



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E BIODIVERSIDADE**

**POTENCIAL INSETICIDA DE PLANTAS DA CAATINGA
SOBRE *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA:
THAUMASTOCORIDAE)**

JESSICA DOS SANTOS SÁ

2018



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA E BIODIVERSIDADE**

JESSICA DOS SANTOS SÁ

POTENCIAL INSETICIDA DE PLANTAS DA CAATINGA SOBRE *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agricultura e Biodiversidade, área de concentração em Agricultura e Biodiversidade, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador
Prof. Dr. Genésio Tâmara Ribeiro

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE – BRASIL
2018

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S111p Sá, Jessica dos Santos
Potencial inseticida de plantas da caatinga sobre *Thaumastocoris peregrinus*
(Hemiptera: Thaumastocoridae) / Jessica dos Santos Sá; orientador Genésio Tâmara
Ribeiro. – São Cristóvão, 2018.
34 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade) – Universidade Federal
de Sergipe, 2018.

1. Eucalipto. 2. Percevejo (Inseto). 3. Essências e óleos essenciais. 5. Plantas da
Caatinga. I. Ribeiro, Genésio Tâmara, orient. II. Título.

CDU: 582.776.2

JESSICA DOS SANTOS SÁ

POTENCIAL INSETICIDA DE PLANTAS DA CAATINGA SOBRE *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agricultura e Biodiversidade, área de concentração em Agricultura e Biodiversidade, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

APROVADA em 08 de fevereiro de 2018.

Prof. Dr. Edilson Divino de Araújo
UFS

Prof. Dr. Marcelo da Costa Mendonça
ITP – UNIT / EMDAGRO

Prof. Dr. Genésio Tâmara Ribeiro
UFS
(Orientador)

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE – BRASIL

*Aos meus pais pelo amor, educação, paciência
e incentivos diários.*
Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas conquistas até o momento, mas peço a Ele para me dar sabedoria para conquistar muito mais.

A toda minha família, em especial aos meus pais, Vilma e Ronaldo, por me ensinarem o significado de coragem e por me descortinarem a importância de ser idealista diante do que se acredita.

Ao meu companheiro, Valter Junior, por toda paciência e amor.

Ao professor, Genésio Tâmara Ribeiro, pela oportunidade e orientação. Sua compreensão, dedicação e amizade foram fundamentais. Obrigada por tudo!

Aos colegas do Laboratório de Pragas Florestais (LEFLO) pela ajuda nos experimentos, pelos momentos de alegria em campo e pelas tardes de café compartilhadas com muitos sorrisos.

Aos amigos que fiz no Programa de Pós-graduação em Agricultura e Biodiversidade, no decorrer desses dois anos de mestrado.

Agradeço aos professores do Mestrado, por fomentarem as dúvidas e o desejo de questionar.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO GERAL	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1. Eucaliptocultura no Brasil	7
2.2. <i>Thaumastocoris peregrinus</i> Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae)	7
2.3. Óleos essenciais no controle alternativo de pragas	8
2.4. A caatinga e as suas propriedades de uso	9
2.4.1. <i>Lippia sidoides</i> Cham (Verbenaceae).....	9
2.4.2. <i>Croton tetradenius</i> Baillon (Euphorbiaceae).....	9
2.4.3. <i>Croton grewioides</i> Baill. (Euphorbiaceae).....	10
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
4. ARTIGO 1: POTENCIAL INSETICIDA DE PLANTAS DA CAATINGA SOBRE <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE).....	18
Resumo	18
Abstract.....	19
4.1. Introdução	19
4.2. Material e Métodos	20
4.2.1. Obtenção dos óleos essenciais de <i>Lippia sidoides</i> , <i>Croton tetradenius</i> e <i>Croton grewioides</i>	20
4.2.2. Obtenção e manutenção de <i>Thaumastocoris peregrinus</i>	20
4.2.3. Bioensaios de toxicidade dos óleos essenciais sobre <i>Thaumastocoris</i> <i>peregrinus</i>	21
4.2.4. Análises de dados estatísticos	22
4.3. Resultados e Discussão	22
4.3.1. Toxicidade de óleos essenciais sobre <i>T. peregrinus</i>	22
4.4. Conclusão	24
4.5. Referências Bibliográficas.....	24

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Aspectos da criação de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (Hemiptera: Thaumastocoridae) sobre ramos de eucalipto em sala climatizada a $24 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$, fotoperíodo de 12 horas... ..	21
2	Recipientes onde ninfas e adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (Hemiptera: Thaumastocoridae), foram mantidos durante e após as aplicações dos óleos essenciais de <i>Lippia sidoides</i> , <i>Croton tetradenius</i> e <i>Croton grewioides</i>	21

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Espécies de plantas da Caatinga utilizadas para o estudo do efeito inseticida dos óleos essenciais em <i>Thaumastocoris peregrinus</i>	20
2	Percentual de mortalidade de adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em relação às diferentes concentrações dos óleos essenciais de <i>Lippia sidoides</i> , <i>Croton tetradenius</i> e <i>Croton grewioides</i> , no período de 24 horas	22
3	Percentual de mortalidade de ninfas de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em relação às diferentes concentrações dos óleos essenciais de <i>Lippia sidoides</i> , <i>Croton tetradenius</i> e <i>Croton grewioides</i> , no período de 24 horas.	22
4	Estimativa da toxicidade dos óleos essenciais de <i>Lippia sidoides</i> , <i>Croton tetradenius</i> e <i>Croton grewioides</i> sobre ninfas e adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> , após 24 horas de exposição	24

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABRAF	Associação Brasileira de Florestas
B.O.D	Biochemical Oxygen Demand
CL	Concentração Letal
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LEFLO	Laboratório de Entomologia Florestal
UFS	Universidade Federal de Sergipe

RESUMO

SÁ, Jessica dos Santos. **POTENCIAL INSETICIDA DE PLANTAS DA CAATINGA SOBRE *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE)**. São Cristóvão: UFS, 2018. 34p. (Dissertação – Mestrado em Agricultura e Biodiversidade).

No Brasil, a cultura do eucalipto tem importância fundamental; devido a sua participação na economia do setor florestal. No entanto, plantios homogêneos da espécie podem favorecer surtos de insetos-praga, reduzindo a sua produtividade. O *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) Carpintero & Dellapé 2006; é um inseto originário da Austrália que se tornou uma praga invasora em plantações de *Eucalyptus*; e que ainda não possui um método de manejo totalmente satisfatório. Nos últimos anos, pesquisas têm evidenciado que óleos essenciais de plantas com efeitos inseticidas são uma alternativa para o controle de pragas. A flora brasileira destaca-se pela sua biodiversidade de espécies de plantas que apresentam substâncias bioativas. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade inseticida de óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewoides*, (espécies do bioma caatinga), sobre adultos e ninfas do percevejo-bronzeado. O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia Florestal (LEFLO), situado na Universidade Federal de Sergipe (UFS), em sala climatizada, com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e foto fase de 12 horas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os bioensaios adultos e ninfas foram pulverizados com 2mL das soluções dos três óleos essenciais. Para cada óleo foram realizados testes em diferentes concentrações (0; 5; 10; 15 e 20%), com cinco repetições, cada recipiente contendo 10 insetos, totalizando 250 indivíduos. Avaliou-se o efeito da ação (CL_{50} e CL_{90}), 24 horas após as aplicações, em que foram considerados mortos os percevejos que não se moveram depois de estímulo. Os óleos essenciais de *L. sidoides*, *C. tetradenius* e *C. grewoides* atuaram rapidamente sobre os insetos. No teste de toxicidade verificou-se a mortalidade de 90% do *T. peregrinus*, após contato com óleo essencial das três espécies em estudo, na concentração de 20%, sobre adultos e ninfas. Já as concentrações letais necessárias para matar 50%, variaram entre 5 a 15%. As concentrações de 15 e 20% das soluções proporcionaram maior mortalidade, sendo as mais promissoras para o controle da praga. Sendo assim, conclui-se que óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewoides* demonstram potencial inseticida sobre adultos e ninfas de *Thaumastocoris peregrinus*.

Palavras-chave: eucalipto, percevejo-bronzeado, controle alternativo, óleos essenciais.

* Comitê Orientador: Genésio Tâmara Ribeiro – UFS (Orientador).

ABSTRACT

SÁ, Jessica dos Santos. **POTENTIAL INSECTICIDE OF CAATINGA PLANTS ON *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE)**. São Cristóvão: UFS, 2018. 34p. (Dissertation - Master of Science in Agriculture and Biodiversity).

