

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO  
PERNAMBUCANO  
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

RAISSA DOURADO LOPES

**CONTROLE DE PULGÃO DA COUVE (*Brevicoryne brassicae*) COM  
O USO DE EXTRATOS DE SEMENTES DE ATEMOIA (*Annona  
cherimola* mill. x *A. squamosa* L.)**

PETROLINA, PE  
2018

RAISSA DOURADO LOPES

**CONTROLE DE PULGÃO DA COUVE (*Brevicoryne brassicae*) COM  
O USO DE EXTRATOS DE SEMENTES DE ATEMOIA (*Annona  
cherimola* mill. x *A. squamosa* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto Federal de educação, Ciência e  
Tecnologia do Sertão Pernambucano, *campus*  
Petrolina Zona Rural para obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo.

PETROLINA, PE  
2018

L864Lopes, Raissa Dourado.  
Controle de pulgão da couve (*Brevicoryne brassicae*) com o uso de extratos de semente de atemoia (*Annona cherimola mill. x A. squamosa L.*) / Raissa Dourado Lopes. - 2018.  
34 f.: il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2018.

Bibliografia: f. 27-34.

1. Inseticida natural.
2. Sementes de atemoia.
3. Pulgão.
4. Controle de pragas. I. Título.

CDD 632.9517

RAISSA DOURADO LOPES

**CONTROLE DE PULGÃO DA COUVE (*Brevicoryne brassicae*) COM  
O USO DE EXTRATOS DE SEMENTES DE ATEMOIA (*Annona  
cherimola* mill. x *A. squamosa* L.)**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF  
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido  
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 13 de Dezembro de 2018.

---

Prof. Dr. Fábio Nascimento de Jesus (Membro da banca examinadora)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Laiana Oliveira Bastos Silva (Membro da banca examinadora)

---

Prof. Me. Márcio Rennan Santos Tavares (Orientador)

## DEDICATÓRIA

Dedico essa conquista a Deus.

Aos meus pais, Ana Clara e Walter, pela motivação e força ao longo da  
minha vida e que sem eles eu não conseguiria.

Ao meu irmão Uesllen e em especial a minha irmã Bárbara pelo apoio e  
contribuição na construção desse trabalho.

Ao meu namorado, Gilberio Ítalo, por ser amigo e por não medir esforços  
para me ajudar.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui, dando força para superar as dificuldades.

Ao meu orientador Prof. Me. Márcio Rennan S. Tavares, que me ajudou na execução desse trabalho. Agradeço pela disponibilidade, sabedoria e paciência.

Agradeço as minhas amigas Máira Gabriela e Andreia Barbosa pela amizade e apoio ao longo da jornada acadêmica.

Ao IF-SERTÃO, *campus* Petrolina Zona Rural e aos professores do curso de Bacharelado em Agronomia, que me acompanharam durante a graduação e contribuíram na construção da minha vida profissional.

## RESUMO

Diversos trabalhos realizados com a família das annonaceae mostram que espécies pertencentes a essa família apresentam potencial para controle de pragas, onde são usados tanto para substituir, como em conjunto com inseticidas químicos, onde seu uso gera grande polêmica quanto aos problemas causados ao meio ambiente e à saúde do ser humano. Isto posto, o objetivo desse trabalho é avaliar a ação inseticida no controle de pulgões (*Brevicoryre brassicae*), em plantas de couve – manteiga (*Brassica oleracea*), utilizando extratos de sementes de atemoia (*Annona cherimola* mill. x *Annona squamosa* l.) em diferentes concentrações. Os frutos da atemoia foram colhidos em uma área frutífera do *campus* Petrolina Zona Rural, em seguida levados para o laboratório para a extração das sementes, retirando-se a casca e a polpa do fruto e posteriormente colocando-as para secar em estufa a 40°C por 48 horas; após a secagem, triturou-se em moinho de facas até a obtenção de 100g do pó. O procedimento de extração aquosa constou da utilização de 100 g de pó da semente em 1000 mL do solvente (Água deionizada). Em seguida, a mistura permaneceu em repouso por vinte e quatro horas em ambiente escuro para extração dos compostos hidrossolúveis. Após este período o extrato foi separado da parte sólida com auxílio de filtração simples. As concentrações de extratos aquosos de atemoia utilizada no experimento foram de 0, 10, 25, 75 e 100% (Volume/volume). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, sendo utilizados cinco tratamentos com três repetições, e cada parcela constituída por 10 pulgões (*B. Brassicae*) para cada placa. Conclui-se que às concentrações 25, 75 e 100% demonstraram ação significativa no controle dos pulgões.

