

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
CURSO DE CIÊNCIAS

**BIOATIVIDADE DO EXTRATO DO FUNGO *PYCNOPORUS SANGUINEUS* NO
CONTROLE DA PRAGA MOSCA BRANCA EM PLANTAÇÕES DE COUVE-DE-
FOLHAS.**

PARINTINS-AM

JUNHO-2019

DAYANE CRISTINA FERREIRA MACHADO

**BIOATIVIDADE DO EXTRATO DO FUNGO *PYCNOPORUS SANGUINEUS* NO
CONTROLE DA PRAGA MOSCA BRANCA EM PLANTAÇÕES DE COUVE-DE-
FOLHAS.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADOR (A): Dr: ADEMIR CASTRO E SILVA

PARINTINS-AM

JUNHO - 2019

DAYANE CRISTINA FERREIRA MACHADO

**BIOATIVIDADE DO EXTRATO DO FUNGO *PYCNOPORUS SANGUINEUS* NO
CONTROLE DA PRAGA MOSCA- BRANCA EM PLANTAÇÕES DE COUVE-
DE-FOLHAS.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de Parintins, da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório ao Trabalho de Conclusão de Curso e obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

ORIENTADOR (A) : Dr: ADEMIR CASTO E SILVA

Aprovado em ____ de _____ de _____ pela Comissão Examinadora.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr: Ademir Castro e Silva
Presidente / Orientador (a)

Profa. Msc: Francisca Keila de Freitas Amoedo
Membro titular

Profa. Dra: Cynara Carmo Bezerra
Membro titular

PARINTINS-AM

JUNHO - 2019

AGRADECIMENTOS

A Deus agradeço, pela vida, pela presença constante em minha vida, por ter permitido mais está conquista.

Ao meu Prof. Dr. Ademir Castro e Silva que dedicou parte de seu tempo, pela disponibilidade de orientação, compartilhou sua experiência, seu olhar crítico e construtivo ajudou a superar os desafios deste trabalho de conclusão de curso. Serei eternamente grata.

A todos os professores do Curso de Ciências Biológicas que ajudaram a construir as estruturas de minha vida acadêmica.

Em especial, a Profa. Dra. Fiorella Perotti Chauco, pelo compartilhamento de seus conhecimentos, a mim atribuídos nas aulas de monitoria, que foi de suma importância para minha formação.

Aos moradores da comunidade Nossa Senhora de Nazaré – Limão de Baixo, que cederam informações e suas propriedades para que fosse elaborada essa Pesquisa.

Ao Centro de Estudos Superiores de Parintins – UEA, pela oportunidade concedida a mim de estudar o Curso de Graduação Em Ciências Biológicas.

Aos meus familiares, em especial aos meus pais Helineida da Silva Ferreira e Ednelson Costa Machado, que me apoiaram para que essa conquista fosse alcançada.

As minhas irmãs Adriana, Kerolayne, Katrina e Sabrina que sempre me apoiaram nos momentos de alegria e tristeza, dando forças para que esse título chegasse.

Ao meu companheiro, das horas difíceis Cledson Carvalho e aos meus filhos Isabele Cristina, Clebson e Eitor Henrique, por serem minha motivação para que não desistisse dessa caminhada e deram-me mais um voto de confiança.

Levantai os meus olhos aos montes, de onde me vem o socorro.

O meu socorro vem do senhor que fez o céu e a terra.

Não permita que vacile os meus pés; não dormirá aquele que me guarda.

Guarda a minha entrada e a minha saída desde agora e para sempre.

(Salmo 121).

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do extrato bruto obtido do fungo *Pycnopus sanguineus* utilizando solvente aquoso e etanólico em ação controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) que ataca lavouras de couve-de-folhas de pequenos agricultores no município de Parintins (AM). Percebeu-se o efeito da pulverização dos extratos e a técnica de embebição do papel filtro na mortalidade de mosca-branca, o extrato alcoólico apresentou maior eficiência na mortalidade da mosca-branca, na concentração testada apresentado uma maior toxicidade à mosca-branca, enquanto que o extrato aquoso apresentou baixa toxicidade sobre a mortalidade do animal. O método da pulverização, surti mais efeito na ação inseticida, do que o método da embebição de papel filtro.

