

**ATIVIDADE INSETICIDA DE *Montrichardia linifera* (ARRUDA) SCHOTT CONTRA *Euschistus heros* (FABRICIUS, 1798) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)**

*INSECTICIDAL ACTIVITY OF Montrichardia linifera (ARRUDA) SCHOTT AGAINST EUSCHISTUS HEROS (FABRICIUS, 1798) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)*

*ACTIVIDAD INSECTICIDA DE Montrichardia linifera (ARRUDA) SCHOTT CONTRA Euschistus heros (FABRICIUS, 1798) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)*

---

**ÍISIS CAROLINE SIQUEIRA SANTOS**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul (IFMS). E-mail: [isiscarol07@gmail.com](mailto:isiscarol07@gmail.com) | [Orcid.org/0000-0002-0938-0201](https://orcid.org/0000-0002-0938-0201)

**VALÉRIA ORTAÇA PORTELA**

Universidade de Santa Maria (UFSM). E-mail: [valeriaortacaportela@gmail.com](mailto:valeriaortacaportela@gmail.com) | [Orcid.org/0000-0003-4940-5925](https://orcid.org/0000-0003-4940-5925)

**JEAN CARLOS DOS SANTOS LIMA**

Doutorando pelo Programa de Entomologia e Conservação da Biodiversidade. Universidade da Grande Dourados (UFGD). E-mail: [jecarloslima@gmail.com](mailto:jecarloslima@gmail.com) | [Orcid.org/0000-0003-3778-9474](https://orcid.org/0000-0003-3778-9474)

**LAURA JANE GISLOTI**

Professora no Instituto de Biodiversidade e Florestas (IBEF) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). E-mail: [lauragislotti@ufgd.edu.br](mailto:lauragislotti@ufgd.edu.br) | [Orcid.org/0000-0002-3954-0245](https://orcid.org/0000-0002-3954-0245)

**ANDERSON DE SANTANA BOTELHO**

Doutorando em Química pelo Programa de Pós-graduação em Química da Universidade Federal do Pará (PPGQ/UFPA). E-mail: [anderson.botelho@icen.ufpa.br](mailto:anderson.botelho@icen.ufpa.br) | [Orcid.org/0000-0002-3143-4608](https://orcid.org/0000-0002-3143-4608)

**CRISTINE BASTOS DO AMARANTE**

Tecnologista Sênior III do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) na Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia (COCTE). E-mail: [cbamarante@museu-goeldi.br](mailto:cbamarante@museu-goeldi.br) | [Orcid.org/0000-0002-8602-81](https://orcid.org/0000-0002-8602-81)

---

**RESUMO:**

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, sendo altamente suscetível a pragas como percevejos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade inseticida do extrato aquoso de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott sobre adultos de *Euschistus heros* (Fabricius, 1798). Foram testadas concentrações de 5% e 10% do extrato de folhas, além de um controle com água destilada esterilizada. Os testes foram realizados utilizando delineamento inteiramente casualizado, com placas de Petri contendo cinco indivíduos e cinco repetições por tratamento. Os extratos foram aplicados por meio da imersão das vagens — fonte de alimento utilizada — nas duas concentrações testadas de *M. linifera*. Após a aplicação, os insetos foram mantidos em câmara climatizada ( $27 \pm 2^\circ\text{C}$ , 12 h de fotofase e  $75 \pm 10\%$  de umidade relativa). A mortalidade foi avaliada diariamente por 10 dias. Os resultados demonstraram que as concentrações testadas reduziram significativamente a sobrevivência dos percevejos, indicando a presença de compostos com efeito inseticida nos extratos de *M. linifera*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Extrato botânico; Controle biológico; Sustentabilidade..

---

**ABSTRACT:**

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is one of the main agricultural crops in Brazil and is highly susceptible to pests such as stink bugs. This study aimed to evaluate the insecticidal activity of the aqueous extract of *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott on adults of *Euschistus heros* (Fabricius, 1798). Leaf extract concentrations of 5% and 10% were tested, along with a control using sterilized distilled water. The tests were conducted using a completely randomized design, with Petri dishes containing five individuals and five replicates per treatment. The extracts were applied by immersing the pods, which served as the food source, in the two tested concentrations of *M. linifera*. After application, the insects were kept in a climate-controlled chamber ( $27 \pm 2^\circ\text{C}$ , 12-hour photophase, and  $75 \pm 10\%$  relative humidity). Mortality was assessed daily for 10 days. The results showed that the tested concentrations significantly reduced the survival of stink bugs, indicating the presence of compounds with insecticidal effects in *Montrichardia linifera* extracts. However, further studies are needed to confirm its efficacy as a bioinsecticide.