**Palavras-chave:** Annonaceae, controle de Pragas, inseticidas naturais.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 2.</b> Fêmea áptera de <i>B. brassicae</i> . .....	11
<b>Figura 1.</b> Frutos de Ateemoia. ....	15
<b>Figura 3.</b> Sementes extraídas do fruto da atemoia. ....	18
<b>Figura 4.</b> Pulgões infestados em folha de couve-manteiga, referente à fase adulta. .....	19
<b>Figura 5.</b> Inoculação de Pulgões em folhas sadias de couve-manteiga. ....	20
<b>Figura 6.</b> Placas de petri dispostas logo após a montagem do experimento...	21
<b>Figura 7.</b> Mortalidade média de adultos de <i>Brevicoryne brassicae</i> submetidos à aplicação de extrato vegetal aquoso de sementes de atemoia após 48 horas, nas concentrações de 0%, 10%, 25%, 75% e 100%. ....	24



## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	10
2.1 OBJETIVO GERAL .....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
3.1 PULGÃO DA COUVE ( <i>Brevicoryne brassicae</i> ) .....	11
3.2 COUVE-MANTEIGA ( <i>Brassica oleracea</i> ) .....	12
3.3 INSETICIDAS NATURAIS .....	13
3.4 ORIGEM E DESCRIÇÃO DA ANONACEAE .....	14
3.5 ATEMOIA ( <i>Annona cherimola</i> mill X <i>Annona squamosa</i> l.) .....	15
3.6 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DA ANNONACEAE .....	16
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

Os afídeos também conhecido como pulgões são insetos que medem aproximadamente 2 mm de comprimento que se reproduzem com facilidade, e muitas vezes desenvolvem resistência aos produtos fitossanitários aplicados para seu controle (BUENO, 2005). Eles nutrem-se da seiva das plantas hospedeiras, causando danos em folhas, brotos, afetando seu aspecto visual e conseqüentemente o seu desenvolvimento (GODFREY et al., 2000). Dentre os métodos utilizados para controle de pulgões na agricultura, o químico é o mais usual. Porém, o uso intensivo de produtos químicos pode provocar seleção de populações resistentes da praga (GODONOU et al., 2009), assim como danos aos inimigos naturais, polinizadores e animais silvestres, além dos efeitos tóxicos ao homem no momento da aplicação e por resíduos deixados nos alimentos e no ambiente (SILVA et al. 2009).

A atemoia (*Annona cherimola* mill. x *Annona squamosa* L.) é uma frutífera pertencente à família das Annonaceae, é um híbrido resultante do cruzamento entre a fruta do conde ou pinha (*A. squamosa* L.) e a Cherimoia (*A. cherimola* Mill.) (MEDEIROS et al., 2009). As características nutricionais e físicas/visuais dos frutos pertencentes a essa família fazem da atemoia uma fruta de interesse como fonte de estudos, já que pesquisas relacionadas à sua composição ainda são restritas na literatura. Por ser uma fruta ainda pouco cultivada e desconhecida pela maioria dos consumidores, a atemoia possui poucos dados oficiais de produção (LEMOS, 2014).

Compostos secundários presentes nessa família torna ainda maior o interesse neste grupo, pois apresentam atividades inseticidas comprovadas, indicando uma alternativa no combate a insetos que se alimentam da seiva das plantas (SÃO JOSÉ et al., 2014; LEMOS, 2014). A morte dos organismos ocorre devido à inibição da Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo - NADH, que tem seu princípio ativo nas mitocôndrias (ZAFRA-POLO et al., 1996; LÜMMEN, 1998).

Visto isso, métodos alternativos ganham espaço, devido à facilidade de utilização, rápida degradação no meio ambiente, menor custo e ação seletiva a

inimigos naturais (MAZZONETTO et al., 2003). Um desses métodos é a utilização de inseticidas naturais que reduz seu impacto sobre organismos benéficos e não-alvo; possuem atuação acelerada, matando os insetos rapidamente ou fazendo com que eles não se alimentem; e geralmente possuem baixa toxicidade a mamíferos (RONDELLI, 2010). A atemoia (*A. cherimola* mill. x *A. squamosa* L.) tem destaque dentre as espécies das anonáceas com poder inseticida, aliado a isso, e a conhecimento dos ingredientes ativos, concentrações, formas de extração, garante um resultado satisfatório com o uso dos inseticidas botânicos (ROEL, 2001), pois os derivados botânicos podem causar diversos efeitos sobre os insetos, tais como repelência, inibição de oviposição e da alimentação e alterações no sistema hormonal. Como consequência, causam distúrbios no desenvolvimento, deformações e mortalidade das diversas fases (AHN et al., 1998).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a ação inseticida no controle de pulgões da couve (*B. brassicae*), em plantas de couve-manteiga (*B. oleracea*), utilizando extratos aquosos de sementes de atemoia (*A. cherimola* mill. x *A. squamosa* l.) em diferentes concentrações.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preparar concentrações diferentes do extrato de atemoia;
- Testar a ação do extrato de diferentes concentrações *in vitro* em pulgões;
- Quantificar ação do extrato no combate dos pulgões;

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 PULGÃO DA COUVE (*Brevicoryne brassicae*)

O pulgão-da-couve (*Brevicoryne brassicae*), originário da Europa, encontra-se amplamente distribuído nas regiões temperadas e subtropicais do mundo. É um afídeo pertencente a família Aphididae na divisão Sternorrhyncha da ordem Hemiptera. No Brasil é considerada praga-chave da cultura da couve (TRIPLEHORN et al., 2011).

Os pulgões adultos alados têm o tórax de coloração verde e o abdômen amarelo-esverdeado, são recobertos por glóbulos serosos. A fêmea áptera possui cabeça escura, tórax e abdome verde acinzentado ou verde opaco, com manchas escuras na parte dorsal, corpo recoberto por cera branca-acinzentada e comprimento de 1,8 a 2,1 mm (Figura 2). Os afídeos causam grandes problemas no cultivo de hortaliças, devido a sua rápida reprodução, tem acelerado desenvolvimento de gerações, com isso conseguem desenvolver resistência a muitos produtos químicos usados contra essa praga (BUENO, 2005).

