



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
MESTRADO EM AGRONOMIA – PRODUÇÃO VEGETAL

Moisés Felix de Carvalho Neto

**PERFIL FITOQUÍMICO E BIOATIVIDADE DE EXTRATOS
AQUOSOS E ORGÂNICOS DE *Cnidocolus urens* L. Arthur
(EUPHORBIACEAE) SOBRE A LAGARTA-DA-COUVE**

Petrolina - PE

2016

MOISÉS FELIX DE CARVALHO NETO

**PERFIL FITOQUÍMICO E BIOATIVIDADE DE EXTRATOS
AQUOSOS E ORGÂNICOS DE *Cnidoscolus urens* L. Arthur
(EUPHORBIACEAE) SOBRE A LAGARTA-DA-COUVE**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Agronomia – Produção Vegetal do *Campus* de Ciências Agrárias da Universidade do Vale do São Francisco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Produção Vegetal.

Orientadora: Profa. Dra. Rita de Cássia Rodrigues Gonçalves Gervásio
Co-orientadora: Prof. Dra. Edigênia Cavalcante da Cruz Araújo

Petrolina - PE

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CAMPUS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM AGRONOMIA – PRODUÇÃO VEGETAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

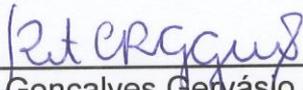
Moisés Felix de Carvalho Neto

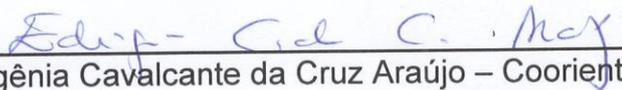
PERFIL FITOQUÍMICO E BIOATIVIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS E
ORGÂNICOS DE *Cnidocolus urens* L. Arthur (EUPHORBIACEAE) SOBRE
A LAGARTA-DA-COUVE

Dissertação apresentada como
requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em
Agronomia – Produção Vegetal,
pela Universidade Federal do
Vale do São Francisco.

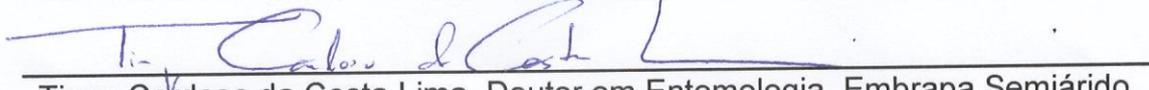
Aprovada em: 26 de Julho de 2016.

Banca Examinadora


Rita de Cássia Rodrigues Gonçalves Gervásio – Orientadora, Doutora em
Entomologia, UNIVASF.


Edigênia Cavalcante da Cruz Araújo – Coorientadora, Doutora em Química,
UNIVASF.


Adenir Vieira Teodoro, Doutor em Entomologia, Embrapa Tabuleiros Costeiros.


Tiago Cardoso da Costa Lima, Doutor em Entomologia, Embrapa Semiárido.

*“Dedico esse trabalho a todos os agricultores
e agricultoras que dedicam a sua vida
à produção de alimentos sem agrotóxicos
e nos alimentam diariamente
com comida de verdade.”*

AGRADECIMENTOS

Gratidão ao mestre maior e toda espiritualidade superior de luz que me acompanha e me conduz, desde sempre, nessa caminhada.

À minha querida Vó Maria, em memória, pelo exemplo de mulher, mãe e ser humano, mostrando-me de forma muito espontânea, simples e íntima que não precisa saber ler nem escrever para ter sabedoria e, principalmente, respeito pelo outro.

Aos meus pais e irmãos pela oportunidade de partilhar, nessa vida, aprendizados fundamentais para seguir firme na luta com honestidade, humildade, integridade e amor.

As minhas famílias, biológica e as da vida, pelo respeito e incentivo sempre demonstrado nas minhas escolhas.

Aos meus amigxs queridxs, pelos reencontros e momentos peculiares permitidos e vividos com cada um de vocês.

Aos agricultores (as) familiares e urbanos, quilombolas, indígenas, ribeirinhos e assentados da reforma agrária que me receberam em diferentes momentos da minha vida em suas comunidades e me ensinaram de forma muito distinta o significado das palavras identidade, resistência, luta, objetivo e compromisso coletivo.

À minha querida orientadora Rita de Cássia Rodrigues Gonçalves Gervásio, que para além da orientação acadêmica, científica, conversas sérias e apoio em todos os momentos de desafios e angústias, contribuiu de forma muito especial na minha formação como ser humano, sempre com muita confiança, delicadeza, calma, tranquilidade e com muito respeito.

À minha também querida co-orientadora Edigênia Cavalcante da Cruz Araújo pelas contribuições durante a condução desse trabalho, orientação, atenção e pela gentileza sempre com um sorriso no rosto. Meu muito obrigado!

À Jadson Cardoso que participou desde o início e em todas as etapas desse trabalho como voluntário e depois como bolsista de iniciação científica, partilho, com você companheiro, todos os resultados que alcançamos e o meu sincero obrigado. Valeu por tudo meu amigo!

À Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia – Produção Vegetal (PPGA-PV) pela oportunidade e contribuições na minha formação acadêmica.

A todos os professores do PPGA – PV que contribuíram durante todo esse percurso formativo, em especial, ao professor Eliezer Gervásio, Adriana Mayume e Augusto Miguel que disponibilizaram gentilmente os laboratórios em diferentes momentos para realização dessa pesquisa.

Aos companheiros e companheiras de turma pelo compartilhar das dores e das delícias de ser um estudante de mestrado, em especial, a Kryssia Melo, Júnia Naara e Aline Passos.

À Amanda Guimarães e Ana Paula, técnicas de laboratório da Univasf, pelas significativas contribuições no desenvolvimento desse trabalho. Obrigado de verdade, Químicas!

Ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Agroecologia Sertão Agroecológico: NUPESA pelas contribuições na minha formação acadêmica e humana, reafirmando a importância da agroecologia enquanto ciência, movimento e prática na construção do conhecimento, assim como pelo apoio financeiro por meio da chamada 81/2013 – Univasf/CNPq/MDA/SAF/MEC/MCTI/MAPA/MPA.

A todos os bolsistas, estagiários, voluntários e professores do NUPESA, dos Laboratórios de Apicultura, Entomologia, Microbiologia e Química Orgânica pelo apoio durante a condução dos experimentos e por tantos outros momentos vividos nesse ciclo, em especial, a Priscila, Júlio, Conrado, Laís, Railander, Renan, Andressa, Herbesson e Danielle Karla.

A Helder Ribeiro Freitas, meu amigo, professor, orientador, gente muito fina e humana, obrigado por tudo. Sabes que não caberiam neste documento os meus agradecimentos.

À professora Cristiane Moraes Marinho, amiga, grande companheira e incentivadora nessa minha caminhada acadêmica.

Ao Núcleo de Agroecologia da Embrapa Semiárido por meio da chamada 38/2014 - Embrapa/CNPq/MDA/SAF/MEC/MCTI/MAPA/MPA pelo incentivo na minha formação e bolsa concedida.

Ao agricultor Zé do Zaca da comunidade da Baixinha no Sertão da Bahia, que nos recebeu de forma muito solícita e acompanhou a coleta da espécie vegetal para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Aos biólogos do Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental - NEMA da Univasf pela colaboração na identificação da espécie estudada, em especial, a Fabiana Baleeiro, Duílio Souza, Vinicius Cotarelli e ao professor Daniel Pifano.

À Curadora Dra. Lúcia Helena Piedade Kiill por meio do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT-HVFF) que conta com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo depósito da exsicata.

Ao Dr. Carlos Alberto Tuão Gava da Embrapa Semiárido pela colaboração durante a pesquisa.

A todas as pessoas que acreditam que é possível SIM produzir alimentos sem agrotóxicos.

RESUMO

Ascia monuste orseis (Lepidoptera: Pieridae), conhecida popularmente como lagarta-da-couve, é considerada praga-chave da cultura da couve. Algumas estratégias alternativas e integradas de controle deste inseto vêm sendo testadas, entre elas o uso de extratos botânicos. Estes extratos possuem um complexo de metabólitos secundários que podem agir negativamente nos diferentes aspectos biológicos de artrópodes-praga. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes extratos aquosos e orgânicos da urtiga-cansação, *Cnidocolus urens*, sobre a lagarta-da-couve, por meio de bioensaios em laboratório, associada à triagem fitoquímica destes extratos. A espécie vegetal foi coletada em área de Caatinga, identificada e processada para obtenção dos extratos. Além dos extratos etanólicos e aquosos, foram obtidas as respectivas frações do extrato etanólico de folhas: hexânica (Hex-F), clorofórmica (CHCl₃-F), acetato de etila (AcOEt-F) e metanólica (MeOH-F). Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: mortalidade e duração da fase larval; viabilidade e peso de pupa; pupas e adultos defeituosos; consumo foliar; viabilidade dos ovos; e preferência alimentar. Os resultados foram submetidos à ANOVA, testes de comparações múltiplas e estudo da regressão. As classes de metabólitos secundários foram identificadas por meio de Cromatografia de Camada Delgada Analítica – CCDA, utilizando soluções eluentes e reveladores específicos. No *screening* fitoquímico, verificou-se a presença majoritária de 8 classes de metabólitos, destacando-se as cumarinas, flavonóides, derivados antracênicos, esteróides e terpenos nos extratos orgânicos de folha, caule e raiz. Constatou-se que os extratos aquosos e orgânicos causam efeitos negativos, possivelmente relacionados aos metabólitos secundários identificados, nas fases de ovo, larva, pupa e adulta deste lepidóptero. Foram verificadas redução do peso, tamanho e viabilidade pupal, interferência no desenvolvimento e mortalidade larval, alterações morfológicas nas asas de adultos, repelência, alongamento de fases do ciclo biológico e ecdises incompletas.

Palavras-chave: Urtiga-cansação; Extratos botânicos; Metabólitos secundários.

ABSTRACT

Ascia monuste orseis (Lepidoptera: Pieridae), popularly known as caterpillar-of-kale, is considered key pest of cabbage crop. Some alternatives and integrated strategies to control this insect have been tested, including the use of botanical extracts. These extracts have a complex secondary metabolites that can act negatively on the different aspects of biological pest arthropods. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of different aqueous and organic extracts of nettle-cansação, *Cnidocolus urens* on the caterpillar-of-cabbage, through laboratory bioassays associated with phytochemical screening of these extracts. The plant species was collected in the Caatinga area, identified and processed for obtaining extracts. In addition to ethanol and aqueous extracts, their fractions of ethanolic extract of leaves was obtained: hexane (Hex-F), chloroform (CHCl₃-F), ethyl acetate (AcOEt-F) and methanol (MeOH-F). We evaluated the following biological parameters: mortality and duration of the larval stage; feasibility and pupal weight; pupae and adults defective; leaf consumption; viability of the eggs; and food preference. The results were submitted to ANOVA, multiple comparison tests and study of regression. The classes of secondary metabolites were identified through Chromatography Analytical thin layer - ADCC, using eluting solutions and specific developers. In phytochemical screening, it was the predominant presence of 8 classes of metabolites, especially coumarins, flavonoids, antracênicos derivatives, terpenes and steroids in organic extracts of leaf, stem and root. It was found that the aqueous and organic extracts cause negative effects, possibly related to the identified secondary metabolites, the stages of egg, larva, pupa and adult of this insect. weight reduction were observed, size and pupal viability, interference in the development and larval mortality, morphological changes in adult wings, repellency, phase extension of the biological cycle and incomplete moulting.

Keywords: Nettle-cansação; Botanical Extracts; Secondary Metabolites.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2	Pág.
Figura 1 - Mortalidade de larvas de <i>Ascia monuste orseis</i> alimentadas com discos foliares de couve tratados com concentrações crescentes de extratos aquosos de folha de <i>Cnidocolus urens</i> . (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).....	45
Figura 2 - Consumo foliar após 24 horas, de <i>Ascia monuste orseis</i> alimentadas com discos foliares de couve tratados com concentrações crescentes de extratos aquosos de folha de <i>Cnidocolus urens</i> . (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).....	47
Figura 3 - Número de lagarta de <i>Ascia monuste orseis</i> (média ± EP) registrados em discos foliares de couve tratados com extratos aquosos e etanólicos de diferentes estruturas vegetais de <i>Cnidocolus urens</i> . Teste de preferência alimentar com chance de escolha. (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas). EAF: Extrato Aquoso de Folha; EAR: Extrato Aquoso de Raiz; EAC: Extrato Aquoso de Caule; EEF: Extrato Etanólico de Folha; EER: Extrato Etanólico de Raiz; EEC: Extrato Etanólico de Caule.....	52

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2	Pág.
Tabela 1 - Perfil fitoquímico cromatográfico dos extratos etanólicos de folhas (EEF), caule (EEC) e raiz (EER) de <i>Cnidoscolus urens</i>	48
Tabela 2 - Aspectos biológicos (média ± EP) de <i>Ascia monuste orseis</i> alimentadas com discos couve tratados com extratos aquosos e etanólicos de diferentes estruturas vegetais de <i>Cnidoscolus urens</i> . (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).....	50
Tabela 3 - Número de lagarta de <i>Ascia monuste orseis</i> (média ± EP) em discos foliares de couve tratados com extratos aquosos e etanólicos de diferentes estruturas vegetais de <i>Cnidoscolus urens</i> . Teste de preferência alimentar sem chance de escolha. (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).....	53
Capítulo 3	Pág.
Tabela 1 - Perfil fitoquímico cromatográfico do extrato etanólico de folhas (EEF) de <i>Cnidoscolus urens</i> e suas frações: hexânica (Hex-F), clorofórmica (CHCl ₃ -F), acetato de etila (AcOEt-F) e metanólica (MeOH-F).....	69
Tabela 2 – Bioatividade de extratos orgânicos na fase embrionária de <i>Ascia monuste orseis</i> . (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).....	71
Tabela 3 – Aspectos biológicos (média ± EP) de <i>Ascia monuste orseis</i> alimentadas com discos couve tratados com extratos orgânicos de <i>Cnidoscolus urens</i> . (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).....	72
Tabela 4 - Consumo foliar após 24 horas, de <i>Ascia monuste orseis</i> alimentadas com discos foliares de couve tratados com extratos orgânicos de <i>Cnidoscolus urens</i> . (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).....	74

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	13
2 CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 <i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>	16
2.2 <i>Ascia monuste orseis</i>	17
2.3 Extratos botânicos	19
2.4 <i>Cnidoscopus urens</i>	22
REFERÊNCIAS	
3 CAPÍTULO 2 - PERFIL FITOQUÍMICO E BIOATIVIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS E ETANÓLICOS DE <i>Cnidoscopus urens</i> (EUPHORBIACEAE) SOBRE <i>Ascia monuste orseis</i> (Lepidoptera: Pieridae)	33
RESUMO	33
ABSTRACT.....	34
INTRODUÇÃO	35
MATERIAL E MÉTODOS	37
RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
CONCLUSÕES	54
REFERÊNCIAS	
4 CAPÍTULO 3 - PERFIL FITOQUÍMICO E BIOATIVIDADE DE EXTRATOS ORGÂNICOS DE <i>Cnidoscopus urens</i> (EUPHORBIACEAE) SOBRE A LAGARTA-DA-COUVE	60
RESUMO	60
ABSTRACT.....	61
INTRODUÇÃO	62
MATERIAL E MÉTODOS	63
RESULTADOS E DISCUSSÃO	69
CONCLUSÕES.....	75
REFERÊNCIAS	
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82

1 INTRODUÇÃO

Ascia monuste orseis, conhecida popularmente como lagarta-da-couve, é considerada praga-chave da couve-folha. Seu hábito alimentar desfolhador causa prejuízos significativos a essa cultura e outras brássicas, danificando, principalmente as partes de interesse alimentar e comercial da planta.

O controle de pragas na produção vegetal surge como um grande desafio, quando se considera que o controle químico é o mais utilizado no Brasil, posicionado-o entre um dos maiores mercados consumidores de agrotóxicos do mundo (MARAGONI et al., 2013; LOVATTO et al., 2012; MACHADO et al., 2007). O uso de agrotóxicos na agricultura tem ocasionado uma série de problemas de ordem socioambiental, com efeitos nocivos a organismos benéficos e não-alvos (polinizadores e inimigos naturais). Além disso, compromete a saúde dos agricultores que se dedicam a produção de hortaliças, dos trabalhadores de campo expostos frequentemente à pulverização desses produtos, bem como dos consumidores, os quais têm exigido cada vez mais alimentos livres de pesticidas. Outro problema grave ocasionado pelo uso indiscriminado de agrotóxicos é o desenvolvimento de populações de insetos resistentes aos principais princípios ativos utilizados (MURPHY e LASALLE, 1999).

Nesse contexto, métodos alternativos ao uso de inseticidas vêm sendo testados, entre estes o uso de extratos botânicos. Sabe-se que as plantas metabolizam compostos secundários que podem interferir negativamente no comportamento e desenvolvimento de artrópodes-praga, causando efeitos nas diferentes fases do ciclo biológico desses organismos (RIBEIRO et al., 2015; MATA e LOMANACO, 2013; PIZZATTO, 2013; CUNHA et al., 2008; CÉSPEDES et al., 2005; COSTA et. al., 2004).

Os princípios ativos dos extratos botânicos podem derivar de toda a planta ou de partes dela e solventes orgânicos de diferentes polaridades e água são utilizados para extração desses compostos secundários bioativos. A extração e

identificação da constituição química das classes de metabólitos secundários presentes nos extratos vegetais podem ser realizadas por meio de diferentes técnicas cromatográficas (CAMPOS et al., 2016; ROSA et al., 2016; ARAÚJO et al., 2015; LIMA NETO et al., 2015; CHIRINOS et al., 2007; CECHINEL FILHO e YUNES, 1998). Nesse sentido, estabelece-se a necessidade de investigações sobre formas mais eficientes de extração, doses recomendadas, toxicidade e presença de classes de metabólitos bioativos. Como também, os efeitos dos extratos sobre diferentes aspectos biológicos em artrópodes alvos e não-alvos de interesse agrícola e outros parâmetros para estudos sistemáticos de bioatividade com extratos vegetais.

É importante ressaltar que o uso de extratos botânicos é mais um método de controle que contribui para o manejo integrado de pragas nos agroecossistemas. Dessa forma, a utilização de outras práticas que favoreçam o equilíbrio do sistema e as dinâmicas nas interações ecológicas entre os artrópodes também deve ser considerada.

Nesta linha de pesquisa, as plantas da caatinga ainda são pouco exploradas, entretanto algumas investigações vêm contribuindo para ampliar o conhecimento sobre a ecologia destas espécies. A diversidade de plantas deste bioma demonstram um potencial para estudos de bioatividade, visando o seu uso no controle de pragas na agricultura. Entre as espécies da caatinga com potencial inseticida se incluem aquelas pertencentes ao gênero *Cnidoscolus*. Para estes são registrados estudos farmacológicos, taxonômicos, relacionados à distribuição florística e caracterização química com inúmeras aplicações comprovadas na medicina, farmacologia, veterinária, fitopatologia, fitoterapia e entomologia (CÂNDIDO et al., 2013; CRUZ et al., 2012, NUMA et al., 2015; PEIXOTO et. al., 2013).

A espécie *Cnidoscolus urens*(EUPHORBIACEAE), planta comum na caatinga, conhecida como urtiga-cansação, tem sido estudada para diferentes fins e despertado interesse científico principalmente por apresentar atividades biológicas diversas e eficientes, sobretudo pelo seu efeito sobre artrópodes-praga (CRUZ et al., 2012). Apesar do registro de atividade inseticida de *C.*

urens sobre algumas espécies de *Nasutitermes* sp. (CRUZ et al., 2012), nenhum trabalho foi conduzido para determinar o efeito no controle de *A. monuste orseis* como espécie alvo.

Estudos fitoquímicos do gênero *Cnidocolus*, incluindo *C. urens*, revelam a presença de compostos químicos biologicamente ativos nas suas diferentes estruturas vegetais, tais como: flavonoides, saponinas, terpenos, cumarinas, esteroides, alcaloides, glicosídeos cianogênicos, taninos, lecitinas e glicoproteínas, alguns destes, com efeitos conhecidos sobre artrópodes-praga (PEIXOTO-SOBRINHO et al., 2012; SOUZA, 2014).