In Brazil, eucalyptus culture is of fundamental importance; due to their participation in the forest sector economy. However, homogenous plantings of the species can favor pest insects, reducing their productivity. The *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) Carpintero & Dellapé 2006, is an insect from Australia that has become an invasive pest in *Eucalyptus* plantations; and that it does not yet have a totally satisfactory management method. In recent years, research has shown that essential plant oils with insecticidal effects are an alternative to pest control. The Brazilian flora stands out for its biodiversity of plant species that present bioactive substances. That way, the present study aimed to evaluate the insecticidal activity of essential oils of *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* and *Croton grewioides*, on adults and nymphs of the bronze-bug. The experiment was carried out at the Forest Entomology Laboratory (LEFLO), located at the Federal University of Sergipe (UFS), in an air conditioned room, with temperature of 25 ± 1 °C and photo phase of 12 hours. The experimental design was completely randomized. Adult and nymphal bioassays were sprayed with 2mL of the solutions of the three essential oils. For each oil, different concentrations (0, 5, 10, 15 and 20%) were tested with five replicates, each containing 10 insects, totaling 250 individuals. The effect of the action (CL₅₀ and CL₉₀), 24 hours after the applications, was evaluated where bedbugs that did not move after stimulation were considered dead. The essential oils of *L. sidoides*, *C. tetradenius* and *C. grewioides* acted quickly on the insects. In the toxicity test, the mortality of 90% of *T. peregrinus*, after contact with essential oil of the three species studied, at a concentration of 20%, on adults and nymphs was verified. Already the lethal concentrations required to kill 50% ranged from 5 to 15%. The concentrations of 15 and 20% of the solutions provided higher mortality, being the most promising for pest control. Therefore, it is concluded that essential oils of *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* and *Croton grewioides* demonstrate insecticidal potential on adults and nymphs of *Thaumastocoris peregrinus*.

Key-words: eucalipto, bronze-bug, alternate control, essential oils.

* Supervising Committee: Genésio Tâmara Ribeiro – UFS (advisor).

1. INTRODUÇÃO GERAL

Nas últimas décadas, a cultura do eucalipto no Brasil conquistou destaque no cenário mundial do setor florestal; que decorre das condições climáticas e da tecnologia aperfeiçoada pelas empresas e instituições de pesquisa do país (ABRAF, 2013). Todavia, diversos são os problemas nas plantações de eucalipto, como a presença de insetos pragas devido à redução da diversidade biológica, a facilidade de adaptação de insetos às condições climáticas e a rápida dispersão (SOLIMAN, 2010).

O *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) Carpintero & Dellapé 2006; é um inseto fitófago, nativo da Austrália, cuja presença no Brasil foi registrada a partir de 2008, causando danos em espécies de eucalipto no Rio Grande do Sul e São Paulo (WILCKEN et al., 2010), disseminando-se para o Paraná (BARBOSA et al., 2010), Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro (WILCKEN et al., 2010), Bahia (LIMA et al., 2010), Santa Catarina (SAVARIS et al., 2011), Goiás (PEREIRA et al., 2013) e Sergipe (RIBEIRO et al. 2015).

Em plantações de *Eucalyptus* no Brasil, este inseto apresentou altos picos populacionais; devido às condições ideais de sobrevivência associadas às altas temperaturas; e, em especial, aos reduzidos índices de umidade relativa do ar (GARLET et al., 2012; FONTAN et al., 2013). Os danos causados pelo percevejo-bronzeado são o prateamento das folhas pela sucção da seiva, seguido pelo bronzeamento; e conforme a infestação progride, a copa inteira fica amarela avermelhada e há desfolha parcial ou total; que pode levar a morte da planta (NOACK et al., 2009).

Diversos métodos de manejo dessa praga vêm sendo avaliados com o intuito de estabelecer técnicas viáveis para a redução de populações de *T. peregrinus* (NADEL; NOACK, 2012). Além do controle químico e biológico, a utilização de plantas com atividade inseticida também pode ser uma alternativa possível no controle do percevejo. De acordo Zoubiri e Baaliouamer (2014), o uso de produtos botânicos vem crescendo; devido às suas propriedades ecotoxicológicas e por ser uma fonte abundante de compostos químicos bioativos.

Nesse panorama, a caatinga constitui uma potencial fonte de pesquisa; ao considerarmos sua riqueza vegetal ainda sem estudo, uma vez que a probabilidade de novas descobertas aumenta com a biodiversidade de espécies. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito inseticida de óleos essenciais de espécies da caatinga *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewioides*, sobre o *Thaumastocoris peregrinus*, praga do eucalipto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Eucaliptocultura no Brasil

O gênero *Eucalyptus*, pertence à família Myrtaceae, que compreende outros 130 gêneros, com aproximadamente 700 espécies descritas, incluindo variedades e híbridos, e tem como origem o continente australiano, Indonésia e ilhas vizinhas (PRYOR, 1976; FAO, 1981). Em 1904, o eucalipto foi introduzido no Brasil por Edmundo Navarro de Andrade, como fonte de matéria-prima, por apresentar crescimento rápido, alto vigor, adaptação a várias condições edafoclimáticas e facilidade de manejo (VITAL, 2007; QUEIROZ; BARRIQUELO, 2007).

O setor florestal brasileiro é constituído, principalmente, por indústrias de celulose e papel, produção de carvão vegetal, madeira serrada, aglomerados e chapas, nas últimas décadas conquistou lugar de destaque na economia nacional (ABRAF, 2013). O programa federal de incentivos fiscais instituído pela Lei nº 5.106, de 2 de setembro de 1966, foi um fator de impulso do desenvolvimento da eucaliptocultura no Brasil (LIMA, 1996), que a partir dos anos 2000, começou a empregar o Programa Nacional de Florestas do Ministério do Meio Ambiente (GABRIEL et al., 2013).

O quadro atual mostra que para atender à crescente demanda mundial, investimentos foram e estão sendo desenvolvidos em várias regiões. Em 2014, a área plantada de eucalipto no país registrou um crescimento de 1,8% em relação a 2013, totalizando 5,56 milhões de hectares, o que representa 71,9% do total de plantações florestais (IBÁ, 2015). A limitação de recursos torna o eucalipto cultura indispensável e o manejo visa aumentar a produtividade e diminuir os custos. No entanto, as extensas monoculturas predominantes neste sistema produtivo, podem facilitar o estabelecimento e dispersão de insetos-pragas, devido à falta de inimigos naturais, dificultando, assim, o seu controle (WINGFIELD et al., 2008).

Formigas-cortadeiras do gênero *Atta* e *Acromyrmex*, lagartas-desfolhadoras *Thyriniteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae), besouros-de-folha *Costalimaita ferruginea* (Coleoptera: Chrysomelidae) e coleobrocas *Achryson surinamum* (Coleoptera: Cerambycidae), estão entre as principais pragas de eucalipto no Brasil (ZANUNCIO et al., 1990; ZANUNCIO, 1993).

Além disso, pragas exóticas podem se proliferar no país, tornando necessários estudos para determinar seus danos. Entre as mais recentes estão o psílideo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Hemiptera: Aphalaridae) relatado em 2003, a vespa-da-galha *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, 2004 (Hymenoptera: Eulophidae) e o percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé, 2006 (Hemiptera: Thaumastocoridae) relatados em 2008 (WILCKEN et al., 2003; WILCKEN; BERTI FILHO, 2008; WILCKEN et al., 2010).

2.2. *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae)

O percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus*, classificado anteriormente como *T. australicus* Kirkaldy, na África do Sul e Argentina (JACOBS; NESER, 2005; NOACK; COVIELLA, 2006), é de origem australiana, pertencente à ordem Hemiptera, família Thaumastocoridae, subfamília Thaumastocorinae (CARPINTERO; DELLAPÉ, 2006).

Este inseto foi relatado também no Uruguai (MARTÍNEZ; BIANCHI, 2010), Chile (IDE et al., 2011), Nova Zelândia (SOPOW et al., 2012), Portugal (GARCIA et al., 2013) e México (QUIROZ et al., 2016). No Brasil, o percevejo foi encontrado em híbridos de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla* em São Francisco de Assis, Rio Grande do Sul (WILCKEN et al., 2010), sua presença também foi confirmada nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro (WILCKEN et al., 2010), Paraná (BARBOSA et al., 2010), Bahia (LIMA et al., 2010), Santa Catarina (SAVARIS et al., 2011), Goiás (PEREIRA et al., 2013) e Sergipe (RIBEIRO et al. 2015).

Os percevejos-bronzeados são pequenos, com o corpo achatado e com aproximadamente 3 mm de comprimento; quando adulto, com coloração castanho-amarelada (CARPINTERO e DELLAPÉ, 2006). Em sua cabeça há a presença de placas mandibulares desenvolvidas, antenas com quatro segmentos, e olhos avermelhados (SOLIMAN, 2010). Ninfas de *T. peregrinus* apresentam cinco estádios (NOACK; ROSE, 2007; SOLIMAN et al., 2012) e cada fêmea pode ovipositar 60 ovos (MARTÍNEZ; BIANCHI, 2010). Os ovos são pretos e colocados agrupados nas folhas, ramos e sementes de eucalipto (BUTTON, 2007).

O percevejo-bronzeado é fitófago e, com hábito gregário, perfura as folhas e ramos finos para alimentar-se da seiva. Os sintomas das plantas atacadas são o prateamento e bronzeamento das folhas, seguidos de secamento e desfolha. As árvores adquirem aparência de mortas, com a copa seca (BUTTON, 2007; WILCKEN et al 2010).

O controle químico de *T. peregrinus* é normalmente realizado utilizando o inseticida sistêmico Imidacloprido (NOACK et al., 2009), registrado para a cultura a partir de 2016 no Brasil (AGROFIT, 2017). No entanto, o uso de defensivos químicos para o controle de pragas; pode acarretar várias complicações, como contaminação do ambiente, aumento de insetos resistentes aos produtos, mortalidade de polinizadores e inimigos naturais.