**Figura 1.** Fêmea áptera de *B. brassicae*.



Fonte: Google.

O pulgão da couve (*Brevicoryne brassicae*) hospedeiro exclusivo de crucíferas, são encontrados nas inflorescências, talos e folhas, formando grandes colônias. É vetor de aproximadamente vinte vírus fitopatogênicos, incluindo o vírus do anel negro da couve e do mosaico da couve-flor (SILVA et al., 2004).

### 3.2 COUVE- MANTEIGA (*Brassica oleracea*)

A couve-manteiga (*Brassica oleracea*) é uma hortaliça de consumo significativo no Brasil, tendo em vista as diversas maneiras de utilização na culinária, a mesma representa uma importante fonte de renda para agricultores (NOVO et al., 2010). Entretanto, problemas envolvendo o cultivo da couve-manteiga é o pulgão *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae), uma das principais pragas da cultura, provocando danos diretos pela injeção de toxinas e sucção contínua de seiva. (PONTOPPIDAN et al. 2003; MA et al. 2010; OPFER & MCGRATH 2013; GRIFFIN & WILLIAMSON 2015)

As perdas que afetam a qualidade e a produtividade dessa hortaliça podem ocorrer devido ao ataque desses insetos-praga. (CARVALHO et al., 2008; KHATTAB, 2007). As plantas que sofrem com ataque desses pulgões, perdem sua qualidade de mercado, devido à fixação dos mesmos nas folhas, até depois de lavadas, tornando seu aspecto desagradável aos consumidores (SOUZA-SILVA et al., 2008).

O uso intensivo de produtos químicos tem colocado a couve entre os produtos agrícolas com maior residual de pesticida (ANVISA 2016). Além disso, ocorre a contaminação ambiental e humana, a eliminação de insetos benéficos e a seleção de insetos resistentes (AHAMAD & AKHATAR et AL., 2013)

### 3.3 INSETICIDAS NATURAIS

O problema de injúrias causado por pragas em hortaliças resulta perdas de dez a trinta por cento (PICANÇO et al., 2000) e a propagação de viroses através de pulgões tem incentivado a procura de alternativas para a proteção destas culturas. Entre as diversas técnicas consideradas para o Manejo Integrado de Pragas (MIP), a utilização de plantas com efeito tóxico para insetos que se nutrem de vegetais destaca-se por apresentar vantagens em relação aos produtos sintéticos, com rápida degradação no meio ambiente, baixa toxicidade a mamíferos, baixo custo e alguns apresentam seletividade a inimigos naturais (MOREIRA et al., 2006).

Morais (2013) define defensivos naturais como sendo produtos de origem biológica, orgânica ou natural (com proveniência vegetal), com eficiência no controle de microrganismos nocivos e insetos praga, fácil de ser manejado e que não sejam agressivos ao homem e ao ambiente, apresentando pouca toxidez.

Tendo em vista os diversos problemas relacionados à utilização incorreta dos inseticidas, estão sendo realizados estudos buscando novas alternativas e estratégias para o controle de pragas; no qual, a utilização de extratos de plantas tem apresentado resultados satisfatórios na elaboração de composições com efeito inseticida (COSTA et al., 2004), podendo ser utilizado em conjunto com outras técnicas de controle (CAVALCANTE et al., 2006).

### 3.4 ORIGEM E DESCRIÇÃO DA ANONACEAE

A família Anonaceae possui cerca de 135 gêneros e mais de 2500 espécies, com a maioria das espécies adaptadas ao clima tropical e subtropical. O gênero *Annona* tem um destaque significativo, sendo o de maior importância como fonte de frutos (BARON, 2010).

Esta família foi catalogada em 1789 por Jussieu (HUTCHINSON, 1974), é composta por árvores, arbustos, subarbustos e lianas, com casca fibrosa e

madeira com amplos raios (GALASTRI, 2008). O fruto, geralmente comestível, é um sincarpo formado pela fusão de numerosos carpelos sobre um receptáculo carnoso. Os carpelos são bem individualizados, especialmente na parte superior do fruto. A polpa é branca, doce, saborosa e ligeiramente ácida (MANICA, 1997; FERREIRA et al., 2002).

De acordo com São José et al., (2014) o gênero *Annona* possui 118 espécies, sendo 108 nativas da América tropical e 10 da África tropical. Diversos trabalhos realizados com a família das *annonaceae* desde os anos 90 mostram que espécies pertencentes a mesma apresentam potencial para controle de pragas.

Segundo Krinski et al., (2013), constam na literatura trabalhos que evidenciam a ação inseticida das anonáceas tanto no controle de pragas urbanas quanto agrícolas, com as principais ordens de insetos consideradas pragas, com destaque para as ordens *Lepidoptera* (19 espécies), *Coleoptera* (16 espécie), *Hemiptera* (11 espécies), e *Diptera* (17 espécies).

Os trabalhos mostraram eficiência no controle de algumas espécies de insetos, nematocida e bactericida, sendo as sementes uma fonte promissora na elaboração de extrato vegetal, descartada no processamento das frutas (HERNÁNDEZ et al., 1997). No Brasil, a região Nordeste, em especial a Bahia, é o estado que mais produz anonáceas (SOBRINHO, 2010).

