

AMANDA COSTA DE SOUZA

EFEITO DO EXTRATO AQUOSO DE *Mimosa setosa* BENTH. var
paludosa BENTH. BARN. (FABACEAE) SOBRE *Drosophila*
melanogaster (DIPTERA: DROSOPHILIDAE)

Altamira – PA

2018

AMANDA COSTA DE SOUZA

EFEITO DO EXTRATO AQUOSO DE *Mimosa setosa* BENTH. var
paludosa BENTH. BARN. (FABACEAE) SOBRE *Drosophila*
melanogaster (DIPTERA - DROSOPHILIDAE)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Biológicas da Universidade Federal do
Pará – *Campus* Universitário de Altamira,
como requisito parcial para a obtenção do
grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Magali Gonçalves
Garcia

Coorientador: Prof. Dr. Hermes Fonseca de
Medeiros

Altamira- PA
2018

AMANDA COSTA DE SOUZA

EFEITO DO EXTRATO AQUOSO DE *Mimosa setosa* BENTH. var
paludosa BENTH. BARN. (FABACEAE) SOBRE *Drosophila*
melanogaster (DIPTERA: DROSOPHILIDAE)

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à aprovação como requisito parcial
para a obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Biológicas, pela banca examinadora
formada pelos professores:

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Magali Gonçalves Garcia
Faculdade de Ciências Biológicas - UFPA/Altamira

Coorientador:

Prof. Dr. Hermes Fonseca de Medeiros
Faculdade de Ciências Biológicas - UFPA/Altamira

Banca examinadora:

Prof. Dr. Maurício Möller Parry
Faculdade de Ciências Biológicas - UFPA/Altamira

Prof.Dr. José Wilson Pereira da Silva
Faculdade de Engenharia Florestal - UFPA/Altamira

Suplentes:

Prof^a. Dr^a Karina Dias da Silva
Faculdade de Ciências Biológicas - UFPA/Altamira

Prof^a. Dr^a. Paula Anastácia Ferreira
Faculdade de Ciências Biológicas - UFPA/Altamira

Altamira- Pará, 14 de Dezembro de 2018.

“Não devemos nos questionar porque algumas coisas acontecem e sim o que podemos fazer com o tempo que nos é dado.”

John Ronald Reuel Tolkien

*A minha mãe por me ensinar através do seu
exemplo de vida, a ser forte e independente,*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Somos seres que dependemos de relação com os outros, portanto, foram muitos os que contribuíram direta e indiretamente na elaboração e execução deste trabalho.

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças para continuar sempre e me confortar nos momentos de cansaço e frustração.

A Faculdade de Ciências Biológicas/UFPA, seu corpo docente, direção e administração que oportunizam aprendizagens e vivências significativas.

A Prof^a. Dr^a. Magali Garcia pelas sábias orientações e ensinamentos ao longo deste trabalho. Uma profissional que sempre admirei pela paixão com que exerce sua profissão.

Ao Prof. Dr. Hermes Fonseca de Medeiros pela coorientação, pela paciência, por estar sempre à disposição, por perder algumas horas de sono ajudando na execução deste trabalho e pelo auxílio na realização da análise estatística.

A minha família, em especial a Dona Lindalva Kátia por ser mais que minha genitora, agradeço por estar sempre ao meu lado nesta caminhada, por estar presente em todos os momentos da minha vida.

Aos meus queridos irmãos, Leyciane, Aline e Felipe, por me ouvirem e aliviar a tensão com momentos de descontração que só vocês me proporcionam.

Ao meu noivo André, companheiro em todos os momentos, pelo cuidado, carinho, incentivo e por sempre ter tentando me ajudar a buscar uma saída quando parecia que nada ia dar certo.

As minhas amigas de curso Gilcilene, Tamires e Jéssica. Agradeço em especial a Agda Lorena, minha amiga de trabalho, enfrentamos muitas dificuldades juntas, e se hoje chegamos aqui foi pelo apoio mutuo entre nós.

As meninas do laboratório de Ecologia, Márcia e Lydiane, por auxiliarem na manutenção e criação das moscas.

As colegas de laboratório, Brenda e Luana, obrigada pelas correções e preciosas dicas.

A equipe PDRSX – Autuação pela compreensão e flexibilidade para com meus horários de estagio.

Não poderia deixar de agradecer ao professor José Adriano Giorgi (*in memoriam*) que durante sua orientação, despertou meu interesse pelo mundo dos invertebrados. Tens minha eterna admiração.

Minha mais sincera gratidão a todos

SOUZA, A. C. Efeito do extrato aquoso de *Mimosa setosa* Benth. var. *paludosa* Benth. Barn. (Fabaceae) sobre *Drosophila melanogaster* (diptera - drosophilidae). 51f.

RESUMO

Plantas possuem mecanismos de defesa físicos e químicos, dentre as defesas químicas destacam-se os metabolitos secundários. A utilização destes compostos através de extratos vegetais é uma prática que vem sendo retomada no manejo integrado de pragas. *Mimosa setosa* Benth. var. *paludosa* Benth. Barn. é uma planta daninha que pode apresentar potencial inseticida. De tal modo, objetivou-se investigar a existência de bioatividade de extratos aquosos obtidos a partir de folhas e frutos de *Mimosa setosa* sobre *Drosophila melanogaster* (Meigen, 1830). Esperando-se contribuir para possíveis melhoras agrícolas fornecendo subsídio para o posterior desenvolvimento de inseticidas. Realizaram-se bioensaios com material vegetal seco e fresco nas concentrações de 25%, 50% e 100%. Larvas de *Drosophila melanogaster* foram colocadas em tubos de ensaio com o meio de cultivo contendo os extratos a serem verificados. Os parâmetros analisados foram sobrevivência e taxa de desenvolvimento. As análises estatísticas foram feitas com o auxílio do programa Past 2.17. Para analisar a normalidade e a homocedasticidade dos dados utilizaram-se respectivamente os testes Shapiro-Wilk e Levene. Para os dados que apresentaram distribuição normal e homocedasticidade foi utilizado o método paramétrico (ANOVA e Tukey para comparação das médias par a par). Quando os pressupostos da ANOVA não foram atendidos utilizou-se o método não paramétrico (medianas de Kruskal-Wallis, bem como testes de Dunn). Considerou-se o intervalo de confiança 5% para todos os testes. De modo geral os extratos não apresentaram efeitos significativos sobre a sobrevivência e taxa de desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Extrato vegetal; Bioinseticida; Planta daninha; Bioensaio.

ABSTRACT

Plants have mechanisms of physical and chemical defense, among the chemical defenses the secondary metabolites stand out. The use of these compounds through plant extracts is a practice that has been resumed in integrated pest management. *Mimosa setosa* Benth. var. *paludosa* Benth. Barn., Is a weed that may present insecticidal potential. The objective of this study was to investigate the bioactivity of aqueous extracts obtained from leaves and fruits of *Mimosa setosa* on *Drosophila melanogaster* (Meigen, 1830). Hoping to contribute to possible agricultural improvements by providing subsidy for the subsequent development of insecticides. Bioassays were performed with dry and fresh plant material at concentrations of 25%, 50% and 100%. *Drosophila melanogaster* larvae were placed in test tubes with the culture environment containing the extracts to be checked. The parameters analyzed were survival and rate of development. Statistical analyzes were performed with the aid of the Past 2.17 program. To analyze the normality and the homoscedasticity of the data the Shapiro-Wilk and Levene tests were used respectively. For the data that presented normal distribution and homoscedasticity, we used the parametric method (ANOVA and Tukey for comparison of means by pair). When the ANOVA assumptions were not met, the non-parametric method (Kruskal-Wallis medians, as well as Dunn's tests) was used. The confidence interval was 5% for all tests. In general, the extracts did not present significant effects on the survival and rate of development.

KEYWORDS: Vegetable extract; Bioinseticide; Weed; Bioassay.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. O CONTROLE DE PRAGAS AGRÍCOLAS: INSETICIDAS SINTÉTICOS X BIOINSETICIDAS	14
1.2. DROSOPHILA MELANOGASTER	16
1.3. MIMOSA L.....	17
1.4 MIMOSA SETOSA BENTH VAR. PALUDOSA BENT BARN.....	18
2. OBJETIVOS.....	21
2.1. OBJETIVO GERAL	21
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	22
3.1. COLETA DO MATERIAL VEGETAL E IDENTIFICAÇÃO	22
3.2. PREPARO DOS EXTRATOS.....	23
3.3. OBTENÇÃO E CRIAÇÃO <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	24
3.4. DIETA ARTIFICIAL UTILIZADA NOS BIOENSAIOS	25
3.5. BIOENSAIOS	26
3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
4. RESULTADOS	29
4.1. SOBREVIVÊNCIA.....	29
4.2. TAXA DE DESENVOLVIMENTO.....	32
5. DISCUSSÃO.....	36
6. CONCLUSÃO	43
7. REFERÊNCIAS	44

1. INTRODUÇÃO

Plantas e insetos coexistem a milhões de anos. Devido a isso, as plantas desenvolveram adaptações que lhes confere proteção aos ataques dos insetos (AMORIM, 2007). Estas adaptações são mecanismos de defesa que podem estar associadas a barreiras físicas, tais como tricomas, espinhos e tegumentos, assim como as barreiras químicas (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

Dentre as defesas químicas destacam-se os produtos provenientes de metabolitos secundários, tais com: alcaloides, saponinas, fenóis, flavonoides, entre outros (BOWLES, 1990; GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Essas substâncias de defesa química nas plantas resultaram em moléculas que podem ser usadas para o combate de insetos (WU et al., 1999).