Dessa forma, acredita-se que *C. urens* apresenta tanto na parte aérea como no sistema radicular compostos secundários bioativos com potencial para o controle de pragas como a lagarta-da-couve. Além disso, supõe-se que diferentes metabólitos, obtidos por meio de técnicas cromatográficas em função da polaridade de diferentes solventes, podem afetar de forma negativa o comportamento e desenvolvimento do referido inseto em diferentes fase do seu ciclo biológico.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade de extratos aquosos, etanólicos e frações orgânicas de *C. urens* sobre a lagarta-da-couve, por meio de bioensaios em laboratório, associada à triagem fitoquímica destes extratos e frações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 *Brassica oleracea* var. *acephala*

A produção de olerícolas é uma atividade que ocupa lugar de destaque na economia e na agricultura brasileira, sobretudo das brássicas (BARROS et al., 2015). Atualmente é crescente a adoção de sistemas de base ecológica (PINTO et al., 2001), estimulada pela mudança no hábito alimentar da população (MARTINELLI et al., 2003), que passou a consumir hortaliças com maior frequência e a exigir produtos isentos de agrotóxicos (SCHENINI et al., 2015).

Com a demanda pelo consumo e a expansão do mercado de hortaliças, destaca-se a couve-folha *Brassica oleracea* var. *acephala*, uma folhosa que apresenta alto valor nutricional, sendo rica em ferro, cálcio, vitamina A e ácido ascórbico (SILVA et. et., 2007). O consumo dessa hortaliça tem aumentado devido às novas formas de utilização na culinária e às propriedades nutracêuticas e funcionais (NOVO et al., 2010).

Esta olerícola também contém altas concentrações de antioxidantes, ácido ascórbico, carotenóides e substâncias que reduzem a concentração de radicais livres no corpo (CAMPOS et al., 2009; KORUS, 2013; LIGOR et al., 2013). Consumida prioritariamente fresca, a couve-folha também vem sendo utilizada na formulação de produtos processados. A couve desidratada além de fornecer quantidades significativas de fibras e minerais, também é considerada uma boa fonte de proteína (SALVINO et. al., 2015). O cultivo da couve-folha destaca-se também pela sua expressão econômica, sendo cultivada em todas as regiões do Brasil com uma produção de 93.551 t, envolvendo 33.337 produtores em todo o país e valor da produção estimado em 95.820,00 mil reais/ano, sendo o Nordeste a segunda região mais produtora de couve no Brasil (IBGE, 2006). Esses dados referem-se à produção de couve-folha nos diferentes sistemas de produção, ecológicos e convencionais, considerando que o IBGE não disponibiliza essa informação dissociada.

No entanto, perdas significativas que afetam a qualidade e a produtividade dessa hortaliça podem ocorrer devido ao ataque de artrópodes-praga, destacando-se o pulgão-da-couve *Brevicoryne brassicae*, pulgão-verde *Myzus persicae*, mosca-branca *Bemisia tabaci*, traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* e, principalmente, a lagarta-da-couve *A. monuste orseis* (TRINDADE et al., 2015; COSTA et al., 2014; LOVATTO et al., 2004; BOIÇA JÚNIOR et al., 2010; MEDEIROS e BOIÇA-JÚNIOR, 2005; GALLO et al., 2002)

2.2 *Ascia monuste orseis*

A. monuste orseis (Lepidoptera: Pieridae), conhecida como lagarta-da-couve, representa uma das mais importantes pragas desfolhadoras de Brassicaceae nas regiões neotropicais. Esta espécie é praga-chave de plantas desta família, podendo ocasionar prejuízos de até 100% na produção dependendo do nível de infestação e ataque em seus hospedeiros (MAPELI et al., 2015; BITTENCOURT-RODRIGUES e ZUCOLOTO, 2009; CATTA-PRETA e ZUCOLOTO, 2003; GALLO et al., 2002; MORATÓ, 2000). Este inseto pode atacar vários hospedeiros, tais como agrião, *Lepidium ruderale*, brócolis, *Brassica oleracea* var. *italica*, mostarda, *Sinapis arvensis*, nabiça, *Raphanus raphanistrum*, repolho, *Brassica oleracea* var. *capitata*, rúcula, *Eruca sativus*, couve-flor, *Brassica oleracea* var. *botrytis*, nabo, *Brassica rapa*, rabanete, *Raphanus sativus*, e couve-chinesa, *Brassica rapa pekinensis* (MATA e LOMONACO, 2013; LINK e COSTA, 2008; CRESPO et al., 2002; PRATISSOLI et al., 2007)

As fêmeas desse lepidóptero preferem ovipositar na parte abaxial de folhas jovens e as lagartas demonstram melhor desempenho quando se alimentam dessas folhas. Porém, apresentam habilidade para aproveitar alimentos com menor valor nutritivo. O seu ataque às folhas inicia logo após a eclosão e continua durante todo o período larval. Ainda no primeiro ínstar, as lagartas alimentam-se do córion do próprio ovo e do seu exoesqueleto, e realizam o canibalismo de ovos e larvas recém-eclodidas da mesma espécie durante todo

seu desenvolvimento. De forma geral, as folhas são atacadas por grupos de lagartas. Com o desenvolvimento larval completo, as lagartas suspendem sua alimentação migram para proximidades da planta no solo, onde ocorre a transformação para pupa, ou tecem fios de seda por onde se fixam para pupar na própria planta (PIZZATO, 2013, SANTANA, 2012; SANTANA, 2008; CATTAPRETA e ZUCOLOTO, 2003; BARROS-BELLENDIA e ZUCOLOTO, 2001).

Os ovos de *A. monuste orseis* são amarelos, alongados e fixados em grupos pelas fêmeas. A lagarta possui coloração cinza-esverdeada com faixas longitudinais, marrons e amarelas alternadas com doze pares de pontos pretos, chegando a 35 mm de comprimento e cabeça escura. A pupa ou crisálida apresenta coloração que varia de amarela a marrom-esverdeada e medem cerca de 23 mm de comprimento e 6 mm de largura. O adulto é uma borboleta de asas branco-amareladas com os bordos marrom-escuros e corpo preto, possuindo 5 cm de envergadura e hábito diurno (SANTANA, 2012; CARDOSO et al., 2011; BIERMANN, 2009; BITTENCOURT-RODRIGUES e ZUCOLOTO, 2009; PRATISSOLI et al., 2007; ZAGO-BRAGA e ZUCOLOTO, 2004; PEREIRA et al., 2003; BARROS-BELLANDA e ZUCOLOTO, 2003; BASTOS et al., 1977).

A biologia da lagarta-da-couve passa pelas fases de: ovo, larva (5 ínstaes), pupa e adulta. De forma geral ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$), a fase embrionária da lagarta-da-couve dura em média 5 dias, o período larval, do 1^o ao 5^o ínstar, tem duração média de 15 dias, seguido de, aproximadamente, 5 dias em período pupal. Os adultos apresentam longevidade de até 15 dias (PIZZATO, 2013; SANTANA, 2012; CARDOSO et al., 2011; GALLO et al., 2002).

Dado o elevado número de gerações alcançado pela lagarta-da-couve durante o ano e sua voracidade, alternativas integradas têm sido testadas para o controle de *A. monuste orseis*, entre elas o uso de extratos botânicos.

2.3 Extratos Botânicos

A utilização de extratos botânicos em países tropicais na produção vegetal surge antes mesmo dos inseticidas sintéticos (BOIÇA JÚNIOR et al., 2013), e no Brasil, durante os últimos anos, o seu uso tem adquirido importância principalmente pelo fato do País possuir uma flora rica e diversa (KRINSKI et al., 2014). Estes produtos, além de possuírem uma baixa persistência no meio ambiente e, geralmente, uma baixa toxicidade, quando comparados com os inseticidas sintéticos mais utilizados, costumam apresentar características mais seletivas e curto efeito residual (CARVALHO et al., 2014; MARAGONI et al., 2013; HOSSAIN e POEHLIN, 2006), sendo considerados mais adequados para o manejo de pragas agrícolas (ISMAN, 2006). De acordo com um levantamento sobre as pesquisas no Brasil em busca de plantas úteis ao manejo de insetos-praga de interesse agrícola, verifica-se que dentre as famílias botânicas mais estudadas estão: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Meliaceae, Piperaceae, Rutaceae, Sapotaceae e Solanaceae (LOVATTO et al., 2012).

O uso de extratos botânicos como alternativa para o controle de artrópodes-praga na perspectiva do manejo integrado de pragas - MIP na agricultura tem sido amplamente estudada (MACAGNAN et al., 2016; RIBEIRO et al., 2016; CANDIDO e BESERRA, 2015; GIONGO et al., 2015; RIBEIRO et al., 2015; TRINDADE et al., 2015; FREITAS et al., 2015; ALVES et al., 2015; MAGRINI et al., 2015; FREITAS et al., 2014; TEIXEIRA et al., 2014; CARVALHO, et al., 2014; SIQUEIRA et al., 2014; SILVA PESSOA et al., 2014; GERHARDT et al., 2012; ALVES et al., 2012; ANDRADE FILHO et al., 2010), sobretudo no comportamento, crescimento e desenvolvimento da lagarta-da-couve (MATA e LOMANACO, 2013; PIZZATTO, 2013; SANTANA, 2012; BIERMANN, 2009; SANTANA, 2008; MEDEIROS et al., 2007; MEDEIROS e BOIÇA-JÚNIOR, 2005).

Os extratos botânicos apresentam efeitos negativos sobre diversos aspectos biológicos de artrópodes-praga, incluindo dentre estes a lagarta-da-couve. Dentre os efeitos, verifica-se que os extratos têm reduzido o peso de pupas,

incapacidade das larvas em empuparem, esterilização, interferência no desenvolvimento, alterações morfológicas em adultos, pupas defeituosas, repelência, deterrência alimentar, diferenças no tamanho de pupas, mortalidade larval, alongamento de fases do ciclo biológico, ecdises incompletas, entre outros parâmetros biológicos (RIBEIRO et al., 2015; MATA e LOMANACO, 2013; PIZZATTO, 2013; MACIEL et al., 2010; MATOS et al., 2009; CUNHA et al., 2008; CÉSPEDES et al., 2005; COSTA et al., 2004; WHEELER et al., 2001).

Brunherotto e Vendramim (2001) ressaltam que a mortalidade dos insetos provocada pela aplicação de extratos botânicos é apenas um dos efeitos e nem sempre deve ser o objetivo final do seu uso, sendo que o ideal é reduzir a população ou, se possível, impedir a oviposição e a alimentação do inseto e, conseqüentemente, o seu crescimento populacional.

Corrêa e Salgado (2011) também destacam que muitos insetos desenvolveram a capacidade de se alimentarem de plantas tratadas com extratos botânicos sem serem prejudicados, utilizando principalmente, mecanismos enzimáticos para inativação dos princípios ativos aonde as substâncias estejam presentes em maior concentração nas partes da planta hospedeira.

Os extratos botânicos possuem um complexo de substâncias bioativas que podem derivar de parte ou de toda planta (CAMPOS et al., 2016; ROSA et al., 2016; ARAÚJO et al., 2015) e alguns desses metabólitos secundários como alcaloides, flavonoides, taninos, quinonas, saponinas, cumarinas, esteróides e diterpenos podem interferir no comportamento, metabolismo e desenvolvimento de artrópodes-praga (MARANGONI et al., 2013; PESSOA, et al., 2015; WIESBROOK, 2004). Para extração, separação, purificação e identificação dos constituintes secundários dos extratos vegetais, podem ser utilizadas diferentes solventes de polaridade crescente e técnicas cromatográficas para posterior direcionamento dos estudos sistemáticos de bioatividade (LIMA NETO et al., 2015; CECHINEL FILHO e YUNES, 1998). Chirinos et al. (2007) destacam que para extração de substâncias secundárias, é fundamental considerar a

natureza química dos compostos e, principalmente, a composição do solvente extrator a ser utilizado.

Nesse contexto, o estudo dos constituintes secundários dos extratos botânicos possibilita investigar novas substâncias com atividade potencialmente inseticida que preencham os requisitos de eficácia, segurança e seletividade desses produtos (SILVA et al.,2014). A bioatividade dos extratos botânicos e seus efeitos sobre insetos estão diretamente relacionados com uma ação sinérgica desse complexo de metabólitos (CORRÊA e SALGADO, 2011). Destaca-se que no caso de estudos direcionados ao controle de artrópodes-praga com uso de extratos botânicos, é importante conhecer também seu potencial sobre outros organismos que não seriam o alvo do controle (BARRETO, 2005).

Nesta linha de pesquisa, as plantas da caatinga ainda são pouco exploradas, entretanto algumas investigações vem contribuindo para ampliar o conhecimento sobre a ecologia das espécies existentes nesse bioma e o seu potencial para estudos de bioatividade visando o seu uso no controle de pragas na agricultura, entre elas espécies do gênero *Cnidocolus* (EUPHORBIACEAE).

Para o gênero *Cnidocolus* são registrados estudos entofarmacológicos, taxonômicos, botânicos, triagem fitoquímica, uso na medicina popular, entre outros, com inúmeras atividades comprovadas na medicina clínica, farmacologia, zootecnia, veterinária, nutrição, fitopatologia, fitoterapia e entomologia (ADELEKE et al.,2016; PAULA et al., 2016; NUNES et al.,2016; EMELIKE e UNEGBU, 2015; VALENZUELA SOTO et al.,2015; JARAMILLO JARAMILLO et al. 2015; MENEZES et al.,2014; GARCÍA-RODRÍGUEZ et al., 2014; GOMES et al., 2014; PEIXOTO-SOBRINHO et al.,2011; AGRA et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2007). Algumas investigações de prospecção fitoquímica desse gênero têm demonstrado a presença majoritária de antocianinas, antraquinonas, cumarinas, flavonoides, esteroides, lignanas, saponinas, taninos, terpenoides, xantinas e alcaloides em suas diferentes estruturas vegetais (MORAIS et al.,2016; PAREDES et al.,2016; PAULA et al.,2016; OBICHI et al.,2015; SENJOBI et al., 2011), com efeitos negativos já

demonstrados sobre a biologia de insetos e ácaros, sobretudo da lagarta-da-couve (CÂNDIDO et al., 2013; CRUZ et al., 2012, NUMA et al., 2015; PEIXOTO et. al., 2013).

2.4 *Cnidoscolus urens*

A espécie *Cnidoscolus urens* (EUPHORBIACEAE), conhecida urtiga-cansação, apresenta tricomas urticantes em suas diferentes estruturas e o contato com esses pêlos provoca fortes dores e urticárias (MELO e SALES, 2008). É uma planta invasora, principalmente de pastagens, beira de estradas e terrenos baldios (SÁTIRO e ROQUE, 2008). A floração da urtiga-cansação ocorre durante todo o ano e a fenofase de frutificação ocorre paralela à de floração, facilmente observada, uma vez que a formação do fruto ocorre poucos dias após a senescência floral, observando-se simultaneamente a presença de flores e frutos imaturos em uma mesma planta (ARAUJO et. al. 2012). Esta espécie possui uma ampla variação morfológica e distingue-se das demais espécies do gênero pelas sépalas livres ou curtamente unidas das flores pistiladas, e pelas flores estaminadas com cálice tubular-hipocrateriforme (SÁTIRO e ROQUE, 2008). O gênero *Cnidoscolus* é bem representado no Brasil (aproximadamente 18 espécies), especialmente na região Nordeste (com cerca de 10 espécies), entre elas *C. urens*.

A urtiga-cansação tem despertado interesse científico, principalmente, por apresentar atividades biológicas diversas (MENEZES et al., 2014; TRINDADE e LAMEIRA, 2014; COSTA et al., 2014; GOMES et. al. ,2014; PEIXOTO-SOBRINHO et al, 2011). Os relatos quanto à atividade inseticida de *C. urens* são escassos (CRUZ et al., 2012), o que demonstra o potencial dessa espécie para estudos sistemáticos de bioatividade sobre artrópodes-praga.

Alguns trabalhos vêm sendo desenvolvidos para investigar o perfil fitoquímico de *C. urens* e sua atividade. Peixoto-Sobrinho et al. (2012) e Souza (2014) constataram a presença majoritária de antocianinas, antraquinonas, cumarinas, flavonoides, esteroides, lignanas, saponinas, taninos, terpenos e xantinas, em todas as amostras. O efeito desses compostos secundários sobre a biologia e

comportamento de diferentes artrópodes-praga tem sido amplamente discutido e constatado (ANDRADE FILHO et al., 2010; CAVALCANTE et al., 2006; RESTELLO et al., 2009; SILVA et al., 2004), entretanto não foi encontrado na literatura nenhum relato do efeito de extratos vegetais de *C. urens*, tendo como inseto-alvo *A. monuste orseis*.

REFERÊNCIAS

- AGRA, M.F. et al. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.1, p.114-140, 2007.
- ADELEKE, K.O. et al. Effect of *Cnidocolous aconitifolius* (miller) im Johnston leaf extract on sperm characteristics and reproductive hormones of male rats. **International Journal of Phytomedicine**, v. 8, n. 2, 2016.
- ALBUQUERQUE, U.P. et al. Medicinal plants of the Caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v.114, p.325-354, 2007.
- ALVES, D.S. et al. Toxicity of copaiba extracts to armyworm (*Spodoptera frugiperda*). **African Journal of Biotechnology**, v. 11, n. 24, p. 6578-6591, 2012.
- _____. Toxicity of copaiba extracts to armyworm (*Spodoptera frugiperda*). **African Journal of Biotechnology**, v. 11, n. 24, p. 6578-6591, 2014.
- ANDRADE, J.V. et al. Efeito antialimentar de extratos hidroalcoólicos de *Melia azedarach* (Meliaceae) sobre *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 1, p. 39-43, 2016.
- ANDRADE FILHO, N.N. de et al. Toxicity of aqueous extract of *Anacardium humile* leaves on *Bemisia tuberculata*. **Ciência Rural**, v. 40, n. 8, p. 1689-1694, 2010.
- ARAÚJO, L.L.N. Prospecção fitoquímica da espécie *Justicia pectoralis* Jacq. var. *stenophylla* Leonard pertencente à família Acanthaceae. **Fasem Ciências**, v. 6, n. 2, p. 4-14, 2015.
- BARROS, J.S.G et al. Efeito de extratos de *Allamanda blanchetti* no controle de *Alternaria brassicicola* em mudas de couve-manteiga. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 36-46, 2015.
- BARROS-BELLANDA, H.C.H; ZUCOLOTO, F.S. Importance of larval migration (dispersal) for the survival of *Ascia monuste* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 11-17, 2003.
- BASTOS, C.S. et al. Oviposition of *Ascia monuste orseis* (Godart)(Lepidoptera, Pieridae) in kale. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, n. 1, p. 187-193, 1997.
- BIERMANN, A.C.S. Bioatividade de inseticidas botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). **Dissertação (Mestrado)** – UFSM/CCR, Santa Maria, 73 f., 2009.

BITTENCOURT-RODRIGUES, R.S.; ZUCOLOTO, F.S. Effect of host age on the oviposition and performance of *Ascia monuste* Godart (Lepidoptera: Pieridae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 2, p. 169-175, 2005.

_____. How feeding on young and old leaves affects the performance of *Ascia monuste orseis* (Godard) (Lepidoptera, Pieridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 1, p. 102-106, 2009.

BOIÇA JÚNIOR, A.L. et al. Efeito de cultivares de repolho e doses de extrato aquoso de nim na alimentação e biologia de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae). **Bioscience Journal**, p. 22-31, 2013.

_____. Não-preferência para oviposição de traça-das-crucíferas em genótipos de couve-flor. **Revista Caatinga** 23: 28-33. 2010.

CANDIDO, L. P. et al. Bioactivity of plant extracts on the larval and pupal stages of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 4, p. 420-425, 2013.

CAMPOS, S. C. et al. Toxicity of plant species. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 1, p. 373-382, 2016.