Palavras chave: Combate à mosca-branca, ação inseticida, *Pycnopus sanguineus*, couve-de-folhas.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the effect of the crude extract obtained from the fungus *Pycnoporus sanguineus* using aqueous and ethanolic solvent in a control action of the *Bemisia tabaci* (Gennadius) whitefly attacking smallholder cabbage in the municipality of Parintins (AM). The effect of the spray of the extracts and the technique of soaking the filter paper on the whitefly mortality, the alcohol extract showed higher efficiency in the mortality of the whitefly, in the tested concentration presented a greater toxicity to the whitefly, while that the aqueous extract had low toxicity on animal mortality. The spraying method had more effect on the insecticidal action than the method of filter paper soaking.

Key words: Fighting whitefly, insecticidal action, *Pycnoporus sanguineus*, kale.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Eficiência da toxicidade dos extratos aquoso, e etanólico de *P. sanguineus* em diferentes períodos de avaliação. 21

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. OBJETIVOS	14
1.1 GERAL	14
1.2 ESPECÍFICO	14
2. MATERIAL E MÉTODO	14
2.1. ÁREA DE COLETA	14
2.1.1 Coleta e Preparação do Material Fúngico	15
2.1.2 Preparação dos Extratos	15
2.2 Coletas e Capturas dos Insetos	16
2.2.1 Avaliação Inseticida dos Extratos	17
2.2.2 Experimento 1- Papel Embebido	17
2.2.3 Experimento 2- Pulverização	18
2.2.4 Tratamento Controle	18
2.3. COLETA DOS DADOS	19
2.3.1 Avaliação do Efeito da Mortandade	19
2.3.2 Análise dos Resultados	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Cultivo de hortaliças em balcões suspensos na comunidade Nossa Senhora de Nazaré – Limão de Baixo. 14
- FIGURA 2. (A –C) Carpóforo do fungo *Pycnoporus sanguineus*. (D) Carpóforo triturado. 15
- FIGURA 3. Etapas de preparação dos extratos. (1-2) Extração estacionária nos solventes etanólicos e aquoso. (3-4) Filtragem após período de extração. 16
- FIGURA 4. Amostras de folhas de couve infestadas com mosca-branca. 16
- FIGURA 5. Embebição do papel filtro com os extratos aquoso e etanólico. 17
- FIGURA 6. Pulverizador portátil contendo extrato de *Pycnoporus sanguineus* utilizado no teste de pulverização. 18
- FIGURA 7. Percentual de Mortandade dos Extratos Aquoso e Etanólico de *P. sanguineus*. 20

INTRODUÇÃO

No Brasil, os produtores agrícolas de pequenas e grandes plantações, tendem a controlar ou combater os insetos-pragas que atacam causando grandes prejuízos às lavouras. Nas áreas cultivadas, os problemas com os insetos-praga são frequentes dentre estes, destacam-se os danos e perdas causados aos plantios. (EMBRAPA, 2010)

O aumento da população de insetos nas plantações preocupa os agricultores que obtêm da produção agrícola sua fonte de renda principal, pois para os produtores de pequenas lavouras os transtornos, que sofrem com, tais perdas, torna muitas vezes o cultivo de hortaliças produzido por eles inviável, pois o uso de praguicida muitas das vezes torna-se caro e o resultado muitas vezes não é eficaz.

Os produtores rurais tendem a satisfazer a demanda da falta de produtos nas feiras e comércio da cidade, para isso, precisam usar produtos agrotóxicos que prometem resolver os problemas que causam perdas na produção das lavouras. Tais produtos químicos, quando usados nas lavouras atacadas por insetos-pragas ou fungos, tem eficiência no combate das pragas mais também causam danos ao homem, plantas e animais que ali vivem (SILVA, *et al*, 2001). Na busca de se produzir mais para atender a demanda comercial do setor produtivo brasileiro no que se refere à agricultura, vem se utilizando cada vez mais do uso de agrotóxicos no combate as ervas daninhas, pragas e doenças que a cometem as lavouras. (PORTO *et al*, 1997).