**KEYWORDS:** Botanical extract; Biological control; Sustainability.

**RESUMEN:**

La soja (*Glycine max* (L.) Merrill) es uno de los principales cultivos agrícolas de Brasil y es altamente susceptible a plagas como los chinches. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad insecticida del extracto acuoso de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott sobre adultos de *Euschistus heros* (Fabricius, 1798). Se probaron concentraciones de extracto de hojas del 5% y 10%, además de un control con agua destilada esterilizada. Las pruebas se realizaron utilizando un diseño completamente aleatorizado, con placas de Petri que contenían cinco individuos y cinco repeticiones por tratamiento. Los extractos se aplicaron mediante la inmersión de las vainas, que sirvieron como fuente de alimento, en las dos concentraciones probadas de *M. linifera*. Después de la aplicación, los insectos se mantuvieron en una cámara climatizada ( $27 \pm 2^\circ\text{C}$ , 12 horas de fotofase y  $75 \pm 10\%$  de humedad relativa). La mortalidad se evaluó diariamente durante 10 días. Los resultados demostraron que las concentraciones probadas redujeron significativamente la supervivencia de los chinches, lo que indica la presencia de compuestos con efecto insecticida en los extractos de *Montrichardia linifera*. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar su eficacia como bioinsecticida.

**Palabras clave:** Extracto Botánico; Control Biológico; Sostenibilidad..

## INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a cultura com maior expressividade no território brasileiro, tendo ocupado uma área de 40,7 milhões de hectares na safra 2021/22, o que representou um aumento de 3,8% em relação à safra anterior (CONAB, 2022). Atualmente, a produção estimada é de 152,890 milhões de toneladas de grãos, com área plantada superior a 43 milhões de hectares (CONAB, 2023). A planta é cultivada em todo o território nacional, sobretudo nas regiões Centro-Oeste, Sul e Nordeste do país (CONAB, 2023). Contudo, é importante destacar que a cultura é bastante suscetível ao ataque de pragas, como os percevejos, que têm impacto negativo significativo sobre o rendimento da lavoura (CAVALLARI et al., 2013).

O percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae) é uma praga do tipo sugadora, amplamente distribuída no território brasileiro. Em determinadas regiões, apresenta densidades populacionais que podem exceder os limites de dano econômico, tornando seu controle mais complexo. O uso frequente de inseticidas em cada safra eleva os custos de produção e contribui para o aumento da resistência da praga aos produtos químicos (CORRÊA-FERREIRA; SOSA-GÓMEZ, 2017).

Os defensivos agrícolas são substâncias químicas empregadas com o objetivo de eliminar insetos nas lavouras, visando ao aumento da produção de alimentos (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012). No entanto, o uso intensivo desses compostos — ou de produtos com o mesmo mecanismo de ação — exerce pressão seletiva sobre os insetos, favorecendo o surgimento de populações resistentes e dificultando seu controle. Além disso, os impactos ambientais são diversos, incluindo a contaminação de água, solo e ar, bem como a intoxicação de trabalhadores rurais e a morte de organismos não-alvo, como as abelhas (RIBAS; MATSUMURA, 2009).

Diante desse cenário, diversos estudos vêm sendo conduzidos na busca por estratégias alternativas para o manejo de pragas. Entre essas, o uso de extratos vegetais tem se destacado como uma fonte promissora de compostos com atividade inseticida, principalmente por apresentarem baixa toxicidade, menor persistência no ambiente e possibilidade de uso integrado com outras estratégias (SILVA; KRAMER, 2023).