### 3.5 ATEMOIA (*Annona cherimola* mill X *Annona squamosa* L.)

O fruto da atemoia é híbrido de frutos tropicais, a fruta-do-conde ou pinha (*Annona squamosa*) com adaptação em regiões de clima quente com frutos subtropicais, a cherimoia (*Annona cherimola*) de clima mais ameno. (BONAVENTURE, 1999; TOKUNAGA, 2000). Com isso a atemoia tem uma grande capacidade de adaptação com maior amplitude térmica. No Brasil, atende a temperaturas médias anuais entre 20 e 25 °C, e o ideal para fase de desenvolvimento mínima entre 13 e 20°C e máxima entre 22 e 32°C (BONAVENTURE, 1999; TOKUNAGA, 2000).



Dentre as diferentes espécies da família anonáceas com potencial inseticida está a atemoia (*Annona cherimola* mill. x *A. squamosa* l.). Os frutos de atemoia apresentam casca de cor verde-escura a amarelada e textura rugosa e pontiaguda. Ademais, apresentam uma polpa branca, cremosa e doce, com poucas sementes com coloração escura (Figura 1). Seus frutos podem atingir facilmente peso superior a 300 g. (MARCELLINI, et al., 2003; LIU et al., 2016).

**Figura 2.** Frutos de Atemoia.



**Fonte:** Google.

O cruzamento intencional da atemoia foi realizado por P. J. Webster em 1907 na Flórida EUA (PINTO et al., 2005), na década de 1950 foi introduzida em São Paulo pelo Instituto Agrônomo de Campinas e, somente na década de 1990 começou a ser explorada comercialmente (LEMOS et al., 2014).

No Brasil, a atemoia encontra-se localizada em pontos com diferentes características climáticas, sendo o estado de São Paulo o maior produtor, responsável por 44% da produção, seguido por Minas Gerais, Paraná e Bahia, cada um respondendo por 18,8% da produção (LEMOS et al., 2014). A região nordeste do Brasil tem uma grande variedade de vegetais que se adaptam ao seu clima, e a atemoia está entre eles. Essa fruta vem ganhando destaque, já que tem uma produção significativa no vale do São Francisco, perfazendo

cerca de 4 milhões de toneladas de frutas, porém, grande parte dessa fruta é descartada, como a casca e a semente (SERQUIZ, 2017).

O seu fruto é climatérico, ou seja, no final do período de maturação, há um aumento na taxa respiratória, a atemoia é bastante perecível pelo alto teor de umidade, rápido amolecimento da polpa e escurecimento da casca, sendo suscetível a danos mecânicos durante a colheita, transporte e armazenamento, o que representa um obstáculo para a comercialização e manutenção da qualidade da mesma (LIMA, 2010).

### 3.6 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DA ANNONACEAE

O metabolismo secundário é utilizado sob condições adversas pelas plantas, como forma de proteção aos microrganismos, insetos e outros artrópodes fitófagos, diferentemente do primário que faz parte do desenvolvimento de toda planta, estando presente em toda célula vegetal (LUCAS et al., 2000).

De acordo com o estudo da composição química das plantas, a família Annonaceae se destaca pelos variados tipos de metabólitos secundários. Compostos secundários presentes em extrato ou óleo essencial de plantas podem exercer funções importantes em interações planta-patógeno, através da ação antimicrobiana direta (MELLO et al., 2006; FRANZENER et al., 2007; SILVA et al., 2008), ou indireta, ativando mecanismos de defesa das plantas que venham a ser tratada com estes compostos (SCHWAN-ESTRADA et al., 2005).

Dados quimiotaxonômicos caracterizam esta família pela presença de alcaloides, flavonoides e terpenoides (SILVA et al., 2009). Recentemente, os estudos sobre fitoquímica e atividade biológica das anonáceas estão sendo intensificados devido à presença das acetogeninas, que são uma classe de compostos com ampla atividade biológica (MATSUMOTO et al., 2010).

As acetogeninas (ACG) são substâncias naturalmente bioativas, as quais podem ser encontradas em folhas, raízes, cascas de galhos e principalmente nas sementes (BERMEJO et al., 2005; CASTILLO-SÁNCHEZ et

al., 2010). A partir da década de 80, através do isolamento das acetogeninas de anonáceas, ocorreu o reaparecimento dos estudos com essa família (RUPRECHT et al., 1990). Essas moléculas caracterizam-se por apresentarem vasta atividade biológica tais como citotóxica, imunossupressora, antiparasitária e inseticida (LIMA et al., 2010), com destaque para esta última, a qual vem atraindo a atenção do meio acadêmico (OCAMPO, 2006).

As substâncias presentes nas ACGs são encontradas exclusivamente na família Annonaceae. Estudos mostram que já foram isolados cerca de 400 compostos dessa família, entre os quais, potentes inibidores do complexo I (NADH: ubiquinona oxidoreductase), o qual é o passo limitante na produção de energia pelas mitocôndrias. Esta enzima é a via principal para a produção de energia na célula, logo sua inibição interfere na produção de ATP afetando diretamente o transporte de elétrons na mitocôndria, resultando na morte prolongada da célula (SURESH et al., 2012).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho consistiu numa pesquisa experimental realizada no laboratório de química do IF Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural. Os frutos da atemoia foram colhidos em uma área frutífera do *campus*, em seguida levados para o laboratório para a extração das sementes (Figura 3) retirando-se a casca e a polpa do fruto e posteriormente colocando-as para secar em estufa a 40°C por 48 horas. Após a secagem, as sementes foram trituradas em moinho de facas até a obtenção de 100g do pó. O procedimento de extração aquosa constou da utilização de 100 g de pó da semente em 1000 mL do solvente (Água deionizada). Em seguida, a mistura permaneceu em repouso por vinte e quatro horas em ambiente escuro para extração dos compostos hidrossolúveis. Após este período o extrato foi separado da parte sólida com auxílio de filtração simples. As concentrações de extratos aquosos de atemoia utilizada no experimento foram de 0, 10, 25, 75 e 100% (Volume/volume). (SOUSA et al., 2017).