O parasitoide de ovos *Cleruchoides noackae* Lin and Huber (Hymenoptera: Chalcidoidea: Mymaridae) é inimigo natural de *T. peregrinus* mais estudado no mundo (LIN et al. 2007). Além dele, foi relatada a predação de percevejo-bronzeado por larvas de *Chrysoperla externa* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae), por adultos de *Atopozelus opsimus* Elkins (Hemiptera: Reduviidae) (WILCKEN et al., 2012; BELTRAMIN, 2013). Também foi observada a utilização de entomopatógenos, com destaque aos fungos *Zoophthora radicans*, *Paecilomyces cateniannulatus*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Fusarium proliferatum* (SOLIMAN, 2010; MASCARIN et al., 2012; LAZO, 2012).

Entre outras formas alternativas de controle, destacam-se os óleos essenciais de origem vegetal que podem ser uma boa opção no manejo integrado de pragas, devido ao baixo impacto ambiental, e por serem ecologicamente viáveis (KNAAK; FIUZA, 2010).

2.3. Óleos essenciais no controle alternativo de pragas

As plantas desenvolveram ao longo da sua evolução grande variedade de compostos orgânicos que parecem não ter função direta nos seus crescimentos e desenvolvimentos vegetais, e estes compostos são, desse modo, classificados como metabólitos secundários. Esses compostos orgânicos protegem as plantas contra herbivoria e patógenos, agem como atrativos para animais polinizadores, potencializando o êxito reprodutivo dessas plantas, e favorecendo a propagação das espécies (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Os óleos essenciais são produtos originários do metabolismo secundário de plantas, encontrados em vários órgãos vegetais (SARTORATTO et. al., 2004). De forma geral, são misturas complexas de substâncias voláteis; que podem ser de natureza terpênica, como os monoterpenos e sesquiterpenos, ou fenilpropanóides (SAITO; SCRAMIN, 2000), lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas, incolores ou ligeiramente amareladas. Também são muito instáveis, principalmente na presença de ar, luz, calor, umidade e metais (SIMÕES et al., 2004).

Foi constatado que os produtos extraídos de plantas apresentam reconhecidas propriedades como atividade inseticida, repelente, atraente, ovicida, deterrente, e podem causar a inibição do crescimento dos insetos e modificações do comportamento, redução da fecundidade e fertilidade (TUNC et al., 2000; PAVELA, 2005; ISMAN, 2006; NERIO et al., 2010).

Atualmente pesquisas voltadas para a bioatividade de óleos essenciais de plantas têm sido apontadas como alternativas promissoras no controle de pragas (RAJENDRAN; SRIANJINI, 2008). O interesse pelos inseticidas botânicos é uma resposta à necessidade por novos produtos que não promovam danos ao ambiente, resíduos em alimentos, efeitos nocivos sobre organismos não alvo, e o surgimento de resistência (VENDRAMIM; CASTIGLIONI,

2000). Porém, é importante salientar que os modos de ação dos compostos devem ser avaliados de maneira apropriada, utilizando-se metodologias consistentes, para determinar se este será ou não eficaz (COLLINS, 2006).

2.4. A caatinga e as suas propriedades de uso

O bioma caatinga apresenta um patrimônio biológico bastante diversificado; com ocorrência de espécies endêmicas e grande biodiversidade, sendo o único bioma exclusivamente brasileiro (NOVELY, 1982; MMA, 2004). Situada na região semiárida nordestina e caracterizada pelo clima tropical semiárido, cobre uma vasta área; de aproximadamente 844.453 km² (IBGE, 2004), representando cerca de 11% do território brasileiro, englobando os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais (SILVA; ALBUQUERQUE, 2005).

O termo caatinga é de origem indígena e significa “mata clara e aberta”. O bioma apresenta um clima de longa estação seca, luminosidade, irregularidade pluviométrica e temperaturas intensas. A vegetação é caracterizada como xerófila, de fisionomia e florística bastante diversificada, com árvores de pequeno porte, com presença de cactáceas e bromélias, plantas espinhosas e decíduais (PRADO, 2003; LEAL et al., 2005; RAMALHO et al., 2009).

Dentre as principais propriedades de uso das espécies da caatinga, destacam-se atividades econômicas voltadas para fins agrosilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2002), onde diferentes partes das plantas podem ser utilizadas. Desta forma, a frequente busca de informações sobre as possibilidades de aproveitamento tem desempenhado um papel crucial na descoberta de novos produtos (SOUZA-MOREIRA et al., 2010; SILVA et al., 2012).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, apesar da sua importância, o bioma tem sido desmatado de forma acelerada, devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável. Existem diversos motivos para a conservação da Caatinga e; entre eles; destaca-se o fato de ser a única grande região natural brasileira cujos limites estão inteiramente restritos ao território nacional. Além disso, é a região natural brasileira menos protegida, pois as unidades de conservação cobrem menos de 2% da sua área, na forma de unidades e parques de conservação (LEAL et al., 2003; KIILL, 2005).

2.4.1. *Lippia sidoides* Cham (Verbenaceae)

Lippia sidoides, popularmente conhecida como alecrim-pimenta, é um grande arbusto caducifólio, ereto, muito ramificado e quebradiço, bastante aromático, nativo da região semiárida do nordeste brasileiro, que sob condições ideais pode alcançar até 3 metros de altura, destacando-se pelos elevados rendimentos de seu óleo essencial (MENDONÇA, 1997). Entre os principais constituintes do óleo essencial de alecrim-pimenta estão os monoterpenos timol (50-70%) e o carvacrol (7-16%) (MATOS; OLIVEIRA, 1998; LOBO et al., 2014).

Na medicina popular alguns usos de preparações obtidas a partir de *L. sidoides* são relatados, sendo muitas delas comprovadas cientificamente. Também é atualmente usada por indústrias farmacêuticas, cosméticos e perfumaria (SILVA et al., 2013). Trabalhos já registrados na literatura mostram atividade inseticida, fungicida, bactericida, leishmanicida, larvicida, acaricida, anti-inflamatória e antiespasmódica (VERAS et al., 2014; CARVALHO et al., 2013; LIMA et al., 2011; CAVALCANTI et al., 2010; FONTENELLE et al., 2007; CARVALHO et al., 2003; LORENZI; MATOS, 2002; LACOSTE et al., 1996).

2.4.2. *Croton tetradenius* Baillon (Euphorbiaceae)

Croton tetradenius, conhecida popularmente como “velandinho” ou “velame-do-campo” (MACHADO et al., 2012), também é uma espécie endêmica da região Nordeste do

Brasil. Segundo Silva et al. (2009), *C. tetradenius* é um arbusto de 1-1,2 m, monóico, aromático e detentor de látex translúcido. Suas folhas são predominantemente alternas, às vezes opostas, pecioladas com quatro a seis nectários cilíndricos.

Santana (2011) verificou no óleo essencial de *C. tetradenius*, obtido a partir das folhas frescas, o predomínio de hidrocarbonetos monoterpênicos, cujos compostos majoritários foram o o-cimeno, γ -terpineno e limoneno. Estudos relatam que terpenóides atuam na defesa das plantas, o que pode resultar, nesse sentido, a um possível potencial inseticida para a espécie *C. tetradenius* (DIAS; MORAES, 2014).

2.4.3. *Croton grewioides* Baill. (Euphorbiaceae)

Croton grewioides, vulgarmente conhecida como “canelinha-de-cheiro”, por possuir um aroma característico exalado pelas suas flores, apresenta ramos acinzentados, folhas alternatas, caducas, não foliáceas. Difere-se das outras espécies de gênero *Croton*, por ser desprovida de látex incolor (SILVA, 2007). A canelinha-de-cheiro é um arbusto do semiárido brasileiro, embora penetre em áreas com domínio de Floresta Atlântica, nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (SILVA et al., 2009).

Em pesquisa, Silva e Câmara (2007) identificaram 22 compostos, com predominância de Fenilpropanóides, cujo principal componente foi o (E)-anetol (65,5% nas folhas e 47,8% no caule). Outros componentes majoritários foram encontrados: metil eugenol, metil iso-eugenol, (E)-metil isso-eugenol, e cadaleno. Os fenilpropanóides, também conhecidos como compostos fenólicos, são bem conhecidos como substâncias fungitóxicas, antibacterianas e antiviróticas (LO et al., 2008).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. **Anuário estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas**. Ano base: 2012. Brasília, DF, 2013. 142p. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>>. Acesso em: 24 out. 2017.

AGROFIT – **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília: Ministério da Agricultura. Disponível em: <<http://agrofit.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2017.

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 16, n. 3, p. 273-85, 2002.

BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. Registro de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemíptera: Thaumastocoridae) no Estado do Paraná. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 61, p. 75-77, 2010.

BELTRAMIN, F. S.; BARBOSA, L. R.; RODRIGUES, A. P.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. Eficiência de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) na redução populacional de ninfas de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 2013, Bonito. SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 13. Faça bonito: use controle biológico: **Anais**, 2013.

BUTTON, G. *Thaumastocoris peregrinus*. **Forest facts**. s. n, 2007. Disponível em: <<http://www.nctforest.com/>>. Acesso em: 15 out. 2017.

CARPINTERO, D. L.; DELLAPÉ, P. M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae). **Zootaxa**, n.1228, p. 6168, 2006.