Pressupõe-se que, a utilização dos agrotóxicos no meio rural brasileiro tem trazido uma serie de consequências, tanto para o ambiente, como para saúde do produtor rural. Em geral essas consequências são condicionadas por fatores intrinsecamente relacionados, tais como o uso inadequado dessas substâncias, a alta toxicidade de certos produtos, a falta de utilização de equipamentos de proteção e a precariedade dos mecanismos de vigilância agravado pelo baixo nível socioeconômico e cultura da grande maioria desses trabalhadores (OLIVEIRA E SILVA *et al*, 2001).

Acredita-se que, a exposição aos agrotóxicos pode ocasionar problemas respiratórios, tais como bronquite asmática e outras anomalias pulmonares,

efeitos gastrointestinais, e, para alguns compostos, como organofosforados, distúrbios musculares, debilidade motora e fraqueza (SANTOS-FILHO *et al*, 2003; TAUIL *et al*, 1994). Os riscos causados pelo uso de agrotóxico ainda causa muitos transtornos para os trabalhadores e infelizmente muitos caso são diagnosticado na fase tardia do estagio de intoxicação. Mesmo assim a literatura médica aponta para problemas oculares, no sistema respiratório, cardiovascular e neurológico, efeitos cutâneos e problemas gastrintestinais relacionados as uso prolongado desses produtos (SOARES *et al*, 2003; BRABO *et al*, 1999).

Atualmente, o interesse em manejar pragas de lavouras com menos impacto ambiental vem ao encontro da necessidade de buscar métodos alternativos de menor impacto ou riscos à saúde humana e ao meio ambiente, bem como pela crescente demanda por produtos alimentícios saudáveis isentos de resíduos de agrotóxicos.

São inúmeras as plantas possuidoras de poderes inseticidas, que deveriam não apenas ser pesquisadas, mas utilizadas como modelos para síntese de novos princípios ativos. Os conhecimentos adquiridos com os mecanismos de defesa das plantas têm auxiliado no desenvolvimento de métodos de controle de pragas menos agressivos ao ambiente. Conforme anteriormente mencionando, muitos desses princípios ativos têm ação específica para alguns grupos de organismos, sem afetar outros, e essa característica é importante para controlar apenas os organismos alvos (MENEZES, 2005).

Os inseticidas botânicos são produtos derivados dessas plantas ou partes das mesmas, podendo ser o próprio material vegetal, normalmente moído até ser reduzido a pó, ou seus produtos derivados por extração aquosa ou com solventes orgânicos, tais como álcool, éter, acetona, clorofórmio, etc. ou destilação (WIESBROOK, 2004).

O controle natural de pragas pode ser feito através se inseticidas botânicos (extratos de fungos ou extratos de plantas), ou pelo predador natural da espécie que esta acometendo as plantações de couve folhas.

Na primeira metade do século 20, o Brasil foi um grande produtor e exportador de inseticidas botânicos, como piretro, rotenona e nicotina, que

apresentam maior segurança em seu uso agrícola e de menor impacto ambiental (WINK, 1993).

As vantagens em usar inseticida botânico é a degradação rápida evitando a contaminação do trabalhador e do meio ambiente, ação rápida contra as pragas ali presentes por mais que os insetos não venham a óbito em segundos ou horas, mas afasta a maioria dos que ali estavam devorando as folhosas, além de que apresentam baixa e moderada taxa de toxicidade custo e disponibilidade.

Os inseticidas botânicos podem ser fabricados na propriedade rural a baixo custo quando se dispõe de material vegetal e que as substâncias sejam solúveis em água.

Pesquisas com basidiomicetos (TOILLIER et al., 2010; MAMPRIM et al., 2013; FIGUEIREDO, 2014) vêm sendo desenvolvidas com o objetivo, de controlar pragas e doenças que acometem as plantações e visando obter formas de minimizar impactos ambientais com a utilização de produtos menos agressivos ao meio ambiente, como os naturais .

Um dos fungos que tem sido testado é o *Pycnoporus sanguineus*. Estudos realizados com esta espécie indicam sua aplicabilidade em diversos setores, como: indústria, agricultura e saúde humana (SOUZA, 2015).