CANDIDO, L.P.; BESERRA, E.B. Repellent activity of *Cnidioscolus phyllacanthus* Mart. and *Ricinus communis* L. extracts against *Aedes aegypti* L. oviposition behavior. **Biotemas**, v. 28, n. 4, p. 105-112, 2015.

CARDOSO, M.O. et al. Recomendações técnicas para o controle de lepidópteros-pragas em couve e repolho no Amazonas. **Embrapa Amazônia Ocidental-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2011.

CARVALHO, G.S. et. al. Mortalidade e comprometimento do desenvolvimento de *Zabrotes subfasciatus* Boh. (Coleoptera: Chrysomelidae), induzido pelo extrato de sangra d'água *Croton urucurana* Baill (Euphorbiaceae). **Comunicata Scientiae**. 5(3), p.331-338, 2014

CAVALCANTE, G.M. et al. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, n. 1, p. 9-14, 2006.

CÉSPEDES, C.L. et al. Insect growth regulatory effects of some extracts and sterols from *Myrtillocactus geometrizans* (Cactaceae) against *Spodoptera frugiperda* and *Tenebrio molitor*. **Phytochemistry**, v. 66, n. 20, p. 2481-2493, 2005.

CHIRINOS, R. et al. Optimization of extraction conditions of antioxidant phenolic compounds from mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón) tubers. **Separation and Purification Technology**, v. 55, n. 2, p. 217-225, 2007.

CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 500-506, 2011.

COSTA, E.M.R. et al. Resistência de genótipos de couve-manteiga ao pulgão-verde e sua relação com a cerosidade foliar. **Revista Ciência Agronômica**, vol.45, n.1, pp.146-154, 2014.

COSTA, E.M.M.B. et al. In vitro antimicrobial activity of plant extracts of semiarid region of Paraíba, PB, Brazil. **Revista Odonto Ciência**, v. 28, n. 4, p. 101-104, 2014.

CRUZ, C.S. et al. Uso de plantas em pó seco com propriedades termiticida sobre a mortalidade de cupins arbóreos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 01-05, 2012.

CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 500-506, 2011.

COSTA, E.M.R. et al. Resistência de genótipos de couve-manteiga ao pulgão-verde e sua relação o com a cerosidade foliar. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 146, 2014.

CRESPO, A.L.B. et al. Seletividade fisiológica de inseticidas a *Vespidae* predadores de *Ascia monuste orseis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 237-2, 2002.

EMELIKE, C.U.; UNEGBU, G.O. Effects of aral administration of *Cnidocolus aconitifolius* leaf extract (*Chaya Tea*) on biomarkers of cardiovascular system of *Wistar* Albino Rats. **Advances in Biological Research**, v. 9, n. 3, p. 182-188, 2015.

FREITAS, A.F. et al. Effects of methanolic extracts of *Annona* Species on the development and reproduction of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v. 43, n. 5, p. 446-452, 2014.

_____. Effect of extracts of *Trichilia silvatica* C. DC., on development and reproduction parameters of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **African Journal of Biotechnology**, v. 13, n. 20, 2015.

GARCÍA-RODRÍGUEZ, R.V. et al. *Cnidocolus chayamansa* Mc Vaugh, an important antioxidant, anti-inflammatory and cardioprotective plant used in Mexico. **Journal of ethnopharmacology**, v. 151, n. 2, p. 937-943, 2014.

GALLO, D et. al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920p, 2002.

GERHARDT, A. et al. Atividade inseticida de extratos botânicos de três espécies silvestres do Rio Grande do Sul, Brasil, sobre *Myzus persicae* (Hemiptera: Pieridae). **Caderno de Pesquisa**, v. 24, n. 2, p. 55-64, 2012.

GONÇALVES-GERVÁSIO, R.C.R.; VENDRAMIM, J.D. Bioatividade do extrato aquoso de sementes de nim sobre *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)(Lepidoptera: Gelechiidae) em três formas de aplicação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 28-34, 2007.

GOMES, L.M.A. et al. Antinociceptive activity of the ethanolic extract from barks and leaves of *Cnidocolus quercifolius* (Euphorbiaceae) in mice. **Journal of Young Pharmacists**, v. 6, n. 2, p. 65, 2014.

IBGE. **Censo Agropecuário**. SIDRA: Horticultura. Disponível em : <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/horti/default.asp?t=3&z=t&o=19&u1=1&u2=1&u3=1> Acesso em: 01/05/2016.

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.

JARAMILLO JARAMILLO, C.G. et al. Fitoquímica preliminar, actividad antioxidante e hipoglucemiante de extractos de hojas de *Cnidocolus aconitifolius* (Mill.) IM Johnst (chaya). **Revista Cubana de Farmacia**, v. 49, n. 3, p. 0-0, 2015.

JUNG, P. H. et al. Atividade inseticida de *Eugenia uniflora* L. e *Melia azedarach* L. sobre *Atta laevigata* Smith. **Floresta Ambiental**, vol.20, n.2, p.191-196, 2013.

KORUS, A. Amino acid retention and protein quality in dried kale (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*). **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 38, n. 2, p. 676-683, 2014.

LIGOR, M. et al. Study of antioxidant activity of biologically active compounds isolated from green vegetables by coupled analytical techniques. **Food Analytical Methods**, v. 6, n. 2, p. 630-636, 2013.

LOVATTO, P.B et al. Efeito de extratos de plantas silvestres da família Solanaceae sobre o controle de *Brevicoryne brassicae* em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Ciência Rural**, v. 34, p. 971-978, 2004.

_____. A interação co-evolutiva entre insetos e plantas como estratégia ao manejo agroecológico em agroecossistemas sustentáveis. **Interciência**, v. 37, n. 9, p. 657-663, 2012.

MACHADO, L.A. et al. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. **Biológico**, v. 69, n. 2, p. 103-106, 2007.

MARANGONI, C. et al. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 6, n. 2, p. p. 92-112, 2013.

MATA, R.F.F; LOMONACO, C. Toxicidade, deterrência e repelência de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* ssp. *polytricha* (A. Juss.) Penn.(Meliaceae) sobre o curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). **Revista Árvore**, v. 37, n. 2, p. 361-368, 2013.

MEDEIROS, C.A.M.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. Efeito da aplicação de extratos aquosos em couve na alimentação de lagartas de *Ascia monuste orseis*. **Bragantia**, v. 64, n. 4, p. 633-641, 2005.

MEDEIROS, C.A.M. et al. Efeito sub-letal de extratos vegetais aquosos de *Azadirachta indica* A. Juss. e *Sapindus saponaria* L. sobre aspectos biológicos de *Ascia monuste orseis* (Latreille)(Lepidoptera: Pieridae) em couve. **Boletín de sanidad vegetal Plagas**, v. 33, n. 1, p. 27-34, 2007.

MAPELI, N.C. et al. Tabelas de fertilidade e esperança de vida de *Ascia monuste orseis* Latreille (Lepidoptera: Pieridae) alimentadas com couve-manteiga homeopatizada. **Revista Agrarian**, v.3, n.9, p.182-193, 2010.

_____. Deterrência alimentar em *Ascia monuste orseis* Godart (Lepidoptera: Pieridae) induzida por soluções homeopáticas. **Ceres**, v. 62, n. 2, 2015.

MATOS, A. et al. Atividade biológica de extratos orgânicos de *Trichilia* sp (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em dieta artificial. **BioAssay**, v. 1, 2009.

MACAGNAN, R. et al. Eficácia de extratos vegetais no controle de *Spodoptera frugiperda* (JE SMITH, 1797) em milho. **Biosaúde**, v. 14, n. 2, p. 74-80, 2016.

MAGRINI, F.E. et al. Antifeedant activity and effects of fruits and seeds extracts of *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.(Meliaceae) on the immature stages of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Industrial Crops and Products**, v. 65, p. 150-158, 2015.

MELO, A.L.; SALES, M.F. O gênero *Cnidoscolus* Pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.22, n.3,p 806-827, 2008.

MENEZES, Y.A.S. et al. Protein-rich fraction of *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur leaves: enzymatic characterization and procoagulant and fibrinogenolytic activities. **Molecules**, v. 19, n. 3, p. 3552-3569, 2014.

MORAIS, N.R.L. et al. Phytochemical screening and antioxidant potencial evaluation of *Cnidoscolus phyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm from Apodi-RN. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 1, p. 180-185, 2016.

MURPHY S.T.; LASALLE, J. Review article: balancing biological control strategies in the IPM of new world invasive *Liriomyza* leafminers in field vegetable crops. **Bioscience News**, v. 20, p. 91-104, 1999.

NAVARRO-SILVA, M.A. et al. Review of semiochemicals that mediate the oviposition of mosquitoes: a possible sustainable tool for the control and monitoring of Culicidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 1, p. 1-6, 2009.

NOVO, M.C.S.S. et al. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve-manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 321-325, 2010.

NUMA, S. et al. Susceptibility of *Tetranychus urticae* Koch to an ethanol extract of *Cnidoscolus aconitifolius* leaves under laboratory conditions. **SpringerPlus**, v. 4, n. 1, p. 1-10, 2015

NUNES, F.R.S. et al. Investigação das atividades antioxidante e antimicrobiana de duas espécies arbóreas ocorrentes no bioma caatinga. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 6, n. 1, p. 81-90, 2016.

OBICHI, E.A. et al. Effect of *Cnidoscolus aconitifolius* (Family Euphorbiaceae) aqueous leaf extract on some antioxidant enzymes and haematological parameters of high fat diet and Streptozotocin Induced diabetic *Wistar* Albino Rats. **Journal of Applied Sciences and Environmental Management**, v. 19, n. 2, p. 201-209, 2015.

PAULA, A.C. et al. Constituintes químicos e atividade citotóxica de *Cnidoscolus phyllacanthus*. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 1, p. 231-241, 2016.

PRATISSOLI, D. et al. Occurrence of *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae) in *Crataeva tapia* seedlings. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 874-875, 2007.

PEIXOTO, M.S.RM. et al. Eficiência de extratos vegetais e urina de vaca no controle de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854)(Lepidoptera: Pyralidae) e *Bemisia sp* (Hemiptera: Aleurodidae) em tomateiro orgânico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 104-113, 2013.

PEIXOTO-SOBRINHO, T.J.S. et al. Phenolic content and antioxidant capacity of four *Cnidoscolus* species (Euphorbiaceae) used as ethnopharmacologicals in Caatinga, Brazil. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 5, n. 20, p. 2310-2316, 2011.

_____. Phytochemical screening and antibacterial activity of four *Cnidoscolus* species (Euphorbiaceae) against standard strains and clinical isolates. 2012. **Journal of Medicinal Plants Research**. Vol. 6(21), pp. 3742-3748, 2012.

PESSOA, E.B. et al. Bioatividade de três extratos de plantas no controle do *Z. abrotos subfasciatus* (Boh.). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 20, n. 4, 2015.

PAREDES, P.F.M. et al. Screening of Bioactivities and Toxicity of *Cnidocolus quercifolius* Pohl. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2016, 2016.

PEREIRA, T. et al. Biologia e preferência alimentar de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) na planta invasora *Raphanus raphanistrum* L. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 4, p. 725-727, 2003.

PIZZATTO, M. Ação de produtos fitossanitários utilizados na agricultura orgânica sobre *Ascia monuste orseis* (Godart, 1818) Lepidoptera: Pieridae. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2013.

RESTELLO, R.M. et al. Efeito do óleo essencial de *Tagetes patula* L.(Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 2, p. 304-307, 2009.

RIBEIRO, L.P. et al. Effect of ethanolic extract from *Annona mucosa* seeds on development and feeding behavior of *Spodoptera frugiperda*. **Bragantia**, no prelo, 2016.

_____. Toxicity of an acetogenin-based bioinsecticide against *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) and its parasitoid *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae). **Florida Entomologist**, v. 98, n. 3, p. 835-842, 2015.

RODRIGUES, S.R. et al. Atividade inseticida de extratos etanólicos de plantas sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Agrarian**, v. 1, n. 1, p. 133-144, 2008.

ROSA, R.C.A et al. Triagem fitoquímica dos extratos aquosos de *Bauhinia candicans*, *Foeniculum vulgare*, *Mentha pulegium* e *Morus nigra*. **Conexão Ciência (Online)**, v. 11, n. 1, p. 44-51, 2016.

SANTANA, A.F.K. Performance e preferência de imaturos selvagens de *Ascia monuste* (Godart, 1819) (Lepidoptera:Pieridae) na mudança e privação de hospedeiros alimentares diferentes. **Dissertação (Mestrado)**. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto USP. Ribeirão Preto. São Paulo, 2008.

_____. Influência da agregação larval na história de vida de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera, Pieridae). **Tese de doutorado**. Ribeirão Preto - SP, 2012.

SANTIAGO, G.P. et al. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mantida em

dieta artificial. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p 792-796, 2008.

SÁTIRO, L.N.; ROQUE, N. A família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 99-118, 2008.

SENJOBI, C.T. et. al. Antimicrobial and cytotoxic effects of *Cnidocolus aconitifolius* (Miller) Johnson. **Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 2, n.2, p.21-25, 2011.

SCHENINI, P. C. et al. Marketing Verde como uma abordagem estratégica frente ao novo perfil de consumo. **Caderno Profissional de Marketing-UNIMEP**, v. 2, n. 2, p. 12-24, 2015.

SILVA, H.H.G. et al. Larvicidal activity of tannins isolated of *Magonia pubescens* St. Hil.(Sapindaceae) against *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 5, p. 396-399, 2004.

SILVA, L. et al. Mortalidade e comprometimento do desenvolvimento do caruncho do feijão (*zabrotes subfasciatus*), induzido pelo extrato de sangra d'água (*croton urucurana*). **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 3, p. 331-338, 2014.

SILVA PESSOA, A. et al. *Bacillus thuringiensis* Berliner e *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Erebidae) sob ação de extratos vegetais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 4, p. 329-334, 2014.

SILVA SIQUEIRA, F.F. et al. Atividade acaricida de extratos aquosos de plantas da caatinga sobre ácaro verde da mandioca. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 109-116, 2014.

SOUZA, A.J. Estudo fitoquímico e atividade biológica in vitro de *Cnidocolus urens* L. (Arthur) (EUPHORBIACEAE). **Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Semiárido)** Universidade Federal do Vale do São Francisco. Recursos Naturais do Semiárido, 2014.

SOUZA, A.P; VENDRAMIM, J.D. Atividade inseticida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 1, p. 133-137, 2001.

_____. Bioatividade de extratos orgânicos e aquosos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B em tomateiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 71, n. 4, p. 493-497, 2004.

TRINDADE, M.J.S.;LAMEIRA, O.A. Especies de interés de familia Euphorbiaceae en Brasil. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 19, n. 4, p. 292-309, 2014.

TRINDADE, R.C.P et al. Utilização de extratos aquosos de *Aspidosperma macrocarpum* sobre diferentes estágios da traça-das-crucíferas, em couve. **Revista Ciência Agrícola**, v. 12, n. 1, p. 21-26, 2015.

TEIXEIRA, F.F. et al. Efeito de extratos de folhas e ramos de *Trichilia silvatica* sobre *Spodoptera frugiperda*. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 1, n. 2, p. 17-25, 2015.

VIEIRA, L. et al. Efeito de extratos de *Aristolochia lagesiana* (Aristolochiaceae) sobre a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, p. 245-250, 2009.

VALENZUELA SOTO, R. et al. *Cnidoscolus chayamansa* hidropónica orgânica y su capacidad hipoglucemiante, calidad nutraceutica y toxicidad. **Revista mexicana de ciencias agrícolas**, v. 6, n. 4, p. 815-825, 2015.

WIESBROOK, M. L. Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides? **Illinois Pesticide Review**. v. 17, n. 3, p. 1-8, 2004.

ZAGO-BRAGA, R.C.; ZUCOLOTO, F.S. Cannibalism studies on eggs and newly hatched caterpillars in a wild population of *Ascia monuste orseis* (Godart)(Lepidoptera, Pieridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n. 3, p. 415-420, 2004.

3 PERFIL FITOQUÍMICO E BIOATIVIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS E ETANÓLICOS DE *Cnidocolus urens* (EUPHORBIACEAE) SOBRE *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae)

RESUMO

Ascia monuste orseis, conhecida como lagarta-da-couve, é considerada praga-chave da cultura da couve-folha, *Brassica oleracea* var. *acephala*, a qual provoca intensa desfolha em decorrência do seu hábito alimentar. Para o seu controle, o método químico é o mais utilizado. Todavia, táticas alternativas de controle vêm sendo testadas, entre estas o uso de extratos botânicos. Estes extratos apresentam um complexo de metabólitos secundários que possuem atividade sobre diferentes artrópodes-praga. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade de diferentes extratos aquosos e etanólicos da urtiga-cansação, *Cnidocolus urens*, sobre a lagarta-da-couve, por meio de bioensaios em laboratório, associada ao estudo fitoquímico destes extratos. A espécie vegetal foi coletada em ambiente natural de Caatinga, identificada e processada para a obtenção dos extratos. Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: mortalidade, duração da fase larval, viabilidade pupal, peso de pupas, porcentagem de pupas defeituosas e preferência alimentar. Os resultados foram submetidos à ANOVA, testes de comparações múltiplas e estudo da regressão. Foi realizada uma triagem fitoquímica por meio de Cromatografia em Camada Delgada Analítica – CCDA, utilizando soluções eluentes e reveladores específicos. No *screening*, verificou-se a presença majoritária de compostos fenólicos, cumarinas, derivados antracênicos, terpenos, esteróides e taninos hidrossolúveis. Constatou-se que os extratos aquosos e etanólicos de folhas, caule e raiz da urtiga-cansação possuem efeitos na redução do consumo foliar, repelência alimentar, mortalidade larval, viabilidade pupal e peso de pupa deste pierídeo.

Palavras-chave: Extratos botânicos; Lagarta-da-couve; Urtiga-cansação; Metabólitos secundários.

ABSTRACT

Ascia monuste orseis, known as caterpillar-of-kale, is considered pest-key culture of cabbage-leaf, *Brassica oleracea* var. *acephala*, which causes severe defoliation due to their eating habits. For its control, the chemical method is the most used. However, alternative control tactics have been tested, among them the use of botanical extracts. These extracts contain a complex of secondary metabolites that have activity against various arthropod pests. In this sense, this study aimed to evaluate the bioactivity of different aqueous and ethanol extracts of nettle-cansanção, *Cnidocolus urens* on the caterpillar-of-cabbage, through laboratory bioassays, associated with the phytochemical study of these extracts. The plant species was collected in the natural environment of Caatinga, identified and processed for obtaining extracts. We evaluated the following biological parameters: mortality, duration of larval stage, pupal viability, pupal weight, percentage of defective pupae and food preference. The results were submitted to ANOVA, multiple comparison tests and study of regression. Phytochemical selection was conducted by Analytical Thin Layer Chromatography - ADCC using eluents specific solutions and revealing. In screening, there is a predominant presence of phenolic compounds, coumarins, antracênicos derivatives, terpenes, sterols and water soluble tannins. It was found that the aqueous extracts of leaves and ethanol, stem and root of nettle-cansanção have effects in reducing the leaf consumption, food repellency, larval mortality, pupal viability and pupal weight of this pierídeo.

Keywords: Botanical Extracts; Caterpillar-of-cabbage; Nettle-cansanção; Secondary Metabolites.

INTRODUÇÃO

A couve-folha, *Brassica oleracea* var. *acephala*, é uma hortaliça pertencente à família Brassicaceae, a qual possui propriedades nutraceuticas, principalmente por apresentar altas concentrações de carotenóides - substâncias que reduzem a concentração de radicais livres no organismo (NOVO et al., 2010; KORUS, 2013; LIGOR et al., 2013). No Brasil, o cultivo dessa olerícola é afetado por diversos fatores que provocam perda de qualidade e reduzem a produtividade, destacando-se dentre estas a ocorrência de artrópodes-praga (COSTA et. al., 2014).