CARVALHO, R. R. C.; LARANJEIRA, D.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; SOUZA, P. E.; BLANK, A. F.; ALVES, P. B.; JESUS, H. C. R.; WARWICK, D. R. N. In vitro activity of essential oils of *Lippia sidoides* e *Lippia gracilis* and their major chemical components against *Thielaviopsis paradoxa*, causal agent of stem bleeding in coconut palms. **Química Nova**, v. 36, n. 2, p. 241-244, 2013.

CARVALHO, A. F. U.; MELO, V. M. M.; CRAVEIRO, A. A.; MACHADO, M. I. L.; BANTIM, M. B.; RABELO, E. F. Larvicidal activity of the essential oil from *Lippia sidoides* Cham. against *Aedes aegypti* Linn. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, n. 4, p. 569-571, 2003.

CAVALCANTI, S. C. H.; NICULAU, E. S.; BLANK, A. F.; CÂMARA, C. A. G.; ARAÚJO, I. N.; ALVES, P. B. Composition and acaricidal activity of *Lippia sidoides* essential oil against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). **Bioresourch Technology**, v. 101, p. 829–832, 2010.

COLLINS, D. A. A review of alternatives to organophosphorus compounds for the control of storage mites. **Journal of Stored Products Research**, Amsterdam, v. 42, n. 4, p. 395-426, 2006.

DIAS, C. N.; MORAES, D. F. C. Essential oils and their compounds as *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) larvicides: review. **Parasitology Research**, v. 113, p. 565–592, 2014.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. ***Eucalyptus* for planting**. Rome, Italy, 1981. 369p.

FONTAN, I. C. I.; MOREIRA NETO, M. M. A.; FERNANDES, D. E. *Beauveria bassiana* no manejo integrado de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em Minas Gerais. In: 13º Simpósio de Controle Biológico, 2013, Bonito/MS. **Anais...** 13º Simpósio de Controle Biológico, 2013.

FONTENELLE, R. O. S.; MORAIS, S. M.; BRITO, E. H. S.; KERNTOPF, M. R.; BRILHANTE, R. S. N.; CORDEIRO, R. A.; TOMÉ, A. R.; QUEIROZ, M. G. R.; NASCIMENTO, N. R. F.; SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G. Chemical composition, toxicological aspects and antifungal activity of essential oil from *Lippia sidoides* Cham. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v.59, p.934-940, 2007.

GABRIEL, V. A.; VASCONCELOS, A. A.; LIMA, E. F.; CASSOLA, H.; BARRETTO, K.; BRITO, M. C. A importância das plantações de eucalipto na conservação da Biodiversidade. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 74, p. 203-213, 2013.

GARCIA, A.; FIGUEIREDO, E.; VALENTE, C.; MONSERRAT, V. J.; BRANCO, M. First record of *Thaumastocoris peregrinus* in Portugal and of the neotropical predator *Hemerobius bolivari* in Europe. **Bulletin of Insectology**, v. 66, n 2, p. 251-256, 2013.

GARLET, J.; CORRÊA COSTA, J. B.; MACHADO, D. N.; PEDRON, L. Flutuação populacional de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantio clonal de *Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla* em Alegrete, RS, Brasil. In: 7º Congresso de Medio Ambiente, La Plata, Argentina, 2012. **Anais...** 7º Congresso de Medio Ambiente, 2012.

IBÁ. **Indústria brasileira de árvores**. Brasília, DF. IBÁ. 2015. 80p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **IBGE lança o Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa de Vegetação do Brasil, em comemoração ao Dia Mundial da Biodiversidade**. 2004. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em 14 dez. 2017.

IDE, S.; RUIZ, C.; SANDOVAL, A.; VALENZUELA J. Deteccion de *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae) asociado a *Eucalyptus* spp. en Chile. **Bosque**, v. 32, p. 309-313, 2011.

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.

JACOBS, D. H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to *Eucalyptus* trees. **South African Journal of Science**; v. 101, p. 233-236, 2005.

KIILL, L. H. P. **Caatinga**: patrimônio brasileiro ameaçado. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=81>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

KNAAK, N.; FIUZA, L. M. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. **Neotropical Biology and Conservation**, v.5, n. 2, p. 120-132, 2010.

LACOSTE, E., CHAUMONT, J. P., MANDIN, D., PLUMEL, M. M.; MATOS, F. J. Antiseptic properties of essential oil of *Lippia sidoides* Cham.: application to the cutaneous microflora. **Annales Pharmaceutiques Françaises**, v. 54, p. 228-230, 1996.

LAZO, M. L. S. R. **Caracterização e patogenicidade de fungos entomopatogênicos isolados do percevejo-bronzeado do Eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae)**. 2012. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu- SP, 2012.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003, 822p.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER, J. R.T.E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

LIMA, A. C. V.; DIAS, T. K. R.; BARBOSA, L. R.; SOLIMAN, E. P.; de SÁ, L. A. N.; MASSON, M. V.; NEVES, D. A.; WILCKEN, C. F. Primeira ocorrência do percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) no estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomologia: Emparn, 2010.

LIMA, R. K.; CARDOSO, M. G.; MORAES, J. C.; CARVALHO, S. M.; RODRIGUES, V. G.; GUIMARAES, L. G. L. Chemical composition and fumigant effect of essential oil of *Lippia sidoides* Cham. and monoterpenes against *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Ciência & Agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 664-671, 2011.

LIMA, W. P. **Impacto ambiental do eucalipto**. São Paulo: Ed. USP, 1996.

LIN, N. Q.; HUBER, J.T.; SALLE, J. L. The Australian genera of Mymaridae (Hymenoptera: Chalcidoidea). **Zootaxa**, Auckland, n. 1596, p. 1–111, 2007.

LO, L. C.; WEIERGANG, I.; BONHAM, C.; HIPSKIND, J.; WOOD, K.; NICHOLSON, R. L. Phytoalexin accumulation in sorghum: identification of a methyl ether of luteolinidin. **Physiological and Molecular Plant Pathology**. v.49, p.21-31, 1996.

LOBO, P. L. D.; FONTELES, C. S. R.; MARQUES, L. A. R. V.; JAMACARU, F. V. F.; FONSECA, S. G. C.; CARVALHO, C. B. M.; MORAES, M. E. A. The efficacy of three formulations of *Lippia sidoides* Cham. Essential oil in the reduction of salivar *Streptococcus mutans* in children with caries: A randomized, double-blind, controlled study. **Phytomedicine**, v. 21, n. 8-9, p. 1043-1047, 2014.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa. Instituto Pantarump, 2002, p. 494-495.

MACHADO, W. J.; PRATA A. P. N.; MELLO, A. A. Floristic composition in areas of Caatinga and Brejo de Altitude in Sergipe state, Brazil. **Check List**. v. 8, n. 6, p. 1089– 1101, 2012.

- MARTÍNEZ, G.; BIANCHI, M. First record in Uruguay of the bronze bug, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero and Dellappé, 2006 (Heteroptera: Thaumastocoridae). **Agrociência**, v. 14, p. 15–18, 2010.
- MASCARIN, G. M.; DUARTE, V. S.; BRANDÃO, M. M.; DELALIBERA, I. Natural occurrence of *Zoopththora radicans* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) on *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastodoridae) an invasive pest recently found in Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v.110, n. 3, p 401-404, 2012.
- MATOS, F. J. de A.; OLIVEIRA, F. *Lippia sidoides* Cham. – farmacognosia, química e farmacologia. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 79, p. 84-7, 1998.
- MENDONÇA, M. C. S. **Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.)**. 1997. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Ceará, 1997.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Universidade Federal de Pernambuco. 2004, 36p.
- NADEL, R. L.; NOACK, A. E. Current understanding of the biology of *Thaumastocoris peregrinus* in the quest for a management strategy. **International Journal of Pest Management**, v. 58, n. 3, p. 257–266, 2012.
- NERIO, L. S.; OLIVERO-VERBEL, J.; STASHENKO, E. E. Repellent activity of essential oils: a review. **Bioresource Technol.** v. 101, p. 372-378, 2010.
- NOACK, A. E.; COVIELLA, C. E. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Hemiptera: Thaumastocoridae): first record of this invasive pest of *Eucalyptus* in the Americas. **General & Applied Entomology**, v. 35, p. 2, 2006.
- NOACK, A. E.; KAAPRO, J.; BARTIMOTE-AUFFLICK, K.; MANSFIELD, S.; ROSE, H. Efficacy of Imidacloprid in the Control of *Thaumastocoris peregrinus* on *Eucalyptus scoparia* in Sydney, Australia. **Arboriculture & Urban Forestry**, Champaign, v. 35, n. 4, p. 192–196, 2009.
- NOACK, A. E.; ROSE, H. Life-history of *Thaumastocoris peregrinus* and *Thaumastocoris* sp. in the laboratory with some observations on behavior. **General and Applied Entomology**, v. 36, p. 27-33, 2007.
- NOVELY, P. E. Aspectos do efeito do superpastoreio na produção e manejo de pastagem nativa no Nordeste do Brasil. In: SEMANA BRASILEIRA DE CAPRINOS, 2., Sobral. **Anais...** Sobral: 1982. p. 7-18, 1982.
- PAVELA, R. Insecticidal activity of some essential oils against larva of *Spodoptera littoralis*. **Fitoterapia**, v. 22, p. 691–696, 2005.
- PEREIRA, J. M.; MELO, A. P. C.; FERNANDES, P. M.; SOLIMAN, E. P. Ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, v. 43, p.254-257, 2013.