Devido a capacidade de produção de metabolitos secundário, os efeitos de extratos vegetais têm sido investigados, sendo possível identificar moléculas com possíveis propriedades inseticidas, tais moléculas têm sido utilizadas há séculos pela humanidade, seja no âmbito alimentício, medicinal ou agrícola, empregadas na forma de pó ou solução aquosa (MAIRESSE, 2005). Estas moléculas vegetais também são utilizadas como protótipos naturais para a síntese de outros inseticidas, como exemplo temos os piretróides sintéticos, que são equivalentes as piretrinas encontradas no piretro, pó oriundo de flores de algumas espécies do gênero *Chrysanthemum* (HIRATA, 1995).

A utilização de produtos naturais como inseticidas era comum, porém a partir da II Guerra Mundial, com o fomento á indústrias químicas os produtos

sintéticos começaram a ganhar espaço no mercado e na agricultura, substituindo os produtos de origem natural (ALVES FILHO, 2002; VIEGAS JÚNIOR, 2003).

Apesar de constatada a eficácia do controle químico dos produtos sintéticos, a utilização inadequada destes produtos, principalmente na agricultura, tem levado à evolução de resistência nas pragas a estes compostos (LIMA et al., 2006). Cabe ressaltar também os prejuízos trazidos ao ambiente, tais como, contaminação do solo e recursos hídricos (SOUZA, 2004).

A busca por produtos naturais para o manejo de pragas tem aumentado, devido aos prejuízos que os produtos sintéticos causam, sendo que a utilização de metabólitos secundários como alternativa no manejo integrado destes organismos, apresentam certas vantagens devido aos menores riscos à saúde e ao ambiente (CHON; KIM; LEE, 2003; VASCONCELOS; CORRÊA; BARROS, 2006). Dependendo do contexto, a utilização de extratos de plantas com efeitos inseticidas pode ser uma tática viável (SANTIAGO et al., 2008).

Pelo fato de o Brasil apresentar uma grande biodiversidade, em torno de 15% a 25% de todas as espécies vegetais, sendo em sua maioria endêmicas e distribuídas em biomas exclusivos, ainda existem diversas espécies que não foram estudadas em relação aos potenciais dos seus metabólitos secundários. Esta diversidade da flora brasileira representa uma importante fonte para a pesquisa e desenvolvimentos de produtos fitoquímicos (SOUSA et al., 2017; JOLY et al., 2011).

As plantas mais promissoras quanto ao potencial inseticida encontram-se nas famílias botânicas Annonaceae, Asteraceae, Canellaceae, Euphobiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Meliaceae e Rutaceae (FERNANDES; RIBEIRO;

MENEZEZ, 2005). Sendo as espécies da família Fabaceae, uma das mais estudadas em relação aos seus potenciais, por serem ricas em alcalóides, flavonóides, saponinas e terpenos (BARBOSA et al., 2017).

Para detectar se determinada planta apresenta potencial inseticida são utilizados bioensaios, estes experimentos irão medir o grau ou o efeito biológico de uma substância desconhecida ou de uma substância-teste (RIBEIRO, 1998).

Diversos insetos são utilizados em bioensaios para avaliação do potencial inseticida, dentre eles a mosca *Drosophila melanogaster* (Meigen, 1830), que por apresentar alta sensibilidade, tem sido utilizada por alguns pesquisadores para indicar a presença de resíduos tóxicos no ambiente e em alimentos (ALMEIDA; REYES; RATH, 2001; BARTLETT, 1951), sendo também muito empregada em estudos genéticos, e outras áreas, tais como: fisiologia, comportamento e biologia molecular (AMORETTY et al., 2013; SILVA et al., 2017; SAUR et al., 2009), no entanto, ainda requer mais estudos na área da ecologia (OLIVEIRA et al., 2011).

Drosophila apresenta vantagens em relação a outros organismos para a realização de testes como inseticidas botânicos por serem de fácil criação, manutenção em condições laboratoriais, além de gerarem muitos descendentes um período curto de tempo (GOMES, 2011), estas características motivaram sua utilização neste trabalho.

Diante do exposto, se faz necessário a realização de pesquisas que busquem fontes de substâncias alternativas que possam ser utilizadas no controle de pragas, sendo compatíveis com programas de manejo integrado de pragas.

1.1. O CONTROLE DE PRAGAS AGRÍCOLAS: INSETICIDAS SINTÉTICOS X BIOINSETICIDAS

O emprego de inseticidas na agricultura tem se mostrado uma ferramenta importante e indispensável para o aumento da produtividade, devido à ocorrência de perdas significativas nas lavouras provocadas pelos insetos (SANTOS; AREAS; REYES, 2007).

Ware e Whitacre (1999) definem inseticidas como substâncias químicas, ou naturais, ou de origem biológica que controlam insetos, sendo que o controle pode resultar em morte do inseto ou prevenir comportamentos considerados destrutivos. Os inseticidas podem ser classificados segundo três pontos de vista: finalidade, modo de ação (contato, ingestão e fumigação), e origem (orgânica e inorgânica) (VIEGAS JÚNIOR, 2003).

Soares (2010) elucida em sua tese que somente a partir de 1962 os efeitos prejudiciais dos agrotóxicos começaram a ser reconhecidos, destacando-se os inseticidas sintéticos. A publicação da obra “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson contribuiu para este acontecimento, pois evidenciou as consequências da utilização dos pesticidas e inseticidas sintéticos. Carson (1962) corrobora que estes produtos penetram na cadeia alimentar e se acumulam nos tecidos adiposos dos animais, aumentando o risco da ocorrência de câncer e danos genéticos, e que não só atinge as pragas alvo, mas um número incontável de outras espécies.

Diante do exposto, pesquisas voltadas a utilização de medidas de controle têm sido desenvolvidas, conforme elucidado por Vasconcelos, Corrêa e Barros (2006) as plantas inseticidas aparecem como importantes ferramentas. Normalmente essas plantas são utilizadas na forma de extratos, óleos ou pós, os

quais são fáceis de serem obtidos e, de um modo geral, não apresentam riscos para os aplicadores e consumidores (OLIVEIRA; VENDRAMIM; HADDAD, 1999).

Wiesbrook e Cloyd (2004) abordam que diversas espécies de plantas produzem substâncias com a finalidade de defesa contra patógenos, insetos e microrganismos. Mais de 100.000 metabolitos secundários com propriedades inseticidas já foram identificados, tais como: alcaloides, flavonoides, quinonas e terpenóides, em aproximadamente 200.000 espécies de plantas em todo o mundo (POTENZA et al., 2004).

Wiesbrook e Cloyd (2004) abordam em seu trabalho as vantagens advindas da utilização dos bioinseticidas, sendo elas a rápida degradação, ou seja, esses produtos permanecem por menos tempo no ambiente; seletividade, o que faz com que esses produtos sejam menos danosos a ácaros e insetos benéficos; ação rápida: matam o inseto, paralisam ou reduzem sua alimentação quase imediatamente após sua aplicação.

Extratos de diferentes plantas têm sido estudados para o controle de diversos insetos-praga, sendo obtidos resultados promissores. Uchôa et al., (2018) constataram em seu trabalho que a utilização do extrato aquoso dos frutos de *Azadirachta indica* A.Juss sobre a lagarta militar (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) foi eficaz, pois este apresentou maior influência no desenvolvimento das lagartas ao longo do tempo, indicando assim que, ocasionou menor crescimento das lagartas jovens na fase inicial da cultura, podendo assim ser utilizado como substituto do produto sintético. Oliveira et al., (2018) avaliaram a mortalidade *Bemisia tabaci* Gennadius, submetida ao extrato aquoso de *Deguelia amazônica*

Killip pertencente a família Fabaceae, e constataram que esta demonstrou potencial de 61,67%.

Bogorni e Vendramim (2003) relatam que é de suma importância a utilização de medidas de controle que gerem menos impactos ambientais e a saúde, estimulando assim o ressurgimento do uso de plantas como promissora ferramenta para o manejo de insetos.

1.2. DROSOPHILA MELANOGASTER

Drosophila melanogaster é um inseto pertencente à ordem Díptera, as moscas da família Drosophilidae em geral são pequenas (cerca de 3 mm), com coloração amarela, marrom ou preta, algumas vezes com padrões coloridos na parte dorsal do tórax. As asas geralmente são claras e o abdômen frequentemente possui faixas ou manchas que podem estar presentes em alguns ou em todos os tergitos (Wheeler, 1981) (Figura 1).



Figura 1. Fêmea e macho de *Drosophila melanogaster* (Fonte:sciencedirect).

O ciclo de vida de *D. melanogaster* possui quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto, isto a classifica como um inseto tipicamente holometábolo (AMORETTY

et al., 2013). Do ovo eclode uma larva de 1º instar, que ao final de um dia, muda a cutícula, dando origem a uma larva de 2º instar, após mais um dia, com a muda da cutícula, a larva chega ao 3º instar. Posteriormente ocorre a formação da pupa, durante esta fase ocorre a metamorfose, da pupa eclode o imago, que atinge maturidade sexual após 12 horas (GOMES, 2001).

Este gênero de moscas é muito utilizado para as pesquisas, pois, além do baixo custo para sua manutenção, produz grande número de descendentes em curto intervalo de tempo, facilitando a obtenção de resultados em estudos sobre processos que são comuns a outros animais (MORATORE et al., 2009).