**Figura 3.** Sementes extraídas do fruto da atemoia.



**Fonte:** Lopes, Petrolina – PE, 2018.

A coleta dos pulgões (*B. brassicae*) foi feita em uma área de infestação natural em plantas de couve-manteiga (*Brassica oleracea*) na horta de cultivo convencional do *campus*. Seleccionaram-se indivíduos com tamanho aproximado de 2 mm, correspondente à fase adulta (Figura 4), indicada como a adequada para a realização destes testes (KUBO, 1993).

**Figura 4.** Pulgões infestados em folha de couve-manteiga, referente à fase adulta.



**Fonte:** Lopes, Petrolina – PE, 2018.

Para a realização dos testes foram selecionadas folhas saudáveis de couve e levadas ao laboratório, onde eram lavadas com água corrente, secas em papel de filtro e cortadas em forma de quadrado, as quais foram dispostas em placas de petri para utilização nos experimentos. Posteriormente, foram transferidos com auxílio de um pincel de cerdas finas a inoculação de 10 pulgões adultos por placa sobre as partes foliares (Figura 5) e, em seguida, foram pulverizados os extratos nas diferentes concentrações com um pulverizador manual (RANDO et al., 2011). As placas contendo os insetos foram vedadas com papel filme com pequenas perfurações para a entrada de oxigênio.

**Figura 5.** Inoculação de Pulgões em folhas sadias de couve-manteiga.



**Fonte:** Lopes, Petrolina – PE, 2018.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas, sendo utilizados cinco tratamentos com três repetições, e cada parcela constituída por 10 pulgões para cada placa (Figura 6). Após a pulverização foram realizadas avaliações com 24 e 48h, utilizou-se uma lupa para registro da mortalidade dos pulgões. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Pelo programa de análise estatística, SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 2008).

**Figura 6.** Placas de petri dispostas logo após a montagem do experimento.



**Fonte:** Lopes, Petrolina – PE, 2018.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizados extratos aquosos de sementes de atemoia (*A. squamosa* x *A. cherimola*) nas concentrações em 10%, 25%, 75%, 100%. A princípio foram realizadas as leituras de mortalidade dos pulgões em triplicatas em todas as concentrações.

Pode-se perceber através da tabela 1 que as diferentes concentrações influenciaram em um aumento significativo do percentual de mortalidade, com exceção da testemunha, ao serem analisadas após 48 horas.



**Tabela 1.** Média de Sobrevivência de pulgões adultos de *Brevicoryne brassicae* após 48 horas.

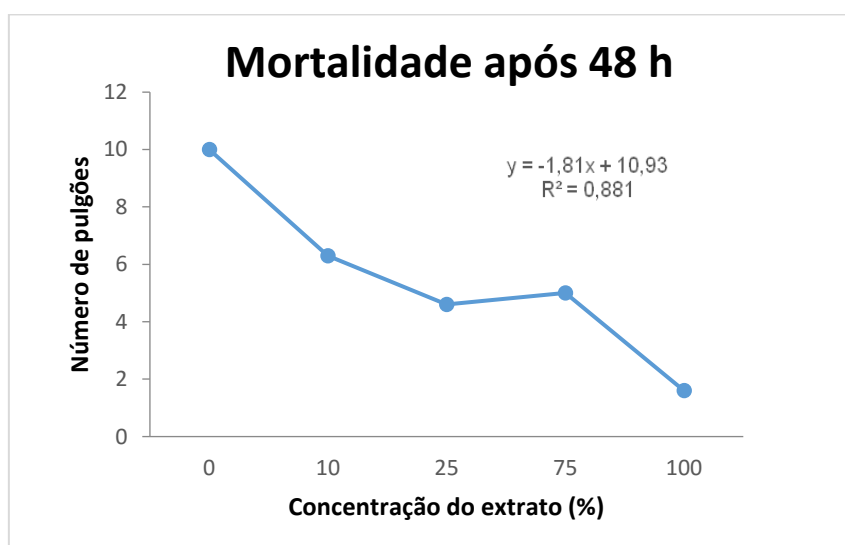
Concentrações (%)	Sobrevivência após 48h	Percentual de mortalidade (%)
0	10	
0	10	0
0	10	
10	7	
10	6	34
10	7	
25	3	
25	6	53
25	5	
75	2	
75	6	50
75	7	
100	1	
100	3	83
100	1	

**Fonte:** Lopes, Petrolina – PE, 2018.

Sikdar et al. (2016) também demonstraram o potencial inseticida dos extratos à base dessa planta, sobretudo das sementes. Em estudos feitos com a extração da semente de pinha (*Annona squamosa*) sobre a cochonilha *Planococcus pacificus* (Hemiptera: Pseudococcidae) em goiabeira.

