IV CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAgro 2019

AValiação DA ATIVIDADE PESTICIDA DAS FOLHAS DO TIPI (*Petiveria alliacea*)

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PLAGUICIDA DE LAS HOJAS DEL TIPI (*Petiveria alliacea*)

EVALUATION OF LEAF TIPI PESTICIDE ACTIVITY (*Petiveria alliacea*)

Apresentação: Comunicação Oral

Ana Lúcia Eufrázio Romão¹; Aristides Pavani Filho²; Elini Alves Oliveira de Sousa³; Selene Maia de Moraes⁴; Carlucio Roberto Alves⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IVCOINTERPDVAgro.2019.0063>

Resumo

Estudos têm reportado o potencial bioativo da *Petiveria alliacea*, espécime vegetal com compostos bioativos passíveis de serem utilizados no combate e controle de pragas e verminoses, bem como agente bactericida e fungicida. Dentre os agentes com potencial de provocar doenças encontra-se o *Aedes aegypti*, atualmente o mosquito com maior dispersão em áreas urbanas no mundo. Na agricultura o *Lasiodiplodia theobromae*, um fungo oportunista, osmopolita e polífago, que sobrevive na atmosfera e nos tecidos, vivos ou mortos, de vegetais encontra-se disseminado em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Desta forma, objetivo do presente trabalho é avaliar o limiar tóxico do extrato etanólico das folhas da espécie *Petiveria alliacea* L. (EEFPA) frente à *Artemia salina* com a finalidade de determinar a dose máxima a ser utilizada com segurança como planta medicinal, bem como, determinar os metabólitos secundários presentes no extrato através de testes fitoquímicos e avaliar o potencial antioxidante do extrato através do teste DPPH (difenil-picril-hidrazina), verificar o potencial larvicida frente ao mosquito *Aedes aegypti* e sua atividade fungicida frente ao fungo *L. theobromae*. A atividade larvicida foi determinada a partir do método Probitos de análise para obtenção da Concentração Letal Média (CL₅₀). A determinação do percentual de crescimento micelial (PIC) do *Lasiodiplodia* foi realizada conforme metodologia descrita por Menten, 1976. O ensaio para avaliar a atividade antioxidante revelou que o extrato etanólico das folhas da *P. alliacea* apresentou baixa atividade antioxidante. Na atividade fungicida os resultados também revelaram que o extrato não apresenta atividade frente ao fungo *L. theobromae*. Contudo, não se

¹Pós-graduação em Ciências Naturais, Universidade Estadual do Ceará, anaeufrazio@yahoo.com.br

² Mestre em Engenharia Elétrica, Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e Comunicação, aristides.pavani@mctic.gov.br

³Pós-graduação em Ciências Naturais, Universidade Estadual do Ceará eliniaos@hotmail.com

⁴Pós-doc, Universidade Estadual do Ceará, selenemaiademoraes@gmail.com

⁵Pós-Doctor, Universidade Estadual do Ceará, carlucio.alves@uece.br

pode descartar a possibilidade de outros extratos ou órgãos da planta apresentarem atividade fungicida. Em relação a atividade frente às larvas do mosquito *A. aegypti*, o resultado mostrou uma $CL_{50} = 529,515 \mu\text{g/mL}$, sendo considerada pouca ativa. Na literatura há alguns relatos das atividades de extratos de várias partes do Piti, inclusive o extrato da raiz pode causar a morte, no entanto as folhas foram pouco tóxicas nos ensaios com os organismos testados. Além disso, o extrato da folha do tipi apresenta baixa toxicidade, sendo o seu uso seguro para o ser humano.

Palavras-Chave: *P. alliaceae*; *Aedes aegypti*; *Lasiodiplodia theobromae*; atividade larvicida; atividade antioxidante