O emprego desse inseto em ensaios de bioinseticidas naturais é promissor, haja vista que as respostas biológicas obtidas podem servir de embasamento para estudo com outros insetos classificados como pragas agrícolas ou urbanas (PIZARRO et al., 1999).

Chiffelle, Huerta e Lizana (2009) utilizaram extrato vegetal de *Melia azedarach* Linn. (Meliaceae), conhecida popularmente com cinamomo, sobre *D. melanogaster*, e obtiveram como resultado 90% na mortalidade dos insetos.

1.3. MIMOSA L.

Mimosa é um gênero pertencente à família Fabaceae, plantas deste gênero possuem uma grande diversidade morfológica, podendo ser encontradas como árvores, arbustos, trepadeiras ou ervas (SILVA e SALES, 2008). De acordo com Dutra e Morim (2015), este gênero possui 358 espécies que se encontram distribuídas entre as regiões norte, nordeste, centro-oeste, sul e sudeste.

Espécies do gênero *Mimosa* são fontes de metabólitos secundários, tais como, alcaloides, carotenoides, compostos fenólicos, terpenoides, saponinas, e principalmente flavonoides (NUNES et al., 2008; CRUZ et al., 2013).

Algumas substâncias isoladas e identificadas já foram testadas, com atividades inseticidas comprovadas em testes preliminares. Cavalcante, Moreira e Vasconcelos (2006) avaliaram o potencial inseticida do extrato aquoso foliar de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, conhecida popularmente como Sábida, sobre *Bemisia tabaci* biótipo B, e obtiveram como resultado redução significativa na taxa de crescimento do inseto alvo.

1.4 MIMOSA SETOSA BENTH VAR. PALUDOSA BENT BARN

A espécie *Mimosa setosa* é uma planta daninha com distribuição principalmente nas regiões norte, nordeste, centro-oeste e sudeste, caracterizam-se pelo hábito arbusto e subarbusculosos (DUTRA E MORIM, 2015).

Morfologicamente está caracterizada por possuir filotaxia alterna, folha composta bipinada, pecíolo curto, raque longa, inflorescência em glomérulo, possuindo ainda o fruto seco, linear com coloração escurecida (QUEIROZ, 2012) (Figura 2).

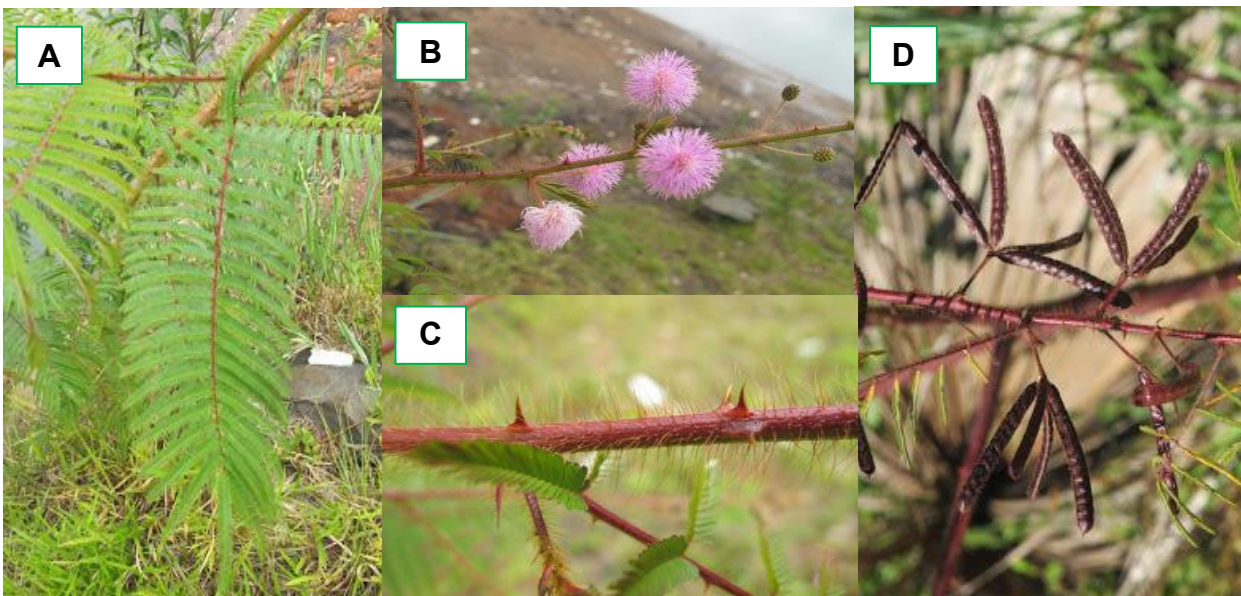


Figura 2. Partes da planta *Mimosa setosa*: a - folhas bipinadas, b - Inflorescência, c - caule espinhoso e tricomas, d - frutos (Fonte: Rubens Quieroz - Plantas do Brasil)

M. setosa apresenta características almejadas para a utilização na regeneração de áreas degradadas (FARIA et al., 2013), pois apresenta vantagens como rápido crescimento e recobrimento do solo e sua capacidade de fixar principalmente nitrogênio (FRANCO et al., 1996). Segundo Sperandio, Lopes e Matheus (2013) os estudos com essa espécie concentram-se a respeito da quebra de dormência, e na produção de mudas com distintas combinações de recursos renováveis (FARIA et al., 2013).

Contudo, as potencialidades fitotóxicas desta espécie começaram a ser estudadas. Lima (2018) constatou o efeito fitotóxico de *Mimosa setosa*, pois a mesma interferiu no desenvolvimento das plantas testes. Ainda não houve estudos a respeito da capacidade inseticida da espécie em questão.

Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial inseticida de extrato aquoso obtido a partir de folhas e frutos de *Mimosa setosa* sobre *D. melanogaster*. Buscando a partir disso, uma melhor compreensão das

potencialidades da espécie *M. setosa* testando seus possíveis efeitos inseticida e possivelmente ser utilizado em experimentos com outros insetos considerados pragas. Esperando-se contribuir para possíveis melhoras agrícolas fornecendo subsidio para o posterior desenvolvimento de inseticidas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Investigar a existência de bioatividade de extratos aquosos obtidos a partir de folhas e frutos de *Mimosa setosa* sobre *D. melanogaster*.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar efeitos dos extratos aquosos de *Mimosa setosa* incorporados à dieta de *D. melanogaster* sobre a sobrevivência das larvas;
- Analisar efeitos dos extratos aquosos de *Mimosa setosa* incorporados à dieta de *D. melanogaster* sobre a taxa de desenvolvimento das larvas;
- Avaliar o potencial de *Mimosa setosa* como fonte para a obtenção de novas alternativas de inseticidas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. COLETA DO MATERIAL VEGETAL E IDENTIFICAÇÃO

A coleta do material botânico (folhas e fruto) foi realizada no Loteamento Terras de Bonanza, em Altamira – Pará, com as seguintes coordenadas: 3°10'41.5"S e 52°10'16.0"W.



Figura 3. Área da coleta: Terras de Bonanza, Altamira – PA (Fonte: [www.google.com.br/maps/place/3°10'41.5\"S+52°10'16.0\"W](http://www.google.com.br/maps/place/3°10'41.5\)).

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e levado ao Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Biológicas, do Campus Universitário de Altamira, Universidade Federal do Pará. Em seguida o material passou por um processo de limpeza para remoção das impurezas, sendo lavado em água corrente, antes de sua utilização nos experimentos. A população em estudo já havia sido identificada, pelo identificador Luiz Carlos, do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém – Pará em trabalho anterior (LIMA, 2018).

3.2. PREPARO DOS EXTRATOS

Foram realizados dois bioensaios, testando os efeitos da adição de extratos aquosos de materiais vegetais secos e frescos de *M. setosa* na dieta de larvas de *D. melanogaster*.

Extrato seco: Para o preparo dos extratos utilizou-se a metodologia proposta por Ambrós (2003), com adaptações. Para a obtenção dos extratos secos, o material botânico (folha e fruto) foram pesados e acondicionados em embalagens de papel etiquetadas, as quais foram submetidas à estufa, a 50 °C, para secagem até obtenção de um peso constante. Após o processo de secagem, tanto folha quanto fruto foram triturados e peneirados até obtenção de material fino, armazenados em recipientes hermeticamente fechados e em condições de temperatura ambiente.

Os extratos aquosos foram obtidos utilizando-se a proporção de 1 grama de material vegetal para 10 mL de água destilada, a mistura foi agitada por um minuto em liquidificador, permanecendo em repouso por 24 horas. Após este período, a mistura foi filtrada com auxílio de papel filtro e gaze, restando apenas o extrato aquoso.

Extrato fresco: Para o preparo dos extratos utilizou-se a metodologia proposta por Andrade (2013), com as devidas adaptações. O material vegetal foi armazenado em freezer a -20°C até sua utilização. A solução estoque foi obtida através do material vegetal triturado em liquidificador juntamente com água destilada, numa proporção de 1 grama de material vegetal para 10mL de água destilada, batidos por aproximadamente cinco minutos, após este período, a

mistura foi filtrada com auxílio de papel filtro e gaze, restando apenas o extrato aquoso. É importante ressaltar que a utilização deste extrato foi incorporada a esta pesquisa com a finalidade de descartar a hipótese de que, moléculas estivessem sendo perdidas devido à secagem do material vegetal.