De acordo com a figura 7, observa-se que quando aumenta a concentração do extrato, há uma diminuição no número de pulgões, atingindo uma média igual ou inferior a 5 pulgões por placa de petri, a partir da concentração 25% do extrato. Estes resultados confirmam o potencial de extratos de *A. squamosa* x *A. cherimola* no controle alternativo de importantes pragas agrícolas, conforme demonstrado por outros autores (RIBEIRO et al., 2013; RIBEIRO et al., 2014a, b, c; ANSANTE et al., 2015).

**Figura 7.** Mortalidade média de adultos de *Brevicoryne brassicae* submetidos à aplicação de extrato vegetal aquoso de sementes de atemoia após 48 horas, nas concentrações de 0%, 10%, 25%, 75% e 100%.



**Fonte:** Lopes, Petrolina – PE, 2018.

A importância desse extrato é identificar outros meios de diminuição de inseticidas químicos que causam efeitos impactantes sobre insetos de interesse, como em adultos de abelhas (*Apis mellifera*), que tem uma diminuição populacional considerável de tais insetos polinizadores (THOMAZONI et al., 2009). Testes em campo podem auxiliar na elucidação da eficácia da atemoia no controle de pulgão.

Silva et al., (2007) Avaliando o efeito do extrato de *Annona coriácea* (araticum) sobre a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) (Lepidoptera: Gelechiidae) nas concentrações de 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0%, observaram que a menor concentração causou uma mortalidade de 86,4% e que as demais concentrações causaram mortalidade de 100%.

## 6 CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido o inseticida natural testado possui substância ativa que controla o pulgão da couve (*B. brassicae*). As concentrações 25, 75 e 100% demonstraram uma ação significativa maior no controle dos pulgões (*B. Brassicae*).

## REFERÊNCIAS

- ANSANTE, T.F., RIBEIRO, L.P., BICALHO, K.U., FERNANDES, J.B., SILVA, M.F.G.F., VIEIRA, P.C., VENDRAMIM, J.D., 2015. **Secondary metabolites from Neotropical Annonaceae**: Screening, bioguided fractionation, and toxicity to *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ind. Crops Prod.* 74, 969-976.
- AHAMAD, M. & S. AKHATAR, 2013. Development of insecticide resistance in field populations of *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) in Pakistan. **Journal Economic Entomology**, 106: 954-958.
- AHN, Y. J.; LEE, S. B.; LEE, H. S.; KIM, G. H. Insecticidal and acaricidal activity of carvacrol and beta-thujaplicine derived from *Thujopsis dolabrata* var. *hondai* sawdust. **Journal of Chemical Ecology**, v.24, n.1, p.81-90, 1998.
- ANVISA, 2016. **Programa de Análise de Resíduos em Alimentos – PARA**. Relatório das amostras monitoradas no período de 2013 a 2015. Disponível em:  
<[http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/0/Relat%C3%B3rio+PARA+2013-2015\\_VERS%C3%83O-FINAL.pdf/494cd7c5-5408-4e6a-b0e5-5098cbf759f8](http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/0/Relat%C3%B3rio+PARA+2013-2015_VERS%C3%83O-FINAL.pdf/494cd7c5-5408-4e6a-b0e5-5098cbf759f8)>. Acesso em: 28 de novembro de 2018
- BARON, Daniel. **Desenvolvimento de plantas jovens de *Annonae marginata*** (SHLTDL.) H. Rainer (Araticum-de-terra-fria) cultivadas e solução nutritiva. 2010. 110 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2010.
- BERMEJO, A.; FIGADERE, B.; ZAFRA-POLO, M.C.; BARRACHINA, I.; ESTORNELL, E.; CORTES, D. Acetogenins from Annonaceae: recent progress in isolation, synthesis and mechanism of action. **Natural Product Reports**, London, v. 22, n.2, p.269-303, 2005.
- BONAVENTURE, L. **A cultura da cherimóia e de seu híbrido, a atemoia**. São Paulo: Nobel, 1999, 184 p.
- BUENO, V. H. P. Controle biológico de pulgões ou afídeos-praga em cultivos

protegidos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 225, p. 9-17, 2005.

CASTILLO-SÁNCHEZ, L. H. C.; JIMÉNEZOSORNIO, J. J.; DELGADO-HERRERA, M. A. Secondary metabolites of the Annonaceae, Solanaceae and Meliaceae families used as biological control of insects. **Tropical and Subtropical Agro eco systems**, Yucatán, v. 12, n.3, p.445-462, 2010.

CAVALCANTE, G.M.; MOREIRA, A.F. C.; VASCONCELOS, S.D. 2006. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.9-14.

COSTA, E.L.N.; SILVA, R.F.P.; FIUZA, L.M. 2004. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. **Acta Biológica Leopoldensia**, v.26, n.2, p.173-185.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FRANZENER, G.; MARTINEZ-FRANZENER, A. S.; STANGARLIN, J. R.; CZEPAK, M. P.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S. Atividades antibacteriana, antifúngica e indutora de fitoalexinas de hidrolatos de plantas medicinais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 29-38, 2007.