Resumen

Los estudios han reportado el potencial bioactivo de *Petiveria alliaceae*, un espécimen de plantas con compuestos bioactivos que pueden usarse en el control y control de plagas y gusanos, así como un agente bactericida y fungicida. Entre los agentes con potencial para causar enfermedades se encuentra *Aedes aegypti*, actualmente el mosquito más disperso en las zonas urbanas del mundo. En la agricultura, *Lasiodiplodia theobromae*, un hongo oportunista, osmopolita y polífago que sobrevive en la atmósfera y en los tejidos vegetales vivos o muertos, está muy extendido en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar el umbral tóxico del extracto etanólico de las hojas de la especie *Petiveria alliaceae* L. contra *Artemia salina* para determinar la dosis máxima que se utilizará de forma segura como planta medicinal, así como para determinar los metabolitos. pruebas fitoquímicas y para evaluar el potencial antioxidante del extracto a través de la prueba DPPH (difetilpicrilhidrazina), para verificar el potencial larvicida contra el mosquito *Aedes aegypti* y su actividad fungicida contra el hongo *L. theobromae*. La actividad larvicida se determinó utilizando el método de análisis Probitos para obtener la concentración letal media (CL_{50}). La determinación del porcentaje de crecimiento micelial de *Lasiodiplodia* (PIC) se realizó de acuerdo con la metodología descrita por Menten, 1976. La presente prueba reveló que el extracto de etanol de las hojas de *P. alliaceae* presentaba baja actividad antioxidante. Las pruebas también revelaron que el extracto no tiene actividad contra el hongo *L. theobromae*. Sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de que otros extractos u órganos de plantas puedan tener actividad fungicida. También fue posible determinar que el extracto etanólico de *P. alliaceae* presenta bioactividad contra las larvas del mosquito *A. aegypti*, siendo posibles futuros estudios para el aislamiento e identificación de compuestos con actividad larvicida. Además, el extracto de hoja tipi tiene baja toxicidad y es seguro de usar en humanos.

Palabras Clave: *P. alliaceae*; *Aedes aegypti*; *Lasiodiplodia theobromae* actividad larvicida; actividad antioxidante

Abstract

Studies have reported the bioactive potential of *Petiveria alliaceae*, a plant specimen with bioactive compounds that can be used in the control and control of pests and worms, as well as a bactericidal and fungicidal agent. Among the agents with potential to cause disease is *Aedes aegypti*, currently the most widely dispersed mosquito in urban areas of the world. In agriculture *Lasiodiplodia theobromae*, an opportunistic, cosmopolite and polyphagous fungus that survives in the atmosphere and in living or dead plant tissues is widespread in all tropical and subtropical

regions of the world. Therefore, the objective of the present study is to evaluate the toxic threshold of the ethanolic extract of the leaves of the species *P. alliacea* against *Artemia salina* in order to determine the maximum dose to be safely used as a medicinal plant, as well as to determine the metabolites. phytochemical tests and to evaluate the antioxidant potential of the extract through the DPPH (diphenyl-picrilhydrazine) test, to verify the larvicidal potential against the *Aedes aegypti* mosquito and its fungicidal activity against the *L. theobromae* fungus. Larvicidal activity was determined using the Probitos method of analysis to obtain the Mean Lethal Concentration (LC₅₀). The determination of *Lasiodiplodia* mycelial growth percentage (PIC) was performed according to the methodology described by Menten, 1976. The present test revealed that the ethanol extract of *P. alliacea* leaves presented low antioxidant activity. Tests also revealed that the extract has no activity against *L. theobromae* fungus. However, one cannot rule out the possibility that other plant extracts or organs may have fungicidal activity. It was also possible to determine that the *P. alliacea* ethanolic extract presents bioactivity against the larvae of the *A. aegypti* mosquito, being possible future studies for isolation and identification of compounds with larvicidal activity. In addition, tipi leaf extract has low toxicity and is safe to use in humans.

Keywords: *P. alliacea*; *Aedes aegypti*; *Lasiodiplodia theobromae* larvicidal activity; antioxidant activity

Introdução

Pesquisas sobre o manejo e tipos de uso dos recursos vegetais, em particular os relacionados às plantas medicinais e seus compostos bioativos, considerando o conhecimento empírico sobre a terapêutica de diferentes males, têm propiciado importantes descobertas científicas. Particularmente, o Brasil é detentor de uma vasta diversidade cultural e biológica. Logo o potencial de descoberta e exploração de compostos bioativos é bastante expressivo. No país é possível destacar como planta medicinal com ampla atividade biológica a *Petiveria alliacea*, planta que ficou conhecida popularmente no país por amansa-senhor.

O nome vulgar de amansa-senhor foi dado pelos negros do período escravagista em decorrência de seus supostos poderes mágicos. Tais poderes lhe eram atribuídos por conta das perturbações mentais que provocava aos senhores de escravos. Os negros e negras escravizados eram exímios manipuladores de ervas e tinham conhecimento das atividades tóxicas desta espécie. Logo, para evitar que os senhores estuprassem as mulheres negras, ela era utilizada no preparo de uma “poção mágica”, que era misturada à comida deles intoxicando-os lentamente (CAMARGO, 2007).

A *Petiveria alliacea* L. pertence à família *Phytolaccaceae*, ao gênero *Petiveria* e à ordem das *Caryophyllales*. Nesta ordem de espécies vegetais, estão incluídas quinze famílias botânicas distintas. Dentre as mais importantes e de maior ocorrência no Brasil destacam-se as

Caryophyllaceae, *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae*, *Nyctaginaceae*, *Cactaceae*, *Portulacaceae* e *Phytolaccaceae*. Duarte e Lopes (2007) consideram que a família *Phytolaccaceae* é constituída por 17 gêneros e 120 espécies. Por outro lado Oliveira (2012) destaca que há autores que defendem a existência de 18 gêneros e 125 espécies, incluindo o gênero *Microteaem* *Chenopodiaceae* e outros que afirmam que a família *Phytolaccaceae* é constituída por 04 gêneros e 30 espécies, sendo o *Phytolacca* o maior gênero, contendo 23 espécies.