Diluições: O procedimento descrito resultou na obtenção de quatro extratos: extratos aquosos de folhas e de frutos secos, e extratos aquosos de folhas e de frutos frescos. O extrato obtido foi estabelecido como concentração estoque. Nos bioensaios foi utilizado tanto o extrato estoque sem diluição (concentração a 100%), quanto suas diluições em água destilada, obtendo-se as concentrações de 50% e 25%.

3.3. OBTENÇÃO E CRIAÇÃO *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Adultos de *D. melanogaster* foram capturados com rede entomológica passada sobre as iscas preparadas com bananas (*Musa spp.*) maduras, no Campus Universitário de Altamira da UFPA. Os espécimes utilizados nos testes são oriundos de linhagens obtidas a partir de fêmeas fertilizadas em campo (linhagem isofêmea). A identificação taxonômica das linhagens foi realizada a partir da análise da genitália masculina (MARKOW; O'GRADY, 2005 p. 22).

Optou-se pela utilização de linhagens isofêmeas para reestabelecer a variabilidade genética perdida durante sua fundação (DAVID et al., 2005), gerando assim 9 linhagens com aproximadamente 450 espécimes. Estes foram mantidos em laboratório, em garrafas de vidro de 275 mL contendo 20 mL da dieta artificial a base de Banana (*Musa spp.*) macerada (1 kg), farinha de veia (100 g) e nipagim (06 g) e fermento biológico seco, pulverizado na superfície da dieta, de acordo

com a meio de cultivo proposto por D'ávila (2012), com alterações. Os espécimes de cada garrafa foram transferidos para meio de cultura novo semanalmente.

Após o estabelecimento da variabilidade genética, somente as larvas das linhagens estabelecidas foram utilizadas nos análises dos extratos aquosos de *M. setosa*.

3.4. DIETA ARTIFICIAL UTILIZADA NOS BIOENSAIOS

Para o preparo da dieta utilizou-se o meio de cultura proposto por David (1962), com as devidas alterações (tabela 1):

Tabela 1: Materiais da dieta artificial.

Ingredientes	Quantidades
Água destilada	1000mL
Fermento biológico seco	100g
Glicose de milho (Mel karo)	100g
Ágar	12g
Nipagin	06g

O preparo consistiu em misturar os materiais, contendo apenas metade da água da receita e submeter, à fervura por quinze minutos. Este meio concentrado, após o cozimento, foi misturado com igual quantidade de extrato aquoso (sendo a composição deste extrato diferente para cada tratamento), resultando no meio de cultivo a ser utilizado nos bioensaios. Sendo 35°C o ponto de solidificação do ágar, os extratos foram adicionados à dieta após o meio resfriar até 50°C. Uma vez que os extratos estavam na temperatura ambiente do laboratório (entre 22°C e 25°C), as moléculas presentes no extrato, ao serem adicionadas ao meio, não foram submetidas a temperaturas superiores a 40°C.

3.5. BIOENSAIOS

Os experimentos consistiram na exposição de larvas de *D. melanogaster* em tubos de ensaio (150 x 10mm) com meio de cultivo contendo os extratos a serem testados. Foram utilizados sete tratamentos, resultantes do uso de duas partes da planta (folhas ou frutos), em três concentrações de extratos (25%, 50% e 100%), além do controle.

As unidades de experimentação foram produzidas a partir da adição de 2mL de meio de cultivo nos tubos de ensaio, com o auxílio de uma seringa (figura 4). Em cada tubo foram colocadas 20 larvas de *D. melanogaster* com aproximadamente um dia de eclosão.



Figura 4. Dieta sendo adicionada aos tubos de ensaio (Fonte: arquivo do projeto).

No primeiro bioensaio (extrato com material vegetal seco), o plano experimental consistiu na montagem de 20 tubos com 20 larvas para o tratamento da folha, considerado três concentrações, tem-se o resultado de 60 tubos e 1.200

larvas. Para o extrato do fruto, 15 tubos de ensaio foram utilizados devido a pouca quantidade de extrato para esta parte vegetal, considerando as três concentrações, tem-se o resultado de 45 tubos e 900 larvas. Soma-se a isso um controle com 20 tubos, resultando em 125 tubos e 2.500 larvas analisadas.

Para o segundo bioensaio (extrato com material vegetal fresco), o plano experimental consistiu na montagem de 20 tubos com 20 larvas tanto para o tratamento de folha quanto de fruto, resultando em 140 tubos e 2.800 larvas. Considerando os dois bioensaios, tem-se o montante de 5.300 larvas analisadas.

Os tubos contendo as larvas foram enumerados e colocados em câmaras do tipo B.O.D (Biochemical Oxigem Demand) a aproximadamente 25°C com fotoperíodo de 12h. Deu-se um intervalo de cinco dias para começar o acompanhamento da emergência dos imagos, pois as larvas demoram este período para começarem a emergir (ASHBURNER, 2005).

A partir do quinto dia, os adultos foram removidos, contados e sacrificados diariamente. Os espécimes foram armazenados em álcool 90%, para garantir a possibilidade de estudos adicionais.

A partir das contagens diárias foram calculados, para cada tubo, duas variáveis quantitativas, a taxa de sobrevivência (número de adultos/20) e a taxa de desenvolvimento média (uma medida da velocidade de desenvolvimento dos insetos). A taxa de desenvolvimento média é calculada como a média das taxas de desenvolvimento individuais de cada espécime, que por sua vez consiste no inverso do número de dias que o animal levou para completar seu desenvolvimento, de larva a adulto (DAVID et al., 2005).

3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

O afastamento da normalidade dos dados, separadamente por experimento e tratamento, foi realizado usando o método Shapiro-Wilk. A homocedasticidade das variâncias, entre os conjuntos de dados a serem comparados quanto às medidas de tendência central, foi testada usando o método de Levene's. Para os conjuntos de dados que apresentaram distribuição aproximadamente normal e homocedasticidade os testes de hipóteses foram realizados usando análises de variância (ANOVA), com testes de Tukey para as comparações das médias par a par, quando necessário. Nos casos em que os pressupostos da ANOVA não foram atendidos foram aplicados testes de comparação de medianas de Kruskal-Wallis, com correção para empates, assim como testes de Dunn para comparações par a par. Estas análises foram realizadas utilizando o programa Past 2.17 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001), considerando o limiar de significância de 5% para todos os testes.

4. RESULTADOS

4.1. SOBREVIVÊNCIA

Na tabela 2 são apresentados os resultados dos dois experimentos. Em todos os tratamentos foram obtidas altas taxas de sobrevivência, variando entre 78,0 e 91,4%.

Tabela 2: Médias e intervalos de confiança (5%) por bioensaio, tratamento e variável.

Tecido	Concentração	Sobrevivência	
		Bioensaio 1	Bioensaio 2
Controle		85,4 ± 3,8%	80,8 ± 5,1%
Folhas	25%	86,0 ± 4,9%	80,3 ± 4,7%
	50%	84,3 ± 4,9%	78,0 ± 4,7%
	100%	81,7 ± 4,3%	81,5 ± 4,7%
Frutos	25%	79,5 ± 6,0%	82,3 ± 5,6%
	50%	85,3 ± 5,5%	80,0 ± 6,4%
	100%	91,4 ± 3,0%	78,5 ± 4,7%

Nos dados de sobrevivência, a hipótese de ajuste à distribuição normal foi descartada para apenas dois dos 14 conjuntos de dados (um do experimento com extrato seco e dois do experimento com o extrato fresco), assim, como não foi detectado afastamento da homogeneidade das variâncias, pelo teste de Levene ($p=0,481$). Com base nestes resultados, foi feita a opção por utilização de ANOVAs.

Em uma análise incluindo os resultados dos dois experimentos, foi detectada diferença entre os experimentos, mas não houve efeito significativo para os extratos, ou para a interação entre extratos e experimentos (Tabela 3). O efeito dos experimentos se deve a uma maior sobrevivência no primeiro, a qual não pode ser atribuída à diferença entre os extratos utilizados, uma vez que também se apresenta no controle. Por outro lado, a ausência de efeito dos tratamentos

indica que os extratos não têm efeito relevante sobre as larvas de *D. melanogaster*.

Tabela 3: Resultados da ANOVA testando as diferenças entre experimentos e concentrações de extratos sobre a sobrevivência das larvas de *D. melanogaster*.

Efeito	G.I.	F	P
Experimento	1	11,65	0,001*
Concentração dos extratos	6	0,34	0,916
Interação	6	1,48	0,185
Resíduo	258		

“*” resultado significativo a 5% de probabilidade (ANOVA)

Considerando a grande diferença entre experimentos, que pode ser atribuída a variáveis ambientais, como temperatura ou variações do meio de cultura (as quais puderam ser bem padronizadas entre tratamentos de um mesmo experimento, mas não entre experimentos diferentes), seria possível que este grande efeito diminuísse a possibilidade de detecção e efeitos menores. Por esta razão, foram realizados testes dos efeitos dos extratos, separadamente por experimento e por tecido vegetal (tabela 4). Nestas análises foi detectado efeito significativo apenas entre tratamentos referentes ao extrato seco de frutos, do primeiro bioensaio.

Tabela 4: Resultados das ANOVAs testando as diferenças de concentrações de extratos sobre a sobrevivência das larvas de *D. melanogaster*.

Experimento	Tecido		G.I.	F	P
Seco	Folha	Tratamentos Resíduo	3 76	0,67	0,572
	Fruto	Tratamentos Resíduo	3 76	3,08	0,034*
Fresco	Folha	Tratamentos Resíduo	3 85	0,38	0,77
	Fruto	Tratamentos Resíduo	3 64	0,31	0,816

“*” resultado significativo a 5% de probabilidade (ANOVA).