A planta *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott — também conhecida como aningá, aninguaçu e aningaíba (MEDINA, 1959; PULLE; LANJOUW, 1968; DOLABELA et al., 2013) — pertence à família Araceae, composta por

monocotiledôneas herbáceas. Essa família inclui nove subfamílias, 117 gêneros e aproximadamente 3.373 espécies (HAIGH et al., 2009). *M. linifera* é uma das duas espécies do gênero *Montrichardia* e ocorre ao longo das margens de rios em regiões tropicais. É nativa, porém não endêmica do Brasil, sendo encontrada na Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica, com ocorrência nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste (COELHO, 2013).

A planta é utilizada na medicina popular (AMARANTE et al., 2010) e tem sido objeto de estudos bioquímicos que demonstraram atividades antifúngica e antinociceptiva (AMARANTE et al., 2010) e antibacteriana (MIRANDA et al., 2015). Relatos de populações ribeirinhas amazônicas, segundo AMARANTE (2009), indicam que em locais onde há presença de *M. linifera* não são observados mosquitos transmissores da malária. O estudo fitoquímico de BATISTA et al. (2023) identificou a presença de (Z)-jasmona na inflorescência e de 1,8-cineol (eucaliptol) no pecíolo e bainha da planta, sugerindo ação repelente que pode inibir a predação (HAN et al., 2006) e a oviposição do mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (KLOCKE et al., 1987).

Entretanto, os estudos sobre a importância e a aplicação dos extratos dessa planta ainda são incipientes. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo testar os efeitos inseticidas do extrato aquoso de *M. linifera* sobre *Euschistus heros*.

## METODOLOGIA

O preparo do extrato e os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul, campus Naviraí.

### 1. MATERIAL VEGETAL

As folhas de *M. linifera* foram coletadas no mês de abril, no período vespertino, no Aningal do Mangal das Garças, localizado na cidade de Belém do Pará, PA (S 1.46471° e W 48.50674°). O material botânico encontra-se depositado no herbário João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi, sob o registro MG 216695.

## 2. OBTENÇÃO DO EXTRATO AQUOSO

As folhas foram cortadas e secas à sombra durante oito dias. Em seguida, foram trituradas em moinho industrial de facas até obtenção de um pó fino. Para a preparação do extrato aquoso, seguiu-se a metodologia de Boiça júnior et al. (2005), utilizando-se 5 g e 2,5 g do material vegetal para 50 mL de água destilada, obtendo-se as concentrações de 10% e 5% (g/mL), respectivamente. A solução foi homogeneizada com agitador magnético e mantida em repouso sob refrigeração por 24 horas, visando à extração dos metabólitos secundários. Após esse período, a solução foi coada em papel filtro, separando-se os extratos nas concentrações mencionadas.

## 3. BIOENSAIOS EM *Euschistus heros*

O extrato foi testado quanto à atividade inseticida por meio da aplicação em vagens, disponibilizadas como alimento para indivíduos adultos de *Euschistus heros* (ca. 72 h após a muda). Os experimentos seguiram um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Cada unidade experimental consistiu em uma placa de Petri ( $\varnothing = 90 \times 15$  mm) contendo cinco indivíduos.

Todos os procedimentos foram realizados em câmara de fluxo laminar. Em cada placa de Petri, foram adicionadas duas vagens verdes de feijão (*Phaseolus vulgaris*), previamente lavadas em solução de bicarbonato de sódio ( $12 \text{ g L}^{-1}$ ) e vinagre ( $15 \text{ mL L}^{-1}$ ), secas na câmara de fluxo laminar e esterilizadas com luz UV por uma hora.

Para o ensaio, após lavagem e esterilização, as vagens foram submersas por 1 minuto na suspensão contendo os extratos de *M. linifera* ou na água deionizada estéril (controle). Posteriormente, foram deixadas para secar por 5 minutos sob ventilação da câmara de fluxo laminar e, então, colocadas em pares (com cerca de 5 cm de comprimento) juntamente com cinco percevejos, em placas de Petri esterilizadas. As placas foram mantidas a  $26 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , com fotoperíodo de 14:10 (L:D). A mortalidade diária dos percevejos foi avaliada por 10 dias consecutivos. Considerou-se morto o indivíduo que permanecesse inerte por mais de dois minutos (STEFANELLO, 2021).

