. DISCUSSÃO.....	8
6. CONCLUSÕES.....	10
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
8. ANEXOS.....	16
Tabela 1.....	16
Tabela 2.....	17
Tabela 3.....	18
Tabela 4.....	18
Figura 1.....	20

1. INTRODUÇÃO

Amendoeira-da-praia ou castanheira, *Terminalia catappa* L. (Combretácea), foi introduzida em países de todos os continentes para sombreamento, pois suas folhas são compridas e largas (Hayward, 1990; Santos & Teixeira, 2010). Compostos do metabolismo secundário de *T. catappa* são usados na farmacologia (Annegowda *et al.*, 2010; Yang *et al.*, 2010). Substâncias dessa planta têm propriedades adstringente, afrodisíaca, antibiótica, anticancerígena, anti-clastogênica, antiespasmódica, antioxidante, anti-séptica, laxante e vermífuga (Swamy *et al.*, 2006; Hnawia *et al.*, 2011). Produtos de folhas de *T. catappa* podem controlar parasitas de peixes nas águas de piscicultura (Chansue, 2007). Ácidos húmico e tânico e alguns flavonóides, especialmente, o campferol e a quercetina são encontrados em folhas de *T. catappa*; ácido húmico tem propriedade antiviral e estimula a produção de macrófagos em humanos; ácido tânico é um antibacteriano, anticancerígeno e antioxidante. Campferol tem propriedades antialérgica, anticoagulante, antiinflamatória, antiviral e diurética e quercetina é um antiinflamatório (Goun *et al.*, 2003; Eloff *et al.*, 2008).

Extratos de folhas de *T. catappa* apresentam propriedades antialimentar, repelente e reduziram a progênie de *Callosobruchus chinensis* L., 1758 (Coleoptera: Bruchidae); *Rhyzopertha dominica* F., 1792 (Coleoptera: Bostrychidae); *Sitophilus oryzae* L., 1763 (Coleoptera: Curculionidae) e *Tribolium castaneum* Herbst, 1797 (Coleoptera: Tenebrionidae) em grãos armazenados (Rani *et al.*, 2011). No entanto, a toxicidade de extrato de folhas dessa planta sobre *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, 1797 (Lepidoptera: Noctuidae) é desconhecida. Esse inseto danifica cultivos no Brasil, incluindo, milho, *Zea mays* L.; arroz, *Oryza sativa*; sorgo, *Sorghum bicolor* L. Moench; trigo, *Triticum aestivum* L. (Poaceae); alfafa, *Medicago sativa* L.; amendoim, *Arachis hypogaea* L. (Fabaceae); algodão, *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae); tomate, *Solanum lycopersicum* L.; batata, *Solanum tuberosum* L. (Solanaceae); couve, *Brassica oleracea* grupo *acephala*; repolho, *Brassica oleracea* grupo *capitata* (Brassicaceae); espinafre, *Spinacia oleracea* L. (Amaranthaceae) e abóbora, *Abobra tenuifolia* (Gillies) Cogn. e *Cucurbita* spp. L. (Cucurbitaceae) (Tavares *et al.*, 2010a, 2010b, 2011); portanto, deveria ser testado para outros insetos

Pragas das ordens Coleoptera, díptera e Hemíptera danificam frutos e ramos de *T. catappa* em países da África, Américas Central e do Sul, Ásia e Oceania. Frutos dessa planta são atacados por *Amblycerus schwarzi* Kingsolver, 1970 (Coleoptera:

Bruchidae) em Cuba (Genaro & Kingsolver, 1997). *Anastrepha* spp. (Díptera: Tephritidae) danifica frutos de *T. catappa* em Porto Rico (Jenkins & Goenaga, 2008). *Lamprosoma amethystinum* Perty, 1832 e *Lamprosoma bicolor* W. Kirby, 1818 (Coleoptera: Chrysomelidae) danificam frutos dessa planta no Brasil (Casari & Teixeira, 2008). *Aleurodicus dispersus* Russell, 1965 (Hemíptera: Aleyrodidae) danifica ramos de *T. catappa* na Austrália (Lambkin & Zalucki, 2010). No entanto, lepidópteros desfolhadores dessa planta e seus inimigos naturais são desconhecidos.

Thagona tibialis ocorre da Argentina à Costa Rica e, possivelmente, foi introduzida ao Brasil. Lagartas dessa espécie desfolharam plantas de *T. catappa* em áreas urbanas de Belo Horizonte, Minas Gerais em 2005; em Viçosa, Minas Gerais em 2006; em Morro Reuter, Rio Grande do Sul em 2007 e em Brasília, Distrito Federal. *Thagona tibialis* se dispersou por todos os estados brasileiros com *T. catappa*. Machos adultos dessa mariposa têm padrões de variação cromática, dependendo da região de ocorrência. Desfolhas de plantas de *T. catappa* por lagartas de *T. tibialis* em áreas urbanas, como jardins, parques, ruas e estacionamentos têm sido frequentes no Brasil e relatadas em jornais e programas de televisão. Esse inseto é um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Minas Gerais desde 2005, devido à alta infestação e capacidade de desfolha, invasão de casas, causando alergias em humanos por cerdas das lagartas e pêlos dos adultos, as quais são, facilmente, soltos do corpo desse inseto. *Thagona tibialis* pertence a um gênero com todas as espécies (fêmeas adultas) brancas e, portanto, difíceis de identificação.

2. OBJETIVOS

Os objetivos deste projeto foi avaliar o potencial do extrato de folhas de *T. catappa* como um inseticida natural para *S. frugiperda*; identificar e descrever as principais características ecológicas e morfológicas de *T. tibialis* no campo e quando criado com folhas de *T. catappa* no laboratório; relatar e quantificar a desfolha por lagartas dessa espécie sobre essa planta.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A toxicidade do extrato de *T. catappa* sobre *S. frugiperda* foi avaliada no Laboratório de Controle Biológico de Insetos (LCBI) na Universidade Federal de

Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, Brasil a 24 ± 2 °C, $70 \pm 5\%$ de umidade relativa do ar e 12 h de fotoperíodo. Lagartas de *S. frugiperda* foram alimentadas com uma dieta artificial solidificada composta por 1 L de água; 59,3 g de germe de *T. aestivum*; 38 g de levedura de cerveja; 3,82 g de ácido ascórbico ($C_6H_8O_6$); 1,23 g de ácido sórbico ($C_6H_8O_2$); 1,3 ml de ácido propiônico ($C_3H_6O_2$); 0,131 ml de ácido fosfórico (H_3PO_4); 2,36 g de metil parabeno (Nipagin®); 123,6 g de feijão [*Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) cv. carioquinha]; 15,35 g de ágar e 3,1 g de formaldeído (H_2CO) (Tavares *et al.*, 2009). A dieta sólida foi obtida após manter a dieta líquida, recém-fabricada, por 24 h a 24 ± 2 °C.