Dentre as espécies da Família *Phytolaccaceae* são conhecidas como plantas medicinais a *Gallesia gorazema* Vell ou *Gallesia intergrifolia* Spreng (pau-d'alho), utilizada contra o reumatismo, úlceras e gripe; a *Phytolacca decandra* (caruru-bravo), usada para tratar a anemia, dispepsia, constipação intestinal, diarreia, reumatismo e a *Phytolacca octandra* (Palehua-Palikea Trail, Zorrillo), usadas no combate a infecções e desordens do sistema respiratório de animais. Dentre as espécies da família encontram-se ainda a *Phytolacca sandwicensis* (popolo ku mai), encontrada no Havaí e a *Phytolacca dioica* L. conhecida como cebolão (2016).

O espécime *P. alliace.* pode chegar a atingir até 1 m de altura e é morfologicamente caracterizado por exibir ramos verticais; folhas elípticas lisas e alternadas com consistência membranosa, com estípulas reduzidas e com venação broquidódroma. Flores brancas minúsculas em espigas terminais. A floração e a frutificação ocorrem principalmente a partir de dezembro indo até abril. As inflorescências são hermafroditas, racemosas, com inserção terminal ou axilar. O androceu é composto por quatro a oito estames, com filetes filiformes livres, desiguais e mais curtos do que as tépalas. As anteras são sagitais ou cilíndricas. O gineceu é monocarpelado, tomentoso, com quatro ou seis cerdas apicais, subulada, deflexas, e com estigma sésil e penicilado. O fruto é do tipo aquênio com um pericarpo coriáceo, aderido à semente, com um revestimento membranoso (SOARES, 2013).

A *P. alliace* recebeu esse nome em homenagem ao Botânico Inglês Petiver que estudou e descreveu o espécime. O nome *alliacea* está relacionado ao seu gosto e cheiro, que é semelhante ao alho. Esta espécie é um arbusto perene encontrado principalmente na América do Sul e Central, algumas áreas da África e do sudeste dos Estados Unidos, bem como no Caribe. É conhecida popularmente por amansa-senhor, guiné, erva-guiné, pipi, erva-pipi, pênis-de-coelho, tipi, tipi-verdadeiro, mucuracáé, erva-de-alho, embayayendo e ouoembo. É usada na medicinal popular devidos suas propriedades antiespasmódicas, laxativas, abortivas,

antiinflamatório, anticancerígeno e estimulantes (KIM, KUBEC, MUSAH, 2017; GARCÍA-GONZÁLEZ, 2006; LAVEZO, *et al.*, 2015).

O objetivo do presente trabalho é avaliar o limiar tóxico do extrato etanólico das folhas da espécie *Petiveria alliacea* L. frente à *Artemia salina* com a finalidade de determinar a dose máxima a ser utilizada com segurança como planta medicinal, bem como, determinar os metabólitos secundários presentes no extrato através de testes fitoquímicos e avaliar o potencial antioxidante do extrato através do teste DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazina), verificar o potencial larvicida frente ao mosquito *Aedes aegypti* e sua atividade fungicida frente ao fungo *L. theobromae*.

Fundamentação Teórica

As espécies vegetais produzem uma série de substâncias químicas durante o seu metabolismo, dentre eles os metabólitos secundários, tais como alcaloides, terpenos e flavonoides. Nas plantas essas substâncias desempenham diversas funções, incluindo proteção contra predadores e atratores voláteis. Alguns destes metabólitos são substâncias que ficaram caracterizadas como princípios ativos porque são capazes de provocar algum tipo de resposta biológica nos organismos vivos, inclusive no homem. Essa classe de substância abrange ampla variedade de espécies químicas que pode ter aplicação em muitas áreas, tais como nas indústrias de alimentos, cosméticos e de diversos outros tipos de produtos técnicos e medicinais (BOSCOLO, VALLE 2008; OLIVEIRA 2011).