#### 4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e à comparação de médias pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ), utilizando o software Sisvar 5.6 pt (Statsoft Inc., OK, EUA). Os dados de mortalidade cumulativa foram corrigidos pela fórmula de Abbott (1925).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

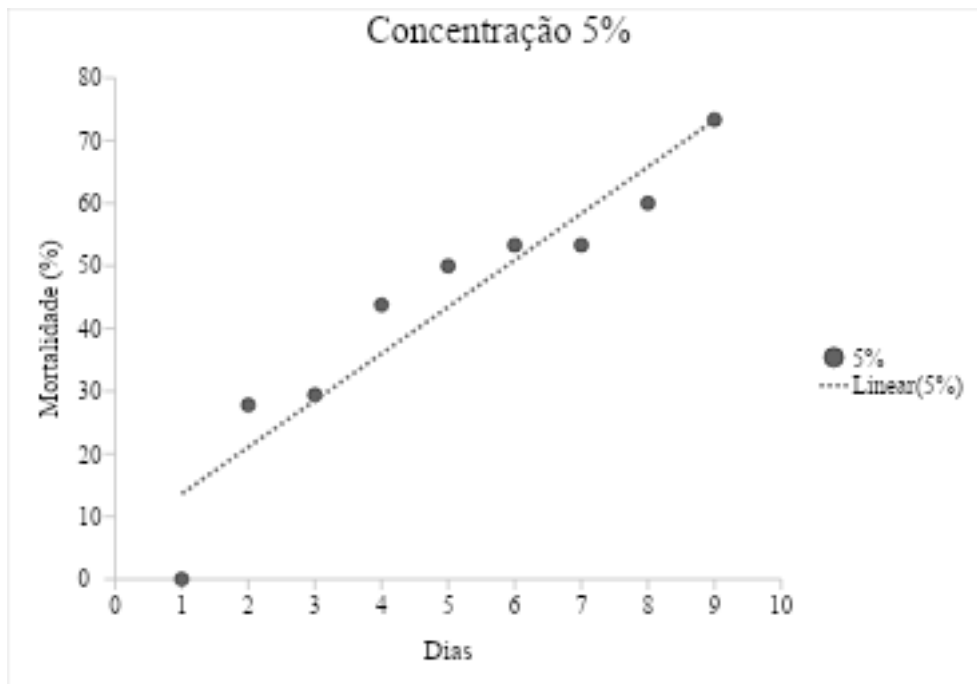
As concentrações de 5% e 10% do extrato de *M. linifera* apresentaram efeitos significativos em relação ao tratamento controle. Essas concentrações causaram mortalidade nos percevejos da espécie *E. heros* em torno de 84% e 92%, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados são bastante promissores, uma vez que esta é a primeira vez que *M. linifera* está sendo testada com esse objetivo, demonstrando eficácia como bioinseticida. Apesar das concentrações apresentarem porcentagens diferentes de mortalidade, estatisticamente os tratamentos foram equivalentes, indicando a mesma efetividade no controle da praga.

**Tabela 1** – Número médio de adultos de percevejo que morreram após o contato com o extrato de *M. linifera*, conforme ABBOTT (1925), para os tratamentos com 5%, 10% e controle com água destilada. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Tratamentos	Mortalidade	Porcentagem de mortos (%)
Controle	0 b	0
5%	3.07 a	84
10%	3.41 a	92
CV	48.93%	