Duzentos gramas de folhas maduras de cinco árvores de *T. catappa* foram coletados, durante seis meses no *campus* da Universidade Federal de Viçosa em Viçosa, Minas Gerais em área do bioma Mata Atlântica. Esse bioma está localizado no sudeste do estado de Minas Gerais, com área de 36.058 Km², totalizando 6,2% desse estado (Tavares *et al.*, 2011). A área estudada tem terreno plano próximo a um fragmento de floresta secundária, com fauna e flora diversificadas (Tavares *et al.*, 2012). Essas folhas foram coletadas usando um canivete e levadas ao laboratório em sacos de plástico de 20 L em caixas de poliestireno forradas com gelo e armazenadas em freezer a 2 °C. Chaves/descrições taxonômicas foram utilizadas para identificação das plantas, baseado na morfologia dos órgãos reprodutivos, feminino e masculino (Ivani *et al.*, 2008). O material foi extraído a 25 ± 2 °C em etanol (96° GL) durante sete dias. A solução obtida foi filtrada e o solvente evaporado em evaporador rotativo à baixa pressão. Esse processo foi repetido por duas vezes, obtendo-se um extrato com rendimento de 4,22%, o qual foi colocado em tubo de vidro de 50 ml coberto com papel preto na parte externa e armazenado em freezer a 2 °C.

Aproximadamente 0,08 g do extrato de *T. catappa* foram pesados em balança analítica e colocados em tubo cônico de plástico (tipo Falcon) de 50 ml. Etanol absoluto foi adicionado ao extrato com micropipeta até a concentração de 1% (m.v⁻¹). Esse extrato foi agitado com agitador VORTEX® na velocidade oito durante 10 min, gerando uma solução uniforme.

Folhas de papel A4 branco, com ovos recém-depositados ou com um ou dois dias de idade de *S. frugiperda* foram recortadas e os ovos deixados em uma camada com 20 ovos por grupo. Ovos de diferentes idades foram obtidos da seguinte maneira: ovos recém-depositados foram retirados da gaiola de criação (70 cm de altura × 50 cm de largura × 50 cm de comprimento) e parte dos mesmos utilizada para o tratamento. Uma

parte dos ovos recém-depositados foi armazenada durante 24 h a 24 ± 2 °C, $70 \pm 5\%$ de umidade relativa do ar e 12 h de fotoperíodo e utilizada para o tratamento com os ovos de um dia de idade. Outra parte dos ovos de um dia de idade foi armazenada durante 24 h e utilizada para o tratamento com os ovos de dois dias de idade. Pêlos que a fêmeas adultas depositam sobre os ovos foram retirados com alfinete de ponta grossa. Grupos de ovos foram colocados por copo de plástico de 50ml, com 8 g de dieta artificial solidificada em cubo (Tavares *et al.*, 2009). Essa dieta foi esterilizada durante 25 min em capela de fluxo laminar com radiação ultravioleta (UV) antes do experimento. Um total de 50 μ L da solução a 1% ($m.v^{-1}$) foi aplicado sobre os grupos de 20 ovos de *S. frugiperda*. Esse material foi deixado durante 4 h a 24 ± 2 °C para evaporar o solvente e os copos foram fechados com tampas de acrílico transparentes. O controle teve, apenas, etanol absoluto, seguindo-se o mesmo procedimento. As lagartas eclodidas foram contadas por grupo de ovos após quatro dias da aplicação dos produtos. O delineamento foi, inteiramente casualizado, com dois tratamentos constituídos por extrato de *T. catappa* e uma testemunha com etanol absoluto. Cada tratamento teve cinco repetições (grupos de 20 ovos) e as médias dos dados do número de lagartas eclodidas foram corrigidos com fórmula de Abbott (1925) para ajuste da mortalidade natural dos insetos. Médias dos dados corrigidos de eclosão de lagartas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney ($P \leq 0,05$) usando o programa computacional BioEstat 5,0 (Ayres *et al.*, 2007) (Fornecedor: UFG).

Oito gramas de dieta artificial, ainda líquida de *S. frugiperda* foram colocados por copo de plástico de 50 ml (Tavares *et al.*, 2009). Essa dieta foi deixada durante 24 h a 24 ± 2 °C para solidificação e, posteriormente, durante 25 min em capela de fluxo laminar com radiação UV. Copos de plástico que tiveram a dieta sólida desprendida das laterais dos mesmos foram descartados, deixando-se apenas aqueles cuja dieta permaneceu aderida às laterais. O diâmetro superior e a altura da dieta nos copos foram de 3,5 e 1,0 cm, respectivamente. Vinte microlitros da solução do extrato a 1% ($m.v^{-1}$) foram colocados por copo, uniformemente, sobre a dieta. Esse material foi deixado durante 40 min a 24 ± 2 °C para evaporar o solvente. Lagartas de três dias de idade de *S. frugiperda* foram colocadas por copo sobre a dieta tratada. Esses copos foram fechados com tampas de acrílico transparentes e colocados em suportes de poliestireno com capacidade para 24 copos.

O delineamento foi, inteiramente casualizado, com dois tratamentos constituídos por extrato de *T. catappa* e uma testemunha com etanol absoluto, seguindo-se o mesmo procedimento. Cada tratamento teve 24 repetições (lagartas). A mortalidade das lagartas foi avaliada a cada 24 h. A tampa de acrílico dos copos foi aberta e as lagartas que não responderam com movimentos da cabeça ou com contrações peristálticas, quando tocadas com pincel de ponta fina, foram consideradas mortas, de acordo com metodologia proposta usando tebufenozide (inseticida fisiológico) sobre *Spodoptera exigua* Hübner, 1808 (Lepidóptera: Noctuidae) (Jia *et al.*, 2009). A mortalidade foi avaliada até o 10º dia do início do experimento, quando as lagartas sobreviventes tinham 13 dias de idade. Dados de mortalidade de lagartas foram apresentados em tabela de vida, usando o programa computacional SAS/STAT (1989) (Fornecedor: UFV). A partir desses resultados, o dia letal capaz de matar 50% (D50) das lagartas foi determinado. Lagartas sobreviventes, com 13 dias de idade, foram mortas em etanol 70% e utilizadas para se medir os parâmetros largura da cápsula cefálica e comprimento do corpo com régua acoplada à lupa de mesa e o peso corporal em balança analítica. Dados dos efeitos dos extratos nesses parâmetros foram corrigidos (Abbott, 1925) e as médias comparadas pelo teste de Mann-Whitney ($P \leq 0,05$), com o programa computacional BioEstat 5,0 (Ayres *et al.*, 2007) (Fornecedor: UFG).