GODFREY, L. D.; ROSENHEIM, J. A.; GOODELL, P. B. Cottonaphid emerges as major pest in SJV cotton. **California Agriculture**, Oakland, v. 54, n. 6, p. 26-29, 2000

GODONOU, I.; JAMES, B.; ATCHA-AHOWÉ, C.; VODOUHÉ, S.; KOOYMAN, C.; AHANCHÉDÉ, A.; KORIE, S. Potential of Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae isolates from Benin to control Plutella maculipennis L. (Lepidoptera: Plutellidae). **Crop Protection**, v.28, n.3, p.220-224, 2009.

GONZALEZ-ESQUINCA, A.R.; DE-LA-CRUZ-CHACÓN, I.; CASTRO-MORENO, M.; OROZCO-CASTILLO, J.A.; RILEY-SALDAÑA, C.A. Alkaloids and acetogenins in Annonaceae development: biological considerations. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. spe1, 2014 .

HERNANDÉZ, C.R.; ANGEL, D.N. **Anonaceas com propriedades insecticidas**. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M. & REBOUÇAS, T.N.H. Anonáceas produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). p. 229-239, 1997.

HUTCHINSON, J. **The Genera of Flowering Plants**, v. 1, University Press, Oxford, 1974.

KUBO, I. **Insect control agents from tropical plants**. In: DOWNUM, K. R.; ROMEO, J. T.; STAFFORD, H. A. (Ed.). Recent Advances in phyto chemistry: phyto chemical potential of tropical plants. New York: Plenum, 1993.133 p.

KRINSKI, D.; MASSAROLI, A. Nymphicidal effect of *Annona mucosa* and *A. crassiflora* extracts (Annonaceae) against *Tibracalimba tiventris* (Pentatomidae). In: international congress & brazilian meeting about annonaceae: from gene to exportation, 5., 2013, Botucatu. **Proceedings...** Botucatu: Universidade Estadual, Instituto de Biociências, 2013. p. 180-183.

LEMOS, E. E. P. The production of annona fruits in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, p. 77-85, 2014.

LIU, W., KONG, Y., ZU, Y. et al. Determination and quantification of active phenolic compounds in pigeonpea leaves and its medicinal product using liquid chromatography–tandem mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, v. 1217, p. 4723-4731, 2010.

LIMA, L. A. R. S.; PIMENTA, L. P. S.; BOAVENTURA, M. A. D. Acetogenins from *Annona cornifolia* and the Ir anti oxidant capacity. **Food Chemistry, Reading**, v.122, n. 4, p. 1129-1138, 2010.

LUCAS, P. W.; TURNER, I. M.; DOMINY, N. J.; YAMASHITA, N. Mechanical defence to herbivory. **Annals of Botany**, Oxford, v. 86, p.913-920, 2000.

LUCCA, R. S. P. Potencial inseticida de extrato de funcho, erva-doce, cravo da Índia e de preparado homeopático para o controle de pulgão em couve. **Cascavel: Unioeste**, 2009. p.1.

- MA, J., S.M. Tong, P. Wang, H. Liao & L. Zhang, 2010. Insecticides activity of Camptothecin against *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) and *Chilo suppressalis*. **Journal Economic Entomology**, 103: 492-496.
- MACHADO, L. A.; SILVA, V. B.; OLIVEIRA, M. M. de. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. **Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 103-106, jul./dez. 2007.
- MARCELLINI P. S.; CORDEIRO, C. E.; FARAONI, A. S. et al. Comparação físico-química e sensorial da atemoia com a pinha e a graviola produzidas e comercializadas no estado de Sergipe. **Alimentos e Nutrição**, v. 14, p. 187-189, 2003.
- MATSUMOTO, R. S. et al. Allelopathic potential of leaf extract of *Annona glabra* L. (Annonaceae). **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 24, n. 3, p. 631-635, 2010.
- MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelus obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 145-149, jan./mar. 2003
- MEDEIROS, P. V. Q. et al. Physical-chemical characterization of atemoia fruit in different maturation stages. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p.87-90, 2009
- MELLO, A. F. S.; MACHADO, A. C. Z.; INOMOTO, M. M. Potencial de controle da erva-de-Santa-Maria sobre *Pratylenchus brachyurus*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 5, p. 513-516, 2006.
- MORAIS, L. A. S. de Plantas medicinais e aromáticas como defensivos naturais. **Casa da Agricultura**. Campinas, ano 16, n. 3, p. 21-22, 2013.
- Moreira, M. D.; Picanço, M. C.; Silva, E. M.; Moreno, S. C. & Martins, J. C. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas in: Venzon, M.; Júnior, T. J. P.; Pallini, A. 2006. **Controle alternativo de pragas e doenças**. cap.5 – p.89.

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.

PICANÇO, M.; GUSMÃO, M. R.; GALVAN, T. L. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado: doenças, pragas e plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2000. 416 p.

Pontoppidan, B., R. Hopkins, L. Rask & J.E.R.J. Meijer, 2003. Infestation by cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) on oilseed rape (*Brassica napus*) causes a long lasting induction of the myrosinase system. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 109: 55-62

RANDO, J. S. S. et al. Extratos vegetais no controle dos afídeos *Brevicoryne brassicae* (L.) e *Myzus persicae* (Sulzer). **Semina: Ciências Agrárias**, p. 504-505, 2011.

RIBEIRO, L.P., VENDRAMIM, J.D., BICALHO, K.U., ANDRADE, M.S., FERNANDES, J.B., MORAL, R.A., DEMÉTRIO, C.G.B, 2013. *Annona mucosa* Jacq.(Annonaceae): A promising source of bioactive compound against *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **J. Stored Prod. Res.** 55, 6-14.