Entre as pragas que atacam as brássicas, *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae), conhecida como lagarta-da-couve, é considerada uma praga-chave por provocar intensa desfolha (GALLO et. al., 2002). O controle deste inseto, a exemplo da maioria das pragas agrícolas, tem sido realizado pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, o que tem contribuído para a classificação do Brasil como um dos maiores mercados consumidores de agrotóxicos do mundo (CARVALHO et. al., 2014) e a seleção de populações resistentes à inseticidas (FREITAS et al., 2015).

Uma alternativa ao uso intensivo de produtos químicos para o controle de pragas agrícolas é o uso de extratos preparados a partir de plantas com atividade inseticida. Estes são produtos derivados de algumas plantas, que, possuem sua própria defesa química contra os insetos herbívoros, sintetizando metabólitos secundários com propriedades inseticidas, que apresentam, principalmente, atividade tóxica ou repelente contra as pragas (WIESBROOK, 2004). Nesse sentido, a utilização de extratos botânicos tem surgido como uma alternativa ao controle químico compatível com programas de manejo ecológico de pragas, contribuindo para reduzir os efeitos negativos ocasionados pela aplicação excessiva de inseticidas organosintéticos (JUNG et. al., 2013). De acordo com Lovatto et. al. (2012), o uso de espécies botânicas regionais, as quais tenham sido submetidas a testes de bioatividade sobre insetos alvos, e também sobre organismos benéficos, contribui para o equilíbrio das populações de insetos-praga.

Considerando a diversidade de espécies vegetais da caatinga, diferentes plantas desse bioma vêm sendo testadas, visando o controle de insetos. Nesse sentido, espécies do gênero *Cnidoscolus* têm se destacado com relação à atividade biológica sobre insetos e outros organismos nocivos ao homem e às plantas cultivadas (PEIXOTO et. al., 2013; NUNES et al.,2016; PAULA et al., 2016; VALENZUELA SOTO et al.,2015; JARAMILLO JARAMILLO et al. 2015; GOMES et al., 2014).

A espécie *Cnidoscolus urens* L. Arthur (Euphorbiaceae), conhecida como urtiga-cansação, é uma planta herbácea que apresenta tricomas urticantes em suas diferentes estruturas. Esta espécie tem despertado interesse científico, principalmente, por apresentar atividades biológicas diversas (TRINDADE e LAMEIRA,2014; COSTA et al.,2014; CRUZ et al.,2012; SOUZA, 2014) . Peixoto-Sobrinho et. al. (2012) ao investigar o perfil fitoquímico e atividade de extratos orgânicos de quatro espécies do gênero *Cnidoscolus*, dentre elas *C. urens*, relataram a presença de antocianinas, antraquinonas, cumarinas, flavonoides, esteroides, lignanas, saponinas, taninos, terpenos e xantinas. Destes compostos, os terpenos e cumarinas estavam presentes em todas as amostras.

Senjobi et. al. (2011), também demonstraram a presença majoritária de alcaloides, saponinas, taninos e glicosídeos cianogênicos ao analisar a composição fitoquímica de extratos orgânicos de folhas de *Cnidoscolus aconitifolius*. Alcaloides, flavonoides, terpenos, taninos, quinonas e saponinas são substâncias que reconhecidamente possuem atividades sobre diferentes insetos (MARANGONI et. al, 2013). Navarro-Silva et. al. (2009) consideram que os extratos botânicos apresentam uma diversidade de metabólitos secundários bioativos, os quais agem sinergicamente. Nesse sentido, Corrêa e Salgado (2011) afirmaram que a bioatividade dos extratos botânicos sobre os insetos está relacionada com esta ação sinérgica que envolve o complexo de compostos secundários produzidos pelas plantas.

Os metabólitos secundários presentes nos extratos vegetais podem causar diversos efeitos sobre artrópodes-praga, tais como repelência, deterrência, distúrbios no crescimento e desenvolvimento, deformações, inibição de oviposição, mortalidade nas diversas fases, inviabilidade de ovos, larvas e pupas e o alongamento de fases do ciclo biológico (PESSOA, et al., 2015; RIBEIRO et al., 2016; GERHARDT et al., 2012; ALVES et al., 2015; MAGRINI et al., 2015; FREITAS et al., 2014; ALVES et al., 2014).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar o perfil fitoquímico e avaliar a bioatividade de diferentes extratos aquosos e orgânicos da urtiga-cansação sobre a lagarta-da-couve, por meio de bioensaios em laboratório.

1. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos entre os meses de Fevereiro/2014 e Janeiro/2016 no Laboratório de Apicultura e Entomologia do Campus de Ciências Agrárias - CCA e no Laboratório de Química Orgânica da Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, onde foram preparados os extratos, mantida a criação-estoque e conduzidos os bioensaios. Todos os testes foram mantidos em câmara climatizada, sob temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $60\% \pm 10\%$, com fotofase de 12h.

2.1 Coleta e identificação do material botânico

Plantas da espécie *C. urens* foram coletadas em ambiente natural de caatinga, na comunidade da Baixinha - Salitre (S10°00'967"-W040°43'770"), município de Campo Formoso, Semiárido Baiano, no mês de Fevereiro/2014. No período da coleta havia três anos de ausência de chuvas nesta região. A identificação botânica foi realizada pelo Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental - NEMA da UNIVASF e uma exsicata foi depositada no herbário da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Semiárido/CPATSA do Instituto

Nacional de Ciência e Tecnologia Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT-HVFF), sob número de tombo HTSA 6294.

2.2 Processamento do material vegetal e obtenção dos extratos aquosos e etanólicos

As estruturas vegetais (raiz, caule e folhas) da urtiga-cansação, ainda frescas, foram individualizadas, pesadas e identificadas. Posteriormente as amostras foram levadas à uma estufa com circulação de ar a 40 °C, onde permaneceram até atingirem peso constante. Em seguida, as estruturas vegetais foram processadas individualmente em moinho de facas, gerando três amostras do material vegetal em pó seco (folhas, raiz e caule), as quais também foram pesadas. Parte do material foi armazenada em frascos de vidros hermeticamente fechados para obtenção dos extratos aquosos (EA) das três estruturas vegetais e outra parte foi submetida a sistemas de maceração exaustiva com renovação do líquido extrator (etanol 95° GL) a cada 72 horas. Foram realizadas sete extrações para obtenção das três amostras de extratos etanólicos brutos (EE). Esses extratos foram submetidos à evaporação, para eliminação do solvente das soluções extrativas, em evaporador rotativo a 50 °C sob pressão reduzida. Para obtenção dos EA, os pós vegetais secos foram adicionados à água destilada (ADE) em proporções necessárias para se obter as concentrações desejadas em cada teste (p/v) e a extração foi realizada por meio de um aparelho de ultrassom por 48min. Assim, foram obtidos seis extratos: Extrato Aquoso de Folha – EAF, Extrato Aquoso de Raiz – EAR, Extrato Aquoso de Caule - EAC, Extrato Etanólico bruto de Folha - EEF, Extrato Etanólico bruto de Raiz - EER e o Extrato Etanólico bruto de Caule – EEC. Para solubilização dos extratos etanólicos brutos foi realizada a adição de 1 ml de acetona em todos os tratamentos.

2.3 Obtenção e manutenção da criação-estoque da *A. monuste orseis*

A criação foi estabelecida a partir de posturas coletadas em quatro hortas urbanas com produção de base ecológica em Petrolina/PE e Juazeiro/BA. As posturas foram acondicionadas em bandejas contendo papel levemente

umedecido com água destilada e mantidas em câmara climatizada ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e fotofase de 12 horas) a fim de se obter lagartas de idades conhecidas, para utilização nos bioensaios. As lagartas recém-eclodidas foram transferidas para gaiolas de polietileno (45,7cm x 32,6cm x 28,0cm) com aberturas nas superfícies superior e laterais para circulação de ar e revestidas com tecido tipo “voile”, onde permaneceram até a fase de pupa, alimentadas diariamente com folhas de couve orgânica. Após a emergência, os adultos eram transferidos para uma gaiola telada disposta ao ar livre (2,00m x 2,00m), contendo plantas de couve cultivadas em vasos, as quais serviram de substrato para oviposição. Os adultos eram alimentados com uma solução de mel a 10%, a qual era trocada diariamente para evitar o desenvolvimento de fungos. Folhas de couve contendo posturas eram recolhidas e levadas para o laboratório, sendo que parte dos ovos era utilizada nos experimentos e parte era destinada para a manutenção da criação-estoque.

2.4 Testes de bioatividade sobre *A. monuste orseis*

2.4.1 Determinação da Concentração Adequada para os testes de Bioatividade

i. Efeito dos extratos sobre a mortalidade larval

Nesse teste, foram utilizados extratos aquosos de folha nas concentrações de 5%, 10%, 15% e 20% (p/v) e água destilada (ADE) como controle. Discos foliares (\varnothing 6 cm) foram imersos em cada tratamento por um minuto. Após evaporação do excesso de umidade, os discos foram transferidos para recipientes plásticos (\varnothing 14 cm e 10 cm de altura) com tampa revestida de ‘voile’ e com o fundo forrado com papel de filtro levemente umedecido. Sobre cada disco, foram colocadas dez lagartas recém-emergidas (entre 0 e 12 horas de idade), provenientes da criação-estoque. Diariamente foi realizada a avaliação da mortalidade larval, bem como a limpeza do recipiente e substituição do papel filtro. Os discos tratados foram oferecidos às lagartas por 24 horas. A partir do segundo dia foram oferecidos discos de couve sem tratamento, os quais eram trocados diariamente, até a obtenção de pupas. A

cada três dias, foi acrescentado um disco foliar na alimentação das lagartas, considerando o crescimento dos indivíduos. As pupas obtidas foram individualizadas em recipientes plásticos (\varnothing 14 cm e 10 cm de altura) com tampa revestida de 'voile' e pesadas após 24hs. Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: mortalidade larval (%), duração da fase larval (dias), viabilidade pupal (%), peso de pupas (mg) e quantidade de pupas defeituosas (%). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição composta por dez lagartas. Os dados foram submetidos à análise de variância e estudo da regressão.

ii. Efeito dos extratos sobre o Consumo Foliar

Nesse bioensaio, foram utilizados os mesmos tratamentos e procedimentos do teste anterior. No entanto, foram individualizadas lagartas com 10 dias de idade e dispostas sobre os discos foliares tratados. Após 24 horas, foram registradas imagens da área foliar remanescente após a alimentação das lagartas. A estimativa da área foliar consumida foi realizada por meio do software de acesso livre ImageJ. Conhecendo-se a área inicial do disco, por diferença, foi determinada a área foliar consumida. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e dez repetições, sendo cada repetição representada por uma lagarta. Os dados foram submetidos à análise de variância e estudo da regressão.

2.5 Estudo Fitoquímico

Foi realizado um *screening* fitoquímico para identificação de classes constituintes presentes nos extratos aquosos e etanólicos de folha, caule e raiz de *C. urens*. Para isso, as amostras foram aplicadas sobre uma placa de Cromatografia em Camada Delgada Analítica - CCDA com auxílio de um capilar, e a eluição da mesma foi realizada em sistemas de solventes específicos ou padrões para cada grupo de moléculas. Todos os solventes e reagentes empregados apresentavam grau de pureza PA - padrão analítico. As

cromatoplasmas obtidas foram reveladas em câmara escura com radiação UV (λ) nos comprimentos de onda (λ) de 254 nm e 366 nm, e com reativos de coloração e aquecimento, conforme descrito por Wagner e Bladt (1996). Foram investigadas a ausência e/ou presença de 14 classes de metabólitos secundários: alcaloides, antocianinas, antraquinonas, flavonoides, cumarinas, derivados antracênicos, lignanas, mono, sesqui e diterpenos, naftoquinonas, saponinas, taninos hidrossolúveis, taninos condensados, xantinas, triperpenos e esteroides. Os critérios de avaliação foram estabelecidos com base na intensidade da pigmentação das substâncias nas placas, frente aos sistemas eluentes e reveladores específicos, em que: (-) ausência do constituinte químico, (+) equivale a presença do constituinte em menor concentração, (++) em concentração moderada, (+++) em maior concentração.

2.6 Testes de bioatividade de extratos orgânicos sobre *A. monuste orseis*

2.6.1 Efeito dos extratos aquosos e etanólicos sobre *A. monuste orseis*

De acordo com os resultados obtidos nos testes anteriores, selecionou-se a maior concentração para os testes envolvendo extratos aquosos e etanólicos das diferentes estruturas da planta de urtiga. Assim, nos testes subsequentes foram utilizados extratos aquosos de folha, raiz e caule a 20% (p/v). Considerando o rendimento dos extratos etanólicos, foi realizada a conversão para verificar qual seria a concentração do mesmo correspondente à concentração do extrato aquoso selecionada. Assim, determinou-se que os extratos orgânicos deveriam ser utilizados na concentração de 2% (p/v). Para estes testes, foram utilizados os tratamentos com: Extrato Aquoso de Folha – EAF, Extrato Aquoso de Raiz – EAR, Extrato Aquoso de Caule - EAC, Extrato Etanólico bruto de Folha - EEF, Extrato Etanólico bruto de Raiz – EER, Extrato Etanólico bruto de Caule – EEC e testemunhas (Água destilada – ADE e/ou ADE + Acetona). Para solubilização dos extratos orgânicos foi realizada a adição de 1 ml de acetona em todos os tratamentos.

i. Efeito dos extratos aquosos e etanólicos sobre o desenvolvimento de *A. monuste orseis*

Para aplicação dos tratamentos, os extratos orgânicos foram solubilizados em acetona e depois dissolvidos em água destilada (ADE) em proporções necessárias para obtenção da concentração de 2%. Considerando a utilização da acetona nos extratos orgânicos, foram incluídas no teste duas testemunhas, uma com água destilada (ADE) e outra com água destilada + acetona com o objetivo de quantificar apenas o efeito do extrato sobre os insetos nos bioensaios. Todos os extratos foram utilizados logo após o preparo. Discos foliares (\varnothing 6 cm) foram imersos nos diferentes tratamentos por um minuto. Após evaporação do excesso de umidade, os discos foram transferidos para recipientes plásticos (\varnothing 14 cm e 10 cm de altura) com tampa revestida de 'voile' e forrados com papel de filtro levemente umedecido. Sobre cada disco, foram colocadas dez lagartas recém-eclodidas (entre 0 e 12 horas de idade), provenientes da criação-estoque. Diariamente foi realizada a limpeza dos recipientes e substituição do papel filtro. Os discos tratados foram oferecidos às lagartas por 24 horas. Após esse período, todos os discos tratados foram descartados e as lagartas passaram a ser alimentadas com discos de couve sem tratamento, os quais eram substituídos diariamente, sendo este procedimento realizado até a obtenção de pupas. A cada três dias, foi acrescentado um disco foliar na alimentação das lagartas, considerando o crescimento dos indivíduos. À medida que as lagartas se transformavam em pupas, estas eram pesadas e individualizadas em recipientes plásticos (\varnothing 14 cm e 10 cm de altura) com tampa revestida de 'voile', onde permaneciam até a emergência dos adultos. Estes foram mantidos nos recipientes para avaliação de defeitos. Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: mortalidade larval (%), duração da fase larval (dias), viabilidade pupal (%), peso de pupas (mg) e quantidade de adultos defeituosos (%) - alterações morfológicas nas asas de adultos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição composta por dez lagartas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, no caso de efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para efeito de análise estatística, os dados

foram transformados em $\sqrt{x + 1,0}$.

ii. Teste de preferência alimentar com chance de escolha

Foram realizados seis bioensaios, comparando cada um dos seis extratos estudados com a testemunha em relação à preferência para alimentação. Antes da instalação do ensaio, as lagartas foram submetidas a um jejum de 16 horas. Os procedimentos de instalação dos experimentos foram semelhantes aos descritos do teste anterior. Para avaliar a preferência quando tinham a possibilidade de escolher entre os dois tratamentos (extrato e testemunha), 10 lagartas (10 dias de idade) provenientes da criação-estoque, foram liberadas no centro de uma arena constituída por recipiente plástico (\varnothing 14 cm e 10 cm de altura) contendo 4 discos foliares (\varnothing 6 cm), devidamente identificados e dispostos de forma equidistante. Dos quatro discos utilizados, dois foram tratados com extratos e dois com água destilada (na comparação envolvendo extratos aquosos) ou água+acetona (na comparação envolvendo extratos etanólicos). Aos 30, 60, 90 e 120 minutos foi registrado o número de lagartas em cada disco foliar. O delineamento experimental dos seis experimentos foi inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com oito tratamentos (extrato x tempo) e dez repetições, sendo cada repetição composta por dez lagartas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e em caso de efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste T a 5% de significância.

iii. Teste de preferência alimentar sem chance de escolha

Foram utilizados os mesmos procedimentos do experimento de preferência com chance de escolha, com a diferença que nesse caso os discos foliares (\varnothing 6 cm) tratados e os controles oferecidos, foram individualizados de forma que as lagartas não tiveram a opção de escolha entre os tratamentos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 24 tratamentos (extrato x tempo) e 4 repetições, sendo cada repetição composta por dez lagartas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, em caso

de efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Determinação da Concentração Adequada para os testes de Bioatividade

Verificou-se um aumento na mortalidade da lagarta-da-couve à medida que se elevou a concentração do extrato aquoso de folhas da urtiga-cansação (**Figura 1**). Foi constatado que a partir de 10%, o extrato causou mais de 50% de mortalidade de larvas de *A. monuste orseis*, atingindo 76% à 20%. Esse resultado demonstra o potencial inseticida de *C. urens* sobre a lagarta-da-couve. Entre os parâmetros biológicos avaliados, não houve diferenças, entre as concentrações utilizadas, para duração da fase larval e peso de pupas. Foi verificado que 100% de pupas provenientes dos tratamentos com extrato apresentaram ecdise incompleta. Acredita-se que a incapacidade de pupas de *A. monuste orseis* em completar a ecdise nesta fase, deve-se ao fato deste pierídeo não ter conseguido metabolizar os compostos secundários presentes nos tratamentos com extratos aquosos de folhas da urtiga-cansação durante a fase larval do seu ciclo biológico. Borgoni e Vendramim (2005) atribuíram efeito de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre ecdise de *Spodoptera frugiperda*. Estes mesmos autores sugerem que as lagartas não foram capazes de metabolizar os bioativos secundários presentes nos extratos, o que, conseqüentemente, pode ter afetado sua ecdise no último ínstar larval.

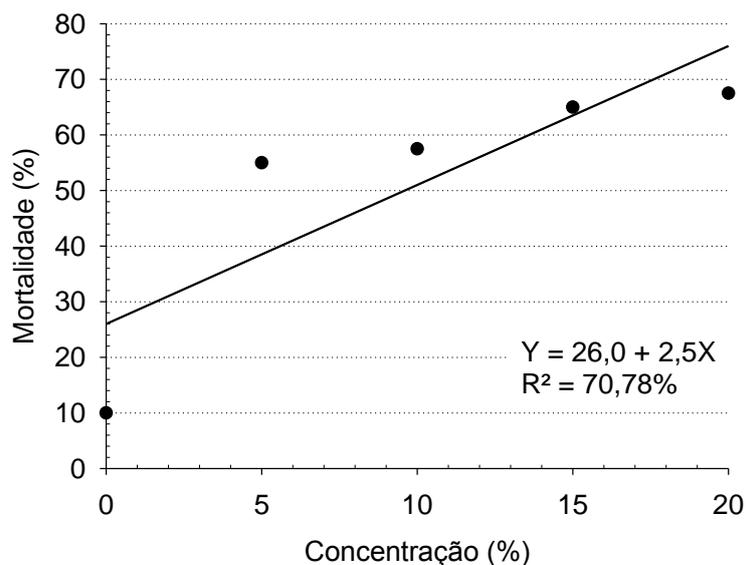


Figura 1. Mortalidade de larvas de *Ascia monuste orseis* alimentadas com discos foliares de couve tratados com concentrações crescentes de extratos aquosos de folha de *Cnidocolus urens*. ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e fotofase de 12 horas).