Os resultados dos testes de Tukey, comparando os tratamentos par a par, revelam diferença significativa, quanto à sobrevivência, apenas na comparação entre os extratos secos de frutos nas concentrações de 25% e 50% (Tabela 5). Como pode ser observada na figura 5, a sobrevivência na concentração a 25% foi a mais baixa, enquanto a concentração 100% foi a mais alta e semelhante ao controle.

Tabela 5: Resultados dos testes de Tukey comparando os tratamentos do bioensaio com extrato seco de frutos. Abaixo da diagonal são apresentados os valores de “Q”. Acima da diagonal são apresentados os valores de “p”.

Tratamentos	Controle	Fruto.25%	Fruto.50%	Fruto.100%
Controle		0,349	1,000	0,323
Fruto.25%	2,36		0,368	0,007*
Fruto.50%	0,05	2,32		0,306
Fruto.100%	2,43	4,79	2,49	

“*” resultado significativo a 5% de probabilidade (Tukey).

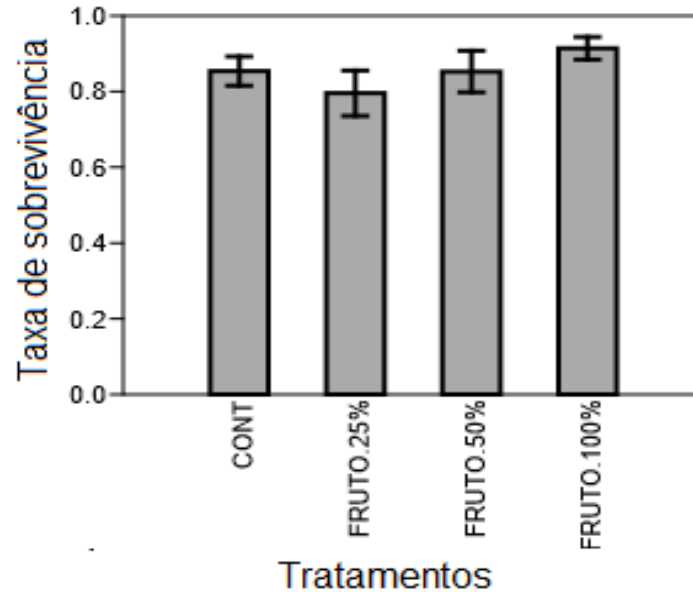


Figura 5: Médias e intervalos de confiança (95%), das taxas de sobrevivência, por tratamentos, do bioensaio com extrato seco de frutos.

Caso houvesse efeito do extrato testado, seria esperado aumento de seu efeito com aumento da concentração, mas o observado apresenta o padrão oposto. Este padrão, juntamente com o fato de que a sobrevivência foi alta em todos os tratamentos, indica que o resultado significativo não deva ser atribuído ao extrato em si. A significância do teste pode ser atribuída ao acaso (o que se torna mais provável de ocorrer, considerando que este estudo apresenta resultados de vários testes), ou a algum erro experimental de pequeno efeito. De qualquer forma, os resultados são coerentes ao descartar a hipótese de um efeito relevante dos extratos testados sobre a sobrevivência.

4.2. TAXA DE DESENVOLVIMENTO

Os resultados foram analisados considerando todos os tratamentos e os dois bioensaios. Os resultados obtidos nos dois experimentos estão indicados na

tabela 6 para taxa de desenvolvimento.

Tabela 6: Médias e intervalos de confiança (5%) por bioensaio, tratamento e variável.

Tecido	Concentração	Taxa de desenvolvimento	
		Bioensaio 1	Bioensaio 2
	Controle	14,7 ±0,2%	10,5 ± 0,1%
Folhas	25%	14,4 ±0,2%	10,3 ± 0,1%
	50%	14,5 ±0,3%	10,4 ± 0,2%
	100%	14,4 ±0,2%	10,5 ± 0,1%
Frutos	25%	14,5 ±0,2%	10,5 ± 0,2%
	50%	14,8 ±0,4%	10,4 ± 0,2%
	100%	14,7 ±0,4%	10,5 ± 0,2%

Dentre os dados de taxas de desenvolvimento, para os seis dos 14 conjuntos de dados foi detectado afastamento significativo do esperado pela distribuição normal, assim como foi detectado afastamento da homogeneidade das variâncias, pelo teste de Levene ($p < 0,001$). Com base nestes resultados foi feita a opção pela utilização do método não paramétrico Kruskal Wallis, separadamente para cada experimento e tipo de extrato (tabela 7).

Tabela 7: Resultados dos testes de Kruskal Wallis testando as diferenças de concentrações de extratos sobre a taxa de desenvolvimento das larvas de *D. melanogaster*.

Experimento	Tecido	H	P
Seco	Folha	8,34	0,040*
	Fruto	2,10	0,550
Fresco	Folha	3,00	0,360
	Fruto	1,27	0,740

“*” resultado significativo a 5% de probabilidade (Kruskal Wallis).

Foi detectado efeito significativo para as diferentes concentrações de extratos seco de folhas. Os resultados dos testes de comparação das médias obtidas com diferentes concentrações deste extrato detectaram diferenças

significativas entre o controle e os demais tratamentos (tabela 8). Estas diferenças são devidas à diminuição da taxa de desenvolvimento nos tratamentos com extratos (figura 6).

Tabela 8: Resultados dos testes de Dunn, comparando os tratamentos do bioensaio com extrato seco de folhas, para a par. Abaixo da diagonal são apresentados os valores de "Z". Acima da diagonal são apresentados os valores de "p".

Tratamentos	Controle	Folha.25%	Folha.50%	Folha.100%
Controle		0,015*	0,037*	0,018*
Folha.25%	2,43		0,874	0,930
Folha.50%	2,09	0,35		0,798
Folha.100%	2,37	0,057	0,29	

“*” resultado significativo a 5% de probabilidade (Dunn).

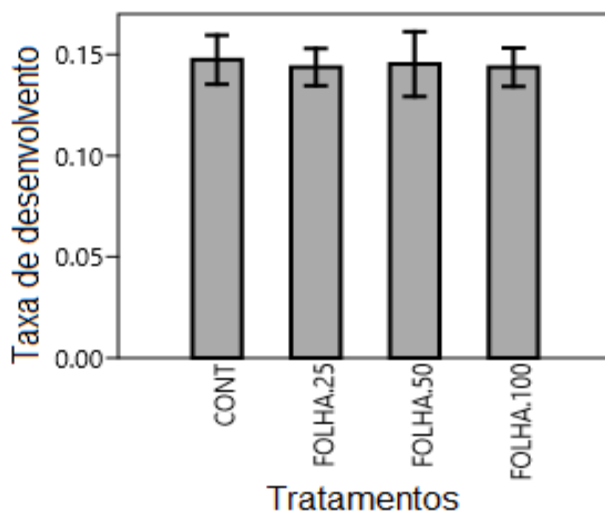


Figura 6: Médias e intervalos de confiança (95%), das taxas de desenvolvendo, por tratamentos, do bioensaio com extrato seco de folhas.

Conforme pode ser observado na figura 6, o efeito do extrato seco de folhas é pequeno. Juntando os três tratamentos, o tempo de desenvolvimento obtido é apenas 3,36 horas maior para as larvas que receberam o meio contendo

extratos (2% do tempo de desenvolvimento no tratamento controle) que equivalem a 6,79 dias.

Considerando a baixa magnitude das diferenças detectadas, tem-se como resultado a ausência de um efeito relevante dos extratos testados sobre as taxas de desenvolvimento das formas imaturas de *D. melanogaster*.

5. DISCUSSÃO

Os bioensaios com *M. setosa* sobre *D. melanogaster* submetidas à dieta contendo tanto os extratos secos e frescos de folha e fruto, não apresentaram efeitos significativos. De acordo com as análises realizadas, os resultados dos diferentes tratamentos e concentrações não diferiram significativamente entre si, e nem em relação ao controle.

Ainda que *M. setosa* não tenha apresentado resultados positivos sobre a sobrevivência e taxa de desenvolvimento das larvas de *D. melanogaster*, não se pode declarar que a espécie utilizada neste estudo não é dotada de metabolitos com capacidade inseticida, pois esta resposta pode ter ocorrido devido ao fato de que os efeitos bioinseticidas podem estar condicionados a fatores extrínsecos e intrínsecos tais como: condições ambientais; as propriedades e parte vegetal da espécie da planta utilizada; os solventes usados para a extração; concentração; e os métodos utilizados na avaliação (RAMOS, 2016; AMBRÓS, 2003; MARQUES, 2005).

As bioatividades provenientes de metabolitos secundários estão sujeitas a variações em sua quantidade e qualidade, dependendo dos estímulos ambientais sofridos pela planta (GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Alguns estudos que abordam a incidência dos fatores abióticos sobre a produção de metabolitos secundários já foram realizados, sendo a temperatura um dos fatores mais estudados.

Zobayed, Afreen e Kozai (2005) avaliaram se a temperatura afetaria a concentração de metabolitos secundários de *Hypericum perforatum* L. e constataram que temperaturas maiores que 35°C e menores que 15°C reduziram

a eficiência fotossintética da planta, desta maneira, afetando a síntese de metabolitos secundários.