RIBEIRO, L.P., AKHTAR, Y., VENDRAMIM, J.D., ISMAN, M.B., 2014a. Comparative bioactivity of selected seed extracts from Brazilian *Annona* species and acetogenin-based commercial bioinsecticide against *Trichoplusia* and *Myzus persicae*. **Crop Prot.** 62, 100-106.

RIBEIRO, L.P., VENDRAMIM, J.D., ANDRADE, M.S., BICALHO, K.U., SILVA, M.F.G.F., VIEIRA, P.C., FERNANDES, J.B., 2014c. Tropical plant extracts as sources of grain-protectant compounds against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). **Neotrop. Entomol.** 43, 470-482.

RIBEIRO, L.P., ZANARDI, O.Z., VENDRAMIM, J.D., YAMAMOTO, P.T., 2014b. **Comparative toxicity of an acetogenin-based extract and commercial pesticides against citrus red mite**. *Exp. Appl. Acarol.* 64, 87-98.

ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. *Interações - Revista*



**Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 1, n. 2, p. 43-50, mar./ago. 2001.

RONDELLI, V. Desempenho do fungo *beauveria bassiana* (bals.) Vuill. E do óleo de mamona para o controle de *plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). Recife: **universidade federal rural de pernambuco**, 2010. 47p.

SÃO JOSÉ A R., PIRES MM, FREITAS ALGE, RIBEIRO DP, PEREZ LAA (2014) Atualidades e perspectivas das anonáceas no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura** 36:86-93.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R. Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais na indução de resistência. In: CAVALCANTI, L. S.; DIPIERO, R. M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S. F.; RESENDE, M. L. V.; ROMEIRO, R. S. Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Piracicaba: **FEALQ**, 2005. Cap. 5, p.125-138.

SERQUIZ, Alexandre Coelho. **Obtenção de extratos aquosos de polpa, casca e semente da fruta Atemoia (*Annona cherimola* x *Annona squamosa* L.):** identificação de componentes bioativos de extratos aquosos, avaliação in vitro e in vivo de suas propriedades e preparação de suplementos funcionais a base de farinhas de polpa, casa e semente. 2017.91f. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/24782>>. Acesso em: 28 de novembro de 2018.

SILVA, A. P. T.; PEREIRA, M. J. B.; BENTO, L. F. Extrato etanólico da semente de aracitum (*Annona coriacea*) (Mart.) sobre a mortalidade da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*). Resumos do V CBA – Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1150-1153, 2007.

SILVA, R. A.; MICHELOTTO, M. D.; JORDÃO, A. L. Levantamento preliminar de pulgões no Estado do Amapá. Macapá: **Embrapa**, 2004. 11 p. (Circular técnico, 32).

SILVA, C. A.; PAULA JÚNIOR, T. J.; TEIXEIRA, H. Ação antimicrobiana de extratos de plantas medicinais sobre espécies fitopatogênicas de fungos do

gênero *Colletotrichum*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 10, n. 3, p. 57-60, 2008.

SILVA, M. Z.; OLIVEIRA, C. A. L.; SATO, M. E. Seletividade de produtos fitossanitários sobre o ácaro predador *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira (Acari: Stigmaeidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.2, p.388-396, 2009.

SIKDAR, D.C.; SUSHIMITA, K.; ROSHNEE, D.; VISHVA, M. Evaluation of effectiveness of eco-friendly bio-pesticide extracted from custard apple seeds on white mealy bugs. **International Journal of Technical Research and Applications** e- ISSN: 2320-8163, www.ijtra.com Volume 4, Issue 2 (March-April, 2016), PP. 17-22.

SOUSA, M. X.; SANTOS, V. N. D.; MIRANDA, i. s. d. efeito do extrato aquoso de angico (*Anadenanthera colubrina*) no controle de pulgão (*Brevicorya brassicae*) na cultura da couve. in: pacheco, c. s. g. r. recursos naturais e convivência sustentável no semiárido. **Petrolina: Kellison Lima Cavalcante**, 2017. p. 114-117.

SOUZA-SILVA, C. R.; ILHARCO, F. A. Afídeos (HEMIPTERA: APHIDIDAE) das couves. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 83, n. 2, p. 87-91, 2008.

SURESH, H.M.; SHIVAKUMAR, B.; SHIVAKUMAR, S.I. Phytochemical Potential of *Annona reticulata* Roots for Anti proliferative Activity on Human Cancer Cell Lines. **Advances in Life Sciences**, v. 2, n. 2, p. 1-4, 2012.

TOKUNAGA, T. **A cultura da atemoia**. Campinas: CATI (Boletim Técnico 233), 2000, 80 p. TRINDADE, R.C.P.; LUNA J.S.; LIMA M.R.F; SILVA P.P,

SANT'ANA A.E.G. Actividad larvicida y variacion estacional Del extracto de *Annona muricata* em *Plutellaxy lostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Revista Colombiana de Entomologia**, v. 37, p. 223-228, 2006.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos Insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809p.

ZAFRA-POLO, M. C.; GONZÁLES, M. C.; ESTORNELL, E.; SAHPAZ, S.;  
CORTÉS, D. Acetogenins from Annonaceae, in hibitor of mitochondrial complex  
I. *Phytochemistry*, **Oxford**, v.42, p.253-271, 1996.