O Índice de Velocidade de Impacto (IVI) foi calculado pela fórmula: $IVI = M_1 \div N_1 + M_2 \div N_2 + \dots + M_n \div N_n$, onde: $M_1, M_2 \dots M_n$ = número de insetos mortos na primeira, segunda e até a última avaliação; $N_1, N_2 \dots N_n$ = número de dias na primeira, segunda e até a última avaliação (Maguire, 1962).

Pupas de *T. tibialis* foram coletadas em janeiro de 2015, em área urbana do bioma Mata Atlântica em Viçosa, Minas Gerais, Brasil (20°45' S, 42°51' O e 651 m acima do nível do mar). Cem pupas de diferentes idades de *T. tibialis* foram coletadas com uma pinça de ponta grossa em 10 árvores de *T. catappa* plantadas com espaçamento de 5 m entre as mesmas. Essas árvores estão localizadas próximo aos prédios do Departamento de Química (DEQ) e do Diretório Central dos Estudantes (DCE) da UFV, em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. As pupas foram coletadas nos troncos dessas árvores, sob o solo, na copa de arbustos de outras espécies de plantas e, principalmente, fixadas à parede e janelas dos prédios. Esse material foi colocado em potes de plástico de 500 ml forrados com algodão, trazidos ao Laboratório de Controle Biológico de Insetos (LCBI) do Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária (BIOAGRO) da UFV e mantido em sala climatizada a 25 ± 1 °C, $70 \pm 10\%$ de umidade

relativa do ar e 12 h de fotoperíodo. Dez pupas foram removidas dos potes para descrição morfológica.

Noventa pupas de *T. tibialis* foram colocadas em placas de Petri (9 cm de diâmetro × 1,2 cm de altura) em uma gaiola de criação (32 cm de comprimento × 30 cm de largura × 30 cm de altura). Vinte mariposas emergiram dessas pupas. Vinte mariposas de *T. tibialis* foram mantidas em gaiola de criação forrada com papel A4 branco e com ramos frescos com folhas novas e maduras de *T. catappa* como substrato para oviposição. Um tubo tipo anestésico odontológico preenchido com água foi colocado no pecíolo de cada ramo para reduzir a murcha das folhas. Doze massas de ovos foram obtidas, sendo quatro removidas com um pincel de ponta fina para análise morfológica e as outras mantidas nas gaiolas de criação até a eclosão de lagartas.

Lagartas recém-eclodidas, com até um dia de idade, foram transferidas para potes de plástico de 5 L, com ramos de *T. catappa* trocados, diariamente, como alimento e umedecidos com água. A tampa dos potes foi perfurada com alfinete para aeração e o interior dos potes limpo três vezes ao dia com algodão para retirada dos restos de folhas e fezes. Cada 24 h, algumas destas lagartas foram removidas dos potes para descrição morfológica dos seus estádios.

Ovos de *T. tibialis* foram analisados em microscópio eletrônico de varredura e de outros estágios (larva, pré-pupa, pupa e adulto) em lupa de mesa com câmera SONY® (12,1 megapixels) acoplada à ocular.

Características ecológicas das lagartas de *T. tibialis* desfolhando plantas de *T. catappa* foram observadas no campo e na criação em gaiolas no laboratório. As características observadas foram os períodos de pico e redução populacional; proteção das massas de ovos com cerdas das lagartas; construção dos casulos; idade das folhas e demais partes da planta consumidas; características das pré-pupas; hábito das lagartas; atratividade dos adultos à luminosidade; plantas hospedeiras; características das massas de ovos e locais de preferência para oviposição.

A porcentagem de folhas danificadas foi avaliada em 10 árvores de *T. catappa* (blocos) cultivadas no *campus* da UFV em maio 2015. A avaliação foi realizada após a desfolha das plantas, quando os insetos estavam no estágio de pupa. Cada bloco (árvores) teve 50 repetições (folhas escolhidas ao acaso na copa das plantas) e as mesmas foram classificadas como folhas maduras ou novas. O delineamento foi, em blocos, casualizado. Dados da porcentagem de folhas danificadas maduras ou novas foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste

de Tukey a 5% de probabilidade usando o programa computacional SAEG (2007) (Fornecedor: UFV).

4. RESULTADOS

As eficiências do extrato de folhas de *T. catappa* a 1% (m.v⁻¹) sobre ovos recém-depositados ou com um ou dois dias de idade de *S. frugiperda* foram entre 75,39% e 79,38% (Tabela 1).

Onze (45,83% das lagartas avaliadas) e oito (33,33% das lagartas avaliadas) lagartas de *S. frugiperda* morreram no segundo e terceiro dia de avaliação, respectivamente, após alimentação com extrato de *T. catappa* a 1% (m.v⁻¹) (Tabela 2).

Após o 6º dia de alimentação do extrato de *T. catappa* a 1% (m.v⁻¹), sua eficiência foi 95,83% sobre lagartas de 13 dias de idade de *S. frugiperda*. Ao 3º dia de avaliação, 79,17% das lagartas de *S. frugiperda* foram mortas. O DL₅₀ foi de 2,12 dias. O IVI foi de 6,54. A largura da cápsula cefálica e o peso e comprimento do corpo das lagartas que se alimentaram do extrato de *T. catappa* 1% (mv⁻¹) foi 58,29%, 93,13% e 57,33% menores que no controle (etanol absoluto) (Tabela 3).