Salvador et al., (2013) analisou se temperaturas de 25°C, 28°C, 31°C e 34°C influenciavam na concentração dos flavonoides em folhas de soja, e observaram que houve maior concentração de acetil daidzina em relação a 28 e 34°C. Em 34°C, as plantas apresentaram também uma alta concentração de ácido salicílico. Os resultados obtidos demonstram que o aumento de temperatura influenciou nos compostos fenólicos presentes na soja. Cabe ressaltar que as repostas induzidas por fatores ambientais variam de acordo com a espécie botânica e o habitat a qual ela pertence (MARTINS, 2012).

A parte da planta também pode influenciar a atividade inseticida. Souza e Vendramim (2001) explicam que o efeito tóxico de determinada planta varia de acordo com a estrutura utilizada para fazer o extrato, segundo os autores isto se deve aos metabolitos secundários não estarem distribuídos uniformemente em todas as partes vegetais.

Alguns trabalhos corroboram esta afirmação. Marcard, Zebitz e Schmutterer (1986) avaliaram o extrato de diferentes partes da planta *Ajuga remota* Benth. sobre *Ae. aegypti* (Diptera: Culicidae) e constataram que a efetividade decrescia respectivamente com raiz, folha e flores.

Rodríguez e Vendramim (1997) aferiram os efeitos de distintas estruturas vegetais de *Melia azedarach* L. sobre *Spodoptera frugiperda*, e constataram que os extratos provenientes dos ramos tiveram efeito deterrentes, enquanto os de fruto e folhas apresentaram respostas fago-estimulantes.

Concordando com este fato, a família Fabaceae apresenta maior concentração de flavonoides e terpenos em suas raízes (CRUZ, 2014). Isto sugere que os ingredientes ativos estão presentes nas diversas estruturas da planta, porém com variações em sua concentração.

Além da parte da planta, é importante considerar em que estado físico os órgãos vegetais serão utilizados. Segundo Rohde et al., (2013) o processo de obtenção do extrato com material vegetal seco pode ser mais eficiente para extrair as substâncias bioativas presentes na planta do que o extrato com material vegetal fresco. Os mesmos autores verificaram que extratos preparados com folhas de arruda e frutos, folhas e ramos secos de cinamomo foram mais eficientes em relação aos extratos frescos dos mesmos materiais vegetais.

Em sua tese Ambrós (2003) avaliou a toxicidade de 10 extratos aquosos de diferentes famílias botânicas sobre larvas de *Musca domestica* L. Somente os extratos das folhas secas de *Chenopodium ambrosioides* L. e *Allium porum* L. apresentaram efeito positivo.

Outro ponto que merece destaque é o solvente empregado na extração. Em relação aos extratos aquosos, Girdhard (1984) testou o efeito de extrato aquoso de *Colotropis procera* Aiton sobre *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) e não detectou atividade larvicida, sugerindo que a água não é melhor solvente para dissolver componentes larvicidas. A água é usada como um dos solventes na extração, haja vista que a maioria dos compostos orgânicos é imiscível em água, e porque ela dissolve compostos iônicos ou altamente polares. Alguns compostos que podem ser dissolvidos pela água são glicosídeos, saponinas e pectina. A água tem a vantagem de possuir baixo custo, porém, não é muito seletiva e

também facilmente modificável pela ação de microrganismos. (CHOZE, 2004). Portanto, as diferentes repostas induzidas por fitoquímicos variam de acordo com o solvente utilizado para extrai-lo.

Farias (2017) avaliou o efeito dos extratos aquosos de resíduos secos e frescos de *Agave sisalana* Perrine, oferecidos as *Drosophila melanogaster* em dietas artificiais, os extratos do resíduo seco e resíduo fresco de *Agave sisalana* Perrine afetaram o desenvolvimento da *D. melanogaster*.

Ambrós (2003) também avaliou a atividade inseticida de 20 extratos vegetais de plantas pertencentes à família Fabaceae, dos 20 extratos, 10 apresentaram atividade. O maior desempenho foi constatado em extrato diclorometano de raízes de *Lonchocarpus atropurpureus* Benth e de *Deguelia longeracemosa* Benth. Sendo que os extratos metanólicos de *L. atropurpureus* Benth e hexânicos de *D. longeracemosa* Benth não apresentaram atividade inseticida.

Estas diferenças podem ter ocorrido devido ao solvente usado na extração, haja vista que composto químico responsável pela possível atividade inseticida é extraído somente com certos solventes (SUKUMAR, 1991).

Outro estudo que também apresentou diferentes desempenhos em relação ao solvente foi o realizado por Lima (2018), em que potencial herbicida de *M. setosa* foi avaliado, sendo utilizados extratos aquosos e etanólicos, o extrato aquoso induziu crescimento da raiz e hipocótilo da planta alvo e o extrato etanólico inibiu o crescimento.

Com resultados positivos em estudo das potencialidades herbicidas de espécie *M. setosa*, esperava-se que este resultado se repetisse para as análises

de suas potencialidades inseticidas. Com tudo, não foram encontrados trabalhos que comprovassem a atividade inseticida de *M. setosa* sobre outros insetos, para comparar os resultados obtidos. Porém, Cruz (2014) realizou o isolamento e identificação de alguns compostos bioativos, comprovando a atividade alelopática do gênero *Mimosa*. Cabe ressaltar que a utilização de inseticidas botânicos não deve visar somente à mortalidade do inseto, o objetivo deve ser também a redução ou impedimento da oviposição e alimentação, tendo como consequência a redução da população do inseto alvo (SOLIMAN, 2014).

Os resultados obtidos neste trabalho diferem dos encontrados na literatura para o gênero *Mimosa*. Cavalcante, Moreira e Vasconcelos (2006) avaliaram o potencial inseticida de extratos aquosos de quatro espécies, dentre elas *Leuceana leucocephala* (Lam) (Fabaceae) e *Mimosa caesalpinifolia* Benth (Fabaceae) sobre *Bemisia tabaci* Gennadius, e constataram que o extrato de *L. leucocephala* Lam ocasionou mortalidade, e o extrato de *M. caesalpinifolia* Benth afetou a taxa de desenvolvimento de *Bemisia tabaci*.

Medeiros (2007) avaliou o potencia larvicida de sete extratos vegetais sobre *Ae. aegypti* (Diptera: Culicidae). *Mimosa verrucosa* Benth e *Mimosa hostilis* (Mart) Benth estavam entre as espécies analisadas, as larvas submetidas a seus extratos começaram a diminuir a mobilidade com quatro horas de exposição e ficaram totalmente inertes após 24 horas. Neste trabalho também foram empregados extratos aquosos, obtidos através dos processos de decocção, infusão e maceração.

Tanto o trabalho de Cavalcante, Moreira e Vasconcelos (2006) e Medeiros (2007) utilizaram extratos aquosos, diferindo o método de extração, e obtiveram

resultados positivos, através desta observação é possível supor que o método de extração pode ter sido um dos fatores que influenciaram a resposta negativa da presente pesquisa.

Diante do potencial alelopático descrito na literatura para a família e o gênero botânico utilizado neste trabalho, sugerem-se outros testes, utilizando-se a raiz de *M. setosa* e outros solventes, para melhor caracterização das potencialidades da espécie.

Diante do exposto, é possível denotar que o emprego de extratos vegetais na defesa fitossanitária é uma alternativa ecológica promissora, podendo ainda ser associada às outras práticas de manejo integrado de pragas. Porém, estudos a respeito de inseticidas botânicos ainda carecem de padronização química e metodológica (CORRÊA; SALGADO, 2011).

A pouca existência de publicações com respostas negativas, dificultam a contextualização dos resultados obtidos neste trabalho, haja vista que periódicos científicos preferem publicar resultados positivos, uma vez que algum interesse econômico é contrariado quando uma pesquisa oferece resultado negativo. De acordo com Song et al., (2010) e Howard et al., (2009) a falta de publicações de resultados nulos e negativos tem sido observada em diversas áreas de pesquisa.

Fanelli (2012) evidencia a tendência reducionista de trabalhos com resultados negativos, este fato afeta diretamente a literatura científica, sendo capaz de desencorajar projetos de alto risco e pressionar os cientistas para falsificar ou fabricar dados. Resultados que não confirmam expectativas porque produzem um efeito que não é estatisticamente significativo são cruciais para progresso científico (Browman, 1999).

É de suma importância destacar que apesar deste trabalho não ter apresentado efeitos significativos, a sua divulgação é relevante, de modo a transmitir informações a respeito da falta de atividade inseticida nos parâmetros analisados levando-se em conta as metodologias empregadas e as condições em que os bioensaios foram conduzidos. Contribuindo assim para impedir o desperdício de recurso e a utilização das mesmas metodologias empregadas neste trabalho para a espécie *M. setosa*.

6. CONCLUSÃO

Nas condições laboratoriais em que este estudo foi conduzido conclui-se que os extratos secos e frescos de folhas e frutos de *M. setosa*, quando incorporados à dieta, não apresentaram efeitos significativos sobre a sobrevivência e taxa de desenvolvimento de *D. melanogaster*.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. R; REYES, F.G. R; RATH, S. *Drosophila melanogaster* Meigen: 3. Sensibilidade ao carbofuran e biomonitoramento de seus resíduos em repolho. **Química Nova**, São Paulo, v. 24, n. 6, p. 768-772, 2001. Disponível em: <<http://www.ordemblogos.pt/Publicacoes/Biologias/>>. Acesso em: 08 out. 2018.

ALVES FILHO, J. P. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. 1. ed. São Paulo: **Annablume**, 2002. Disponível em: <<https://books.google.com.br>>. Acesso em: 22 out. 2018. 105 p.