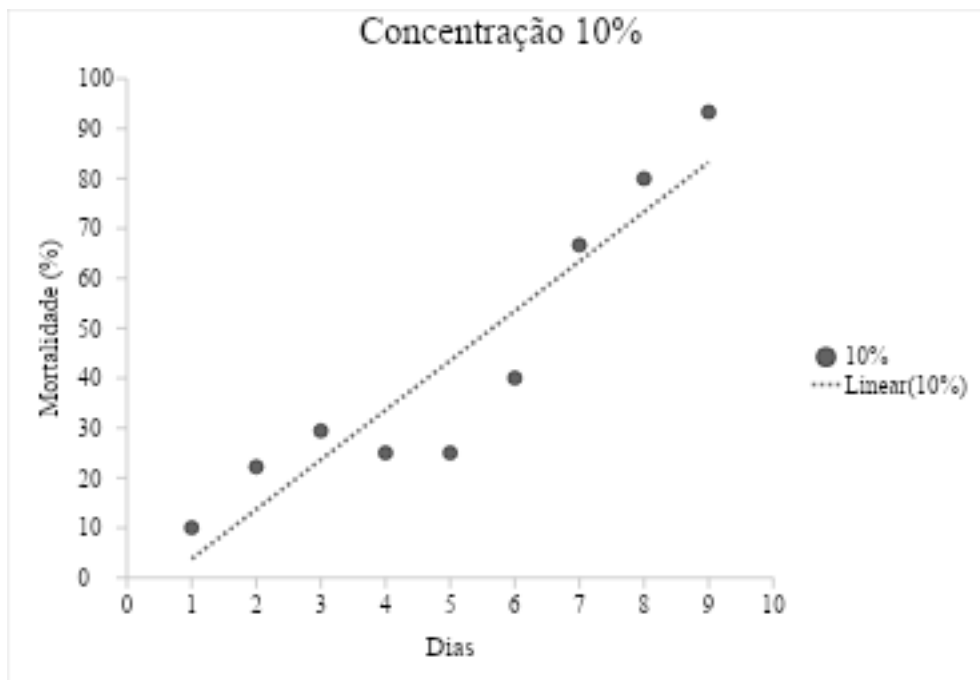
Fonte: Os autores.

**Gráfico 1.** Mortalidade (%) ao longo de 10 dias após o fornecimento do inseticida alternativo a adultos de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae), sob condições laboratoriais ( $25 \pm 1$  °C,  $70 \pm 10\%$  de umidade relativa e fotofase de 12 horas).



Fonte: Os autores.

Os resultados demonstraram que o extrato aquoso de *M. linifera* atua como um



inseticida eficaz no controle de *E. heros*. Embora este estudo seja pioneiro ao utilizar essa planta na forma de extrato aquoso, Santos et al. (2014) observaram efeito inseticida com extrato hexânico de folhas da mesma planta contra o coleóptero *Sitophilus zeamais* (MOTSCHULSKY, 1855). Os extratos aquosos representam uma alternativa ambientalmente sustentável, compostos por metabólitos secundários vegetais como piretrinas, rotenona, nicotina, cevadina, veratridina, rianodina e quassinoides (ISMAN, 2000; KIM et al., 2003).

Além de biodegradáveis, esses extratos são de fácil preparo e podem ser reproduzidos em pequenas propriedades. Estudos anteriores já demonstraram o potencial de *M. linifera* para outras atividades, como antibacteriana (SANTOS et al., 2014; LIMA et al., 2021; PEREIRA et al., 2022), antiplasmódica (COSTA et al., 2009; AMARANTE et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2011), antiparasitária (LIMA et al., 2021) e citotóxica (PEREIRA et al., 2022).

Pereira *et al.*, (2022) demonstraram, por meio de estudo fitoquímico com extratos hidroalcóolicos e metanólicos, que as folhas de *M. linifera* contêm alcaloides, ácidos orgânicos, flavonoides, fenóis e taninos, cuja composição pode variar de acordo com o local de coleta da planta e o solvente utilizado. Santos et al. (2014) relataram a presença adicional de cumarinas, triterpenos e esteroides, observando ainda que a época de coleta influencia na composição fitoquímica. De forma semelhante, Costa et al. (2009) encontraram alcaloides, flavonoides, taninos, triterpenos e esteroides em extratos etanólicos da planta. A presença desses metabólitos secundários visa proteger a planta contra herbivoria e patógenos, afetando negativamente os insetos pragas e podendo também atrair polinizadores (VIZZOTTO et al., 2010).

Já se demonstrou que flavonoides (SILVA et al., 2016; BURGER et al., 2020), triterpenos (PUNGITORE et al., 2005; LIN et al., 2021; LIN et al., 2022), taninos (WONGO, 1998), cumarinas (MOREIRA et al., 2007) e esteroides (FAN et al., 2015) provenientes de outras espécies vegetais são capazes de interferir negativamente na biologia de insetos pragas, especialmente por inibirem seu desenvolvimento. Considerando que esses compostos estão presentes em *M. linifera*, compreende-se o motivo da elevada mortalidade observada nos extratos testados contra *E. heros*, o que posiciona essa planta como uma alternativa viável para o controle natural de pragas agrícolas.