Lagartas de *T. tibialis* são branco-azuladas, com faixas subdorsais laranja e detalhes pretos que se estendem por todo o corpo. Lagartas de último estágio podem chegar a 40 mm de comprimento. As lagartas têm manchas amarelas confluentes e bordadas de preto sobre a região dorsal do Ab5-7. As regiões dorsais do Ab6 e Ab7 têm uma glândula conspícua, com a mesma coloração de fundo. Verrucas estão presentes nas regiões subventral, lateral e subdorsal. Cerdas brancas de comprimento variável estão presentes nas verrucas. Geralmente, cada segmento tem uma única cerda preta, cabeça preta e fronte amarela (Figura 1A, lagarta oriunda de Viçosa, Minas Gerais, Brasil). O estágio de pré-pupa de *T. tibialis* foi considerado quando as lagartas cessaram o caminhar e a alimentação, e curvaram o corpo para pupação (Figura 1D).

Pupas de *T. tibialis* são branco-esverdeadas e semitransparentes com detalhes pretos e poucas cerdas brancas e as mesmas têm um cremaster preto conspícuo (Figuras 1E e 1F). No final do seu desenvolvimento, as lagartas procuram abrigo entre as folhas, onde constroem um casulo rudimentar com folhas dobradas da planta hospedeira ou um aglomerado de partes de plantas (fragmentos de folhas, paus, etc.). As lagartas

adicionam cerdas do corpo e fios de seda bege secretadas pelas mesmas. Algumas lagartas não constroem o casulo, deixando a pupa exposta.

Os espécimes coletados em Viçosa, Minas Gerais, Brasil são uma forma peculiar de *T. tibialis*, a qual não tem pontos nas asas anteriores. Adultos de *T. tibialis* exibem dimorfismo sexual. Fêmeas são sempre brancas. A margem costal das asas anteriores das fêmeas pode ter uma faixa negra estreita. As asas posteriores são da mesma cor das asas anteriores. A margem costal das asas anteriores dos machos é, quase sempre, mais escura do que a das fêmeas. As asas posteriores são, às vezes, mais escuras do que as asas anteriores. Asas são sem ornamentação. Comumente, fêmeas e machos têm uma pequena mancha preta na região médio inferior da célula discal das asas anteriores e outra na base entre M2 e M3 e, menos freqüentemente, um traço preto estreito abaixo e entre as duas manchas.

Ovos arredondados, exceto na região micropilar e na base, que são planos. Os mesmos têm um diâmetro médio de 0,86 mm na maior largura e 0,62 mm na maior altura. Ovos são esculturalmente, pouco desenvolvidos no córion, com a maioria das células definidas nas quatro rosetas micropilares. Outras rosetas são caracterizadas como afundamento do córion, não formando cristais radiais. A roseta primária é a única bem definida, com oito células de formato piriforme; células de outras rosetas variam em forma, tamanho e número. A fêmea de *T. tibialis* protege os ovos com fios de seda bege secretados por uma glândula na ponta do abdômen, que endurecem após serem expostos e uma espuma produzida em pouca quantidade. As 55 Lagartas de *T. tibialis* desfolharam de 3,6 a 98,9% das 10 árvores de *T. catappa* avaliadas. Destas folhas, 87,0 a 96,8% das folhas maduras e 3,2 a 13,0% das folhas novas foram danificadas (Tabela 4).

5. DISCUSSÃO

As eficiências do extrato de *T. catappa* sobre os ovos de diferentes idades de *S. frugiperda* sugerem amplo espectro de ação e elevada toxicidade desse produto por contato. Extratos de folhas de *T. catappa* da Índia foram, também, tóxicos por contato sobre os adultos das pragas de grãos armazenados, *S. oryzae*, *R. dominica*, *T. castaneum* e *C. chinensis*, com mortalidade após 72 h de exposição a esse produto de $93,2 \pm 4,4\%$; $67,6 \pm 4,5\%$; $68,0 \pm 3,1\%$ e $71,8 \pm 2,0\%$, respectivamente (Rani *et al.*, 2011).

O número de lagartas de *S. frugiperda* mortas até o terceiro dia de avaliação após alimentação com extrato de *T. catappa* sugere alto efeito deterrente da alimentação desse produto. Extratos de folhas de *T. catappa* oriundas da Índia apresentaram maior atividade antialimentar a 30 mg de extrato/30 g de dieta que a 15 mg de extrato/30 g de dieta sobre os adultos das pragas de grãos armazenados, *S. oryzae*, *R. dominica*, *T. castaneum* e *C. chinensis*, com maior toxicidade sobre a primeira espécie (Rani *et al.*, 2011).

Extrato de folhas de *T. catappa* reduziu a largura cefálica e o peso e comprimento do corpo de lagartas de *S. frugiperda*. Efeitos da exposição de extrato de folhas de *T. catappa* da Índia sobre insetos incluem, também, a redução da emergência de adultos das pragas de grãos armazenados, *S. oryzae*, *R. dominica*, *T. castaneum* e *C. chinensis* em $57,5 \pm 0,0\%$, $100,0 \pm 0,0\%$, $100,0 \pm 0,0\%$ e $100,0 \pm 0,0\%$, respectivamente (Rani *et al.*, 2011). O efeito de extratos botânicos na redução da progênie de pragas é considerado mais vantajoso que na mortalidade, pois, contribui para a redução do nível de infestação em longo prazo. Apesar do (s) modo (s) de ação inseticida do extrato de folhas de *T. catappa* não terem sido testados, extratos de folhas dessa planta podem agir como neurotóxicos, presumivelmente, devido ao seu alto conteúdo de monoterpenóides (Rani *et al.*, 2011).

O pequeno tamanho dos seus olhos indica que este inseto tem hábitos noturnos, permanecendo refugiado entre as folhas da planta hospedeira durante o dia. As fêmeas adultas são atraídas para as fontes luminosas, tais como lâmpadas de residências, faróis de automóveis e postes de iluminação pública.

Thagana tibialis tende a atingir pico populacional no final da estação chuvosa, ou seja, abril e maio em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. No entanto, a partir da segunda quinzena de novembro, esta espécie pode ser observada em plantas de *T. catappa*, mas sua população é diminuída quando a umidade relativa do ar aumenta de novembro a janeiro (MS.c. Wagner de Souza Tavares, comunicação pessoal). Isso é semelhante à ocorrência de *S. violascens* nos meses mais frios e secos do ano em plantas de *Eucalyptus* sp. em Goiás, Brasil (Zanuncio *et al.*, 2000). À noite, as lagartas de *T. tibialis* se alimentam de plantas classificadas como pioneiras ou secundárias, o que explica sua abundância em locais com ação antropogênica.