Em muitas plantas, o potencial para prevenir doenças está associado à atividade antioxidante dos seus extratos. A presença de radicais livres nos organismos pode estar associada a doenças como: câncer, enfisema, cirrose, arterosclerose e artrites, bem como a aceleração do envelhecimento. Antioxidantes podem retardar os processos de degradação oxidativos. Essas substâncias atuam reduzindo a velocidade da oxidação através da inibição de radicais livres ou pela complexação de metais e são substâncias que, mesmo presentes em concentrações baixas, retardam ou inibem a oxidação do substrato. A neutralização do excesso desses radicais pode ser realizada por antioxidantes de forma exógena através da suplementação (MORAIS *et al.*, 2006; NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Potencial bioativo das plantas medicinais

As terapias tradicionais no cuidado à saúde prevalecem na preferência da população mundial. De acordo a Organização de Saúde Mundial (OMS) estima-se que 65% da população incorporam o uso de plantas da medicina tradicional aos cuidados médicos. Contudo, as estimativas revelam que do total de aproximadamente 250.000 de espécies de plantas existentes no globo terrestre apenas 10% foram testadas em ensaios biológicos. Ainda assim, estima-se que 40% dos medicamentos atualmente disponíveis foram desenvolvidos a partir de fontes naturais e cerca de 60% dos fármacos aprovados no período entre 1981 e 2002, eram produtos naturais ou foram desenvolvidos a partir destes SILVA, QUADROS, MARIA NETO 2015).

Apesar do elevado potencial terapêutico, a intoxicação por plantas medicinais é um sério problema de saúde pública e normalmente ocorre em razão do consumo excessivo ou ingestão em concentrações elevadas de determinadas plantas e extratos vegetais, do preparo e do uso inadequados e, principalmente, em virtude do uso de plantas com efeitos tóxicos. É preciso também ter em conta que a mesma espécie vegetal poderá apresentar tanto efeito tóxico quanto terapêutico conforme a utilização, tempo de tratamento e a depender do órgão vegetal utilizado (AMARAL; SILVA, 2007).

Plantas medicinais e atividades pesticidas

Os mecanismo e processos de controle de pragas através do uso de agentes biológicos e de extrato de plantas tornaram-se relevantes para a comunidade científica. Os recentes estudos demonstram que os métodos de controle naturais representam importantes ferramentas na condução de cultivares agrícolas ambientalmente sustentáveis e na promoção da agricultura orgânica. As recentes pesquisas demonstram que a atividade biológica de extratos brutos e/ou de óleos essenciais de plantas medicinais pode ser utilizada como meios alternativos de controle de agentes fitopatológicos em substituição aos convencionais defensivos agrícolas sintéticos (FERREIRA *et al.*, 2014).

As pragas

Dentre os agentes com potencial de provocar doenças encontra-se o *Aedes aegypti*, atualmente o mosquito com maior dispersão em áreas urbanas no mundo. Essa espécie é agente vetorial dos quatro sorotipos do vírus da dengue e do vírus amarílico (Garcia da Silva et al. 2004). Estima-se que anualmente entre 50 e 100 milhões de pessoas, sejam infectadas. Recentemente, o mosquito passou a desenvolver resistência frente aos inseticidas tradicionais,

tais como o arsênio, o mercúrio, o enxofre, os organoclorados e organofosforados, e o piretróide. Logo, a infecção pela dengue representa um grave problema de saúde pública em nível mundial (OLIVEIRA et al. 2014)

Na agricultura o *Lasiodiplodia theobromae*, um fungo oportunista, osmopolita e polífago, que sobrevive na atmosfera e nos tecidos, vivos ou mortos, de vegetais encontra-se disseminado em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (CARDOSO et al., 1998). A espécie possui discreto aprofundamento patogênico, contamina várias linhagens de plantas, provocando danos ao caule, ramos, folhas e até o colapso total da planta (FREIRE et al., 2002). A principal e mais eficiente maneira de reduzir danos desse fitopatógeno é através de fungicidas químicos como erradicantes, imunizantes e protetores (LIMA et al., 2013). Contudo, apesar dos inegáveis benefícios à agricultura, o uso de pesticidas pode acarretar uma série de impactos negativos ao meio ambiente.

Metodologia

As folhas do tipi foram coletadas na Universidade Estadual do Ceará, no Núcleo de Estudos e Práticas Permaculturais do Semiárido (NEPPSA). O extrato etanólico da planta foi obtido nas dependências da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e analisado no Laboratório de Química de Produtos Naturais (LQPN) do Departamento de Química da UECE.

A caracterização fitoquímica foi determinada através de reações de identificação (RI)/grupo químico de acordo com o roteiro de prospecção de constituintes químicos de extratos de plantas descrito por Abreu Matos (1997).