Em estudo também com *A. monuste orseis* foi relatada a mortalidade larval de 100% por meio do uso de extratos aquosos de folhas, sementes e frutos de canjerana (*Cabralea canjerana* subsp. *Polytricha*), nas concentrações de 3, 5 e 10% (MATA e LOMONACO, 2013). Os relatos quanto à atividade inseticida de *C. urens* são escassos, não existindo estudos sobre o efeito de extratos botânicos dessa espécie sobre a lagarta-da-couve. Entretanto, a bioatividade de extratos botânicos de espécies da família Euphorbiaceae sobre diferentes artrópodes-praga têm sido amplamente discutida (CÂNDIDO et al., 2013; PEIXOTO et al., 2013; BOIÇA JÚNIOR et al., 2013). Peixoto et al. (2013) demonstraram que o extrato aquoso de casca da faveleira, *Cnidocolus quercifolius*, na concentração de 2%, provocou a mortalidade de 53,6% de larvas de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae). Silva Siqueira et al. (2014) constataram que o extrato aquoso de folhas de *Croton blanchetianus* (Euphorbiaceae) possui efeito na mortalidade do ácaro verde da mandioca, *Mononychellus tanajoa*. Entretanto, Silva Pessoa et al. (2014) verificaram que o extrato aquoso de mamona, *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), não causou efeito na mortalidade de *Anticarsia gemmatalis*

(Lepidoptera: Erebidae), porém, apresentaram efeito sobre a formação de pupas.

Efeitos negativos de extratos de plantas de diferentes famílias botânicas sobre outros lepidópteros também foram relatados. Trindade et. al. (2015) ao estudarem o efeito de extratos aquosos de inhame, *Dioscorea* spp., e de mastruz, *Chenopodium ambrosioides* L., na biologia da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* constataram que o extrato de inhame causou 48%, 66 % e 86% de mortalidade nas concentrações 5 %, 10% e 20%, respectivamente. No referido trabalho, os autores também verificaram que o extrato aquoso de mastruz, a concentração de 20% (p/v) causou influência negativa na fase larval com 90% de mortalidade observada logo nos primeiros seis dias de avaliação. Boiça Júnior et al.(2013) ao avaliarem os efeitos dos extratos aquosos de amêndoas de frutos de nim, *Azadirachta indica* A. Juss., nas concentrações de 5 e 10% sobre a traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), constataram que ambas as doses dos extratos foram igualmente eficientes na mortalidade da traça-das-crucíferas, com índices de 86,67 e 88,33%, respectivamente.

Para complementar o teste preliminar de determinação da concentração adequada dos extratos da *C. urens* sobre a lagarta-da-couve, a curva linear decrescente da regressão demonstra que o consumo foliar diminui à medida que a concentração aumenta (**Figura 2**). A partir da concentração 10%, o consumo foliar diminuiu em mais de 50%, e a 20% o consumo foliar foi reduzido à 27,3%, demonstrando os efeitos bioativos dos extratos aquosos da urtiga-cansação na inibição alimentar das lagartas. Também em estudos com lagartas de *A. monuste orseis*, verificou-se que extratos aquosos de frutos da fruta-de-sabão, *Sapindus saponaria*, nas concentrações de 0,0117% e 1,0342% (p/v) diminuiu em 84,4% o consumo foliar (MEDEIROS E BOIÇA-JÚNIOR, 2005). Os mesmos autores sugerem que o efeito destes extratos sobre a alimentação da lagarta-da-couve é causada, possivelmente, por propriedades deterrentes.

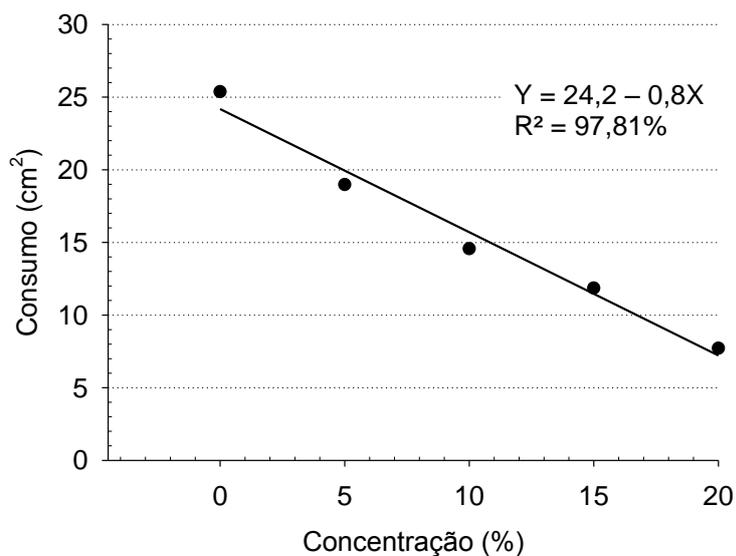


Figura 2. Consumo foliar após 24 horas, de *Ascia monuste orseis* alimentadas com discos foliares de couve tratados com concentrações crescentes de extratos aquosos de folha de *Cnidioscolus urens*. (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).

De acordo com os resultados obtidos, a concentração estabelecida para os bioensaios posteriores foi de 20% para os extratos aquosos e 2g para os extratos orgânicos. Este último valor foi determinado pela relação média do peso dos pós vegetais e o rendimento dos extratos etanólicos brutos concentrados.

3.2 Estudo Fitoquímico

Identificou-se a presença de compostos fenólicos, naftoquinonas, antraquinonas, cumarinas, derivados antracênicos, mono, sesqui, di e triterpenos, esteroides e taninos hidrossolúveis na triagem fitoquímica cromatográfica, destacando-se a presença majoritária e comum nas três amostras dos extratos etanólicos de folha, caule e raiz de *C. urens* os flavonoides, terpenos e esteroides (**Tabela 1**). Acredita-se, que a presença e/ou sinergia destes compostos secundários possam ser responsáveis pelos efeitos nocivos sobre o comportamento e desenvolvimento nas fases larval e pupal de *A. monuste orseis*. Foi possível constatar que os extratos de caule, folha e raiz da urtiga-cansação provocaram redução na mobilidade,

crescimento e desenvolvimento larval deste pierídeo, mortalidade larval, repelência alimentar, redução do peso e inviabilidade pupal, diferenças no tamanho de pupas obtidas nos bioensaios, alterações morfológicas nas asas de adultos, alongamento de fases do ciclo biológico e ecdises incompletas nas fases larval e pupal. Apesar dos efeitos nocivos provocados pelos extratos aquosos das diferentes estruturas da urtiga-cansanção sobre a lagarta-da-couve, não foi possível identificar as classes de metabólitos secundários presentes nestas amostras, indicando a necessidade de ajustes na metodologia proposta por Wagner e Bladt (1996) ou utilização de outros métodos que favoreçam a solubilização dos precipitados provenientes das amostras aquosas. Investigações semelhantes dos constituintes químicos de extratos orgânicos obtidos a partir da parte aérea e raízes de *C.urens*, também constataram a presença majoritária de compostos fenólicos, mono, sesqui, di e triterpenos e esteróides com diversas atividades biológicas (PEIXOTO-SOBRINHO et. al. 2012; SOUZA, 2014).

Tabela 1. Perfil fitoquímico cromatográfico dos extratos etanólicos de folhas (EEF), caule (EEC) e raiz (EER) de *Cnidocolus urens*.

Classes de Metabólico	EEF	EER	EEC
<i>Alcalóides</i>	-	-	-
<i>Antocianinas</i>	-	-	-
<i>Antraquinonas</i>	++	-	-
<i>Flavonóides ou Compostos Fenólicos</i>	++	++	++
<i>Cumarinas</i>	-	+++	+++
<i>Derivados antracênicos</i>	+++	-	-
<i>Lignananas</i>	-	-	-
<i>Mono, sesqui e diterpenos</i>	+++	+++	+++
<i>Naftoquinonas</i>	++	-	-
<i>Saponinas</i>	-	-	-
<i>Taninos hidrosolúveis</i>	+++	-	-
<i>Taninos condensados</i>	-	-	-
<i>Xantinas</i>	-	-	-
<i>Triterpenos e esteróides</i>	+++	++	++

(-) ausência do constituinte, (+) presença do constituinte, (++): presença moderada do constituinte, (+++): presença elevada do constituinte.

A prospecção fitoquímica de diferentes extratos botânicos e o efeito de

compostos secundários sobre a biologia e comportamento de diferentes artrópodes-praga tem sido amplamente discutida (ANDRADE FILHO et al., 2010; CAVALCANTE et al., 2006; RESTELLO et al., 2009; SILVA et al., 2004). Estes estudos têm demonstrado o efeito nocivo de compostos fenólicos, taninos, terpenos e saponinas nas fases de ovo, larva, pupa e adulto de diferentes insetos e ácaros, destacando-se a presença de terpenos em todos os trabalhos. Assim como as investigações supracitadas, todos os extratos etanólicos de *C. urens* possuem elevada presença de terpenos, sugerindo o efeito desta substância isolada e/ou em sinergia com os demais compostos identificados sobre os diferentes aspectos biológicos da lagarta-da-couve.

3.3 Efeito dos extratos aquosos e etanólicos sobre o desenvolvimento de *A. monuste orseis*

Com base nos resultados obtidos (**Tabela 2**), pode-se afirmar que todos os extratos aquosos e etanólicos de raiz, caule e folha da urtiga-cansação possuem efeitos sobre as fases larval, pupal e adulto da lagarta-da-couve. Com relação à mortalidade, todos os extratos apresentaram valores maiores do que aqueles observados nas testemunhas, as quais não diferiram entre si. O fato de não ter ocorrido mortalidade na testemunha com acetona, demonstra que a utilização desse solvente na solubilização dos extratos orgânicos não interferiu nos efeitos provocados pelos mesmos. Alguns estudos têm demonstrado o efeito de espécies do gênero *Cnidocolus* sobre artrópodes-pragas, dentre estes: o efeito termicida do pó da raiz de *C. urens* sobre adultos de *Nasutitermes* sp. (CRUZ et al., 2012); a ação do extrato etanólico de folhas de *C. aconitifolius* na mortalidade de fêmeas adultas de *Tetranychus urticae* Koch (NUMA et al., 2015); e o efeito larvicida dos extratos e óleos de *C. phyllacanthus* no controle de *Aedes aegypti* (CÂNDIDO et al., 2013).

Tabela 2. Aspectos biológicos (média ± EP) de *Ascia monuste orseis* alimentadas com discos de couve tratados com extratos aquosos e etanólicos de diferentes estruturas vegetais de *Cnidocolus urens*. (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).

Tratamento*	Mortalidade (%)	Duração da Fase Larval (dias)	Peso pupa (mg)	Viabilidade Pupal (%)	Adultos defeituosos (%)
Test. 1 (ADE)	0 ± 0,00 b	14,4 ± 0,09 c	0,3 ± 0,01 a	100 ± 0,00 a	0 ± 0,00 b
Test. 2 (ADE + Acetona)	0 ± 0,00 b	14,6 ± 0,12 c	0,3 ± 0,01 a	100 ± 0,00 a	0 ± 0,00 b
EEF	57,5 ± 19,47 a	16,8 ± 0,51 a	0,2 ± 0,02 b	42,5 ± 19,47 b	67,9 ± 19,32 a
EAF	27,5 ± 10,61 a	15,8 ± 0,39 b	0,2 ± 0,01 b	72,5 ± 10,61 a	50,3 ± 14,17 a
EER	32,5 ± 24,07 a	16,5 ± 0,26 a	0,2 ± 0,02 b	67,5 ± 24,07 a	47,5 ± 29,08 a
EAR	22,5 ± 10,61 a	17,5 ± 0,94 a	0,2 ± 0,01 b	77,5 ± 10,61 a	75,2 ± 22,52 a
EEC	17,5 ± 8,90 a	15,3 ± 0,94 b	0,2 ± 0,02 b	82,5 ± 8,90 a	47,4 ± 14,17 a
EAC	17,5 ± 6,77 a	15,7 ± 0,32 b	0,2 ± 0,02 b	82,5 ± 6,77 a	33,9 ± 15,09 a
CV (%)	42,79	2,24	0,83	14,75	34,67

Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 1,0}$.

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

*ADE: Água Destilada; EEF: Extrato Etanólico de Folha; EAF: Extrato Aquoso de Folha; EER: Extrato Etanólico de Raiz; EAR: Extrato Aquoso de Raiz; EEC: Extrato Etanólico de Caule; EAC: Extrato Aquoso de Caule.

Os resultados da **tabela 2**, ainda demonstram que os EEF, EER e o EAR provocaram alongamento da fase larval, quando comparados aos demais tratamentos que também diferiram entre si. As pupas de todos os tratamentos apresentaram seus pesos reduzidos em relação às testemunhas, as quais não diferiram entre si. Observou-se que estes efeitos estavam diretamente relacionados com a diminuição da alimentação das larvas de *A. monuste orseis* submetidas à dieta com os discos tratados nos bioensaios. Com relação aos adultos, todos os extratos provocaram níveis de deformação, representados por alterações morfológicas nas asas, quando comparados com as testemunhas que não diferiram entre si. Destaca-se que o EEF foi o único extrato que provocou efeito negativo na viabilidade pupal quando comparado às testemunhas, sugerindo que a presença dos compostos antraquinonas, naftoquinonas e taninos hidrosolúveis tenham possíveis efeitos em sinergia com os demais constituintes presentes neste extrato, os quais impedem que a pupa não complete sua ecdise.

Em outro estudo envolvendo *A. monuste orseis* foram relatados os efeitos de extratos aquosos de amêndoas de neem, *Azadirachta indica* A. Juss, e frutos de *Sapindus saponaria* L. sobre o referido inseto, com ação sobre o alongamento do período pupal em 0,6 dias e redução no peso das pupas quando as lagartas se alimentaram com folhas tratadas (MEDEIROS et al., 2007). O efeito negativo de extratos aquosos e orgânicos de diferentes estruturas vegetais na biologia de lepidópteros é amplamente discutido. Ao avaliarem o efeito dos extratos etanólicos de folha, caule e raiz de papo-de-galo, *Aristolochia lagesiana*, sobre alguns aspectos biológicos da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae), VIEIRA et al. (2009) constataram que houve um alongamento do período larval e redução no peso de pupas. Em estudo envolvendo a ação de extratos aquosos do fruto verde de arruda, *Ruta graveolens*, e o extrato de folhas e ramos de melão-de-são-caetano, *Momordica charantia* sobre a lagarta-do-cartucho, foi verificado que todos estes provocaram maior duração da fase larval e redução no peso de pupas desse inseto (SANTIAGO et al., 2008).

3.4 Testes de preferência alimentar

Em relação ao teste de preferência com chance de escolha, observaram-se diferenças nos seis bioensaios realizados quando se comparou cada extrato com sua respectiva testemunha. Enquanto que, a interação entre os tratamentos com extrato e o tempo não foi significativa, sendo esse comportamento semelhante em todos os tempos avaliados. O maior número de lagartas registrado na testemunha demonstra o efeito repelente dos extratos aquosos e etanólicos da folha, caule e raiz da urtiga-cansanção sobre larvas da lagarta-da-couve (**Figura 3**). A **tabela 1** indica que a presença e/ou a sinergia entre compostos fenólicos, mono, sesqui, di e triterpenos e esteroides, nos constituintes das três amostras dos extratos etanólicos de folha, caule e raiz de C., podem ser responsáveis pelo efeito repelente sobre alimentação da lagarta-da-couve. Efeito repelente de extratos vegetais sobre *A. monuste orseis* já foram registrados por outros autores. Mata e Lomonaco (2013), constataram que extratos aquosos de folhas, sementes e frutos de *Cabralea canjerana* na concentração 10%, também possuem efeito repelente sobre larvas deste

pierídeo. Entretanto, não verificaram repelência sobre esse lepidóptero quando utilizaram discos de folhas de couve, tratados com os extratos aquosos de neem, *Azadirachta indica* (MEDEIROS et al., 2007).

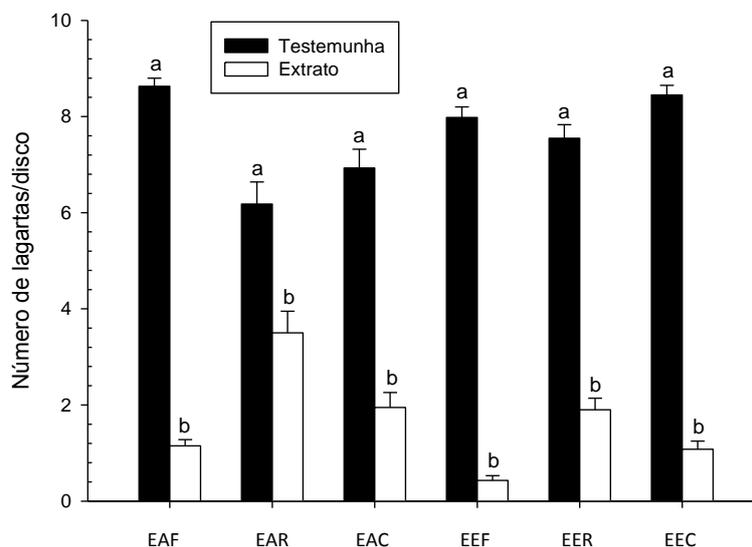


Figura 3. Número de lagarta de *Ascia monuste orseis* (média \pm EP) registrados em discos foliares de couve tratados com extratos aquosos e etanólicos de diferentes estruturas vegetais de *Cnidocolus urens*. Teste de preferência alimentar com chance de escolha. ($25\pm 2^\circ\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e fotofase de 12 horas). EAF: Extrato Aquoso de Folha; EAR: Extrato Aquoso de Raiz; EAC: Extrato Aquoso de Caule; EEF: Extrato Etanólico de Folha; EER: Extrato Etanólico de Raiz; EEC: Extrato Etanólico de Caule.

No teste de atratividade sem chance de escolha para alimentação também não houve variação no efeito dos tratamentos com extrato em função do tempo de avaliação. O resultado mostrou que, com exceção do EEC, todos os demais apresentaram efeito repelente para larvas de *A. monuste orseis* (Tabela 3). Isso significa que mesmo não tendo outra opção de substrato alimentar, as larvas deste inseto reduzem a procura às folhas tratadas. Este comportamento não foi observado no teste com chance de escolha.

Tabela 3. Número de lagarta de *Ascia monuste orseis* (média \pm EP) em discos foliares de couve tratados com extratos aquosos e etanólicos de diferentes estruturas vegetais de *Cnidocolus urens*. Teste de preferência alimentar sem chance de escolha. ($25\pm 2^\circ\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e fotofase de 12 horas).

Tratamento	Horários				TOTAL*
	30 min	60 min	90 min	120 min	
Test. 1 (ADE)	8,75 \pm 0,75	9,25 \pm 0,48	6,75 \pm 1,38	7,25 \pm 0,85	8,00 a
Test. 2 (ADE + Acetona)	8,75 \pm 0,48	9,25 \pm 0,48	8,75 \pm 0,75	9,50 \pm 0,29	9,06 a
EEF	5,75 \pm 0,63	3,50 \pm 1,85	4,00 \pm 1,47	6,25 \pm 1,38	4,88 b
EAF	6,25 \pm 0,63	5,75 \pm 0,63	7,25 \pm 0,48	7,00 \pm 1,08	6,56 b
EER	5,00 \pm 1,22	4,75 \pm 0,63	5,50 \pm 0,65	6,00 \pm 1,35	5,31 b
EAR	6,25 \pm 0,25	6,50 \pm 0,50	5,75 \pm 0,95	8,50 \pm 0,50	6,75 b
EEC	9,00 \pm 0,41	9,25 \pm 0,25	8,75 \pm 0,48	9,25 \pm 0,48	9,06 a
EAC	7,50 \pm 1,26	6,50 \pm 0,87	5,75 \pm 1,38	6,00 \pm 1,00	6,44 b
TOTAL	7,15	6,84	6,56	7,48	
CV (%)			17,82		

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

EEF: Extrato Etanólico de Folha; EAF: Extrato Aquoso de Folha; EER: Extrato Etanólico de Raiz; EAR: Extrato Aquoso de Raiz; EEC: Extrato Etanólico de Caule; EAC: Extrato Aquoso de Caule.