As cerdas de *T. tibialis* se quebram, facilmente, e podem causar irritações na pele e mucosas da boca, olhos e nariz. As lagartas usam as cerdas para defesa e, posteriormente, podem incorporá-las aos seus casulos. Lagartas se alimentam de

Euphorbiaceae [*Euphorbia cespitosa* Lam.; *Euphorbia ovalifolia* Engelm.; *Euphorbia pulcherrima* (Willd. Ex Klotzsch) e *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs;], Lauraceae, Piperaceae e Sapindaceae [*Allophylus edulis* (St.-Hil.) Radlk.] (Costa Lima, 1936) e plantas nativas do Cerrado (Diniz *et al.*, 2001), mas as mesmas preferem folhas maduras de *T. catappa* e, em menor quantidade, brotos e folhas jovens, sempre os tecidos verdes. Lagartas deixam as nervuras primárias e secundárias de *T. catappa* intactas após a alimentação. Árvores de *T. catappa* podem ser quase totalmente desfolhadas por lagartas de *T. tibialis*, as quais preferem folhas maduras. Há cerca de 40 árvores de *T. catappa* no campus da UFV em Viçosa, Minas Gerais, Brasil, com algumas sido desfolhadas por mais de uma vez.

6. CONCLUSÕES

O extrato de folhas de *T. catappa* é um potente ovicida e larvicida *S. frugiperda*, controlando maior número de imaturos até o terceiro dia de exposição e reduzindo a largura cefálica, o peso e comprimento do corpo das lagartas sobreviventes. *Thagona tibialis* é a principal praga de *T. catappa* no Brasil, consumindo, severamente, folhas maduras dessa planta.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology** 18 (2), 265-267.
- Annegowda, H.V.; Mordi, M.N.; Ramanathan, S.; Mansor, S.M., 2010. Analgesic and antioxidant properties of ethanolic extract of *Terminalia catappa* L. leaves. **International Journal of Pharmacology** 6 (6), 910-915.
- Attarpour, Y.M.M., 2009. Antibacterial activity of *Terminalia catappa* extract against bacteria isolated from infected burn wounds. **Planta Medica** 75 (9), 1070-1070.
- Ayres, M.; Ayres Júnior, M.; Ayres, D.L.; Santos, A.A., 2007. BIOESTAT - Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. ONG Mamiraua. Belém, Pará.
- Casari, S.A.; Teixeira, E.P., 2008. Immatures of *Lamprosoma amethystinum* Perty, 1832 (Chrysomelidae, Lamprosomatinae). **Zootaxa** 1713, 39-46.

- Chansue, N., 2007. Effects of dried Indian almond leaf (*Terminalia catappa* L.) extract on monogenean parasites in goldfish (*Carassius auratus*). **Wiener Tierärztliche Monatsschrift** 94 (11-12), 269-273.
- Clarke, A.R.; Allwood, A.; Chinajariyawong, A.; Drew, R.A.I.; Hengsawad, C.; Jirasurat, M.; Krong, C.K.; Kritsaneepaiboon, S.; Vijaysegaran, S., 2001. Seasonal abundance and host use patterns of seven *Bactrocera macquart* species (Diptera: Tephritidae) in Thailand and peninsular Malaysia. **Raffles Bulletin of Zoology** 49 (2), 207-220.
- Costa Lima, A.M., 1936. Terceiro catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 460p.
- Delvare, G.; LaSalle, J., 1993. A new genus of Tetrastichidae (Hymenoptera: Eulophidae) from the Neotropical region, with the description of a new species parasitic on key pests of oil palm. **Journal of Natural History** 27 (2), 435-444.
- Diniz, I.R.; Morais, H.C.; Camargo, A.J.A., 2001. Host plants of lepidopteran caterpillars in the cerrado of the Distrito Federal, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 45 (2), 107-122.
- Diniz, I.R.; Lepesqueur, C.; Milhomen, M.S.; Bandeira, F.C.S.; Morais, H.C., 2011. *Eloria subapicalis* (Lepidoptera: Noctuidae: Lymantriinae): rare and specialist species on *Erythroxylum* (Erythroxylaceae) in the cerrado. **Zoologia** 28 (1), 58-62.
- Eloff, J.N.; Katerere, D.R.; McGaw, L.J., 2008. The biological activity and chemistry of the southern African Combretaceae. **Journal of Ethnopharmacology** 119 (3), 686-699.
- Ferreira, J.A.M.; Zanoncio, J.C.; Torres, J.B.; Molina-Rugama, A.J., 2008. Predatory behaviour of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) on different densities of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. **Biocontrol Science and Technology** 18 (7), 711-719.
- Forbes, W.T.M., 1939. The Lepidoptera of Barro Colorado Island, Panama. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology** 85 (4), 97-322.
- Genaro, J.; Kingsolver, J.M., 1997. *Amblycerus schwarzi* (Coleoptera: Bruchidae) attacking the seeds of the tropical-almond *Terminalia* (Combretaceae) in Cuba. **Entomological News** 108 (3), 229-230.
- Gil-Santana, H.; Nunez, E.; Nihei, S.S. *Lespesia melloi* sp. nov. (Diptera: Tachinidae) from Brazil, parasitoid of *Xanthopastis timais* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Insect Science** (in press).