PRADO, D. **As caatingas da América do Sul**. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, E. J. M. C. Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003. p. 3-73.

PRYOR, L. D. **The biology of Eucalyptus**. London: Edward Arnold. 1976. 82p.

QUEIROZ, L. R.; BARRIQUELO, L. E. **O eucalipto: um século no Brasil**. São Paulo: Antônio Bellini Editora & Cultural. 2007. 127p.

QUIROZ, E. J.; VANEGAS-RICO, J. M.; MORALES-MARTÍNEZ, O.; LOMELI-FLORES, R.; RODRÍGUEZ-LEYVA, E. First Record of the Bronze Bug, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé 2006 (Hemiptera: Thaumastocoridae), in Mexico. **Journal of Agricultural and Urban Entomology**, n. 32, p. 35-39, 2016.

RAJENDRAN, S.; SRIRANJINI, V. Plant products as fumigants for stored-product insect control. **Journal of Stored Products Research**, v.44, p.126-135, 2008.

RAMALHO, C. I.; ANDRADE, A. P.; FÉLIX, L. P.; LACERDA, A. V.; MARACAJÁ, P. B. Flora arbóreo-arbustiva em áreas de caatinga no semiárido baiano, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 182-190, 2009.

RIBEIRO, G. T.; SÁ, J. S.; ROLIM, G. S.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; MENDONÇA, M. C.; PODEROSO, J. C. M. First report *Thaumastocoris peregrinus* in Eucalyptus plantations in the state of Sergipe, Brazil (Hemiptera: Thaumastocoridae). **Entomologica Americana**, v. 121, n. 1-4, p. 23-26, 2015.

SAITO, M. L.; SCRAMIN, S. **Plantas aromáticas e seu uso na agricultura**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. P. 26-27.

SANTANA, V. S. **Estudo comparativo de óleos essenciais de espécies de *Croton* do estado de Sergipe**. São Cristóvão, 2011. 95f. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal de Sergipe, 2011.

SARTORATTO, A.; MACHADO, A. L. M.; DELARMELINA, C.; FIGUEIRA, M. G.; DUARTE, M. C. T.; REHDER, V. L. G. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.35, p.275-280, 2004.

SAVARIS, M. A.; LAMPERT, S.; PEREIRA, P. R. S.; SALVADORI, J. R. Primeiro registro de *Thaumastocoris peregrinus* para o estado de Santa Catarina, e novas áreas de ocorrência para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 41, p. 1874-1876, 2011.

SILVA, A. C. O.; ALBUQUERQUE, U. P. Woody medicinal plants of the caatinga in the state of Pernambuco (Northeast Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 17-26, 2005.

SILVA, C. G. V. **Bioatividade de extratos etanólicos de *Croton* sobre *Plutella xylostella* (L) e ação fumigante e composição química de óleos essenciais de *Croton grewoides* (Baill.) sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boheman)**. 2007. 56 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

- SILVA, C. G. V.; CÂMARA, C. A. G. Composição química e ação inseticida de óleos essenciais de *Croton grewoides* (Baill) sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boheman). **Journal of Essential Oil Research**, v.20, n.1, p.179-182, 2007.
- SILVA, J. S.; SALES, M. F.; TORRES, D. S. C. O gênero *Croton* (Euphorbiaceae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 4, p. 879-901, 2009.
- SILVA, S. L. C. E.; GUALBERTO, S. A.; MACEDO, G. E. L.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, D. C. Plantas medicinais usadas pela comunidade do povoado de laços (Tanhaçu/Bahia) e encontradas na Floresta Nacional Contendas do Sincorá. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 130-136, 2012.
- SILVA, T. F. D. A.; VOLLÚ, R. E.; JURELEVICIUS, D.; ALVIANO, D. S.; ALVIANO, C. S.; BLANK, A. F.; SELDINE, L. Does the essential oil of *Lippia sidoides* Cham. (pepper-rosmarin) affect its endophytic microbiol. **BMC Microbiology**, v. 13, p. 29, 2013.
- SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Ed. Da UFSC, 2004. 1102p.
- SOLIMAN, E. P. **Bioecologia do percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto e prospecção de inimigos naturais**. 2010. 80f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu-SP, 2010.
- SOLIMAN, E. P.; WILCKEN, C. F.; PEREIRA, J. M.; DIAS, T. K. R.; ZACHÉ, B.; DAL POGETTO, M. H. F. A.; BARBOSA, L. R. Biology of *Thaumastocoris peregrinus* in different eucalyptus species and hybrids. **Phytoparasitica**, v. 40, p. 223–230, 2012.
- SOPOW, S.; GEORGE, S.; WARD, N. Bronze bug, *Thaumastocoris peregrinus*: a new *Eucalyptus* pest in New Zeland. **Surveillance**, v. 39, n. 2, 43-46, 2012.
- SOUZA-MOREIRA, T. M.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 435-440, 2010.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Metabólitos secundários e defesa vegetal**. In: TAIZ & ZEIGER. *Fisiologia Vegetal*. 3º Ed., Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 309-332.
- TUNC, I.; BERGER, B. M.; ERLER, F.; DAGLI, F. Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored-product insects. **Journal of Stored Products Research**, v.36, p. 161-168, 2000.
- VENDRAMIM, J. D.; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, resistência e plantas inseticidas. In: GUEDES, J. C.; COSTA, I. D. da; CASTIGLIONI, E. **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM, 2000, p. 113-128.
- VERAS, H. N. H.; RODRIGUES, F. F. G.; BOTELHO, M. A.; MENEZES, I. R. A.; COUTINHO, H. D. M.; COSTA, J. G. M. Antimicrobial effect of *Lippia sidoides* and thymol on *Enterococcus faecalis* biofilm of the bacterium isolated from root canals. **The Scientific World Journal**, v.2014, p. 1-5, 2014.

VITAL, M. H. F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

WILCKEN, C. F.; BERTI FILHO, E. Vespa-da-galha do eucalipto (*Leptocybe invasa*) (Hymenoptera: Eulophidae): **Nova praga de florestas de eucalipto no Brasil**. IPEF, 11p. 2008. Disponível em: <<http://www.ipef.br/protecao/alerta-leptocybe.invasa.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2017.

WILCKEN, C. F.; COUTO, E. B.; ORLATO, C.; FERREIRA-FILHO, P. J.; FIRMINO, D. C. Ocorrência do psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) em florestas de eucalipto no Brasil. **Circular técnica IPEF**, Piracicaba, v. 201, p. 1-11, 2003.

WILCKEN, C. F.; BARBOSA, L. R.; SÁ, L. A. N. de; SOLIMAN, E. P.; LIMA, A. C. V.; ZANUNCIO, J. C. O percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus*: uma ameaça à eucaliptocultura mundial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 24., 2012, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: SEB: UFPR, 2012. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; NOGUEIRA DE SÁ, L. A.; BARBOSA, L. R.; DIAS, T. K. R.; FERREIRA-FILHO, P. J.; OLIVEIRA, R. J. R. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero and Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. **Journal of Plant Protection Research**, Poznań, v.5 0, n. 2, p. 201-205, 2010.

WINGFIELD, M. J.; SLIPPERS, B.; HURLEY, B. P.; COUTINHO, T. A.; WINGFIELD B. D.; ROUX, J. *Eucalyptus* pests and diseases: growing threats to plantation productivity. **South Forest**, Johannesburg, v. 70, p. 139–144, 2008.

ZANUNCIO, J. C. **Manual de Pragas em Florestas. Lepidoptera Desfolhadores de Eucalipto: biologia, ecologia e controle**. Piracicaba: IPEF/SIF, 1993, v. 1, p. 140.

ZANUNCIO, J. C.; FAGUNDES, M.; ANJOS, N.; ZANUNCIO, T. V.; CAPITANI, L. R. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocultura: V – Região de Belo Oriente, Minas Gerais, junho de 1986 a maio de 1987. **Revista Árvore**, Viçosa, v.14, p. 35-44, 1990.

ZOUBIRI, S.; BAALIOUAMER, A. Potentiality of plants as source of insecticide principles. **Journal of Saudi Chemical Society**, v.18, n. 6, p. 925-938, 2014.

4. ARTIGO 1

POTENCIAL INSETICIDA DE PLANTAS DA CAATINGA SOBRE *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE)

RESUMO

O setor florestal possui relevante importância no Brasil. Contudo, a demanda de produtos de origem florestal vem crescendo, principalmente do gênero *Eucalyptus*, favorecendo o surgimento de insetos-praga. O percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus*, inseto fítopago de origem australiana, possui o hábito de alimentar-se da seiva das folhas do eucalipto, promovendo prateamento nas folhas, seguido do avermelhamento e secamento, o que causa desfolha, e em casos extremos, a morte da planta. Uma alternativa de controle é o emprego de produtos vegetais, os quais têm inúmeras vantagens quando comparados ao emprego de inseticidas sintéticos. O presente trabalho objetivou avaliar a toxicidade dos óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius*, *Croton grewoides* sobre *T. peregrinus*. A mortalidade foi avaliada em insetos confinados em recipientes de plástico com tampa, por onde os óleos foram pulverizados nas concentrações de 0, 5, 10, 15 e 20%, sobre adultos e ninfas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão. Para os óleos de *L. sidoides*, *C. tetradenius* e *C. grewoides* obteve-se para o percevejo-bronzeado, valores de CL_{50} de 8,149; 7,418 e 9,474 $mg\ mL^{-1}$ para ninfas e 8,149; 9,806; 12,014 $mg\ mL^{-1}$ para adultos, e valores de CL_{90} de 18,284; 19,513; 21,358 $mg\ mL^{-1}$ para ninfas e 18,284; 21,673; 22,690 $mg\ mL^{-1}$ para adultos. Todos os óleos essenciais avaliados demonstraram melhor efeito tóxico em adultos e ninfas de *T. peregrinus* nas concentrações de 15 e 20%.