Atualmente, com o desenvolvimento da biotecnologia, inúmeras pesquisas apontam a utilização de novos compostos extraídos, ou até os basidiomicetos em si, em diversos setores como: alimentício, ingeridos in natura ou secos; na saúde, com sua utilização na fabricação de novos medicamentos para humanos e animais; na agricultura, utilizados como veneno contra pragas e doenças; industriais, no tratamento de efluentes e produção de papel; biorremediação, aplicados na restauração de áreas contaminadas com organoclorados (VIEIRA et. al, 2006; CARVALHO, 2007).

Na região do Baixo Amazonas, as áreas de várzea são utilizadas para pratica do cultivo de hortaliças em balcão suspenso, os produtores rurais dessa região, entretanto, há alguns anos estão passando por transtornos, causados por pragas, que afetam as plantações de hortaliças tendo perda significativa de sua produção em função do ataque de insetos e fungo (FIGUEIREDO e CASTRO E SILVA, 2014).

Muito se tem feito e poucos resultados foram obtidos para controlar essa peste, que causa perdas na produção de hortaliças dos produtores rurais que fazem da agricultura sua principal fonte de renda. Por outro lado, o uso de inseticidas industriais para esses pequenos produtores não é interessante, pois produtos agroquímicos além de causar sérios danos ao meio ambiente também acarretam danos à saúde do homem e animais que vivem naquela localidade.

[...] O principal foco deste sistema produtivo é a sustentabilidade econômica e ecológica do ecossistema, para tal sempre que possível é desenvolvido métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, organismos geneticamente modificados, etc. (DECRETO nº 6.323/BRASIL, 2007).

Segundo CARDOSO e PAMPLONA, (2010), O uso contínuo e indiscriminado de agroquímico também pode favorecer o surgimento de populações de pragas resistente aos princípios ativos utilizados, tornando esse método ineficiente.

Assim, o presente projeto objetiva verificar o potencial dos princípios bioativos presentes no extrato de *Pycnopus sanguineus*, usando solventes aquoso e etanólico na concentração de 1% do extrato, a ser utilizado para o controle da mosca-branca (*Bemisia tabac Gennadiusi*) que ataca plantações de hortaliças, de pequenos agricultores da Comunidade de Nossa Senhora de Nazaré – Limão de Baixo (Parintins – Am).

Compostos bioativos extraídos de carpóforos de fungos basidiomicetos, são eficazes no controle da praga mosca-branca.

Neste contexto surge a necessidade de se buscar métodos alternativos de controle, utilizando-se de produtos que causem menos impacto ambiental e não seja danoso ao homem.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o potencial do extrato do fungo *Pycnoporus sanguineus* no combate a praga mosca-branca em plantações de couve-de-folhas de pequenos agricultores.

1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Coletar carpóforo do fungo *Pycnoporus sanguineus* para preparação dos extratos;
- Utilizar solvente aquoso e etanólico para extração química;
- Testar o extrato obtido com método da pulverização nas folhas atacadas com a mosca-branca “*In loco*” nas plantações.
- Avaliar a eficiência do extrato por percentual de mortalidade do inseto.

MATERIAL E MÉTODO

2.1 ÁREAS DE COLETA

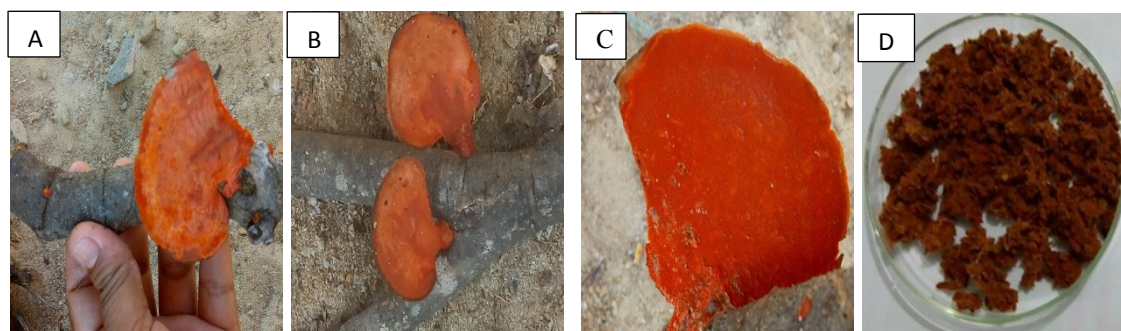
A coleta do material para testes do extrato foi realizada na comunidade Nossa Senhora de Nazaré – Limão de Baixo, no município de Parintins. O cultivo de hortaliças é realizado em balcões suspensos de onde se obteve as amostras de folhas de couve, para testes da eficiência do extrato bruto obtido do carpóforo do fungo *Pycnoporus sanguineus*. (Figura1).