- Goun, E.; Cunningham, G.; Chu, D.; Nguyen, C.; Miles D., 2003. Antibacterial and antifungal activity of Indonesian ethnomedical plants. **Fitoterapia** 74 (6), 592-596.
- Hayward, D.F., 1990. The phenology and economic-potential of *Terminalia catappa* L in south-central Ghana. **Vegetatio** 90 (2), 125-131.
- Heiermann, J.; Schutz, S., 2008. The effect of the tree species ratio of European beech (*Fagus sylvatica* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) on polyphagous and monophagous pest species – *Lymantria monacha* L. and *Calliteara pudibunda* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) as an example. **Forest Ecology and Management** 255 (3-4), 1161-1166.
- Hnawia, E.; Hassani, L.; Deharo, E.; Maurel, S.; Waikedre, J.; Cabalion, P.; Bourdy, G.; Valentin, A.; Jullian, V.; Fogliani, B., 2011. Antiplasmodial activity of New Caledonia and Vanuatu traditional medicines. **Pharmaceutical Biology** 49 (4), 369-376.
- Ivani, S.D.; Silva, B.M.D.E.; Oliveira, C.; Moro, F.V., 2008. Morphology of the fruit, the seed and the seedlings of chestnut tree - (*Terminalia catappa* L.-Combretaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura** 30 (2), 517-522.
- Jenkins, D.A.; Goenaga, R., 2008. Host breadth and parasitoids of fruit flies (*Anastrepha* spp.) (Diptera: Tephritidae) in Puerto Rico. **Environmental Entomology** 37 (1), 110-120.
- Jia, B.; Liu, Y.; Zhu, Y.C.; Liu, X.; Gao, C.; Shen, J., 2009. Inheritance, fitness cost and mechanism of resistance to tebufenozide in *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). **Pest Management Science** 65 (9), 996-1002.
- Jørgensen, P., 1928. Sobre unas orugas de la familia Lymantriidae. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina** 2, 31-34.
- Kristensen, N.P.; Scoble, M.J.; Karsholt, O., 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. **Zootaxa** 1668, 699-747.
- Lambkim, T.A.; Zalucki, M.P., 2010. Long-term efficacy of *Encarsia dispersa* Polaszek (Hymenoptera: Aphelinidae) for the biological control of *Aleurodicus dispersus* Russell (Hemiptera: Aleyrodidae) in tropical monsoon Australia. **Australian Journal of Entomology** 49 (2), 190-198.
- Maguire, J.D., 1962. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science** 2 (2), 176-177.

- Matsuki, M.; Kay, N.; Serin, J.; Scott, J.K., 2011. Variation in the ability of larvae of phytophagous insects to develop on evolutionarily unfamiliar plants: a study with gypsy moth *Lymantria dispar* and *Eucalyptus*. **Agricultural and Forest Entomology** 13 (1), 1-13.
- Neves, R.C.S.; Torres, J.B.; Zanuncio, J.C., 2010. Production and storage of mealworm beetle as prey for predatory stinkbug. **Biocontrol Science and Technology** 20 (10), 1013-1025.
- Nwosu, F.O.; Dosumu, O.O.; Okocha, J.O.C., 2008. The potential of *Terminalia catappa* (Almond) and *Hyphaene thebaica* (Dum palm) fruits as raw materials for livestock feed. **African Journal of Biotechnology** 7 (24), 4576-4580.
- Ogunbosoye, D.O.; Babayemi, O.J., 2010. Potential values of some non-leguminous browse plants as dry season feed for ruminants in Nigeria. **African Journal of Biotechnology** 9 (18), 2720-2726.
- Polesna, L.; Polesny, Z.; Clavo, M.Z.; Hansson, A.; Kokoska, L., 2011. Ethnopharmacological inventory of plants used in Coronel Portillo Province of Ucayali Department, Peru. **Pharmaceutical Biology** 49 (2), 125-136.
- Rani, P.U.; Venkateshwaramma, T.; Devanand, P., 2011. Bioactivities of *Cocos nucifera* L. (Arecales: Arecaceae) and *Terminalia catappa* L. (Myrtales: Combretaceae) leaf extracts as post-harvest grain protectants against four major stored product pests. **Journal of Pest Science** 84 (2), 235-247.
- Rodriguez-Duran, A.; Vazquez, R., 2001. The bat *Artibeus jamaicensis* in Puerto Rico (West Indies): seasonality of diet, activity, and effect of a hurricane. **Acta Chiropterologica** 3 (1), 53-61.
- Rwomushana, I.; Ekesi, S.; Gordon, I.; Ogot, C.K.P.O., 2008. Host plants and host plant preference studies for *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) in Kenya, a new invasive fruit fly species in Africa. **Annals of the Entomological Society of America** 101 (2), 331-340.
- SAEG: Sistema para Análises Estatísticas, 2007. Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa.
- SAS, 1989. User's Guide. Version 6.12, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Somta, C.; Winotai, A.; Ooi, P.A.C., 2010. Fruit flies reared from *Terminalia catappa* in Thailand. **Journal of Asia-Pacific Entomology** 13 (1), 27-30.

- Swamy, V.B.M.; Ahmed, S.M.; Gopkumar, P.; Dhanapal, R.; Chandrashekar, V.M.; Rao, T.S., 2006. Antidiarrhoeal activity of *Terminalia catappa* Linn. leaf extracts in rats. **Asian Journal of Chemistry** 18 (2), 1236-1242.
- Tavares, M.T.; Navarro-Tavares, A.B.; de Almeida, G.D.S., 2006. The species of Chalcididae (Hymenoptera) parasitoids of *Parides ascanius* (Cramer), an endangered Papilionidae (Lepidoptera) from restingas of Southeastern Brazil. **Zootaxa** 1197, 55-63.
- Tavares, W.S.; Serrão, J.E.; Barbosa, R.A.; Zanuncio, J.C., 2011. *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers. (Lythraceae), a new host for the defoliator *Oiketicus kirbyi* Guilding, [1827] (Lepidoptera: Psychidae). **Tropical Lepidoptera Research** 21 (2), 100-104.
- Tavares, W.D.; Salgado-Neto, G.; Legaspi, J.C.; Ramalho, F.D.; Serrão, J.E.; Zanuncio, J.C., 2012. Biological and ecological consequences of *Diolcogaster* sp. (Hymenoptera: Braconidae) parasitizing *Agaraea minuta* (Lepidoptera: Arctiidae) and the effects on two *Costus* (Costaceae) plant species in Brazil. **Florida Entomologist** 95 (4), 966-970.
- Tavares, W.S.; Costa, M.A.; Cruz, I.; Silveira, R.D.; Serrão, J.E.; Zanuncio, J.C., 2010a. Selective effects of natural and synthetic insecticides on mortality of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and its predator *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). **Journal of Environmental Science and Health Part B-Pesticides Food Contaminants and Agricultural Wastes** 45 (6), 557-561.
- Tavares, W.S.; Cruz, I.; Fonseca, F.G.; Gouveia, N.L.; Serrão, J.E.; Zanuncio, J.C., 2010b. Deleterious activity of natural products on postures of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae). **Zeitschrift fur Naturforschung C-A Journal of Biosciences** 65 (5-6), 412-418.
- Tavares, W.S.; Cruz, I.; Petacci, F.; Freitas, S.S.; Serrão, J.E.; Zanuncio, J.C., 2011. Insecticide activity of piperine: toxicity to eggs of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) and phytotoxicity on several vegetables. **Journal of Medicinal Plants Research** 5 (21), 5301-5306.
- Tavares, W.D.; Cruz, I.; Petacci, F.; de Assis, S.L.; Freitas, S.D.; Zanuncio, J.C.; Serrão, J.E., 2009. Potential use of Asteraceae extracts to control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and selectivity to their parasitoids

- Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae). **Industrial Crops and Products** 30 (3), 384-388.
- Torgersen, T.R., 2001. Defoliators in eastern Oregon and Washington. **Northwest Science** 75, 11-20.
- Yang, S.F.; Chen, M.K.; Hsieh, Y.S.; Yang, J.S.; Zavras, A.I.; Hsieh, Y.H.; Su, S.C.; Kao, T.Y.; Chen, P.N.; Chu, S.C., 2010. Antimetastatic effects of *Terminalia catappa* L. on oral cancer via a down-regulation of metastasis-associated proteases. **Food and Chemical Toxicology** 48 (4), 1052-1058.
- Zahiri, R.; J. Kitching, I.; Lafontaine, J.D.; Mutanen, M.; Kaila, L.; Holloway, J.D.; Wahlberg, N., 2011. A new molecular phylogeny offers hope for a stable family level classification of the Noctuidae (Lepidoptera). **Zoologica Scripta** 40 (2), 158-173.
- Zanuncio, J.C.; Zanuncio, T.V.; Lopes, E.T.; Ramalho, F.S., 2000. Temporal variations of Lepidoptera collected in a *Eucalyptus* plantation in the State of Goiás, Brazil. **Netherlands Journal of Zoology** 50 (4), 435-443.
- Zanuncio, J.C., Pereira, F.F.; Jacques, G.C.; Tavares, M.T.; Serrão, J.E. 2008. *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), a new alternative host to rear the pupae parasitoid *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae). **Coleopterists Bulletin** 62 (1), 64-66.

8. ANEXOS

Tabela 1. Número de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) eclodidas (média \pm erro padrão), quatro dias após aplicação de extrato de folhas de *Terminalia catappa* (Combretaceae) a 1% (m.v⁻¹) ou etanol absoluto e eficiência (E) (%)^a por idade de ovos

Idade dos ovos	Eclosão (%) de lagartas de <i>Spodoptera frugiperda</i>		
	Valor de P^b	Média \pm erro padrão	E ^a
Recém-depositados	0,0041	05,29 \pm 4,27	79,38
Etanol absoluto	-	80,47 \pm 4,98	-
Um dia de idade	0,0048	25,89 \pm 3,88	75,39
Etanol absoluto	-	81,76 \pm 3,25	-
Dois dias de idade	0,0050	41,72 \pm 3,18	75,93
Etanol absoluto	-	85,97 \pm 2,88	-

^aAbbott (1925). ^bMann-Whitney; $P \leq 0,05$; ANOVA; BioEstat 5,0.

Tabela 2. Tabela de vida com estimativas diárias de sobrevivência de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) a partir de três dias de idade alimentadas durante 10 dias com uma dieta artificial tratada com extrato de folhas de *Terminalia catappa* (Combretaceae) a 1% (m.v⁻¹) ou etanol absoluto

INT		NIM	EPSI	TEA	PCM	PCEP	SOB	MOR
INF	SUP							
<i>Terminalia catappa</i>								
0	1	0	0	24	0	0	1,0000	0
1	2	0	0	24	0	0	1,0000	0
2	3	11	0	24	0,4583	0,1017	1,0000	0
3	4	8	0,1017	13	0,6154	0,1349	0,5417	0,4583
4	5	2	0,0829	5	0,4000	0,2191	0,2083	0,7917
5	6	2	0,0675	3	0,6667	0,2722	0,1250	0,8750
6	7	1	0,0408	1	1,000	0	0,0417	0,9583
Etanol absoluto								
0	1	0	0	24,0	0	0	1,0000	0
1	2	0	0	24,0	0	0	1,0000	0
2	3	0	0	24,0	0	0	1,0000	0
3	4	0	0	24,0	0	0	1,0000	0
4	5	0	0	24,0	0	0	1,0000	0
5	6	0	0	24,0	0	0	1,0000	0
6	7	0	0	24,0	0	0	1,0000	0
7	8	1	0	24,0	0,0417	0,0408	1,0000	0
8	9	0	0,0408	23,0	0	0	0,9583	0,0417
9	10	0	0,0408	23,0	0	0	0,9583	0,0417
10	-	0	0,0408	11,5	0	0	0,9583	0,0417

INT= Intervalo, INF= Inferior, SUP= Superior, NIM= Número de insetos mortos, EPSI= Erro padrão da sobrevivência de insetos, TEA= tamanho efetivo da amostra, PCM= Probabilidade condicional de morte, PCEP= Probabilidade condicional do erro padrão, SOB= Sobrevivência, MOR= Mortalidade. SAS/STAT (1989).

Tabela 3. Eficácia (E) (%)^a, das lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), Índice de Velocidade de Impacto (IVI)^b e parâmetros biológicos (média ± erro padrão) da atividade antialimentar de extrato de folhas de *Terminalia catappa* (Combretaceae) a 1% (mv⁻¹) ou etanol absoluto

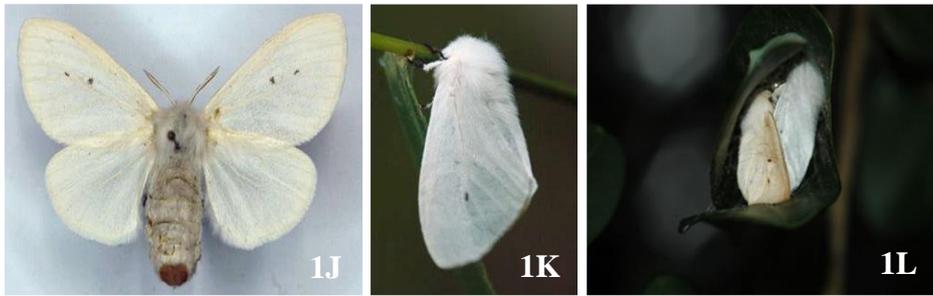
	<i>Terminalia catappa</i>	Etanol absoluto
Eficácia (%) ^a	95,83	-
D ₅₀	2,12	-
IVI ^b	6,54	0,13
Largura cefálica (mm)	0,78 ± 0,343 a	1,87 ± 0,097 b
Peso do corpo (mg)	2,98 ± 0,664 a	43,35 ± 4,75 b
Comprimento do corpo (mm)	4,25 ± 0,432 a	9,96 ± 0,564 b

^aAbbott (1925). ^bMaguire (1962). Médias seguidas pela mesma letra minúscula por linha não diferem. Mann-Whitney; $P \leq 0,0001$; ANOVA; BioEstat 5,0.