Em contraponto, Sanagiotto *et al.*, (2013) trabalhando com outras espécies de plantas utilizando os extratos aquosos de folhas de Romã, *Punica granatum* L. (Punicaceae), Camomila, *Matricaria recutita* (Asteraceae), Manjerona, *Origanum majorana* L. (Lamiaceae), Espinheira Santa (Mart), *Maytenus ilicifolia* (Celastraceae), Chapéu de couro (kunth), *Echinodorus macrophyllus* (Alismataceae) perceberam que não afetaram a porcentagem de ovos eclodidos, portanto não tendo efeito ovicida para



*E. heros*. Demonstrando assim que nem toda a planta apresenta efeito positivo no controle de insetos pragas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O extrato da planta *Montrichardia linifera* aumentou significativamente a mortalidade do inseto-alvo, apresentando-se, portanto, como uma planta com potencial para o controle de *Euschistus heros*. A concentração de 5% mostrou eficácia semelhante à de 10%, indicando a possibilidade de redução do uso de biomassa vegetal sem perda de eficiência, o que reforça sua viabilidade como ferramenta sustentável. Desse modo, *M. linifera* destaca-se como uma alternativa promissora para o uso de inseticidas botânicos no manejo integrado de pragas. No entanto, estudos adicionais são necessários para confirmar sua aplicabilidade em larga escala como bioinseticida, bem como para investigar os mecanismos de ação e os efeitos sobre organismos não-alvo.

## Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

## Referências Bibliográficas

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**. v.18, p.265-267, 1925.

AMARANTE, C.B.D., MÜLLER, A.H., PÓVOA, M.M., DOLABELA, M.F. Estudo fitoquímico biomonitorado pelos ensaios de toxicidade frente à *Artemia salina* e de atividade antiplasmódica do caule de aninga (*Montrichardia linifera*). **Acta Amazonica**. v.41, p.431–434, 2011.

AMARANTE, C.B.D.; MÜLLER, R.C.S.; DANTAS, K.D.G.F.; ALVES, C.N., MÜLLER, A.H., PALHETA, D.D.C. Composição química e valor nutricional para grandes herbívoros das folhas e frutos de aninga (*Montrichardia linifera*, Araceae). **Acta Amazonica**. v.40, p.729-736, 2010.

AMARANTE, C.B.D.; SILVA, J.D.; SOLANO, F.A.R.; NASCIMENTO, L.D.; MORAES, L.G.; SILVA, F.G.; UNO, W.S. Estudo espectrométrico das folhas da aninga (*Montrichardia linifera*) coletadas à margem do Rio Guamá no Campus da

UFPA, Belém-PA. Uma contribuição ao estudo químico da família Araceae. **Revista Científica da UFPA**. v.7, n.1, p.2, 2009.

BATISTA, R.J.R, DE SOUZA, Y.B.; DO NASCIMENTO, L.D.; DE AGUIAR ANDRADE, E.H.; AMARANTE, C.B.D. Constituintes voláteis da inflorescência de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott. **Brazilian Journal of Development**. v.9, n.11, p.30244-30255, 2023.

BRAIBANTE, M.E.F.; ZAPPE, J.A. A Química dos Agrotóxicos. **Química Nova na Escola**, v.34, n.1, p.10-15, 2012.

**BOIÇA JÚNIOR, A.L.; MEDEIROS, C.A.M.; TORRES, A.L.; CHAGAS FILHO, N.R.** Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 1, p. 45-50, 2005.

BURGER, M.C.M.; MATOS, A.P.; CUNHA, G.O.S.; BERNARDO, A.R.; MENEZES, A.C.S.; VIEIRA, P.C., FERNANDES, J.B. Flavonoids and Insecticidal Activity Against *Spodoptera frugiperda* of *Myrsine coriacea* (Primulaceae). **Revista Virtual de Química**, v.13, p.953–958, 2020.