Figura 1. Cultivo de hortaliças em balcões suspensos na comunidade Nossa Senhora de Nazaré.

2.1.1 Coleta e Preparação do Material Fúngico

Os carpóforos de fungo *Pycnoporus sanguineus* foram coletados na zona rural e Peri urbana do município de Parintins, região do Baixo Amazonas (Figura 2). Os materiais coletado foram armazenado em sacos de papel e transportado ao laboratório para assepsia, secagem e trituração. Os carpóforos foram lavados, rapidamente, em água corrente, para evitar perdas das propriedades biológicas. A secagem foi realizada ao ar livre e, em seguida os carpóforos foram triturados em moinho de facas, pesados e acondicionados em sacos de papel e guardados até a preparação dos extratos.



Figuras 2. (A - C) Carpóforos do fungo *Pycnoporus sanguineus*. (D) Carpóforo triturado.

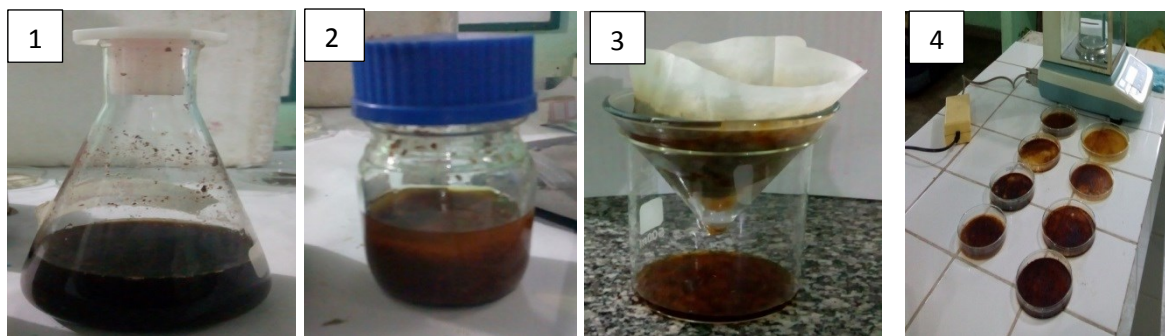
2.1.2 Preparações dos Extratos

Para preparação dos extratos foram utilizados extratores (aquoso e etanólico) com diferentes graus de polaridade para retirada dos componentes bioativos dos carpóforos.

Os extratos: aquoso e alcoólico foi preparado na concentração de 1% cada. A solubilização do extrato aquoso foi realizada diretamente em água destilada, seguindo cada concentração a ser utilizada. No entanto, para a solubilização do extrato alcoólico, foi utilizada solução de Dimetil Sulfóxido (DMSO), na proporção de 100µm/100mg de extrato bruto seco, completando a porção com água destilada. O DMSO foi utilizado pelo fato de o extrato alcoólico não se solubilizar totalmente em água, pois apresenta diferença de polaridades.

A extração realizada foi do tipo a frio, método estacionária (Figura 3). Para cada 50g do material fúngico triturado, foram utilizados 100 ml de solvente

extrator deixados em repouso por um período de 72 horas em recipiente âmbar. Após esse período, foi realizada a filtragem do material em papel filtro. O produto obtido foi concentrado em evaporador (estufa B.O.D) a temperatura de 40°C, para evitar a degradação de compostos ativos em altas temperaturas.