Tabela 4. Folhas danificadas (%) por lagartas de *Thagona tibialis* (Lepidoptera: Lymantriidae) e classificadas como maduras ou novas de 10 árvores de *Terminalia catappa* (Combretácea) cultivadas no *campus* da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Avaliação realizada em maio de 2010

Número da árvore	Total de folhas danificadas (%)	Folhas maduras danificadas (%)	Folhas novas danificadas (%)
1	98,88	87,01 a	12,99 b
2	06,31	94,21 a	05,79 b
3	05,13	95,06 a	04,94 b
4	03,55	96,80 a	03,20 b
5	00,00	-	-
6	00,00	-	-
7	00,00	-	-
8	00,00	-	-
9	00,00	-	-
10	00,00	-	-

Médias seguidas de mesma letra minúscula, por linha, não diferem. Tukey; $P \leq 0,05$; ANOVA; SAEG.



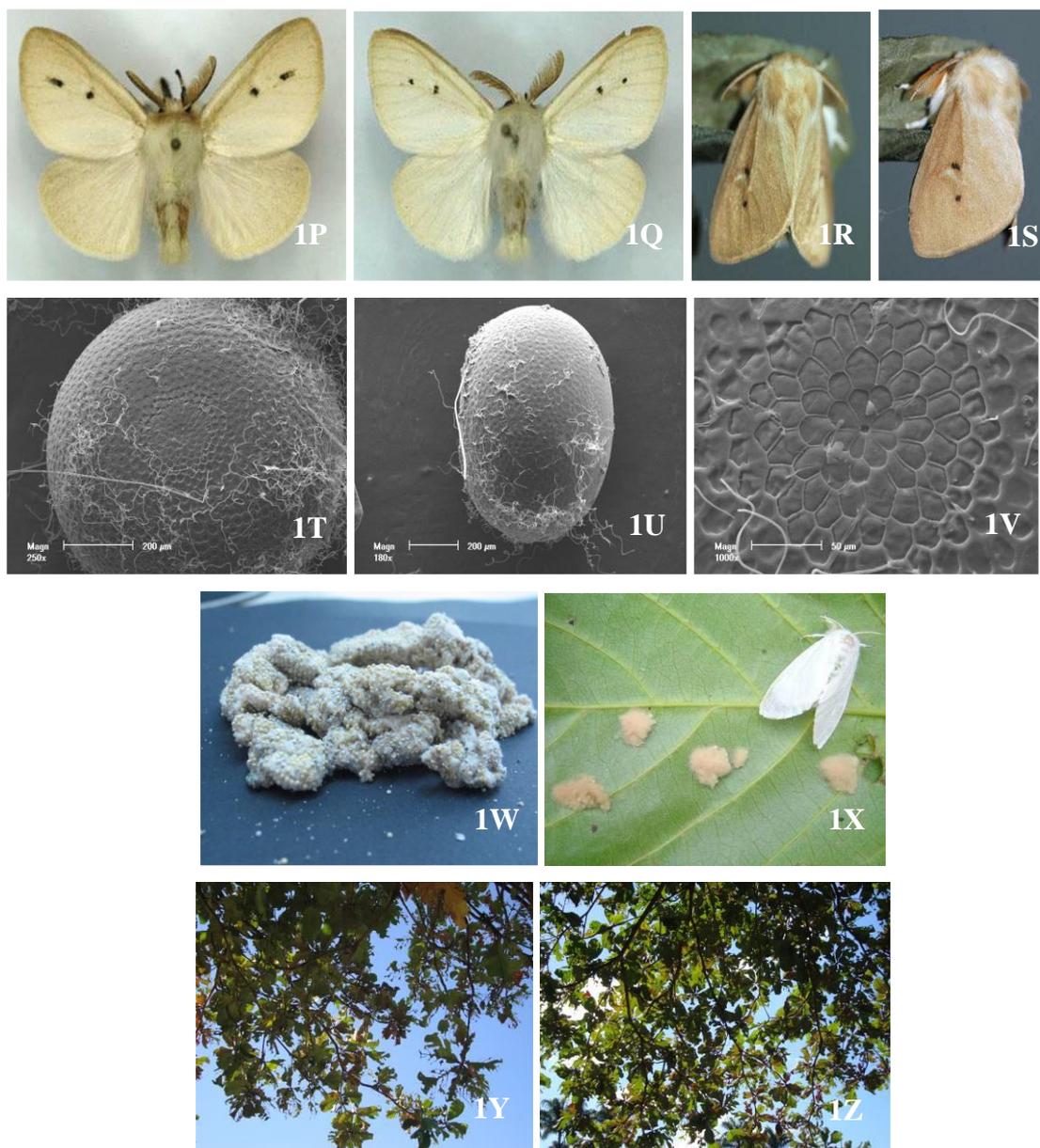


Figura 1. Lagartas de *Thagona tibialis* (Lepidoptera: Lymantriidae) oriundas de Viçosa, Minas Gerais, Brasil (A) e de Morro Reuter, Rio Grande do Sul, Brasil (B e C). Pré-pupa (D). Pupa oriunda de Viçosa (esquerda e centro são pupas sadias e à direita mostra uma pupa parasitada) (E) e de Morro Reuter (F). Adultos oriundos de Viçosa [G (vista dorsal de fêmeas na esquerda “asas abertas” e centro “asas fechadas” e de macho na direita “asas abertas”), H (vista dorsal de macho na esquerda e fêmea na direita) e I (vista ventral de fêmea)] e de Morro Reuter [J (fêmea com asas abertas), K (fêmea com asas fechadas) e L (acasalamento e refúgio)]. Machos oriundos de Morro Reuter com diferentes cores, de marrom-escuro ao marrom-claro (M, N, O, P e Q são machos com asas abertas e R e S são machos com asas fechadas). Vista geral (T), lateral (U) e região

micropilar (V) de ovo. Massas de ovos (W e X). Desfolha em árvores de *Terminalia catappa* (Combretácea) (Y e Z).