Atividade antioxidante

A determinação da atividade antioxidante foi realizada conforme metodologia descrita Brand-Wiliams *et al.* (1995). O método consiste na verificação da ocorrência de transferência de elétrons. Nos processos em que há atividade antioxidante ou transferência de elétrons, o DPPH, que possui cor púrpura, ao ser reduzido forma o 2,2-difenil-1-picril-hidrazina de coloração amarela. O potencial antioxidante é determinado a partir da leitura do comprimento de onda referente a absorção, podendo a mesma ser monitorada pelo decréscimo da absorbância. A partir dos resultados obtidos determinou-se a porcentagem de atividade antioxidante. Foram preparadas as soluções das amostras nas seguintes concentrações: 10.000, 5.000, 1.000, 500, 100, 50, 10, 5,0 e 1,0 µg/mL. Um controle negativo foi feito pela adição de

etanol e DPPH e o controle positivo foi feito pela adição de solução de um padrão (rutina) e DPPH. Adicionou-se a cada concentração de extrato etanólico uma solução de DPPH 0,06 mM, exceto nos brancos, onde foi adicionado o solvente. Após a adição do DPPH, esperou-se 40 minutos e procedeu-se a leitura no espectrofotômetro UV-Visível Modelo *Genesys 10S – Thermo Scientific*.

Na realização do bioensaio com *Artemia salina* utilizou-se a metodologia de Meyer *et al.*, (1982), adaptada, em que 10 larvas do micro crustáceo foram transferidas para tubos de ensaios contendo solução salina e o extrato a ser testado nas concentrações de 1000, 500, 250 e 125 ppm e um tubo contendo apenas solução salina (branco). A eclosão dos ovos de *Artemia salina* foi realizada em uma solução salina, sob iluminação constante e no decorrer de 48 horas. Após esse tempo, os nauplios eclodidos foram separados e transferidos para tubos de ensaio, contendo 1mL de solução salina, na quantidade de 10 exemplares por tubo e posteriormente testados e avaliados. Os testes foram feitos em triplicata. A contagem dos animais mortos e vivos foi realizada após 24 h. Utilizou-se o método Probitos de análise para obtenção da Concentração Letal Média (CL₅₀). Os extratos foram considerados ativos quando CL₅₀ < 1000 ppm.

Para avaliação da atividade larvicida foram utilizados ovos cedidos pelo Núcleo de Controle de Vetores da Secretaria de Saúde do Estado (Nuvet/Sesa). Os ovos foram colocados para eclodir três dias antes do ensaio. No bioensaio foram utilizadas larvas de 3º estágio de *A. aegypti* e extrato etanólico da *P. alliacea* nas concentrações de 50, 100, 250 e 500 ppm. Os ensaios foram realizados em triplicata utilizando-se 50 larvas do mosquito imersas em 20 mL das soluções teste nas concentrações citadas. A contabilização da mortalidade larval foi realizada 24 horas após a montagem do experimento. A atividade larvicida foi determinada a partir do método Probitos de análise para obtenção da Concentração Letal Média (CL₅₀).

A determinação do percentual de crescimento micelial (PIC) do *Lasiodiplódia* foi realizada conforme metodologia descrita por Menten, 1976. O extrato foi adicionado ao meio Agar Potato Dextrose fundente e vertido em placa de Petri. Foram avaliadas as concentrações que variando de 0,2 a 1,4 µg/mL. Os experimentos foram realizados em triplicata para cada concentração de constituintes/fungo. No centro de cada placa teste foi depositado um disco de micélio medindo 7 mm de diâmetro. Os discos inoculados nas placas teste foram retirados das bordas da colônia de fungos cultivados em etapa anterior. Em seguida os organismos são incubados por até 72 horas à temperatura constante de 25 °C. Para efeito comparativo da atividade fungicida dos extratos utiliza-se como testemunha uma placa de Petri inoculada com

o fungo sem a adição dos produtos teste. Determinou-se o diâmetro médio das colônias (em milímetros) nos intervalos de 24, 48 e 72 horas de incubação.

Resultados e Discussões

O teste realizado com o extrato etanólico da *Petiveria alliacea* e DPPH revelou baixa atividade antioxidante. O resultado encontrado demonstrou que a concentração do extrato necessária para reduzir em 50% a concentração inicial do radical DPPH (EC_{50}) girou em torno de 2,276 mg/mL. Valor bem superior ao obtido para a rutina que é de 0,0137 mg/mL. Não há registro de dados na literatura referentes a teste de atividade antioxidante realizados com extrato etanólico das folhas do tipi.

No bioensaio com *Artemia salina*, o extrato testado apresentou baixa toxicidade frente a *Artemia salina*, uma vez que a concentração responsável pela morte de 50% das Artemias, concentração letal (CL_{50}), foi superior a 1000 ppm. Dados da literatura preconizam que são consideradas bioativas substâncias que apresentam valores de CL_{50} abaixo de 1000 ppm da solução analisada (Meyer et al., 1982). A CL_{50} foi determinada em aproximadamente 1015,52 ppm com um desvio padrão de 66,6 μ g/mL. Os valores encontrados não divergem dos dados encontrados na literatura. De acordo com Rios (2008) o extrato etanólico das folhas pré-secas do tipi apresentou CL_{50} de 880,458 μ g/ml.