Palavras-chave: óleos essenciais, controle alternativo, percevejo-bronzeado, eucalipto.

ABSTRACT**POTENTIAL INSECTICIDE OF CAATINGA PLANTS ON *Thaumastocoris peregrinus* (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE)**

The forest sector has important importance in Brazil. However, the demand for products of forest origin has been increasing, mainly of the genre *Eucalyptus*, favoring the appearance of pest insects. The bronze-bug *Thaumastocoris peregrinus*, fitophagus insect of australian origin, has the habit of feeding on the sap of the eucalyptus leaves, promoting silvering in the leaves, followed by reddening and drying, which causes defoliation, and in extreme cases, the death of the plant. An alternative control is the use of plant products, which have many advantages when compared to the use of synthetic insecticides. Thus, the present work aimed to evaluate the toxicity of the essential oils of *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius*, *Croton grewoides* on *T. peregrinus*. For this, the mortality of the insect that was confined in plastic containers with lid, by means of which the oils were pulverized in different concentrations (0, 5, 10, 15 and 20%) on adults and nymphs were evaluated. The experimental design was completely randomized. Data were submitted to analysis of variance and regression analysis. For the oils of *L. sidoides*, *C. tetradenius* and *C. grewoides* was obtained for the bronze-bug, LC₅₀ values of 8,149; 7,418 and 9,474 mg mL⁻¹ for nymphs and 8,149; 9,806; 12,014 mg mL⁻¹ for adults, and LC₉₀ values of 18,284; 19,513; 21,358 mg mL⁻¹ for nymphs and 18,284; 21,673; 22,690 mg mL⁻¹ for adults. In general, the oils showed a better toxic effect in adults and nymphs of *T. peregrinus* at concentrations of 15 and 20%.

Key-words: essential oils, alternate control, bronze-bug, eucalipto.

4.1. Introdução

A cultura do eucalipto tem importância fundamental para o Brasil. O setor florestal que é constituído, principalmente, por empreendimentos industriais de celulose e papel, produção de carvão vegetal, madeira serrada, chapas e aglomerados (SILVEIRA et al., 2001), tem dado relevante contribuição à economia nacional. Os serviços de produção madeireira em 2014 representaram um valor de R\$ 1,29 bilhões, onde o segmento representa atualmente cerca de 6% na formação do Produto Interno Bruto (PIB), recolhendo em impostos para o setor público brasileiro na ordem de R\$ 8,15 bilhões (IBÁ, 2016; SNIF, 2016).

Porém, as plantações florestais apresentam-se, predominantemente, em sistemas de monocultura, favorecendo o surgimento de surtos de insetos-praga, que a depender do dano provocado ou nível de infestação, podem prejudicar a produção (WINGFIELD et al., 2013). Formigas cortadeiras, principalmente espécies de *Atta*, besouros e lagartas desfolhadoras, estão entre as principais pragas nativas de eucalipto (ZANUNCIO et al., 1990; ZANUNCIO, 1993). Além dos problemas gerados pelos insetos nativos, tem sido detectada no país a ocorrência de pragas exóticas, ocasionando danos à cultura (WINGFIELD et al., 2008), como é o caso do percevejo-bronzeado-do-eucalipto *Thaumastocoris peregrinus* (WILCKEN et al., 2010).

O *Thaumastocoris peregrinus* é um percevejo fitófago de origem australiana (BUTTON, 2007), de tamanho reduzido e achatado dorso-ventralmente (CARPINTERO e DELLAPÉ, 2006). Também conhecido por percevejo-bronzeado, já foi identificado em plantações de eucalipto nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro (WILCKEN et al., 2010), Paraná (BARBOSA et al., 2010), Bahia (LIMA et al., 2010), Santa Catarina (SAVARIS et al., 2011), Goiás (PEREIRA et al., 2013) e Sergipe (RIBEIRO et al. 2015).

Os danos nas árvores infestadas são característicos de insetos sugadores e incluem a coloração avermelhada das folhas, podendo evoluir para toda a copa. Em casos extremos de

ataque, a planta adquire aspecto de falta de água, podendo secar totalmente a copa e causar a queda de folhas (JACOBS; NESER, 2005; WILCKEN et al., 2010). Nos países onde foi detectado, o seu controle tem sido realizado com inseticidas químicos, especialmente com Imidacloprido (NOACK et al., 2009; FONTAN et al., 2015; AGROFIT, 2017). Apesar da eficiência, o emprego intensivo de defensivos químicos pode acarretar várias complicações como contaminação do ambiente e o surgimento de resistência entre os insetos (FARONI et al., 1995).

Pesquisas para a descobertas de novos produtos alternativos no controle de pragas provenientes de metabólicos secundários são recentes (VENDRAMIM; CASTIGLIONI, 2000), e o bioma caatinga se destaca, devido suas espécies vegetais endêmicas ricas na produção de substâncias bioativas (GOBBO-NETO; LOPES, 2007; SILVA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2014). Pelo valor das suas propriedades de atividades biológicas, estes podem ter ação fumigante, repelentes, deterrentes ou afetar parâmetros biológicos dos insetos (KIM et al., 2003; ISMAN, 2006).

Decorrente da necessidade de obtenção de defensivos mais eficazes, que sejam economicamente viáveis, associados a danos ambientais reduzidos, o presente trabalho teve como objetivo analisar o potencial inseticida dos óleos essenciais de espécies da caatinga, *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewioides*, sobre o *Thaumastocoris peregrinus*.

4.2. Material e Métodos

4.2.1. Obtenção dos óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewioides*

Os óleos essenciais utilizados no estudo foram extraídos das folhas das plantas pelo processo de hidrodestilação, utilizando equipamento tipo Clevenger, posteriormente foram acondicionados em frasco âmbar de 5 mL, e armazenados no Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais e Óleos Essenciais, da Universidade Federal de Sergipe (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de plantas da Caatinga utilizadas para o estudo do efeito inseticida dos óleos essenciais em *Thaumastocoris peregrinus*.

Nome Científico	Família	Nome vulgar
<i>Lippia sidoides</i>	Verbenaceae	Alecrim-pimenta
<i>Croton tetradenius</i>	Euphorbiaceae	Velame do campo
<i>Croton grewioides</i>	Euphorbiaceae	Canelinha-de-cheiro

4.2.2. Obtenção e manutenção de *Thaumastocoris peregrinus*

A criação de *T. peregrinus* foi mantida no Laboratório de Entomologia Florestal (LEFLO), localizado na Universidade Federal de Sergipe (UFS), no Campus São Cristóvão, em sala climatizada a 24 ± 2 °C, umidade relativa de 70% e foto fase de 12 horas. A manutenção das colônias foi realizada em “buquês”, constituídos por 8 a 10 ramos de *Eucalyptus* sp. com aproximadamente 10 pares de folhas, coletados em área experimental da UFS – LEFLO. A base dos ramos foi envolvida com elástico; e acoplada em vasos plásticos de 500 mL, preenchidos com água, para manter a turgidez das folhas (Figura 1).

A dinâmica para manutenção da criação em laboratório consiste na manipulação de buquês secos e novos. Nesse processo, acontece uma etapa importante da criação, a transferência dos insetos. Inicialmente, os buquês permanecem infestados por período de 2 dias. Após esse período retira-se a água dos vasos, estes devem então ser encostados em buquês novos (com água). A ausência de água fará com que os ramos sequem mais rapidamente, o que

resultará no caminhamento natural dos insetos para os ramos turgidos ao lado. Os buquês secos são, posteriormente, descartados.



Figura 1. Aspectos da criação de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) sobre ramos de eucalipto em sala climatizada a $24 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$, fotoperíodo de 12 horas.

4.2.3. Bioensaios de toxicidade dos óleos essenciais sobre *Thaumastocoris peregrinus*

Adultos não-sexados e ninfas de *T. peregrinus* foram transferidos, com o auxílio de um pincel macio; para copos plásticos transparentes (700 mL); contendo folhas de *Eucalyptus* sp. com bainhas envolvidas em algodão e acondicionadas em tubos Falcon (50 mL) contendo água, a fim de manter a turgidez do material vegetal durante todo o experimento (Figura 2).

Os óleos foram pulverizados sobre as folhas de eucalipto contendo os insetos, onde cada recipiente recebeu 2 mL de soluções aquosas dos novos inseticidas. Utilizou-se acetona como solvente para solubilizar os óleos, e para a testemunha, solução contendo apenas acetona. Cada óleo essencial foi testado em diferentes concentrações (5; 10; 15 e 20%), separadamente com a respectiva testemunha. O mesmo foi realizado para as ninfas.



Figura 2. Recipientes onde ninfas e adultos de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), foram mantidos durante e após as aplicações dos óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewiioides*.