CAVALLARI, L.S.; ROGGIA, S.; CAMPOS, T.A. de; SISMEIRO, M.N.S.; PEREIRA, J. P. V.; LOPES, G. H.; PASINI, A. Aplicações preventivas de inseticidas intensificam o ataque do percevejo-marrom *Euschistus heros* em soja. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. Resumos expandidos - Londrina: Embrapa Soja. (Embrapa Soja. Documentos, 339), p. 133-136,

COELHO, M.A.N. *Montrichardia* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5014>. Acesso em: 04 ago. 2013.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v.9– Safra 2021/22, n.7 - Sétimo levantamento, Brasília, p. 1-94, 2022.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira-grãos: Quinto levantamento, fevereiro 2023, safra 2022/2023. Brasília:

Companhia Nacional de Abastecimento. 2023. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 08 Mar. 2023.

CORRÊA-FERREIRA B.S.; SOSA-GÓMEZ D R. Percevejos e o sistema de produção soja milho. Documento 397. Londrina: Embrapa Soja, p. 98, 2017

COSTA, E.S.S., DOLABELA, M.F., PÓVOA, M.M., OLIVEIRA, D.J., MÜLLER, A.H. Estudos farmacognósticos, fitoquímicos, atividade antiplasmodica e toxicidade em *Artemia salina* de extrato etanólico de folhas de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, Araceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.19, p.834–838, 2009.

DOLABELA, M.F.; SILVA, J.V.S.; ROSÁRIO, D.M.V.; ANDREZA, S.S., VASCONCELOS, F., PERCÁRIO, S. Uma revisão bibliográfica sobre Araceae com foco nos gêneros *Pistia*, *Philodendron* e *Montrichardia*: aspectos botânicos, fitoquímicos e atividades biológicas. **Revista Fitos**. v.8, n.2, p.73-160, 2013.

FAN, N.-J.; WEI, S.-P.; GAO, J.-M.; TANG, J.-J. Potential Insecticidal Activity of Steroidal C-17 Pyrazolinyl Derivatives. **Journal of the Brazilian Chemical Society**. v.26, p.389-392, 2015.

HAIGH, A.; MAYO, S.J.; CROAT, T.; REYNOLDS, L.; PINTO, M. MORA; BOYCE, P.C.; LAY, L.; BOGNER, J.; CLARK, B.; KOSTELAC, C.; HAY, A. Interactive web-taxonomy for the Araceae. **Blumea-Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants**. v.54, p. 13-15, 2009.

HAN M.; KIM, S.; AHN, Y. Insecticidal and antifeedant activities of medicinal plant extracts against *Attagenus unicolor japonicus* (Coleoptera: Dermestidae). **Journal of Store Products Research**, v.42, p.15-22, 2006.

ISMAN, M.B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop protection**. v.19, p.603-8, 2000.

KIM, S.I.; ROH, J.Y.; KIM, D.H.; LEE, H.S.; AHN, Y.J. Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. **Journal of Stored products research**. v.39, p.293-303, 2003.

KLOCKE, J.A.; DARLINGTON, M.V.; BALANDRIN, M.F. 1,8-Cineole (eucalyptol), a mosquito feeding and ovipositional repellent from volatile oil of *Hemizonia fitchii* (Asteraceae). **Journal of Chemical Ecology**. v.13, p.2131-2141, 1987.

LIMA, C.; ANDRADE, D.; MOREIRA, G.; SOUSA, Â.; LEAL, A.; FIGUERÊDO,

J.; FURTADO, P.; FEITOSA, C.; ARAUJO, A.; ANDRADE, I.; MIRANDA, J.; LIMA, A.; ROCHA, C.; SILVA, T.; MENGARDA, A.C.; MORAES, J.; ROCHA, J. Antibacterial, Antibiofilm, and Antischistosomal Activity of *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae) Leaf Extracts. **Scientia Pharmaceutica**. v.89, n.3, p.31, 2021.

LIN, M.; BI, X.; ZHOU, L.; HUANG, J. Insecticidal Triterpenes in Meliaceae: Plant Species, Molecules, and Activities: Part II (Cipadessa, Melia). **International Journal of Molecular Sciences**. v.23, n.10, p.5329, 2022.

LIN, M.; YANG, S.; HUANG, J.; ZHOU, L. Insecticidal Triterpenes in Meliaceae: Plant Species, Molecules and Activities: Part I (Aphanamixis-Chukrasia). **International Journal of Molecular Sciences**. v.22, n.24, p. 13262, 2021.