A redução na alimentação de *A. monuste orseis* também foi observada em estudo referente ao efeito de extratos aquosos de frutos de *A. indica* e *S. saponaria* sobre a preferência alimentar de *A. monuste orseis* (MEDEIROS e BOIÇA-JÚNIOR, 2005). No referido trabalho, os autores observaram que mesmo quando as lagartas não tinham opção de escolha, consumiram as folhas tratadas em menor quantidade, indicando que os extratos testados apresentam efeito negativo sobre a alimentação das lagartas, possivelmente pela presença de compostos com propriedades deterrentes e/ou supressoras de alimentação

Apesar dos extratos aquosos e etanólicos apresentarem efeitos promissores sobre o comportamento e desenvolvimento de *A. monuste orseis*, novos estudos ainda devem ser realizados para se obter maiores informações sobre a bioatividade dos compostos secundários de *C. urens* em outros aspectos biológicos da lagarta-da-couve e sua atividade em organismos benéficos não-alvos.

CONCLUSÃO

Os extratos aquosos de *C. urens* em todas as concentrações testadas (5%,10%,15% e 20%) possuem efeitos na mortalidade e redução do consumo foliar, sendo que esse efeito se intensifica à medida que se aumenta a concentração do extrato.

Os extratos aquosos e etanólicos de folhas, caule e raiz da urtiga-cansação causam efeitos na mortalidade, duração da fase larval, viabilidade pupal, peso de pupa e porcentagem de adultos defeituosos, interferindo no comportamento e desenvolvimento desse lepidóptero.

Os extratos aquosos e etanólicos da raiz, folha e caule da urtiga cansação possuem efeito repelente para larvas de *A. monuste orseis* em testes de livre escolha, entretanto quando as larvas não têm opção de escolha entre discos tratados e não tratados, o efeito repelente do extrato etanólico de caule não se mantém.

Os resultados sugerem que a presença dos constituintes fenólicos, naftoquinonas, antraquinonas, cumarinas, derivados antracênicos, terpenos, esteróides e taninos identificados nos extratos orgânicos de *C. urens* e/ou a sinergia entre eles causam efeitos nocivos no comportamento, crescimento e desenvolvimento da lagarta-da-couve.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D.S. et al. Toxicity of copaiba extracts to armyworm (*Spodoptera frugiperda*). **African Journal of Biotechnology**, v. 11, n. 24, p. 6578-6591, 2012.
- ANDRADE FILHO, N.N. de et al. Toxicity of aqueous extract of *Anacardium humile* leaves on *Bemisia tuberculata*. **Ciência Rural**, v. 40, n. 8, p. 1689-1694, 2010.
- ANDRADE, J.V. et al. Efeito antialimentar de extratos hidroalcoólicos de *Melia azedarach* (Meliaceae) sobre *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 1, p. 39-43, 2016.
- BOIÇA JÚNIOR, A.L. et al. Efeito de cultivares de repolho e doses de extrato aquoso de nim na alimentação e biologia de *Plutella xylostella* (Linnaeus)(Lepidoptera: Plutellidae). **Bioscience Journal**, p. 22-31, 2013.
- CÂNDIDO, L.P. et al. Bioactivity of plant extracts on the larval and pupal stages of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 4, p. 420-425, 2013.
- CARVALHO, G.S. et al. Mortalidade e comprometimento do desenvolvimento de *Zabrotes subfasciatus* Boh. (Coleoptera: Chrysomelidae), induzido pelo extrato de sangra d'água *Croton urucurana* Baill (Euphorbiaceae). **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 3, p.331-338, 2014.
- CAVALCANTE, G.M. et al. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, n. 1, p. 9-14, 2006.
- CORRÊA, J. C. R.;SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 500-506, 2011.
- COSTA, E.M.R. et al. Resistência de genótipos de couve-manteiga ao pulgão-verde e sua relação com a cerosidade foliar. **Revista Ciência Agronômica**, vol.45, n.1, pp.146-154, 2014.
- COSTA, E.M.M.B. et al. In vitro antimicrobial activity of plant extracts of semiarid region of Paraíba, PB, Brazil. **Revista Odonto Ciência**, v. 28, n. 4, p. 101-104, 2014.
- CRUZ, C.S. et al. Uso de plantas em pó seco com propriedades termiticida sobre a mortalidade de cupins arbóreos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 01-05, 2012.
- FREITAS, A.F. et al. Effects of methanolic extracts of *Annona* species on the development and reproduction of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)

(Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v. 43, n. 5, p. 446-452, 2014.

_____. Effect of extracts of *Trichilia silvatica* C. DC., on development and reproduction parameters of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **African Journal of Biotechnology**, v. 13, n. 20, 2015

GALLEGOS, D.M.N.; MARONEZE, D.M. Efeito de extrato aquoso de *Melia azedarach* no desenvolvimento das fases imatura e reprodutiva de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797)(Lepidoptera: Noctuidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 3, p. 537-550, 2009.

GALLO, D. et al. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 920p, 2002.

GERHARDT, A. et al. Atividade inseticida de extratos botânicos de três espécies silvestres do Rio Grande do Sul, Brasil, sobre *Myzus persicae*(Hemiptera: Pieridae). **Caderno de Pesquisa**, v. 24, n. 2, p. 55-64, 2012.

GOMES, L.M.A et al. Antinociceptive activity of the ethanolic extract from barks and leaves of *Cnidocolus quercifolius* (Euphorbiaceae) in mice. **Journal of Young Pharmacists Vol**, v. 6, n. 2, p. 65, 2014.

GONÇALVES-GERVÁSIO, R.C.R.; VENDRAMIM, J.D. Bioatividade do extrato aquoso de sementes de nim sobre *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)(Lepidoptera: Gelechiidae) em três formas de aplicação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 28-34, 2007.

JARAMILLO JARAMILLO, C.G. et al. Fitoquímica preliminar, actividad antioxidante e hipogluceante de extractos de hojas de *Cnidocolus aconitifolius* (Mill.) IM Johnst (chaya). **Revista Cubana de Farmacia**, v. 49, n. 3, 2015.

JUNG, P. H. et al. Atividade inseticida de *Eugenia uniflora* L. e *Melia azedarach* L. sobre *Atta laevigata* Smith. **Floresta Ambiental**, vol.20, n.2, p.191-196, 2013.

KORUS, A. Amino acid retention and protein quality in dried kale (*Brassica oleracea* L. var. Acephala). **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 38, n. 2, p. 676-683, 2014.

LIGOR, M. et al. Study of antioxidant activity of biologically active compounds isolated from green vegetables by coupled analytical techniques. **Food Analytical Methods**, v. 6, n. 2, p. 630-636, 2013.

LOVATTO, P.B. et al. A interação co-evolutiva entre insetos e plantas como estratégia ao manejo agroecológico em agroecossistemas sustentáveis. **Interciência**, v. 37, n. 9, p. 657-663, 2012.

MAGRINI, F.E. et al. Antifeedant activity and effects of fruits and seeds extracts of *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.(Meliaceae) on the immature stages of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Industrial Crops and Products**, v. 65, p. 150-158, 2015.

MARANGONI, C. et al. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 6, n. 2, p. p. 92-112, 2013.

MATA, R.F.F.; LOMONACO, C. Toxicidade, deterrência e repelência de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* ssp. *polytricha* (a. juss.) penn. (Meliaceae) sobre o curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* (godart) (Lepidoptera: pieridae). **Revista Árvore**, vol.37, n.2, pp.361-368, 2013.

MEDEIROS, C.A.M.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. Efeito da aplicação de extratos aquosos em couve na alimentação de lagartas de *Ascia monuste orseis*. **Bragantia**, v. 64, n. 4, p. 633-641, 2005.

MEDEIROS, C.A.M. et al. Efeito sub-letal de extratos vegetais aquosos de *Azadirachta indica* A. Juss. e *Sapindus saponaria* L. sobre aspectos biológicos de *Ascia monuste orseis* (Latreille)(Lepidoptera: Pieridae) em couve. **Boletín de sanidad vegetal Plagas**, v. 33, n. 1, p. 27-34, 2007.

MAPELI et al. Tabelas de fertilidade e esperança de vida de *Ascia monuste orseis* Latreille (Lepidoptera: Pieridae) alimentadas com couve-manteiga homeopatizada. **Revista Agrarian**, v.3, n.9, p.182-193, 2010.

NAVARRO-SILVA, M.A. et al. Review of semiochemicals that mediate the oviposition of mosquitoes: a possible sustainable tool for the control and monitoring of Culicidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 1, p. 1-6, 2009.

NOVO, M.C.S.S. et al. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve-manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 321-325, 2010.

NUMA, S. et al. Susceptibility of *Tetranychus urticae* Koch to an ethanol extract of *Cnidoscopus aconitifolius* leaves under laboratory conditions. **SpringerPlus**, v. 4, n. 1, p. 1-10, 2015.

NUNES, F.R.S. et al. Investigação das atividades antioxidante e antimicrobiana de duas espécies arbóreas ocorrentes no bioma caatinga. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 6, n. 1, p. 81-90, 2016.

PAULA, A.C. et al. Constituintes químicos e atividade citotóxica de *Cnidoscopus phyllacanthus*. **Revista Virtual de Química**, 2016

PESSOA, E.B. et al. Bioatividade de três extratos de plantas no controle do *Z. abrotos subfasciatus* (Boh.). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 20, n. 4, 2015.

PEIXOTO, M.S.R.M. et al. Eficiência de extratos vegetais e urina de vaca no controle de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Pyralidae) e *Bemisia* sp (Hemiptera: Aleurodidae) em tomateiro orgânico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 104-113, 2013.

PEIXOTO-SOBRINHO, T.J.S. et al. Phytochemical screening and antibacterial activity of four *Cnidoscolus* species (Euphorbiaceae) against standard strains and clinical isolates. 2012. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n. 21, p. 3742-3748, 2012.

RESTELLO, R.M. et al. Efeito do óleo essencial de *Tagetes patula* L.(Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 2, p. 304-307, 2009.

RIBEIRO, L.P. et al. Effect of ethanolic extract from *Annona mucosa* seeds on development and feeding behavior of *Spodoptera frugiperda*. **Bragantia**, n. AHEAD, p. 0-0, 2016.

RODRIGUES, S.R. et al. Atividade inseticida de extratos etanólicos de plantas sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Agrarian**, v. 1, n. 1, p. 133-144, 2008.

SANTIAGO, G.P. et al. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 792-796, 2008.

SENJOBI, C.T. et al. Antimicrobial and cytotoxic effects of *Cnidoscolus aconitifolius* (Miller) Johnson. **Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 2, n.2, p.21-25, 2011.

SILVA, H.H.G. et al. Larvicidal activity of tannins isolated of *Magonia pubescens* St. Hil.(Sapindaceae) against *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 5, p. 396-399, 2004.

SILVA PESSOA, A. et al. *Bacillus thuringiensis* Berliner e *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Erebidae) sob ação de extratos vegetais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 4, p. 329-334, 2014.

SILVA SIQUEIRA, F.F. et al. Atividade acaricida de extratos aquosos de plantas da caatinga sobre ácaro verde da mandioca. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 109-116, 2014.

SOUZA, A.J. Estudo fitoquímico e atividade biológica in vitro de *Cnidoscolus urens* L. (Arthur)(EUPHORBIACEAE. **Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Semiárido)**, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, 2014.

TRINDADE, M.J.S.;LAMEIRA, O.A. Especies de interés de familia Euphorbiaceae en Brasil. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 19, n. 4, p. 292-309, 2014.

TRINDADE, R.C.P. et al. Extratos aquosos de inhame (*Dioscorea rotundata* Poirr.) e de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) no desenvolvimento da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 2, p. 291-296, 2015.

VALENZUELA SOTO, R. et al. *Cnidocolus chayamansa* hidropónica orgánica y su capacidad hipoglucemiante, calidad nutraceutica y toxicidad. **Revista mexicana de ciencias agrícolas**, v. 6, n. 4, p. 815-825, 2015.

VIEIRA, L. et al. Efeito de extratos de *Aristolochia lagesiana* (Aristolochiaceae) sobre a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, p. 245-250, 2009.

WAGNER, H; BLADT, S. Plant drug analysis. 2^a ed. New York: Springer, 1996.

WIESBROOK, M. L. Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides? **Illinois Pesticide Review**. v. 17, n. 3, p. 1-8, 2004.

4 PERFIL FITOQUÍMICO E BIOATIVIDADE DE EXTRATOS ORGÂNICOS DE *Cnidoscopus urens* (EUPHORBIACEAE) SOBRE A LAGARTA-DA-COUVE

RESUMO

Ascia monuste orseis (Lepidoptera: Pieridae) é praga-chave para cultura da couve. Considerando que o método químico é o mais utilizado para seu controle, estratégias alternativas vêm sendo testadas, dentre estas o uso de extratos botânicos. Estes extratos possuem um complexo de compostos secundários que podem interferir no comportamento e desenvolvimento de diferentes artrópodes-praga. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar o perfil fitoquímico e avaliar a bioatividade de diferentes frações do extrato etanólico de folhas da urtiga-cansação sobre *A. monuste orseis*, por meio de bioensaios em laboratório. A espécie vegetal foi coletada em ambiente natural de Caatinga, identificada e processada em laboratório para obtenção dos extratos orgânicos. Foram obtidas as respectivas frações do extrato etanólico de folhas da urtiga-cansação: hexânica (Hex-F), clorofórmica (CHCl_3 -F), acetato de etila (AcOEt-F) e metanólica (MeOH-F). Os parâmetros biológicos avaliados foram: período de incubação, viabilidade dos ovos, mortalidade e duração da fase larval, viabilidade pupal, peso de pupas, quantidade de adultos defeituosos e consumo foliar. Foi realizado o estudo fitoquímico dos extratos por meio de Cromatografia em Camada Delgada Analítica – CCDA, utilizando soluções eluentes e reveladores específicos. Os resultados obtidos nos bioensaios foram submetidos à análise de variância e submetidos à testes de comparações múltiplas. Constatou-se a presença majoritária de antraquinonas, cumarinas, derivados antracênicos, terpenos, esteróides e taninos hidrosolúveis. Verificou-se que todos os extratos orgânicos possuem efeito negativo nas fases embrionária, larval, pupal e sobre o adulto da lagarta-da-couve, sendo que a fração clorofórmica provocou 100% de mortalidade deste pierídeo. Pôde-se constatar que todas as frações também influenciam no comportamento alimentar da lagarta-da-couve, reduzindo o consumo foliar das larvas nos tratamentos.

Palavras-chave: Extratos botânicos; Urtiga-cansação; Metabólitos secundários.

ABSTRACT

Ascia monuste orseis (Lepidoptera: Pieridae) is key pest for cabbage culture. Whereas the chemical method is the most used for its control, alternative strategies have been tested, among them the use of botanical extracts. These extracts have a complex secondary compounds that may interfere with the behavior and development of different arthropod-pests. In this sense, the objective of this study was to determine the phytochemical profile and evaluate the bioactivity of different fractions of the ethanol extract of leaves on nettle-cansanção about *A. monuste orseis*, through laboratory bioassays. The plant species was collected in the natural environment of Caatinga, identified and processed in the laboratory to obtain the organic extracts. The fractions of ethanolic extract of leaves of nettle-cansanção were obtained: hexane (Hex-F), chloroform (CHCl₃-F), ethyl acetate (AcOEt-F) and methanol (MeOH-F). The parameters evaluated were: incubation period, egg viability, mortality and duration of the larval stage, pupal viability, pupal weight, amount of defective adults and leaf consumption. It was performed phytochemical study of extracts by analytical thin layer chromatography - ADCC using eluents specific solutions and revealing. The results in bioassays were subjected to analysis of variance and subjected to multiple comparison tests. It found the majority presence of anthraquinone, coumarin, antracênicos derivatives, terpenes, steroids and water-soluble tannins. It was found that all organic extracts have negative effect on the embryonic stages, larval, pupal and adult over the caterpillar-kale, wherein the chloroform fraction caused 100% mortality of this pierídeo. It could be observed that all fractions also influence the feeding behavior of the caterpillar-of-cabbage, reducing leaf consumption of larvae in treatments.

Keywords: Botanical Extracts; Nettle-cansanção; Secondary Metabolites.

1.0 INTRODUÇÃO

Ascia monuste orseis (Lepidoptera: Pieridae), conhecida como lagarta-da-couve, é considerada praga-chave para cultura da couve, *Brassica oleracea* var. *acephala*, além de causar danos e reduzir a produção em outras brássicas. No Brasil, o controle químico é o mais utilizado no manejo de pragas na agricultura (BORTOLI et al., 2014). O uso indiscriminado de agrotóxicos tem contribuído para uma série de problemas, destacando-se o desenvolvimento de populações de artrópodes-praga resistentes aos principais princípios ativos disponíveis (TRINDADE et al., 2015). Estes problemas têm incentivado o desenvolvimento de diferentes métodos alternativos e integrados de controle, dentre estes o uso de extratos botânicos. Alguns estudos apontam que os extratos botânicos interferem diretamente no comportamento e desenvolvimento dos insetos e ácaros de interesse agrícola, provocando efeitos negativos nas diferentes fases do ciclo biológico desses artrópodes (RIBEIRO et al., 2016; LOVATTO et al., 2012; GALLEGOS e MARONEZE, 2009; GERHARDT et al., 2012).

A biodiversidade da flora e as condições ecofisiológicas do bioma caatinga apresentam um imenso potencial para a produção de compostos secundários bioativos. Nesse sentido, diferentes espécies de plantas vêm sendo testadas quanto à atividade inseticida, dentre elas espécies do gênero *Cnidoscolus* (CÂNDIDO et al., 2013; CRUZ et al., 2012, NUMA et al., 2015; PEIXOTO et al., 2013). O gênero *Cnidoscolus* (Euphorbiaceae) tem despertado interesse científico, principalmente, por apresentar diversas atividades biológicas e farmacológicas (NUNES et al., 2016; PAULA et al., 2016; VALENZUELA SOTO et al., 2015; JARAMILLO JARAMILLO et al., 2015; GOMES et al., 2014). Algumas investigações de prospecção fitoquímica têm demonstrado a presença majoritária de antocianinas, antraquinonas, cumarinas, flavonoides, esteroides, lignanas, saponinas, taninos, terpenoides, xantinas e alcaloides em suas diferentes estruturas vegetais (MORAIS et al., 2016; PAREDES et al., 2016; PAULA et al., 2016; OBICHI et al., 2015; SENJOBI et al., 2011), sobretudo pelo seus efeitos no ciclo biológico em diferentes artrópodes-praga

(ANDRADE FILHO et al., 2010; CAVALCANTE et al., 2006; RESTELLO et al., 2009; SILVA et al., 2004).

O estudo dos constituintes secundários dos extratos botânicos possibilita investigar novas substâncias com atividade potencialmente inseticida que preencham os requisitos de eficácia, segurança e seletividade desses produtos (SILVA et al., 2014). É conhecido que o complexo de substâncias do metabolismo secundário das plantas, como: alcaloides, flavonoides, taninos, quinonas, saponinas, cumarinas, esteróides e diterpenos podem possuir atividades sobre diferentes insetos-praga (MARANGONI et al., 2013; PESSOA, et al., 2015; WIESBROOK, 2004). No entanto, Corrêa e Salgado (2011) destacam que a bioatividade dos extratos botânicos e seus efeitos sobre esses organismos estão diretamente relacionados com uma ação sinérgica desse complexo de metabólitos.

Para extração, separação, purificação e identificação dos constituintes secundários dos extratos vegetais, podem ser utilizadas diferentes eluentes de polaridade crescente e técnicas cromatográficas para posterior direcionamento dos estudos sistemáticos de bioatividade (LIMA NETO et al., 2015; CECHINEL FILHO e YUNES, 1998). Chirinos et al. (2007) destacam que para extração de substâncias secundárias, é fundamental considerar a natureza química dos compostos e, principalmente, a composição do solvente extrator a ser utilizado.

Estudos preliminares demonstraram que o extrato etanólico de folhas da urtiga-cansação causou danos significativos em diferentes aspectos biológicos e comportamento da lagarta-da-couve. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar o perfil fitoquímico e avaliar a bioatividade de diferentes frações do extrato etanólico das folhas da urtiga-cansação sobre alguns aspectos biológicos da lagarta-da-couve, por meio de bioensaios em laboratório.