Foram realizadas avaliações registrando-se o número de insetos mortos em cada tratamento 24 horas após a aplicação, considerando mortos os percevejos que não se moveram após estímulo. Os copos plásticos foram vedados e mantidos em câmara climatizada tipo B.O.D com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$, e foto fase de 12 horas.

4.2.4. Análise de dados estatísticos

Os bioensaios foram organizados em delineamento inteiramente casualizado, dispostos em esquema fatorial 3 x 5 (óleo essencial/concentração), com cinco repetições, com 10 insetos por unidade experimental. Os dados da mortalidade foram submetidos à análise de variância ($P \leq 0,05$) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). Realizou-se também uma análise de probit para estimativa da CL_{50} e CL_{90} dos óleos para adultos e ninfas de percevejo-bronzeado, utilizando o programa estatístico XLStat-Pro.

4.3. Resultados e Discussão

4.3.1. Toxicidade de óleos essenciais sobre *T. peregrinus*

Todos os óleos essenciais avaliados foram tóxicos para adultos e ninfas do *T. peregrinus*, cuja mortalidade percentual média variou com o aumento da concentração aplicada. Para as soluções utilizadas em adultos, as espécies de *L. sidoides* e *C. tetradenius* expressaram um aumento da mortalidade a partir da concentração de 5%, na qual se equiparou estatisticamente a concentração de 10%. Por outro lado, para *C. grewioides*, somente as concentrações de 15% e 20% diferenciaram do controle. Após 24 horas de exposição, as concentrações de 15% e 20% para os três óleos essenciais testados foram significativamente mais ativas em relação às demais concentrações (Tabela 2).

Tabela 2. Mortalidade de adultos de *Thaumastocoris peregrinus*, em porcentagem, em relação às diferentes concentrações dos óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewioides*, no período de 24 horas após a aplicação.

Tratamentos	Mortalidade em porcentagem ¹				
	Controle	5%	10%	15%	20%
<i>Lippia sidoides</i>	14 d	44 c	50 c	76 b	98 a
<i>Croton tetradenius</i>	16 d	36 c	40 c	68 b	92 a
<i>Croton grewioides</i>	10 c	20 c	34 c	64 b	86 a
CV (%)			32,68		

¹Médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, com um nível de significância a 5% de probabilidade.

Os óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewioides*, quando aplicados sobre ninfas de *T. peregrinus*, evidenciou diferença significativa ($P < 0,05$) para a porcentagem de mortalidade média entre as concentrações avaliadas e o controle, sendo que as concentrações de 20% e 15% foram significativamente mais efetivas. Apenas o óleo de *Lippia sidoides*, na concentração de 10%, foi estatisticamente igual as concentrações de 15% e 20% (Tabela 3).

A mortalidade ocasionada pelos óleos de *C. tetradenius* e *C. grewioides* sobre *T. peregrinus* pode ser decorrente da presença de terpenos. As substâncias na classe dos terpenos possuem inúmeras atividades contra os herbívoros, como inibidores ou retardadores de crescimento, danos na maturação, redução da capacidade reprodutiva, supressores de apetite, podendo levar os insetos predadores à morte por inanição ou toxicidade direta (VIEGAS-JÚNIOR, 2003). Quanto a *L. sidoides*, a toxicidade do seu óleo pode atuar em sítios de ação no

sistema nervoso, que possui comprovada inibição da enzima acetilcolinesterase em insetos (JUKIE et al., 2007).

Tabela 3. Mortalidade de ninfas de *Thaumastocoris peregrinus*, em porcentagem, em relação às diferentes concentrações dos óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewioides*, no período de 24 horas após a aplicação.

Tratamentos	Mortalidade em porcentagem ¹				
	Controle	5%	10%	15%	20%
<i>Lippia sidoides</i>	24 c	52 b	76 a	96 a	98 a
<i>Croton tetradenius</i>	18 c	50 b	56 b	74 a	94 a
<i>Croton grewioides</i>	16 c	36 b	44 b	72 a	90 a
CV (%)	30,50				

¹Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, com um nível de significância a 5% de probabilidade.

Dos óleos avaliados quanto à concentração letal, *L. sidoides* foi mais tóxico sobre adultos de *T. peregrinus*, após 24 horas de aplicação, considerando que foi necessário menor quantidade para causar a mortalidade dos insetos, tanto a 50% quanto a 90% (8,149 e 18,284 mg mL⁻¹, respectivamente). Para a concentração letal média de 50% (CL₅₀) para ninfas, o óleo essencial da *C. tetradenius* apresentou melhor resultado (7,418 mg mL⁻¹). Para a concentração letal média de 90% (CL₉₀) das ninfas, o óleo essencial da *L. sidoides* foi o que apresentou melhor resultado (18,284 mg mL⁻¹). Por outro lado, o óleo essencial de *C. grewioides* foi o que necessitou concentrações mais elevadas e maiores quantidades para promover a mortalidade do percevejo-bronzeado, com valores de CL₅₀ de 9,474 mg mL⁻¹ e CL₉₀ de 21,358 mg mL⁻¹ para ninfas, e CL₅₀ de 12,014 mg mL⁻¹ e CL₉₀ de 22,690 mg mL⁻¹ para adultos (Tabela 4).

Tabela 4. Estimativa da toxicidade dos óleos essenciais de *Lippia sidoides*, *Croton tetradenius* e *Croton grewioides* sobre ninfas e adultos de *Thaumastocoris peregrinus*, após 24 horas de exposição.

Espécies vegetais	Fases	Concentração Letal (mg mL ⁻¹)					
		CL ₅₀	IC	R ²	CL ₉₀	IC	R ²
<i>Lippia sidoides</i>	ninfas	8,149	(6,638 – 9,565)	0,989	18,284	(16,127 – 21,465)	0,989
	adultos	8,149	(6,638 – 9,565)	0,989	18,284	(16,127 – 21,465)	0,989
<i>Croton tetradenius</i>	ninfas	7,418	(5,564 – 9,047)	0,991	19,513	(16,935 – 23,526)	0,991
	adultos	9,806	(8,167 – 11,447)	0,988	21,673	(18,925 – 25,944)	0,988
<i>Croton grewioides</i>	ninfas	9,474	(7,814 – 11,102)	0,994	21,358	(18,652 – 25,552)	0,994
	adultos	12,014	(10,539 – 13,625)	0,996	22,690	(20,090 – 26,627)	0,996

Pesquisas têm apontado o efeito inseticida de plantas dos gêneros *Croton* e *Lippia*, como Carvalho (2016), que avaliou o óleo essencial de *C. tetradenius* sobre o *Aedes aegypti*, onde o

período de exposição de 24 horas apresentou efeito tóxico sobre larvas ($CL_{50}= 0,152 \text{ mg mL}^{-1}$ e $CL_{90}= 0,297 \text{ mg mL}^{-1}$) e adultos ($CL_{50}= 1,842 \text{ mg mL}^{-1}$ e $CL_{90}= 3,156 \text{ mg mL}^{-1}$). Figueiredo et al. (2010), testaram diferentes concentrações (0,0; 1,0; 2,0; e 3,0%) do óleo essencial de *Croton grewioides* sobre a mosca das frutas *Ceratitis capitata*, sendo que as concentrações CL_{50} e CL_{90} foram estimadas em 0,29 e 0,95, respectivamente.

Em estudos sobre a atividade larvicida do óleo essencial de *L. sidoides* em mosquito (*A. aegypti*), evidenciaram resultados de 100% de mortalidade das larvas (CAVALCANTI et al., 2004). Costa et al. (2005), em bioensaios realizados quanto ao potencial ativo de *L. sidoides*, também obtiveram 100% de mortalidade das larvas, com concentrações de até 100 ppm, obtendo uma CL_{50} de 19,5 ppm para larvas de *A. aegypti* e 16,6 ppm para *Culex quinquefasciatus*.

Outros estudos utilizando óleo essencial de espécies vegetais sobre o *T. peregrinus*, que avaliaram a toxicidade de *Melaleuca alternifolia*, *Casearia sylvestris* e *Eugenia uniflora*, mostraram que o óleo essencial de *E. uniflora* apresentou melhores resultados em 24 horas, e na concentração de 0,75% tendo, assim, potencial inseticida sobre adultos, ninfas e ovos de *T. peregrinus* (STENGER, 2017). Foram avaliados também o efeito de extratos vegetais de *Punica granatum*, *Maytenus ilicifolia*, *Echinodorus grandiflorus*, *Origanum majorana* e *Matricaria chamomilla*, a 5%, e esses reduziram a longevidade de adultos de *T. peregrinus* em até 50% (HAAS et al., 2016)

Conforme Isman (2006), os óleos essenciais podem influenciar de diversas formas nos insetos, como por contato, ingestão, fumigação, atraentes, repelentes, deterrentes e nas enzimas digestivas e neurológicas. Podendo essas substâncias ser tóxicas pela penetração na cutícula do inseto, pela via respiratória e por via digestiva (PRATES et al., 1998), entretanto, o real mecanismo de ação destes óleos ainda necessita ser esclarecido.

Das avaliações até o momento, este é o primeiro estudo considerado o uso de óleos essenciais de *L. sidoides*, *C. tetradenius* e *C. grewioides* para o controle de *T. peregrinus*.