Foto 1- À esquerda avaliação da atividade larvídica com o mosquito da dengue e à direita avaliação da toxicidade do extrato com *A. salina*

* Fonte: própria 2019.

Para os testes fitoquímicos, os resultados encontrados corroboram com os dados da literatura. Oliveira, Ramos e Almeida (2013) relatam ter identificado alcaloides, esteroides, triterpenoides, saponinas, fenois e taninos.

Tabela 1- Resultados dos testes fitoquímicos do extrato etanólico das folhas do tipi.

CLASSE DO METABOLITO	RESULTADOS
Alcaloides	(+)
Taninos	(+)
Esteroides	(+)
Triterpenos	(+)
Saponinas	(+)
Fenóis	(+)

* Fonte: Própria (2019)

Guedes et al. (2009) destacam que as análises químicas de raízes e folhas do tipi contém uma diversidade de compostos tais como os glicosídeos saponínicos, soarborinol triterpeno, isoarborinol-acetato, isoarborinol-cinamato, esteróides, alcalóides, flavonoides, taninos e cumarinas, sulfetos, estilbenos, benzaldeído, ácido benzóico, álcool benzílico, benzoato de benzila, nitrato de potássio, β -sitosterol, ácidos urônicos, álcool ducosílico, lupenona, isoarborinol, acetato de isoarborinol, cinamato de isoarborinol, polifenóis, trititolaniacina, pinitol, ácido linocérico, ácido resinoso, α -friedelinol, glicose e glicina.

Foto 2- Determinação das classes de compostos presentes no extrato etanólico da folha do tipi

Na avaliação da atividade larvicida foi possível verificar que o extrato testado apresentou certa toxicidade frente às larvas do mosquito *A. aegypti*, uma vez que a concentração responsável pela morte de 50% das larvas, concentração letal (CL50), ficou próximo à 500 µg/mL (529,515 µg/mL). No entanto só são considerados importantes como agentes larvicidas os produtos que apresentarem uma CL50 < 100 µg/mL (Cheng et al. (2003), portanto o extrato apresenta baixa atividade larvicida contra *Aedes aegypti*.

Bezerra [22] destaca que em seu trabalho os extratos etanólico, de acetato de etila e hexânico das raízes do tipí tratados pelo método cromatográfico permitiu o isolamento de uma mistura de duas mercaptanas, o dissulfeto e o trissulfeto de dibenzila, uma alantoina e a sacarose. As mercaptanas isoladas são conhecidas na literatura por suas atividades fungicidas e nematocida. Em ensaios de atividades nematocida contra larvas de *Meloidogyne incógnita* (nematóide de galhas) e inseticida frente a mosca branca (*Bemisia tabaci*) e o inseto do feijão (*Callosobruchus maculatus*) com óleo essencial extraído das raízes de *P. alliaceae* e seus constituintes demonstraram significativa biotividade.

Conforme Neves et al. [23] os metabólitos secundários pertencentes à classe de polissulfureto (Dibenzil di- e tri-sulfureto) são compostos ativos responsáveis pelo odor de alho e skunk característicos do tipí. Estudos têm revelado que esses polissulfuretos têm potencial atividade insecticida, nematocida, acaricida e repelentes de insectos. Além disso, atuam contra um conjunto de pragas de importância econômica tais como: *Cylas Formicarius elegantulus*, *Boophilus microplus*, *Hypothenemus hampei* Verão e *Meloidogyne spp* Respettivamente.

De acordo com Oliveira, Ramos e Almeida [24] os metabólitos secundários encontrados nos extratos tais como os ácidos orgânicos têm ação antifúngica, os fenóis têm atividades antibacteriana e antiviral, os taninos são antifúngicos e anti-reumáticos, já os alcalóides têm potencial antitumoral e ação anti-tússígena. Os esteróides e triterpenóides atuam na analgésica e saponinas têm atividade antiviral. As atividades antimicrobianas podem ser creditadas aos taninos e fenóis. Os ácidos orgânicos são relatados como tendo atividade antifúngica além de serem amplamente utilizados na indústria alimentar como aditivos, atuando como agente antimicrobiano e até antioxidantes. Os ácidos carboxílicos têm importantes propriedades

organolépticas, de modo a que o gosto amargo típico foi o primeiro critério de classificação destes compostos. Os Fenóis e taninos apresentam comprovadas atividades fungicidas.