2.0 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos entre os meses de Fevereiro/2014 e Janeiro/2016 no Laboratório de Apicultura, Laboratório de Entomologia e casa

de vegetação do Campus de Ciências Agrárias - CCA e no Laboratório de Química Orgânica da Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, onde foram preparados os extratos e frações, mantida a criação-estoque e conduzidos os bioensaios. Todos os testes foram mantidos em câmara climatizada, sob temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $60\% \pm 10\%$, com fotofase de 12h.

2.1 Coleta e identificação do material botânico

Plantas da espécie *C. urens* foram coletadas em ambiente natural de caatinga, na comunidade da Baixinha - Salitre (S10°00'967''-W040°43'770''), município de Campo Formoso, Semiárido Baiano, no mês de Fevereiro/2014. Vale salientar que no período da coleta havia três anos de ausência de chuvas nessa região. A identificação botânica foi realizada pelo Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental - NEMA da UNIVASF e uma exsicata foi depositada no herbário da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Semiárido/CPATSA do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT-HVFF), sob número de tombo HTSA 6294.

2.2 Processamento do material vegetal e obtenção dos extratos etanólico bruto e suas frações orgânicas

Folhas da urtiga-cansanção, ainda frescas, foram pesadas e levadas a uma estufa com circulação de ar a 40°C , onde permaneceram até atingirem peso constante. Em seguida, foram processadas em moinho de facas, gerando uma amostra do material vegetal em pó seco, a qual também foi pesada. O material foi submetido a sistema de maceração exaustiva com renovação do líquido extrator (etanol 95° GL) a cada 72 horas. Esse extrato foi submetido à evaporação para eliminação do solvente da solução extrativa, em evaporador rotativo a 50°C sob pressão reduzida. Foram realizadas sete extrações para obtenção da amostra do extrato etanólico das folhas (EEF). Para obtenção das frações, o extrato etanólico de folha (EEF) foi submetido à cromatografia líquida a vácuo (CLV) usando sílica gel 60 como fase estacionária e os solventes hexano, clorofórmio, acetato de etila e metanol, de polaridades crescentes,

como fase móvel. Cada fração foi submetida à evaporação para eliminação do solvente em evaporador rotativo a 50 °C sob pressão reduzida. Foram realizadas oito extrações para obtenção de cada fração do EEF. Após evaporação do solvente foram obtidas as respectivas frações: hexânica (Hex-F), clorofórmica (CHCl₃-F), acetato de etila (AcOEt-F) e metanólica (MeOH-F). Uma pequena porção das amostras do extrato etanólico das folhas (EEF) e frações foram separadas para prospecção fitoquímica.

2.3 Obtenção e manutenção da criação-estoque da *A. monuste orseis*

A criação foi estabelecida a partir de posturas coletadas em quatro hortas urbanas com produção de base ecológica em Petrolina/PE e Juazeiro/BA. As posturas foram conduzidas ao laboratório e acondicionadas em bandejas contendo papel levemente umedecido com água destilada e mantidas em câmara climatizada a fim de se obter lagartas de idades conhecidas, para utilização nos bioensaios. As lagartas recém-eclodidas foram transferidas para gaiolas de polietileno (45,7cm x 32,6cm x 28,0cm) com aberturas nas superfícies superior e laterais para circulação de ar e revestidas com tecido tipo “voile”, onde permaneceram até a fase de pupa sendo alimentadas diariamente com couve orgânica. Após a emergência dos adultos, estes eram transferidos para uma gaiola telada disposta ao ar livre (2,00m x 2,00m), contendo plantas de couve cultivadas em vasos, as quais serviram de substrato para oviposição. Os adultos eram alimentados com uma solução de mel a 10%, a qual era trocada diariamente para evitar o desenvolvimento de fungos. Folhas de couve contendo posturas eram recolhidas e levadas para o laboratório, sendo que parte dos ovos era utilizada nos experimentos e parte era destinada para a manutenção da criação-estoque.

2.4 Estudo Fitoquímico

O *screening* fitoquímico para identificação das classes dos constituintes presentes no EEF e frações, foi realizado por meio de aplicação das amostras sobre uma placa de Cromatografia em Camada Delgada Analítica - CCDA com auxílio de um capilar, e a eluição da mesma foi realizada em sistemas de

solventes específicos ou padrões para cada grupo de moléculas. Todos os solventes e reagentes empregados apresentavam grau de pureza PA - padrão analítico. As cromatoplasmas obtidas foram reveladas em câmara escura com radiação UV (λ) nos comprimentos de onda (λ) de 254 nm e 366 nm, e com reativos de coloração e aquecimento, conforme descrito por Wagner e Bladt (1996). Foram investigadas 14 classes de metabólitos secundários: alcalóides, antocianinas, antraquinonas, flavonoides, cumarinas, derivados antracênicos, lignanas, mono, sesqui e diterpenos, naftoquinonas, saponinas, taninos hidrosolúveis, taninos condensados, xantinas, triperpenos e esteróides. Os critérios de avaliação foram estabelecidos com base na intensidade da pigmentação das substâncias nas placas, frente aos sistemas eluentes e reveladores específicos, em que: (-) ausência do constituinte químico, (+) equivale a presença do constituinte em menor concentração, (++) em concentração moderada, (+++) em maior concentração.

2.5 Testes de bioatividade sobre *A. monuste orseis*

2.5.1 Efeito dos extratos orgânicos sobre *A. monuste orseis*

De acordo com os resultados obtidos em estudos anteriores envolvendo extratos aquosos e etanólicos de diferentes estruturas da urtiga-cansação, chegou-se a conclusão que os extratos orgânicos deveriam ser utilizados na concentração de 2% (p/v) em todos os bioensaios. Para aplicação dos tratamentos, os extratos orgânicos foram solubilizados em acetona e depois dissolvidos em água destilada em proporções necessárias para obtenção da concentração de 2%. Considerando a utilização da acetona nos extratos orgânicos, foram incluídas em todos os testes duas testemunhas, uma somente com água destilada (ADE) e outra contendo água destilada + acetona com o objetivo de quantificar apenas o efeito do extrato sobre os insetos nos bioensaios. Todos os extratos foram utilizados logo após o preparo.

i. Efeito dos extratos orgânicos na fase embrionária de *A. monuste orseis*

Recortes de folhas com posturas (1-4 horas), provenientes da criação-estoque, foram imersas nos diferentes tratamentos por um minuto. Após evaporação do excesso de umidade, os recortes foram transferidos para placas de petri forradas com papel de filtro levemente umedecido. Diariamente, procedeu-se à contagem do número de lagartas eclodidas em cada placa. Foram avaliados os seguintes parâmetros dessa fase: período de incubação (dias) e viabilidade dos ovos (%). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição composta por 200 ovos. Os dados foram submetidos à análise de variância e, no caso de efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para efeito de análise estatística, os dados foram transformados em $\sqrt{x + 1,0}$.

ii. Efeito dos extratos orgânicos sobre o desenvolvimento de *A. monuste orseis*

Discos foliares (\varnothing 6 cm) foram imersos nos diferentes tratamentos por um minuto. Após evaporação do excesso de umidade, os discos foram transferidos para recipientes plásticos (\varnothing 14 cm e 10 cm de altura) com tampa revestida de 'voile' e forrados com papel de filtro levemente umedecido. Sobre cada disco, foram colocadas dez lagartas recém-eclodidas (entre 0 e 12 horas de idade), provenientes da criação-estoque. Diariamente foi realizada a limpeza dos recipientes e substituição do papel filtro. Os discos tratados foram oferecidos às lagartas por 24 horas. Após esse período, todos os discos tratados foram descartados e as lagartas passaram a ser alimentadas com discos de couve sem tratamento, os quais eram substituídos diariamente, sendo esse procedimento realizado até a fase de obtenção de pupas. A cada três dias, foi acrescentado um disco foliar na alimentação das lagartas, considerando o crescimento dos indivíduos. À medida que as lagartas se transformavam em pupas, estas eram pesadas e individualizadas em recipientes plásticos (\varnothing 14 cm e 10 cm de altura) com tampa revestida de 'voile', onde permaneciam até a

emergência dos adultos. Os adultos recém-emergidos foram mantidos nos recipientes para avaliação de defeitos. Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: mortalidade larval (%), duração da fase larval (dias), viabilidade pupal (%), peso de pupas (mg) e quantidade de adultos defeituosos (%). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições, sendo cada repetição composta por dez lagartas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, no caso de efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para efeito de análise estatística, os dados foram transformados em $\sqrt{x + 1,0}$.

iii. Efeito dos extratos sobre o Consumo Foliar

Nesse bioensaio, foram utilizados os mesmos extratos, tratamentos e procedimentos do teste anterior. Dessa forma, lagartas (10 dias de idade), provenientes da criação-estoque, foram individualizadas e dispostas sobre os discos foliares tratados. Após 24 horas, foram registradas imagens da área foliar remanescente dos discos após a alimentação das lagartas. A estimativa da área foliar consumida foi realizada por meio do software de acesso livre ImageJ. Conhecendo-se a área inicial do disco, por diferença, foi determinada a área foliar consumida. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e dez repetições, sendo cada repetição representada por uma lagarta. Os dados foram submetidos à análise de variância e, no caso de efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo fitoquímico (**Tabela 1**) permitiu identificar compostos secundários nas diferentes frações orgânicas da urtiga-cansação com possíveis atividades sobre a lagarta-da-couve, quais sejam: redução na mobilidade, crescimento e desenvolvimento larval, redução do peso de pupas, inviabilidade pupal, alterações morfológicas nas asas, pupas defeituosas, diferenças no tamanho de pupas, mortalidade larval, alongamento de fases e no período de incubação, bem como ecdises incompletas nas fases larval e pupal. Estes efeitos podem ser explicados pela presença majoritária e possível sinergia dos constituintes químicos de antraquinonas, cumarinas, derivados antracênicos, mono, sesqui, di e triterpenos, esteróides e taninos hidrosolúveis.

Tabela 1. Perfil fitoquímico cromatográfico do extrato etanólico de folhas (EEF) de *C. urens* e suas frações: hexânica (Hex-F), clorofórmica (CHCl₃-F), acetato de etila (AcOEt-F) e metanólica (MeOH-F)

Classe de Metabólico	EEF	Hex-F	CHCl ₃ -F	AcOEt-F	MeOH
<i>Alcalóides</i>	-	-	-	-	-
<i>Antocianinas</i>	-	-	-	-	-
<i>Antraquinonas</i>	++	-	++	+	-
<i>Flavonóides ou Compostos Fenólicos</i>	++	-	+	+	++
<i>Cumarinas</i>	-	-	+++	-	-
<i>Derivados antracênicos</i>	+++	-	+++	+	-
<i>Lignanais</i>	-	-	-	-	-
<i>Mono, sesqui e diterpenos</i>	+++	+++	+++	+	-
<i>Naftoquinonas</i>	++	-	+	-	-
<i>Saponinas</i>	-	-	-	-	-
<i>Taninos hidrosolúveis</i>	+++	-	++	++	-
<i>Taninos condensados</i>	-	-	-	-	-
<i>Xantinas</i>	-	-	-	-	+
<i>Triterpenos e esteróides</i>	+++	+++	+++	++	-

(-) ausência do constituinte, (+) presença do constituinte, (++) presença moderada do constituinte, (+++): presença elevada do constituinte.

Compostos semelhantes em *C. urens* foram observados por Peixoto-Sobrinho et. al. (2012) ao investigarem os constituintes químicos da parte aérea e raízes da urtiga-cansação, constatando-se a presença majoritária de cumarinas, mono e diterpenos, taninos, triterpenos e esteróides. Souza (2014) ao avaliar o

perfil fitoquímico do extrato etanólico e frações (Hex,Hex/AcOEt e AcOEt) de *C. urens* constatou a presença majoritária de taninos, esteróides, mono, sesqui, di e triterpenos.

Investigações por meio da prospecção fitoquímica de diferentes extratos botânicos e o efeito dos compostos secundários sobre a biologia e comportamento de diferentes artrópodes-praga tem sido objeto de estudo e amplamente discutido (DESHMUKH et al, 2008; VIEGAS JÚNIOR, 2003). Andrade Filho et al. (2010) detectaram a presença de taninos hidrolisáveis, saponinas, açúcares redutores e triterpenos com efeitos sobre o desenvolvimento e mortalidade de *Bemisia tuberculata*. Cavalcante et al. (2006) também constataram a ação de taninos e alcalóides na mortalidade e alterações nos parâmetros de fertilidade de *Bemisia tabaci*. Restello et al. (2009) observaram a presença majoritária de terpenos na espécie *Tagetes patula* com atividade inseticida sobre adultos de *S. zeamais*. Silva et al. (2004) verificaram o efeito larvicida de taninos em *Aedes aegypti*. Dessa forma, considerando a mortalidade de 100% de larvas de *A. monuste orseis* no tratamento com a fração clorofórmica, a presença majoritária de terpenos e esteróides nessa fração do extrato, indica o potencial inseticida destes compostos sobre a lagarta-da-couve.

Com base nos resultados obtidos na **tabela 2**, pode-se afirmar que os extratos orgânicos, com exceção da fase acetato de etila (AcOEt-F), possuem efeito no período de incubação de *Ascia monuste orseis*, alongando a fase embrionária deste lepidóptero. Com relação à viabilidade dos ovos não foi constatado efeito dos extratos testados, possivelmente em função da existência de uma camada lipídica na parte interna do córion, com capacidade de reter substâncias tóxicas, impedindo-as de atingir o embrião (MACHADO et al.,2007).

Tabela 2. Bioatividade de extratos orgânicos na fase embrionária de *A. monuste orseis*. (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).

Tratamento	Período de incubação (dias)	Viabilidade (%)
Test. 1 (ADE)	4,31 ± 0,07 b	100 ± 0,00
Test. 2 (ADE + Acetona)	4,22 ± 0,23 b	100 ± 0,00
Hex-F	4,61 ± 0,21 a	100 ± 0,00
AcOEt-F	4,01 ± 0,25 b	100 ± 0,00
CHCl ₃ -F	4,94 ± 0,24 a	100 ± 0,00
MeOH-F	4,73 ± 0,17 a	100 ± 0,00
CV (%)	3,84	-

Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 1,0}$.

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Frações orgânicas do Extrato Etanólico de Folha (EEF): hexânica (Hex-F), clorofórmica (CHCl₃-F), acetato de etila (AcOEt-F) e metanólica (MeOH-F).

O efeito negativo de extratos botânicos de diferentes espécies e estruturas vegetais sobre lepidópteros é amplamente estudado (MATA e LOMANACO, 2013; BOIÇA JÚNIOR et. al., 2013 CARVALHO, et al., 2014; GONÇALVES-GERVÁSIO e VENDRAMIM, 2007). Biermann (2009) ao avaliar o efeito de dez extratos sobre ovos de *A. monuste orseis*, constatou que o extrato de fumo *Nicotiana tabacum* apresentou atividade na fase embrionária da lagarta-da-couve, impedindo 100% da eclosão dos ovos. O efeito ovicida de diferentes extratos orgânicos sobre lepidópteros é bastante conhecido e já foi registrado por diversos autores (FREITAS et al., 2015; ALVES et al., 2015; MAGRINI et al., 2015; FREITAS et al., 2014; ALVES et al., 2012; TRINDADE et al., 2000) e os resultados tem demonstrado efeito negativo tanto para duração do período de incubação, com alongamento dessa fase quanto na viabilidade dos ovos, limitando a eclosão dos mesmos.

Os extratos orgânicos causaram mortalidade larval de *A. monuste orseis* em níveis maiores que 60% em todas as frações (**Tabela 3**). Destacou-se o efeito bioativo da fração clorofórmica (CHCl₃-F), responsável por 100% da mortalidade, observada aos dez dias de vida, diferindo dos demais extratos e testemunhas. O efeito da fração clorofórmica observada tanto na mortalidade

larval e período embrionário de *A. monuste orseis* indica que a bioatividade dos extratos botânicos pode apresentar diferentes atividades de acordo com o ciclo biológico dos insetos. O fato de não ter ocorrido mortalidade na testemunha com acetona, permite observar que a utilização desse solvente na solubilização dos extratos orgânicos não interferiu nos efeitos provocados pelos mesmos.

Tabela 3. Aspectos biológicos (média \pm EP) de *A. monuste orseis* alimentadas com discos de couve tratados com extratos orgânicos de *C. urens*. (25 \pm 2°C, UR de 60 \pm 10% e fotofase de 12 horas).

Tratamento	Mortalidade (%)	Duração da Fase Larval (dias)	Peso pupa (mg)	Viabilidade Pupal (%)	Adultos defeituosos (%)
Test. 1 (ADE)	0 \pm 0,00c	16,42 \pm 0,50a	0,26 \pm 0,01a	100 \pm 0,00 a	2,0 \pm 3,54 b
Test. 2 (ADE + Acetona)	0 \pm 0,00c	17,08 \pm 0,19a	0,26 \pm 0,01a	100 \pm 0,00 a	4,0 \pm 3,54 b
Hex-F	82,0 \pm 16,71b	9,94 \pm 6,57a	0,13 \pm 0,09b	18,0 \pm 16,71b	14,0 \pm 13,54 a
AcOEt-F	76,0 \pm 3,54b	15,4 \pm 0,71a	0,18 \pm 0,02b	24,0 \pm 3,54 b	20,0 \pm 6,77a
CHCl ₃ -F	100,0 \pm 0,00a	-	-	-	-
MeOH-F	68,0 \pm 23,36b	12,9 \pm 5,89a	0,12 \pm 0,06b	32,0 \pm 23,36 b	24,0 \pm 15,68 a
CV (%)	15,34	26,63	2,92	27,86	56,36

Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 1,0}$.

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Frações orgânicas do Extrato Etanólico de Folha (EEF): hexânica (Hex-F), acetato de etila (AcOEt-F), clorofórmica (CHCl₃-F), e metanólica (MeOH-F).

O efeito de extratos orgânicos de diversas plantas sobre diferentes aspectos biológicos de artrópodes-praga têm sido bastante estudado. Cândido et al. (2013) verificaram o efeito larvicida do extrato orgânico de *Cnidoscopus phyllacanthus* no controle de *Aedes aegypti*. Numa et al. (2015) estudando a ação acaricida de alguns extratos orgânicos, constataram o efeito do extrato etanólico de folhas de *Cnidoscopus aconitifolius* na mortalidade de fêmeas adultas de *Tetranychus urticae* Koch. Cruz et al. (2012) observaram o efeito termiticida do pó da raiz de *C. urens* sobre adultos de *Nasutitermes* sp. Teixeira et al. (2014) registram 100% de mortalidade larval com a fase hexânica e efeitos significativos da fase metanólica de *Trichilia silvatica* sobre *Spodoptera frugiperda*. Roel e Vendramim (2006) utilizando ramos e folhas de meliáceas

verificaram que a fase acetato de etila causa mortalidade e atrasa o desenvolvimento tanto em larvas recém-eclodidas de *S. frugiperda* como também em lagartas alimentadas a partir dos 10 dias de idade, sendo os efeitos mais pronunciados nas larvas mais jovens.

Os resultados da **tabela 3** ainda demonstram o efeito das frações: hexânica (Hex-F), acetato de etila (AcOEt-F) e metanólica (MeOH-F) nas fases larval, pupal e sobre o adulto de *A. monuste orseis* em relação às testemunhas, as quais não diferiram entre si. Constatou-se também, que os mesmos extratos orgânicos não interferiram na duração da fase larval da lagarta-da-couve quando comparados às testemunhas. Em decorrência da mortalidade de todas as larvas do tratamento da fração clorofórmica (CHCl₃-F), não foi possível avaliar os demais aspectos biológicos deste tratamento. Esse resultado indica o potencial inseticida da fração CHCl₃-F de *C. Urens* sobre a lagarta-da-couve. Pode-se verificar que as pupas de todos os tratamentos apresentaram seus pesos reduzidos em relação às testemunhas. Durante a condução do experimento foi observado que lagartas de quinto ínstar e pupas provenientes de tratamentos com extrato apresentaram ecdise incompleta, resultando em mais de 60% de inviabilidade de pupas em todos os tratamentos. Com relação aos adultos, todos os extratos provocaram níveis de alterações morfológicas nas asas quando comparados com a testemunha, que variam de 14 à 24%.