AMBROS, C. M. G. Efeitos de extratos de plantas e inseticidas de segunda e terceira gerações em populações de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). 2003. 149 f. Tese (Doutorado em Parasitologia)- **Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, 2003.

AMORETTY, P. R; PADILHA, K. P; DE FREITAS, R. T; BRUNO, R.V. Uso de *Drosophila melanogaster* como modelo para o estudo do relógio circadiano em insetos vetores. **AS&T - Acta Scientiae & Technicae**, Rio de Janeiro v.1, n.1, p. 12, 2013.

AMORIM, T. M. L. DE. Avaliação da ação bioinseticida de SBTI e vicilina de Erythrina velutina em enzimas digestivas e membrana peritrófica de larvas de *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). 2007. 83 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica). **Universidade Federal do Rio Grande do Norte**, Natal, 2007.

ANDRADE, J. N. Avaliação de extratos de *Phyllanthus acuminatus* Vahl utilizada tradicionalmente como ictiotóxica na mortalidade de larvas de *Aedes aegypti* Linnaeus (Diptera: Culicidae). 2013. 68 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia)- **Universidade Federal de Santana**, Feira de Santana, 2013.

ASHBURNER, M; GOLIC, K. G; HAWLEY, R. S. **Drosophila** : a laboratory handbook. 2ª ed. New York: **ColdSpring Harbor Laboratory Press**. 2005. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=HBBblgZvO>>. Acesso em: 09 set. 2018.

BARBOSA, H. M; ALBINO, A. M; CAVALCANTE, F. S; LIMA, R. A. Abordagem fitoquímica de metabólitos secundários em *Solanum acanthodes* (Solanaceae) Hook. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, [S.L], v. 4, n. 1, p. 30-41. 2017.

BARTLETT, B. R. A new Method for rearing *Drosophila* and a Technique for testing Insecticides with this Insect. **Journal of Economic Entomology**, [S.L], v. 44, n. 4, p. 921-930.1951.

BOGORNÍ, P. C; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade de extratos aquosos de *Trichilia spp.* sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)(Lepidoptera: Noctuidae) em

milho. **Neotropical Entomology**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 665-669, 2003.

BOWLES, D. J. Defense-related proteins in higher plants. **Annual review of biochemistry**, [S.L], v. 59, n. 1, p. 873-907, 1990. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.bi.59.070190.004301?journalCode=biochem>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BROWMAN, H. I. The uncertain position, status and impact of negative results in marine ecology: philosophical and practical considerations. **Marine Ecology Progress Series**, [S.L], v. 191, p. 301-309. 1999. Disponível em: <<https://www.intes.com/journals/esepp/?eID=securedownload&pdffile=articles/theme/m191p301.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. Tradução de Raul de Polillo. 2.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1962. 305 p.

CAVALCANTE, G. M; MOREIRA, A. F. C; VASCONCELOS, S. D. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília v. 41, n. 1, p. 09-14, 2006.

CHIFFELLE, I; HUERTA, F. A; LIZANA, R. D. Physical and chemical characterization of *Melia azedarach* L. fruit and leaf for use as botanical insecticide. **Chilean journal of agricultural research**, [S.L], v. 69, n. 1, 2009.

CHON, S. U; KIM, Y.M; LEE, J.C. Herbicidal potential and quantification of causative allelochemicals from several Compositae weeds. **Weed research**, [S.L], v. 43, n. 6, p. 444-450, 2003.

CHOZE, R. Técnicas de separação e identificação empregadas na análise de produtos naturais de plantas. 2004. 40 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Química)- **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2004.

CORRÊA, J. C. R; SALGADO, H. R. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.4, p.500-506, 2011.

CRUZ, M. P. Isolamento e identificação de compostos bioativos de *Mimosa hostilis* Benth. 2014. 205 f. Tese (Pós-Graduação em Química)-Instituto de Química, **Universidade Federal da Bahia**, Salvador, 2014.

CRUZ, M. P; SOUZA, E. P; SILVA, N. R. A; DUARTE, J. C; SILVA, F. G; SANTOS, H. C. R; FILHO, A. O. S; NAPIMOGA, M. H; NAPIMOGA, J. T C; MARQUES, L. M; YATSUDA, R. Avaliação do potencial antioxidante in vitro de plantas do semi-árido da Bahia selecionados por levantamento etnofarmacológico. In: **32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. 2013, Fortaleza.

D'AVILA, V. A. Aceitação de polens de apiacae por *Coleomegilla maculata* DeGeer (Coleóptera: Coccinellidae) e efeito de diferentes dietas na sua biologia. 2012. 85f. Dissertação (Mestrado em fitossanidade e biotecnologia aplicada) – Instituto de Biologia, **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Seropédica-RJ, 2012, p 26-29.

DAVID, J. R. A new medium for rearing *Drosophila* in axenic conditions. **Dros Inf Seru**, [S.L], v.36, p.128, 1962.

DAVID, J. R.; GILBERT, P.; LEGOUT, H.; PÉTAVY, G.; CAPY, P.; MORETEAU, B. Isofemale lines in *Drosophila*: an empirical approach to quantitative trait analysis in natural populations. **Heredity**, [S.L], v. 94, n. 1, p. 3-12, 2005.

DUTRA, V.F; MORIM, M.P. 2015 *Mimosa* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23084>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

FANELLI, D. Negative results are disappearing from most disciplines and countries. **Scientometrics**, [S.L], v. 90, n. 3, p. 891-904, 2012.

FARIA, J. C. T; CALDEIRA, M. V. W; DELARMELINA, W. M; GOLÇALVES, E. O. Uso de resíduos orgânicos no crescimento de mudas de *Mimosa setosa*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Espírito Santo v. 33, n. 76, p. 409-418, 2013.

FARIAS, A. L. R. Resposta comportamental de *Drosophila melanogaster* (Diptera-Drosophilidae) em dietas contendo extratos dos resíduos de *Agave sisalana*. 2017. 33 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agroecologia). **Centro de Ciências agrárias, ambientais e biológicas** - Bahia, 2017.

FERNANDES, M. C. A; RIBEIRO, R. L. D; MENEZES, E. L. A. Manejo ecológico de fitoparasitas. In: AQUINO, A. M; ASSIS, R. L. **Agroecologia: Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. cap.13, p.275-322. 2005.

FRANCO, A. A; CAMPELLO, E. F. C; DIAS, L. E; FARIA, S. M. **Uso de leguminosas associadas a microrganismos na revegetação de áreas de mineração de bauxita em Porto Trombetas, PA**: relatório de 1991 a 31 de dezembro de 1996. EMBRAPA-CNPAB/UFV/Mineração Rio do Norte, 1996. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/628331/1/doc027.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2018.

GIRDHAR, G. Mosquito control by *Calotropis latex*. **Pesticides**, [S.L], v. 18, n. 10, p. 26-29, 1984.

GOBBO-NETO, L; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

GOMES, R. A. P. L. Utilização de *Drosophila* em Genética: 1ª Parte. **Departamento de Biologia Vegetal**, [S.L], 2001.

HAMMER, O; HARPER, D. A. T; RYAN, P. D. PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, [S.L], v. 25, n. 07, p. 2009, 2001.

HIRATA, R. Piretróides: estrutura química-atividade biológica. **Química Nova**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 368-374, 1995. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol18No4368v18n408.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

HOWARD, G. S; HILL, T. L; MAXWELL, S. E; BAPTISTA, T. M; FARIAS, M. H; COELHO, C. What's wrong with research literatures? And how to make them right. **Review of General Psychology**, [S.L], v. 13, n. 2, p. 146, 2009.

JOLY, C. A; HADDAD, C. F. B; VERDADE, L. M; DE OLIVEIRA, M. C; BOLZANI, V. S; BERLINK, R. G. S. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 114-133, 2011.

LIMA, L. M. Avaliação do potencial alelopático de *Mimosa setosa* Benth. var. *paludosa* Benth. Barn. (Fabaceae). 2018. 48f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciado em Ciências Biológicas). **Universidade Federal do Pará – Altamira**, 2018.

LIMA, M. G. A; MAIA, I. C. C; DE SOUSA, B. D; DE MORAIS, S. M; FREITAS, S. M. Effect of stalk and leaf extracts from *Euphorbiaceae* species on *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) larvae. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 211-214, 2006.

MAIRESSE, L. A. S. Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos. 2005. 340 f. Tese (Pós-Graduação em Agronomia)- **Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria-RS, 2005, p.11-20.

MARCARD, M; ZEBITZ, C. P. W; SCHMUTTERER, H. The effect of crude methanolic extracts of *Ajuga spp.* on postembryonic development of different mosquito species. **J. Appl. Entomol**, [S.L], n. 101 p. 146-154 1986.

MARKOW, T. A; O'GRADY. **Drosophila**: a guide to species identification and use. Elsevier, 2005. p. 22-23. ISBN 0-12-473052-3. Disponível em: <<https://books.google.com.br>>. Acesso em: 15 set. 2018.