Figuras 3: Etapas de preparação dos extratos. (1 - 2) Extração estacionária nos solventes etanólico e aquoso. (3 - 4) Filtragem após período de extração.

Logo após, a evaporação o material foi levado à câmara de exaustão para total eliminação do solvente. O produto final foi pesado em porções de 1g, etiquetados e armazenados em refrigerador com temperatura de 16°C, até posterior uso nos testes biológicos.

2.2 Coletas e Captura dos Insetos

Os insetos (moscas-brancas) foram coletados em plantações de couve-de-folha, em propriedades de pequenos produtores de hortaliças da Comunidade Nossa Senhora de Nazaré Limão de Baixo no município de Parintins/AM. Estruturas das folhas infestadas pelos insetos foram podadas e acondicionadas em caixas térmicas de isopor, e transportados para o laboratório onde foram realizados os testes biológicos. (Figura 4).



Figuras 4. Amostra de folhas de couve infestadas com mosca-branca.

2.2.1 Avaliação Inseticida dos Extratos

As avaliações do efeito inseticida dos extratos de carpóforos do fungo foram feitas pelo percentual de mortalidade, dos insetos e pelo cálculo da eficiência dos extratos em três diferentes métodos de avaliação. Os extratos aquoso e alcoólico foram preparados na concentração de 1%.

A solubilização do extrato aquoso foi realizada, diretamente em água destilada de acordo com cada concentração, a ser utilizada. Para a solubilização do extrato alcoólico, foi utilizado inicialmente solução de Dimetil Sulfóxido (DMSO), na proporção de 2 ml.g^{-1} para cada grama de extrato bruto seco, completando-se esta proporção com água destilada até atingir a concentração desejada. Devido à diferença de polaridade, o extrato alcoólico não se solubiliza totalmente em água, o que requer a utilização de DMSO.

2.2.2 Experimento 1 – Papel Embebido

Para esse experimento, foram usados um total de 100 insetos adultos distribuídos em números de 10 insetos, para cada placa de Petri com diâmetro 90x15mm contendo papel filtro embebido, 1 conta gotas capacidade de 10 ml por cada aplicação com 1 ml de suspensão, de cada extrato obtido (aquoso ou alcoólico) (Figura 5). A cada tratamento realizado, foi realizadas 3 (três) repetições e (1) um tratamento controle, que consistiu na substituição do extrato por água destilada. Em seguida, estruturas foliar de 4 cm de comprimento, de couve-de-folhas foram colocadas nas placas de Petri, para que o animal pudesse se alimentar, logo após esse processo foram cobertas com telas para que não houvesse fuga dos insetos.

Sendo observado a cada 24 horas, feito contagens dos insetos mortos e dos insetos vivos, totalizando 2 contagens no período total do experimento por um período de 48 horas.



Figura 5. Embebição do papel filtro com os extratos aquoso e etanólico.

2.2.3 Experimento 2 – Pulverização

Para esse experimento foi utilizado um total de 100 (mosca-branca) *Bemisia tabaci* (*Gennadius*) foram distribuídas em números de 10 insetos, para cada placa de Petri com diâmetro 90x15mm, às mesmas foram pulverizadas com borrifador portátil, (Figura 6) contendo 10ml de solução dos extratos (aquoso e alcoólico), na concentração 1%), a 15 cm de distância da placa de Petri contendo 10 insetos adultos e estruturas foliar de 80x10 mm, para que os insetos pudessem sentir-se em habitat natural. Foram realizadas (3) três repetições para cada concentração testada, (1) um tratamento controle, perfazendo assim, um total de 30 indivíduos em cada amostra.

A cada 24 horas de tratamento foram realizadas avaliação da mortalidade dos insetos por meio de contagem dos imóveis em cada placa de Petri, totalizando 2 contagens num período de 48 horas.



Figura 6. Pulverizador portátil contendo extrato de *Pycnoporus sanguineus*, utilizado no teste de pulverização.

2.2.4 Tratamento Controle

O tratamento controle se constituiu no uso de água destilada em substituição aos extratos. Foi realizado em triplicata. Todos os testes realizados com extratos foi utilizado o teste – controle.