4.4. Conclusão

Os óleos essenciais de *L. sidoides*, *C. tetradenius* e *C. grewioides* demonstraram potencial inseticida sobre adultos e ninfas de *T. peregrinus*, sendo, portanto, uma alternativa promissora para ser considerada em programas de manejo integrado desse inseto praga, evidenciando a necessidade de continuidade dos estudos.

4.5. Referências Bibliográficas

AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília: Ministério da Agricultura. Disponível em: <<http://agrofit.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2017.

BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. Registro de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Estado do Paraná. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 61, p. 75-77, 2010.

BUTTON, G. *Thaumastocoris peregrinus*. **Forest facts**. s. n, 2007. Disponível em: <<http://www.nctforest.com/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

CARPINTERO, D. L.; DELLAPÉ, P. M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae). **Zootaxa**, n.1228, p. 61-68, 2006.

CARVALHO, K. S. Avaliação do potencial inseticida das folhas de *Croton tetradenius* (Euphorbiaceae) sobre o *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) e toxicológica sobre *Mus*

- musculus* (**Rodentia: Muridae**). 2016. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – UESB, Itapetinga-BA, 2016.
- CAVALCANTI, E. S. B.; MORAIS, S. M.; LIMA, M. A.; SANTANA, E. W. P. Larvicidal activity of the essential oil from *Lippia sidoides* Cham. Against *Aedes aegypti* Linn. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, n. 5, p. 541-544, 2004.
- COSTA, J. G. M.; RODRIGUES, F. F. G.; ANGELICO, E. C.; SILVA, M. R.; MOTA, M. L.; SANTOS, N. K. A.; CARDOSO, A. L. H.; LEMOS, T. L. G. Estudo químico-biológico dos óleos essenciais de *Hyptis martiusii*, *Lippia sidoides* e *Syzigium aromaticum* frente às larvas do *Aedes aegypti*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, p. 304-309, 2005.
- FARONI, L. R. A.; SILVA, J. F.; SILVA, F. A. P. Pragas e métodos de controle. In: SILVA, J. S. (Ed.). **Pré-processamento de produtos agrícolas**. Juiz de Fora: Instituto Maria, 1995, p. 363-392.
- FIGUEIREDO, W. R. S.; OLIVEIRA, F. Q.; OLIVEIRA, R.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H.; Bioactivity of Oil from *Croton grewoides* on the Control of Mediterranean Fruit Fly. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 4, p. 113-118, 2010.
- FONTAN, I. C. I.; MOREIRA NETO, M. M. A.; DIAS, S. C. M. Avaliação da eficiência de diferentes inseticidas no controle de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae). In: III Congresso Brasileiro de Eucalipto, 2015, Vitória. **Anais...** Vitória: 2015, 4p.
- GOBBO-NETO, L; LOPES, N. P. Plantas Medicinais: Fatores de Influência no Conteúdo de Metabólitos Secundários. **Química Nova**, v.30, n.2, p.374-381, 2007.
- HAAS, J.; POTRICH, M.; TELLES, A. M. dos S.; LOZANO, E. R.; OLDONI, T. L. C.; TEDESCO, F. G.; LIMA, J. D. de.; MAZARO, S. M. Toxicity and repellency of plant extracts on *Thaumastocoris Peregrinus* (Carpintero & Dellapé) (Hemiptera: Thaumastocoridae). **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n.24, p. 2112-2117, 2016.
- IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório Ibá 2016**. Disponível em: <www.iba.org>, Acesso em: 25 de set. de 2017.
- 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.
- JACOBS, D. H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to Eucalyptus trees: research in action. **South African Journal of Science**, Johannesburg, v. 101, n. 5, p. 233236, 2005.
- JUKIE, M.; POLITEO, O.; MAKSIMOVIE, M.; MILOS, M. In vitro acetylcholinesterase inhibitory properties of thymol, carvacrol and their derivatives thymoquinone and thymohydroquinone. **Phytotherapy Research**, v. 21, p. 259-261, 2007.
- KIM, S. I.; PARK, C.; OHH, M. H.; CHO, H. C.; AHN, Y. J. Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae). **Journal of Stored Products Research**, Amsterdam, v. 39, n. 1, p. 11-19, 2003.

- LIMA, A. C. V.; DIAS, T. K. R.; BARBOSA, L. R.; SOLIMAN, E. P.; DE SÁ, L. A. N.; MASSON, M. V.; NEVES, D. A.; WILCKEN, C. F. Primeira ocorrência do percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) no estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA 23, 2010, Natal. **Anais... Sociedade Brasileira de Entomologia: Emparn**, 2010.
- NOACK, A. E.; KAAPRO, J.; BARTIMOTE-AUFFLICK, K.; MANSFIELD, S.; ROSE, H. Efficacy of Imidacloprid in the Control of *Thaumastocoris peregrinus* on *Eucalyptus scoparia* in Sydney, Australia. **Arboriculture & Urban Forestry**, Champaign, v. 35, n. 4, p. 192–196, 2009.
- OLIVEIRA, G. T.; FERREIRA, J. M. S.; ROSA, L. H., SIQUEIRA, E. P.; JOHANN, S.; LIMA, L. A. R. S. In vitro antifungal activities of leaf extracts of *Lippia alba* (Verbenaceae) against clinically important yeast species. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, p. 247-250, 2014.
- PEREIRA, J. M.; MELO, A. P. C.; FERNANDES, P. M.; SOLIMAN, E. P. Ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, v. 43, p.254-257, 2013.
- PRATES, H. T.; SANTOS, J. P.; WAQUIL, J. M.; FABRIS, J. D.; OLIVEIRA, A. B.; FOSTER, J.E. Insecticidal activity of monoterpenes against *Ryzopertha dominica* (F.) and *Tribolium castaneum* (Herbst). **Journal of Stored Products Research**, v.34, p. 243-249, 1998.
- RIBEIRO, G. T.; SÁ, J. S.; ROLIM, G. S.; CORREIA-OLIVEIRA, M. E.; MENDONÇA, M. C.; PODEROSO, J. C. M. First report *Thaumastocoris peregrinus* in Eucalyptus plantations in the state of Sergipe, Brazil (Hemiptera: Thaumastocoridae). **Entomologica Americana**, v. 121, n. 1-4, p. 23-26, 2015.
- SAITO, M. L.; SCRAMIN, S. **Plantas aromáticas e seu uso na agricultura**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 20). 2000. 48p.
- SAVARIS, M. A.; LAMPERT, S.; PEREIRA, P. R. S.; SALVADORI, J. R. Primeiro registro de *Thaumastocoris peregrinus* para o estado de Santa Catarina, e novas áreas de ocorrência para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 41, p. 1874-1876, 2011.
- SILVA, V. A.; FREITAS, A. F. R.; PEREIRA, M. S. V.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. P.; PEREIRA A. V.; HIGINO J. S. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana do extrato da *Lippia sidoides* Cham. sobre isolados biológicos de *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 4, p. 452-455, 2010.
- SILVEIRA, R. L. V. A.; HIGASHI, E. N.; SGARBI, F.; MUNIZ, M. R. A. Seja o doutor do seu eucalipto. **Informações agrônômicas**, Piracicaba, n. 93, 2001. 32p.
- SNIF – Sistema Nacional de Informações Florestais. *Boletim SNIF*. 2016. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif>>. Acesso em: 12 set. 2017.
- STENGER, L. D. **Toxicidade dos óleos essenciais sobre *Thaumastocoris peregrinus*, *Cleruchoides noackae* e na indução de resistência em *Eucalyptus benthamii***. 2017. 62 f.

Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos - PR, 2017.

VENDRAMIM, J. D.; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, resistência e plantas inseticidas. In: GUEDES, J. C.; COSTA, I. D. da; CASTIGLIONI, E. **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM, 2000, p. 113-128.

VIEGAS-JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, v. 26, p. 390-400, 2003.

WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; NOGUEIRA DE SÁ, L. A.; BARBOSA, L. R.; DIAS, T. K. R.; FERREIRA-FILHO, P. J.; OLIVEIRA, R. J. R. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero and Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on Eucalyptus in Brazil and its distribution. **Journal of Plant Protection Research**, Poznań, v.50, n.2, p.201-205, 2010.

WINGFIELD, M. J.; ROUX, J.; SLIPPERS, B.; HURLEY, B. P.; GARNAS, J.; MYBURG, A. A.; WINGFIELD, B. D. Established and new technologies reduce increasing pest and pathogen threats to Eucalypt plantations. **Forest Ecology and Management**, v. 301, p. 35-42, 2013.

WINGFIELD, M. J.; SLIPPERS, B.; HURLEY, B.P.; COUTINHO, T. A.; WINGFIELD B. D.; ROUX, J. Eucalypt pests and diseases: growing threats to plantation productivity. **South For.**, Johannesburg, v. 70, p. 139–144, 2008.

ZANUNCIO, J. C. **Manual de Pragas em Florestas. Lepidoptera Desfolhadores de Eucalipto**: biologia, ecologia e controle. Piracicaba: IPEF/SIF. 1993. 140p.

ZANUNCIO, J. C.; FAGUNDES, M.; ANJOS, N.; ZANUNCIO, T. V.; CAPITANI, L. R. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocultura: V – Região de Belo Oriente, Minas Gerais, junho de 1986 a maio de 1987. **Revista Árvore**, Viçosa, v.14, p. 35-44, 1990.