Contudo, na avaliação da atividade antifúngica verificou-se que o extrato etanólico das folhas da *P. alliaceae* não exibe atividade antifúngica frente ao fungo *L. theobromae*. As medidas entre os diâmetros médios das colônias inoculadas no meio contendo o extrato eram bastante semelhantes aos diâmetros médios observados nas placas testemunhas.

Foto 3- Resultados do crescimento do fungo na placa de cultura dopada com o extrato etanólico do tipi.

* Fonte: Própria (2019)

A ausência de dados na literatura sobre avaliação de atividade larvicida frente às larvas do mosquito *A. aegypti* e *L. theobramae* realizados com extratos de qualquer órgão da *Petivéria alliacea* impossibilita a comparação dos dados obtidos com vistas a validação ou refutação dos resultados encontrados.

Conclusões

O presente ensaio revelou que o extrato etanólico das folhas da *P. alliacea* apresentou baixa atividade antioxidante. Apesar das folhas apresentarem compostos fenólicos que possuem atividade antioxidante, eles devem estar presentes em pequenas concentrações. Os testes

também revelaram que o extrato não apresenta atividade frente ao fungo *L. thebromae*. Contudo, não se pode descartar a possibilidade de outros extratos ou órgãos da planta apresentarem atividade fungicida. Também foi possível determinar que o extrato etanólico do tipi apresenta fraca bioatividade frente às larvas do mosquito *A. aegypti*. Também não se pode descartar que o extrato tenha interferido nos processos fisiológicos das larvas afetando o potencial biótico dos organismos que sobreviveram aos testes. Na literatura há alguns relatos das atividades de extratos de várias partes do Tipi, inclusive o extrato da raiz pode causar a morte, no entanto as folhas foram pouco tóxicas nos ensaios com os organismos testados. Além disso, o extrato da folha do tipi apresenta baixa toxicidade, sendo o seu uso seguro para o ser humano.

Referências

- AMARAL, E. A.; SILVA, R. M. G. Avaliação da toxidade aguda de angico (*Anadenanthera falcat*), pau-santo (*Kilmeyera coreacea*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e cipó-de-são-jão (*Pyrostegia venusta*)... **Perquirêre**. V. 5, n.5, p.1-16, 2008.
- BEZERRA, J. N. S. **Composição química, atividade fitonematicida e inseticida de tipi (*Petiveria alliaceae*)**. Dissertação (Mestrado) - Curso De Pós-Graduação Em Química Orgânica, Universidade Federal Do Ceará, 2006.
- BOSCOLO, Odara Horta; VALLE, Luci de Senna. Plantas de uso medicinal em Quissamã, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 63, n. 2, p.263-277, 2008.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER ME, BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensm-Wiss u-Technol** v. 28, p. 25-30, 1995.
- CAMARGO, Maria Thereza Lemos de Arruda. Amansa-senhor: a arma dos negros contra seus senhores. **Revista Pós Ciências Sociais**, São Luís, v. 4, n. 8, p.31-42, 2007.
- CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. C. O.; SÁ, F. T. Disseminação e controle da resinose em troncos de cajueiro decepados para substituição de copas. **Fitopatologia Brasileira**. v. 23, n.1 p. 48-50. 1998.
- CHENG, S. S.; CHANG, H. T.; CHANG, S. T.; TSAI, K. H.; CHEN, W. J. Bioactivity of selected plant essential oils against the yellow fever mosquito *Aedes aegypti* larvae. **Bioresource Technology**, v. 89, n. 1, p. 99-102, 2003.
- DUARTE, M. R.; LOPES, J. F. Leaf and stem morphoanatomy of *Petiveria alliacea*. **Fitoterapia**, Brasil, v. 7-8, n. 76, p.599-607, dez. 2007
- FERREIRA, E. F. Use of plant extracts on control *in vitro* of *Colletotrichum gloeosporioides* penz. Collected in papaya fruits (*Carica papaya L.*). **Rev. Bras. Frutic**. Jaboticabal, v. 36, n. 2, Apr./June 2014.

FREIRE, F.C.O, et al. Diseases of cashew (*Anacardium occidentale* L.) **Crop Protection**, v. 21, p 489-492, 2002.

GARCÍA-GONZÁLEZ, Mildred *et al.* Subchronic and acute preclinic toxicity and some pharmacological effects of the water extract from leaves of *Petiveria alliacea* (*Phytolaccaceae*). **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 54, n. 04, p.1323-1326, 2006.

GOMES, Patrícia Bezerra. **Avaliação dos efeitos centrais e antinociceptivos das frações isoladas da raiz de *Petiveria alliacea* L. (tipi) em camundongos.** 2006. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Farmacologia, Fisiologia e Farmacologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

GUEDES, Rodrigo C. M. *et al.* Atividade antimicrobiana de extratos brutos de *Petiveria alliacea* L. **Latin American Journal of Pharmacy**. La Plata: Colegio Farmaceuticos Provincia de Buenos Aires, v. 28, n. 4, p. 520-524, 2009.