2.3. COLETA DOS DADOS

2.3.1. Avaliação do Efeito da Mortandade

A mortandade foi calculada pela seguinte relação:

$$M\% = (n^\circ \text{ de mortos} / n^\circ \text{ total de insetos}) * 100$$

Para cada experimento foi realizada a avaliação da eficiência dos extratos através das seguintes escalas:

S (seletivo = 0 a 20%);

B (baixa toxicidade = 21 a 40%);

M (média toxicidade= 41 a 60%);

A (alta toxicidade= 61 a 100%).

Para o calculo de eficiência dos tratamentos foi utilizada a formula de ABBOT a partir das médias percentuais do número de insetos vivos na testemunha (Mt) (controle) e do tratamento (Mo) através do acordo com NAKANO *et al.*, (1981).

$$Mc(\%) = [Mo - Mt] \times 100 / [100 - Mt]$$

Onde: Mc = Mortalidade corrigida (%);

Mo = Mortalidade observada (%);

Mt = Mortalidade na testemunha (%).

2.3.2. Análise dos Resultados

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente com o auxílio do programa computacional BIOESTAT 7.0, em um delineamento inteiramente casualizado.

Os tratamentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguidas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), para comparação e contraste das mesmas se necessário.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, na concentração testada ocorreu mortalidade após 24 horas de atuação tanto do extrato aquoso como etanólico (Figura 7). Neste período os dois extratos mostraram percentual de mortalidade semelhante (~20%) aumentando a diferença após 48 horas de avaliação. Após esse período o extrato etanólico mostrou-se mais eficaz no combate a mosca-branca apresentando um percentual de 60% de mortalidade contra 40% do extrato aquoso.

Análise da Variância (ANOVA), entretanto, não evidenciou diferença estatística ao nível e 5% de significância entre o percentual de mortalidade dos dois extratos. Assim, estatisticamente nesse nível e significância não há diferença na mortalidade entre o extrato aquoso e etanólico tendo, portanto, ambos apresentados o mesmo efeito na mortalidade da mosca-branca.

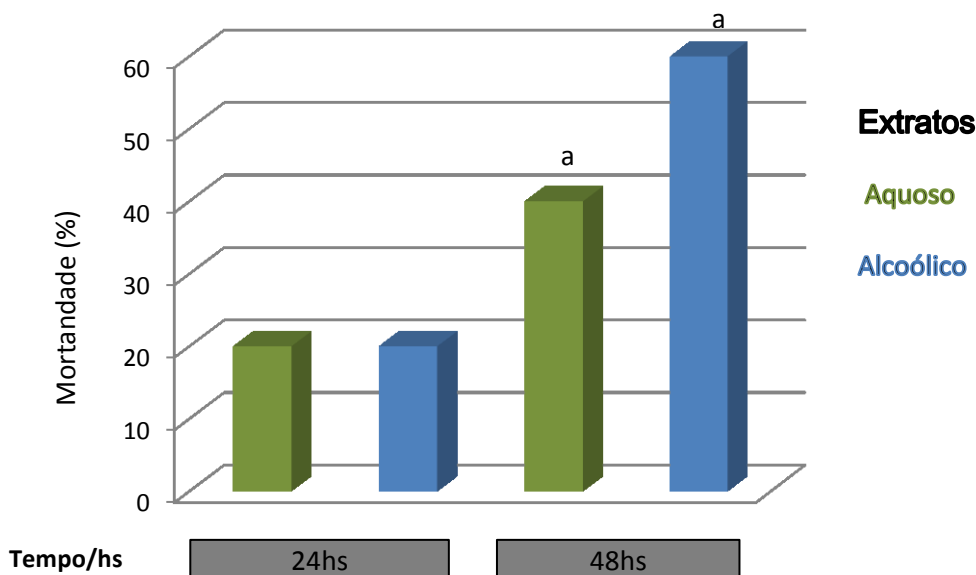


Figura 7. Percentual de mortalidade dos extratos aquoso e etanólico do *P. sanguineus*. Letras iguais significa que não há diferença ao nível de 5% de significância ($p > 0,05$).