MAYO, S.J.; BOGNER, J.; BOYCE, P.C. **The Genera of Araceae**. Royal Botanic Gardens: Kew Bulletin, 1998.

MEDINA, J.C. **Plantas fibrosas da flora mundial**. Campinas: Instituto Agronômico, 1959.

MIRANDA, J.A.L.; ROCHA, J.A.; ARAUJO, K.M.; QUELEMES, P.V.; MAYO, S.J.; ANDRADE, I.M. Atividade antibacteriana de extratos de folhas de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Araceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. v.17, p.1142-1149, 2015.

MOREIRA, M.D.; PICANÇO, M.C.; BARBOSA, L.C.A.; GUEDES, R.N.C.; BARROS, E.C.; CAMPOS, M.R. Compounds from *Ageratum conyzoides*: isolation, structural elucidation and insecticidal activity. **Pest Management Science**. v.63, n.6, p.615-621, 2007.

OLIVEIRA S.R.N.; MAXIMO, S.E.; FERRAZ, P.A.; MULLER, A.H.; BASTOS, A.C.; MARINS, P.M.; FERREIRA, M.E.; FÂNI, D.M. Phytochemical prospection and antiplasmodial activity of the hexane extract from *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**. v.16, n.2, p.135-139, 2011.

PEREIRA, J.I.A.; PEREIRA, F.I.A.; ARAÚJO, G.S.; RODRIGUES, J.M.A.; SÁ,

R.E.; SOUZA, J.M.T.; BARROS, A.B.; MOURA, A.F.; BRITO, M.P.; ARAÚJO, A.R.; VÉRAS, L.M.C.; SILVA, D.A.; MARINHO FILHO, J.D.B.; ARAÚJO, A.J. Phytochemical investigation and biological activities of extracts obtained from *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott leaves collected in different localities from Piauí coast. **Research, Society and Development**. v.11, n.4, p.e23011427231-e23011427231, 2022.

PULLE, A.A.; LANJOUW, J. **Flora of Suriname**. Brill, 1968.

PUNGITORE, C.R.; GARCÍA, M.; GIANELLO, J.C.; SOSA, M.E.; TONN, C.E. Insecticidal and antifeedant effects of *Junellia aspera* (Verbenaceae) triterpenes and derivatives on *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**. v.41, n.4, p.433-443, 2005.

RIBAS, P.P.; MATSUMURA, A.T.S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**. v.10, n.14, p.149-158, 2009.

SANAGIOTTO, F.; LUCKMANN, D.; DA SILVA, E.R.L.; POTRICH, M.; PADILHA, M.L. 14253-Efeito de extratos vegetais aquosos sobre ovos de percevejo-marrom-da-soja *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae). **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

SANTOS, F.N.; OLIVEIRA, T.A.; SOUZA-LIMA, K.C.; ALVES DE ANDRADE, J.I.; SILVA, D.X.; VALE AMARAL, L.; MOYA, H.D.; RONCHI-TELES, B.; MATSUURA, T.; NUNEZ, C.V. *Montrichardia linifera* (Araceae) biological potential, phytochemical prospection and polyphenol content. **Universitas Scientiarum**. v.19, n.3, p.213-224, 2014.

SILVA, G.S.E.; KRAMER, D.G. Impacto do uso de pesticidas na agricultura moderna: uma revisão bibliográfica. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Joaçaba**. v.8, p.e32986-e32986, 2023.

SILVA, T.R.F.B.; ALMEIDA, A.C.D.S.; MOURA, T.D.L.; SILVA, A.R.D.; FREITAS, S.D.S.; JESUS, F.G. Effect of the flavonoid rutin on the biology of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Scientiarum. Agronomy**. v.38, p.165-170, 2016.

STEFANELLO, A. M. Seleção de estirpes de bacillus spp. tóxicas a *Euschistus heros* (Fabricius, 1798). 2021. 69 f., il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A.C.; WEBER, G.E.B. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** - Embrapa Clima Temperado documento 316, Pelotas/RS, 2010.

WONGO, L.E. Biological activity of sorghum tannin extracts on the stored grain pests *Sitophilus oryzae* (L.), *Sitotroga cerealella* (Olivier) and *Tribolium castaneum* (Herbst). **International Journal of Tropical Insect Science**. v.18, n.1, p.17-23, 1998.