KIM, Seokwon; KUBEC, Roman; MUSAH, Rabi A. Antibacterial and antifungal activity of sulfur-containing compounds from *Petiveria alliacea* L. **Journal Of Ethnopharmacology**, Oxford, v. 1-2, n. 104, p.188-192, 08 mar, 2017.

LAVEZO, A. *et al.* Estresse osmótico na germinação de sementes de *Petiveria alliacea* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 17, n. 4, p.622-630, dez. 2015.

LIMA, J. S., MOREIRA, R. C., CARDOSO, J. E., MARTINS, M. V., VIANA, F. M.P. Caracterização cultural, morfológica e patogênica de *Lasiodiplodia theobromae* associado a frutíferas tropicais. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 39, n. 2, p. 81-88. 2013.

MENTEN, J. O. M.; MACHADO, C. C.; MINUSSI, E.; CASTRO, C.; KIMATI, H.; Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *Macro-Phomina phaseolina* (Tass.) Goid. “*In vitro*”, **Fitopatologia Brasileira**, v. 1, n. 2, p. 57-66, 1976.

MEYER, B. N., FERRIGNI, N. R., PUTNAN, J. E., JACOBSEN, L. B., NICHOLS, D. E., Mcl. AUGHLIN, J. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medical Plant Research**, v. 45, n.1, p. 31-34, 1982.

MORAIS, Selene Maia de et al. Atividade antioxidante de óleos essenciais de espécies de *Croton* do nordeste do Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 5, p.907-910, out. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422006000500004>

NASCIMENTO, J.C. *et al.* Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH e doseamento de flavonóides totais em extratos de folhas da *Bauhinia variegata* L. **Revista Brasileira de Farmácia**, Brasil, v. 92, n. 4, p. 327-332, 2011. <http://www.rbfarma.org.br/files/rbf-2011-92-4-14-327-332.pdf>

NEVES, I. I. de A. *et al.* Acaricidal Activity and Essential Oil Composition of *Petiveria alliacea* L. from Pernambuco (Northeast Brazil). **Journal Of Essential Oil Research**, london., v. 23, n. 1, p.23-26, jan. 2011

OLIVEIRA, G. PEREIRA. Atividade larvívica de taninos isolados de *Magonia pubescens* St. Hil. (Sapindaceae) sobre *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). **Enciclopédia Biosfera**, Goiania, v. 10. N. 18 p. 442-448, 2014.

OLIVEIRA, D. S. B.; RAMOS, R. S.; ALMEIDA, S. S. M. S. Phytochemical study, microbiological and cytotoxicity activity in *Artemia salina* Leach, aerial parts of *Petiveria alliacea* L. *Phytolaccaceae*. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 03, n. 03, p.76-82, 201

OLIVEIRA, Fábio Rodrigues de. **Avaliação antifúngica , farmacognóstica e toxicológica sazonal de *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae)**. 2012. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

OLIVEIRA, Luciana Santos de *et al.* Plantas Medicinais como Recurso Terapêutico em Comunidade do Entorno da Reserva Biológica do Tinguá, RJ, Brasil – Metabólitos Secundários e Aspectos Farmacológicos. **Revista Científica Internacional**, Brasil, v. 17, n. 4, p.54-74, 2011.

OLIVEIRA, D. S. B.; RAMOS, R. S.; ALMEIDA, S. S. M. S. Phytochemical Study, Microbiological and Cytotoxicity Activity in *Artemia salina* Leach, Aerial parts of *Petiveria alliacea* L. *Phytolaccaceae*. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 3, n. 3, p.76-82, 30 dez. 2013. Revista Biota Amazonia. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n3p76-82>.

RIOS, Danielly Albuquerque Medeiros. **Ensaio toxicológicos pré-clínicos com extrato bruto seco das folhas de *Petiveria alliacea* Linné**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

ROCHA, L. D.; MARANHO, L. T. E.; PREUSSLER, K A. H. Organização estrutural do caule e lâmina foliar de *Petiveria alliacea* L., *Phytolaccaceae*. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 3, p.98-101, 2006.

SILVA, L. E.; QUADROS, D. A.; MARIA NETO, A. J. Estudo etnobotânico e etnofarmacológico de plantas medicinais utilizadas na região de matinhos - PR. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p.266-276, 30 maio 2015

SOARES, B. O. *et al.* Botanical characterization of *Petiveria alliacea* L. from Rio de Janeiro, Brazil: Systematic and functional implications. **Plant Biosystems - An International Journal Dealing With All Aspects Of Plant Biology**, Inglaterra, v. 147, n. 2, p.411-417, jun. 2013.