Estudos da bioatividade de diferentes extratos orgânicos têm mostrado o efeito nocivo no crescimento, desenvolvimento e comportamento de insetos e ácaros de interesse agrícola. Estudos com fases hexânica, acetato de etila, clorofórmica e metanólica e sua atividade sobre parâmetros biológicos pós-embrionário de lepidópteros têm sido amplamente divulgados, principalmente, em condições de laboratório, e os efeitos têm demonstrado que lagartas alimentadas com dieta artificial tratada com diferentes extratos têm reduzido o peso de pupas, tamanho de larvas, eficiência de conversão alimentar, retenção da exúvia, incapacidade das larvas em empuparem, fecundidade, fertilidade, viabilidade da fase de ovo, desenvolvimento embrionário, alterações morfométricas em adultos, pupas defeituosas, diferenças no tamanho de pupas obtidas, mortalidade larval, adultos defeituosos com retenção da carapaça

frontal, deformações de asas, inibição do crescimento e ecdises incompletas (RIBEIRO et al.,2015; MATOS et al.,2009; CÉSPEDES et al.,2005; CUNHA et al.,2008; WHEELER et al.,2001). Alguns desses aspectos biológicos não foram analisados no presente estudo, mas podem influenciar significativamente a população de artrópodes-praga.

Todos os extratos orgânicos reduziram o consumo de *A. monuste orseis*. As frações acetato de etila, hexânica e clorofórmica proporcionaram uma redução superior a 70% no consumo e a fração metanólica mais de 50% (**Tabela 4**). Possivelmente há um efeito repelente e fagodeterrente de extratos orgânicos de *C. urens* sobre o comportamento alimentar da lagarta-da-couve, entretanto são necessários estudos específicos para análise de tais parâmetros.

Tabela 4. Consumo foliar após 24 horas, de *A. monuste orseis* alimentadas com discos foliares de couve tratados com extratos orgânicos de *C. urens*. (25±2°C, UR de 60±10% e fotofase de 12 horas).

Tratamento	Consumo (%)
Test. 1 (ADE)	98,51 ± 0,00 c
Test. 2 (ADE + Acetona)	98,73 ± 0,00 c
Hex-F	20,26 ± 19,20 a
AcOEt-F	28,82 ± 11,70 a
CHCl ₃ -F	16,3 ± 8,63 a
MeOH-F	49,77 ± 3,15 b
CV (%)	25,20

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Frações orgânicas do Extrato Etanólico de Folha (EEF): hexânica (Hex-F), acetato de etila (AcOEt-F), clorofórmica (CHCl₃-F), e metanólica (MeOH-F).

Efeito sobre o consumo foliar de extratos vegetais, principalmente aquosos, sobre *A. monuste orseis* já foram registrados por outros autores (MATA e LOMONACO, 2013; MEDEIROS e BOIÇA JÚNIOR, 2005; MEDEIROS et al., 2007), os quais demonstraram redução no consumo das lagartas. O efeito de extratos orgânicos (fases hexânica, acetato de etila, clorofórmica, etanólica e metanólica) no comportamento alimentar de outros lepidópteros tem sido estudado, demonstrando um decréscimo significativo no consumo foliar das

lagartas sobre substratos tratados (ANDRADE et al., 2016; TEIXEIRA et al., 2015; RIBEIRO et al., 2016; FREITAS et al., 2014; ALVES et al., 2012).

Apesar destes extratos apresentarem efeitos promissores sobre *Ascia monuste orseis*, novos estudos ainda devem ser realizados para se obter maiores informações sobre a bioatividade da espécie *C. urens* e efeitos dos constituintes químicos em outros aspectos biológicos da lagarta-da-couve e efeitos em organismos benéficos não-alvos.

4.0 CONCLUSÃO

Todas as frações (hexânica, acetato de etila, clorofórmica e metanólica) de *C. urens* possuem efeito negativo nas fases embrionária, larval, pupal e no adulto de *A. monuste orseis*, interferindo no desenvolvimento desse lepidóptero.

Todas as frações do extrato da urtiga-cansanção influenciam negativamente no comportamento alimentar da lagarta-da-couve, reduzindo o consumo foliar das larvas nos tratamentos.

A fração clorofórmica causa mortalidade de 100% nas larvas *A. monuste orseis* por ingestão.

Os extratos orgânicos de *C. urens* possuem constituintes químicos das classes de metabólitos secundários antraquinonas, cumarinas, derivados antracênicos, mono, sesqui, di e triterpenos, esteróides e taninos hidrosolúveis.

REFERÊNCIAS

ALVES, D.S. et al. Toxicity of copaiba extracts to armyworm (*Spodoptera frugiperda*). **African Journal of Biotechnology**, v. 11, n. 24, p. 6578-6591, 2012.

ANDRADE FILHO, N.N. de et al. Toxicity of aqueous extract of *Anacardium humile* leaves on *Bemisia tuberculata*. **Ciência Rural**, v. 40, n. 8, p. 1689-1694, 2010.

ANDRADE, J.V. et al. Efeito antialimentar de extratos hidroalcoólicos de *Melia azedarach* (Meliaceae) sobre *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, n. 1, p. 39-43, 2016.

BEZERRA-SILVA, G.C.D. et al. Efeito de extratos orgânicos de Meliaceae sobre *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 3, p. 477-485, 2010.

BIERMANN, A.C.S. Bioatividade de Inseticidas Botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: pieridae). **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Universidade Federal de Santa Maria. 72p, 2009.

BOIÇA JÚNIOR, A.L. et al. Efeito de cultivares de repolho e doses de extrato aquoso de nim na alimentação e biologia de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae). **Bioscience Journal**, p. 22-31, 2013.

BORTOLI, S.A. et al. Consumo foliar da traça-das-crucíferas em couve e brócolis tratados com sinigrina. **Arquivos do Instituto Biológico**, p. 264-271, 2014.

CANDIDO, L. P. et al. Bioactivity of plant extracts on the larval and pupal stages of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 4, p. 420-425, 2013.

CANDIDO, L.P.; BESERRA, E.B. Repellent activity of *Cnidocolus phyllacanthus* Mart. and *Ricinus communis* L. extracts against *Aedes aegypti* L. oviposition behavior. **Biotemas**, v. 28, n. 4, p. 105-112, 2015.

CARVALHO, G.S. et al. Mortalidade e comprometimento do desenvolvimento de *Zabrotes subfasciatus* Boh. (Coleoptera: Chrysomelidae), induzido pelo extrato de sangra d'água *Croton urucurana* Baill (Euphorbiaceae). **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 3, p.331-338, 2014.

CAVALCANTE, G.M. et al. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, n. 1, p. 9-14, 2006.

CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R.A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos

sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química nova**, v. 21, n. 1, p. 99-105, 1998.

CÉSPEDES, C.L. et al. Insect growth regulatory effects of some extracts and sterols from *Myrtillocactus geometrizans* (Cactaceae) against *Spodoptera frugiperda* and *Tenebrio molitor*. **Phytochemistry**, v. 66, n. 20, p. 2481-2493, 2005.

CHIRINOS, R. et al. Optimization of extraction conditions of antioxidant phenolic compounds from mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón) tubers. **Separation and Purification Technology**, v. 55, n. 2, p. 217-225, 2007.

CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 500-506, 2011.

COSTA, E.M.R. et al. Resistência de genótipos de couve-manteiga ao pulgão-verde e sua relação com a cerosidade foliar. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, n.1, pp.146-154, 2014.

CRUZ, C.S. et al. Uso de plantas em pó seco com propriedades termiticida sobre a mortalidade de cupins arbóreos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 01-05, 2012.

CUNHA, U.S. da et al. Bioatividade de moléculas isoladas de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Tuta absoluta* (Meyrick)(Lepidoptera: Gelechiidae). **Neotropical entomology**, v. 37, n. 6, p. 709-715, 2008.

DESHMUKH, M. et al. Efficacy of 4-methyl-7-hydroxy coumarins derivatives against vectors *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. **Indian journal of experimental biology**, v. 46, n. 11, p. 788, 2008.

FREITAS, A.F. et al. Effects of methanolic extracts of *Annona* species on the development and reproduction of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)(Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v. 43, n. 5, p. 446-452, 2014.

_____. Effect of extracts of *Trichilia silvatica* C. DC., on development and reproduction parameters of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **African Journal of Biotechnology**, v. 13, n. 20, 2015.

GALLEGOS, D.M.N.; MARONEZE, D. M. Efeito de extrato aquoso de *Melia azedarach* no desenvolvimento das fases imatura e reprodutiva de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797)(Lepidoptera: Noctuidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 3, p. 537-550, 2009.

GERHARDT, A. et al. Atividade inseticida de extratos botânicos de três espécies silvestres do Rio Grande do Sul, Brasil, sobre *Myzus persicae* (Hemiptera: Pieridae). **Caderno de Pesquisa**, v. 24, n. 2, p. 55-64, 2012.

GOMES, L.M.A. et al. Antinociceptive activity of the ethanolic extract from barks and leaves of *Cnidocolus quercifolius* (Euphorbiaceae) in mice. **Journal of Young Pharmacists**, v. 6, n. 2, p. 65, 2014.

GONÇALVES-GERVÁSIO, R.C.R.; VENDRAMIM, J.D. Bioatividade do extrato aquoso de sementes de nim sobre *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)(Lepidoptera: Gelechiidae) em três formas de aplicação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 28-34, 2007.

JARAMILLO JARAMILLO, C.G. et al. Fitoquímica preliminar, actividad antioxidante e hipogluceante de extractos de hojas de *Cnidocolus aconitifolius* (Mill.) IM Johnst (chaya). **Revista Cubana de Farmacia**, v. 49, n. 3, 2015.

LIMA NETO, G. A. et al. Quantification of secondary metabolites and antimicrobial and antioxidant activities of some medicinal plants from the Cerrado of the Mato Grosso. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, p. 1069-1077, 2015.

LOVATTO, P.B. et al. A interação co-evolutiva entre insetos e plantas como estratégia ao manejo agroecológico em agroecossistemas sustentáveis. **Interciência**, v. 37, n. 9, p. 657-663, 2012.

MACAGNAN, R. et al. Eficácia de extratos vegetais no controle de *Spodoptera frugiperda* (JE SMITH, 1797) em milho. **Biosaúde**, v. 14, n. 2, p. 74-80, 2016.

MACHADO, et al. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 2, p. 103-106, 2007.

MAGRINI, F.E. et al. Antifeedant activity and effects of fruits and seeds extracts of *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.(Meliaceae) on the immature stages of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)(Lepidoptera: Noctuidae). **Industrial Crops and Products**, v. 65, p. 150-158, 2015.

MAPELI et al. Tabelas de fertilidade e esperança de vida de *Ascia monuste orseis* Latreille (Lepidoptera: Pieridae) alimentadas com couve-manteiga homeopatizada. **Revista Agrarian**, v.3, n.9, p.182-193, 2010.

MARANGONI, C. et al. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 6, n. 2, p. p. 92-112, 2013.

MATA, R.F.F.; LOMONACO, C. Toxicidade, deterrência e repelência de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* ssp. polytricha (a. juss.) penn. (Meliaceae) sobre o curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* (godart) (Lepidoptera: pieridae). **Revista Árvore**, v.37, n.2, pp.361-368, 2013.

MATOS, A. et al. Atividade biológica de extratos orgânicos de *Trichilia* sp (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em dieta artificial. **BioAssay**, v. 1, 2009.

MEDEIROS, C.A.M.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. Efeito da aplicação de extratos aquosos em couve na alimentação de lagartas de *Ascia monuste orseis*. **Bragantia**, v. 64, n. 4, p. 633-641, 2005.

MEDEIROS, C.A.M. et al. Efeito sub-letal de extratos vegetais aquosos de *Azadirachta indica* A. Juss. e *Sapindus saponaria* L. sobre aspectos biológicos de *Ascia monuste orseis* (Latreille)(Lepidoptera: Pieridae) em couve. **Boletín de sanidad vegetal Plagas**, v. 33, n. 1, p. 27-34, 2007.

MORAIS, N.R.L. et al. Phytochemical screening and antioxidant potencial evaluation of *Cnidoscolus phyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm from Apodi-RN. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 1, p. 180-185, 2016.

NAVARRO-SILVA, M.A. et al. Review of semiochemicals that mediate the oviposition of mosquitoes: a possible sustainable tool for the control and monitoring of Culicidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 1, p. 1-6, 2009.

NOVO, M.C.S.S. et al. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve-manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 321-325, 2010.

NUMA, S. et al. Susceptibility of *Tetranychus urticae* Koch to an ethanol extract of *Cnidoscolus aconitifolius* leaves under laboratory conditions. **SpringerPlus**, v. 4, n. 1, p. 1-10, 2015

NUNES, F.R.S. et al. Investigação das atividades antioxidante e antimicrobiana de duas espécies arbóreas ocorrentes no bioma caatinga. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 6, n. 1, p. 81-90, 2016.

OBICHI, E.A. et al. Effect of *Cnidoscolus aconitifolius* (Family Euphorbiaceae) aqueous leaf extract on some antioxidant enzymes and haematological parameters of high fat diet and Streptozotocin induced diabetic wistar albino rats. **Journal of Applied Sciences and Environmental Management**, v. 19, n. 2, p. 201-209, 2015.

PAREDES, P.F.M. et al. Screening of bioactivities and toxicity of *Cnidoscolus quercifolius* Pohl. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2016.

PAULA, A.C. et al. Constituintes químicos e atividade citotóxica de *Cnidoscolus phyllacanthus*. **Revista Virtual de Química**, 2016.

PEIXOTO, M.S.RM. et al. Eficiência de extratos vegetais e urina de vaca no controle de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Pyralidae) e *Bemisia sp* (Hemiptera: Aleurodididae) em tomateiro orgânico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, 104-113, 2013.

PEIXOTO-SOBRINHO, T.J.S. et al. Phytochemical screening and antibacterial activity of four *Cnidoscolus* species (Euphorbiaceae) against standard strains

and clinical isolates. 2012. **Journal of Medicinal Plants Research**. v. 6, n. 21, pp. 3742-3748, 2012.

PESSOA, E.B. et al. Bioatividade de três extratos de plantas no controle do *Z. abrotus subfasciatus* (Boh.). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 20, n. 4, 2015.

RESTELLO, R.M. et al. Efeito do óleo essencial de *Tagetes patula* L.(Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 2, p. 304-307, 2009.

RIBEIRO, L.P. et al. Effect of ethanolic extract from *Annona mucosa* seeds on development and feeding behavior of *Spodoptera frugiperda*. **Bragantia**, no prelo, 2016.

_____. Toxicity of an acetogenin-based bioinsecticide against *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) and its parasitoid *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae). **Florida Entomologist**, v. 98, n. 3, p. 835-842, 2015.

RODRIGUES, S.R. et al. Atividade inseticida de extratos etanólicos de plantas sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Agrarian**, v. 1, n. 1, p. 133-144, 2008.

SANTIAGO, G.P. et al. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797)(Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p 792-796, 2008.

SENJOBI, C.T. et al. Antimicrobial and cytotoxic effects of *Cnidioscolus aconitifolius* (Miller) Johnson. **Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 2, n.2, p.21-25, 2011.

SILVA, H.H.G. et al. Larvicidal activity of tannins isolated of *Magonia pubescens* St. Hil.(Sapindaceae) against *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 5, p. 396-399, 2004.

SILVA, L. et al. Mortalidade e comprometimento do desenvolvimento do caruncho do feijão (*zabrotes subfasciatus*), induzido pelo extrato de sangra d'água (*croton urucurana*). **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 3, p. 331-338, 2014.

SILVA PESSOA, A. et al. *Bacillus thuringiensis* Berliner e *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Erebidae) sob ação de extratos vegetais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 4, p. 329-334, 2014.

SILVA SIQUEIRA, F.F. et al. Atividade acaricida de extratos aquosos de plantas da caatinga sobre ácaro verde da mandioca. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 109-116, 2014.

SOUZA, A.P; VENDRAMIM, J.D. Atividade inseticida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical entomology**, v. 30, n. 1, p. 133-137, 2001.

_____. Bioatividade de extratos orgânicos e aquosos de Meliacéas sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B em tomateiro. **Arquivos do Instituto Biológico São Paulo**, v. 71, n. 4, p. 493-497, 2004.

TEIXEIRA, F.F. et al. Efeito de extratos de folhas e ramos de *Trichilia silvatica* sobre *Spodoptera frugiperda*. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 1, n. 2, p. 17-25, 2015.

TORRES, A.L. et al. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 447-457, 2006.

TRINDADE, R.C.P. et al. Extrato metanólico da amêndoa da semente de nim e a mortalidade de ovos e lagartas da traça-do-tomateiro. **Scientia Agrícola**, v. 57, n. 3, p. 407-413, 2000.

_____. Extratos aquosos de inhame (*Dioscorea rotundata* Poirr.) e de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) no desenvolvimento da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 2, p. 291-296, 2015.

VALENZUELA SOTO, R. et al. *Cnidoscopus chayamansa* hidropónica orgánica y su capacidad hipoglucemiante, calidad nutraceutica y toxicidad. **Revista mexicana de ciencias agrícolas**, v. 6, n. 4, p. 815-825, 2015.

VIEGAS JÚNIOR, Cláudio. Terpenes with insecticidal activity: an alternative to chemical control of insects. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 390-400, 2003.

VIEIRA, L. et al. Efeito de extratos de *Aristolochia lagesiana* (Aristolochiaceae) sobre a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, p. 245-250, 2009.

WAGNER, H.; BLADT, S. Plant drug analysis. 2ª ed. New York: Springer, 2001.

WHEELER, D.A. et al. Screening of Costa Rican *Trichilia* species for biological activity against the larvae of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 29, n. 4, p. 347-358, 2001.

WIESBROOK, M. L. Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides? **Illinois Pesticide Review**. v. 17, n. 3, p. 1-8, 2004.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados e considerando o manejo ecológico e integrado de pragas na olericultura, fica evidenciado que o uso de extratos botânicos da urtiga-cansação é uma estratégia eficiente no controle de *A. monuste orseis*, interferindo negativamente em todo ciclo biológico e comportamento alimentar deste lepidóptero.

Ficou constatado que os extratos aquosos, etanólicos e frações orgânicas da urtiga-cansação possuem efeitos nocivos nas fases embrionária, larval, pupal e na longevidade da lagarta-da-couve, bem como no comportamento alimentar, mobilidade, crescimento e desenvolvimento deste pierídeo, nas concentrações testadas. Esses efeitos foram verificados na redução do peso de pupas, na viabilidade pupal, interferência no desenvolvimento larval, alterações morfológicas nas asas de adultos, pupas defeituosas, repelência, diferenças no tamanho de pupas obtidas, mortalidade larval, alongamento de fases do ciclo biológico, período de incubação e ecdises incompletas.

Os resultados desse estudo também sugerem que a presença e/ou a sinergia dos compostos secundários identificados nos extratos orgânicos, entre eles: fenólicos, naftoquinonas, antraquinonas, cumarinas, derivados antracênicos, terpenos, esteróides e taninos, identificados nos extratos orgânicos de *C. urens*, possuem efeitos no comportamento, crescimento, metabolismo e desenvolvimento da lagarta-da-couve. Considera-se também a necessidade de identificação dos metabólitos secundários nos extratos aquosos pela sua bioatividade evidenciada nos testes realizados neste estudo. Vale salientar que não foi possível realizar a triagem fitoquímica desses extratos pela metodologia utilizada. Apesar destes extratos, aquosos e orgânicos, apresentarem efeitos promissores sobre *A. monuste orseis*, sugere-se que novos estudos ainda devem ser realizados para se obter maiores informações sobre a bioatividade da espécie *C. urens* e efeitos dos constituintes químicos em outros aspectos biológicos da lagarta-da-couve e sua atividade em organismos benéficos não-alvos.