- MARQUES, L. C. Preparação de extratos vegetais. **Jornal Brasileiro de Fitomedicina**, Maringá, v. 3, n. 2, p. 74-76, 2005.
- MARTINS, F. M. M. Estudo da Influência de Fatores Ambientais nas Atividades Biológicas de *Xylopiia Sericea* St. Hill. 2012. 86f. Dissertação (Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical) - **Universidade Federal do Espírito Santo**, São Mateus, 2012, p 17-25.
- MEDEIROS, V. F. Potencial larvicida de extratos de plantas regionais no controle de larvas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). 2007. 76 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Biológicas)- **Universidade Federal do Rio Grande do Norte**, Natal, 2007.
- MORATORE, C; DEVICARI, M; CUNHA, S. S; BARCELOS, D. Utilização de *Drosophila melanogaster* como bioindicador na avaliação da letalidade de extrato de *Nicotiana tabacum*. **Arq. Inst. Biol**, São Paulo, v. 76, n. 3, p. 471-474, 2009.
- NUNES, X. P; MESQUITA, R. F; SILVA, D. A; LIRA, D. P; COSTA, V. C. O; SILVA, M. V. B; XAVIER, A. L; DINIZ, M. F. F. M; AGRA, M. F. Constituintes químicos, avaliação das atividades citotóxica e antioxidante de *Mimosa paraibana* Barneby (Mimosaceae). **Rev Bras Farmacogn**, [S.L], v. 18, n. sSupl, 2008.
- OLIVEIRA, G. F. Diversidade de drosofilídeos (Díptera, Insecta) em manguezais de Pernambuco. 2011. 76f. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente)- **Universidade Federal de Pernambuco**, Vitória de Santo Antão, 2011.
- OLIVEIRA, J. V. DE; VENDRAMIM, J. D; HADDAD, M. L. Bioatividade de pós vegetais sobre o caruncho do feijão em grãos armazenados. **Brazilian journal of agriculture-Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 74, n. 2, p. 217-227, 1999.
- OLIVEIRA, M. V. S. Bioatividade de extratos de meliáceas e timbós no controle da mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Genanadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), em couve, *Brassica oleracea* L. var. acephala. 2018. 111 f. Dissertação (Pós-graduação em Agronomia Tropical)- **Universidade Federal do Amazonas**, Manaus, 2018.
- PIZARRO, A. P. B; OLIVEIRA FILHO, A. M; PARENTE, J. P; MELO. M. T; SANTOS, C. D; LIMA, P. R. O aproveitamento do resíduo da indústria do sisal no controle de larvas de mosquitos. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 23-29, 1999.
- POTENZA, M. R; ARTHUR, V; FELICIO, J. D; ROSSI, M. H; SAKITA, M. N; SILVESTRE, D. F; GOMES, D. H. P. Efeito de produtos naturais irradiados sobre *Sitophilus zeamais* Mots.(Coleoptera: Curculionidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 477-484, 2004.
- QUEIROZ, R. Fabaceae - *Mimosa setosa* var. *paludosa* (Benth.) Barneby. 2012.

Disponível em: <<http://rubensplantasdobrasil.blogspot.com.br/search?q=mimosa+setosa>> Acesso 17 julho 2018.

RAMOS, J.S. Respostas alelopáticas de *Piper umbellatum* L. (Piperaceae) em sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). 2016. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências biológicas), **Universidade do Estado do Amazonas** – Tefé, 2016.

RIBEIRO, I. A. Teste com raízes de cebola para avaliação de toxicidade de efluentes industriais. 1998. 130 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)- **Universidade de São Paulo**, 1998, p 108 - 112.

RODRÍGUEZ, H. C; VENDRAMIM, J. D. Avaliação da bioatividade de extratos aquosos de *Meliaceae* sobre *Spodoptera frugiperda* (JE Smith). **Revista de Agricultura**, [S.L], v. 72, n. 3, p. 305-318, 1997.

ROHDE, C; JUNIOR MOINO, A; SILVA, P. K; RAMALHO, K. R. O. Efeito de extratos vegetais aquosos sobre amosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae). **Arq Inst Biol**, São Paulo, v. 80, n. 4, p. 407-415, 2013.

SALVADOR, M. C; OLIVEIRA, M. C. N. DE; VENTURA, M. U; CAMPO, C. B. H. Aumento da temperatura pode afetar parâmetros biológicos de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)(Lepidoptera: Noctuidae) e a constituição de metabólitos secundários na planta de soja. In: **Embrapa Soja-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA, 8, 2013, Natal. **Anais**. [S.l]: Embrapa Tabuleiros Costeiros: EMPARN, 2013.

SANTIAGO, G. P; PÁDUA, L. E. M; SILVA, P. R. R; CARVALHO, E. M. S. C; MAIA, C. B. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797)(Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L], v. 32, n. 3, p. 792-796, 2008.

SANTOS, M. A. T. DOS; AREAS, M. A; REYES, F. G. Piretróides–uma visão geral. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, Araraquara v. 18, n. 3, p. 339-349, 2007.

SAUR, L; RODRIGUES, M. F; NIQUE, P. S; MULLER, C; BAGATINI; P. B; VIANNA, M. R.M. R; XAVIER, L. L. Efeitos do envelhecimento na atividade locomotora de *Drosophila melanogaster* como modelo de parkinsonismo. **Salão de iniciação científica-pontifícia universidade do rio grande do sul**, Rio Grande do Sul, v. 10, p. 283-285, 2009.

SILVA, C. A; COCCO. D. D. A; BORGES, L. D. F; RODRIGUES, T. S; VIEIRA, C. U; BONETTI, A. M; DE MORAIS, C. R. Avaliação do efeito do extrato de camomila sobre a redução da crise epiléptica em *Drosophila melanogaster*. **Revista GeTeC**,

[S.L], v. 6, n. 13, 2017.

SILVA, J. S; SALES, M. F. *Mimosa L.*(Leguminosae-Mimosoideae) in the microrregion of Ipanema Valley, Pernambuco. **Rodriguésia**, Pernambuco, v. 59, n. 3, p. 435-448, 2008.

SOARES, W. L. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura.** 2010. 150 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente)- **Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca**, Rio de Janeiro, 2010.

SOLIMAN, E. P. **Manejo Integrado de Pragas do Eucalipto.** 2014. Slide. Disponível em:<http://ipef.br/eventos/2014/tume/12_everton.pdf >. Acesso em: 04 nov. 2018.

SONG, F; PAREKH, S; HOOPER, L; LIKE, Y. K; RYDER, J; SUTTON, A. J. Dissemination and publication of research findings: Na updated review of related biases. **Health Technology Assessment**, [S.L], v. 14, n. 8, p. 1-193, 2010.

SOUZA, A. P. Atividade inseticida e modo de ação de extratos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* (Genn, 1889) Biótipo B. 2004. 101 f. Tese (Doutorado Entomologia Agrícola)- **Universidade de São Paulo**. Piracicaba, 2004.

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

SOUSA, I. J. O; DE ARAÚJO, S. I. M. O. N. E; NEGREIROS, P. D. S; FRANÇA, A. R. D. S; ROSA, G. D. S; NEGREIROS, F. D. S; GONÇALVES, R. L. G. A diversidade da flora brasileira no Desenvolvimento de recursos de saúde. **Revista UNINGÁ Review**, v.31, n.1, p.35-39, 2017.

SPERANDIO, H. V; LOPES, J. C; MATHEUS, M. T. Superação de dormência em sementes de *Mimosa setosa* Benth. **Comunicata Scientiae**, Espírito Santos, v. 4, n. 4, p. 385-390, 2013.

SUKUMAR, K; PERICH, M. J; BOOBAR, L. R. Botanical derivatives in mosquito control: a review. **Journal of the American Mosquito Control Association**, [S.L], v. 7, n. 2, p. 210-237, 1991. Disponível em: <<https://europepmc.org/abstract/med/1680152>>. Acesso em: 20 set. 2018.

UCHÔA, L. R; DE ALMEIDA, I. I. F; DE SOUZA, J. P; SANTOS, C. F; DOS SANTOS, D. L. Extratos de nim no controle da *Spodoptera frugiperda* em milho. **Revista Verde**, [S.L], v.13, n.2, 2018. Disponível em:<<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/5696/5007%20acesso%20em%2027/10/2018>>. Acesso em: 20 set. 2018.

VASCONCELOS, G. J. N. DE; CORRÊA, G. J. M. G; BARROS, R. Extratos aquosos de *Leucaena leucocephala* e *Sterculia foetida* no controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera&58; Aleyrodidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1353-1359, 2006.

VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, Araraquara, v. 26, n. 3, p. 390-400, 2003 p. 390-400, 2003.

WARE, G. W; WHITACRE, D. M. **An introduction to insecticides**. 4. ed. Ohaio: Maisterpro, 1999. Disponível em: <<https://ipmworld.umn.edu/ware-intro-insecticides>>. Acesso em: 05 out. 2018.

WHEELER, M.R. The Drosophilidae: A taxonomic overview. In: ASHBURNER, M; CARSON, H.L; THOMPSON, J.N. The Genetics and Biology of *Drosophila*. **Academic Press**, London, v. 3, p. 1-97, 1981.

WIESBROOK, M. L; CLOYD, R. Natural indeed: are natural insecticides safer and better than conventional insecticides. **Illinois Pesticide Review**, [S.L], v. 17, n. 3, p. 1-3, 2004.

WU, H; PRATLEY, J; LEMERLE, D; HAIG, T. Crop cultivars with allelopathic capability. **Weed Research**, Austrália, vol. 39, p. 171-180, 1999. Disponível em:<<https://eurekamag.com/pdf/003/003082350.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

ZOBAYED, S. M. A.; AFREEN, F.; KOZAI, T. Temperature stress can alter the photosynthetic efficiency and secondary metabolite concentrations in St. John's wort. **Plant Physiology and Biochemistry**, [S.l.], v. 43, n. 10-11, p. 977-984, 2005.