A Tabela 1 mostra a eficiência dos extratos mensurada através da mortalidade corrigida conforme escala utilizada. Após 24 horas a eficiência dos extratos aquoso e etanólico situaram-se na escala “seletiva” (B), enquanto que após 48 horas de avaliação a eficiência do extrato aquoso avançou para a “escala baixa toxicidade” (B) e o extrato etanólico para a escala de “média toxicidade” (M).

Tabela 01. Eficiência dos extratos aquosos e etanólicos do *P. sanguineus* em diferentes períodos de avaliação.

EXTRATOS	TEMPO	Eficiência dos extratos (%)			
		SELETIVA (0-20%)	BAIXA (21-40%)	MÉDIA (41-60%)	ALTA (61-100%)
AQUOSO	24h	X			
EtaOH		X			
AQUOSO	48h		X		
EtaOH				X	

Apesar de serem poucas as pesquisas realizadas com extratos obtidos de *Pycnopus sanguineus* para o controle de insetos pragas de lavouras.

Os testes realizados apresentaram os seguintes dados no teste de eficiência para controle do inseto praga estudado. O extrato aquoso e etanólicos, no período de 24h apresentaram eficiência inseticida seletiva sobre (*Bemisa tabaci*) para a concentração de 1%. Os mesmos estratos no período de 48h apresentaram eficiência de baixa toxicidade para o extrato aquoso e média toxicidade para os extratos etanólicos.

SOUZA, (2015); estudando a bioatividade da cepa amazônica do fungo *Pycnopus sanguineus* no controle do pulgão que ataca o feijão-de-corda. Demonstrou que o extrato aquoso e etanólico de *P. sanguineus* na concentração de 1%, no período de 24 horas, revelaram atividade inseticida seletiva sobre o pulgão preto do feijoeiro (*Aphis craccivora*), Na metodologia de embebição dos extratos, aquele autor obteve taxas inferiores a 10% de mortalidade e uma atividade que variou de baixa a média, quando utilizado os extratos com o método da pulverização.

O efeito da periodicidade no aumento da eficiência dos extratos era de se esperar uma vez que o extrato, residual observado proveniente de compostos obtidos no presente trabalho com solventes de polaridade diferentes pode estar atuando com diferentes compostos químicos que apresentam uma toxicidade diferente.

ARAUJO Jr *et al.*, (2009), avaliando a eficiência de nim, para o controle do pulgão *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Hemiptera: Aphididae), utilizando o método da pulverização observou mortalidade em 90% e 81% para as concentrações 2,0% e

1,0%, respectivamente e, no método de imersão foliar, o extrato vegetal induziu a mortalidade em 79% e 77%, nas mesmas concentrações.

Nossos resultados, por outro lado, mostraram valores inferiores para os mesmos métodos. Em relação à eficiência dos extratos, a pulverização foi o método que mostrou melhores resultados no período de 48 horas perfazendo um total de 40% de mortalidade no extrato aquoso, e 60% para o extrato etanólico. Desta maneira, podemos dizer que o extrato vegetal de nim é altamente tóxico em relação ao extrato de *Pycnopus sanguineus*. A melhor eficiência 36,7% para o extrato aquoso e, 49,4% para o etanólico, respectivamente, foi obtida com a concentração de 15mg/ml para ambos os extratos. SILVA *et al.*, (2013), avaliaram a eficiência do óleo essencial de folhas de *Piper tuberculatum* Jacq, com a aplicação de diversas concentrações em papel filtro e obtiveram eficiência de apenas 24,2% no controle de *Aphis cracivora* Koch, com a concentração de 10 - 15% no período de 24 horas. Entretanto, quando estes autores aumentaram a concentração para 20%, obtiveram uma eficiência de 95% no controle do inseto.

No presente trabalho o extrato aquoso e etanólico apresentaram avaliação inseticida seletiva para os métodos utilizados nas primeiras 24 horas. No período de 48 horas apresentaram avaliação variando de baixa à média tóxica, para os dois métodos utilizados.

Portanto o tratamento controle de (*Bemisa tabaci*) com extrato de *Pycnopus*, na concentração de 1%, não é indicado para aplicação e tratamento na lavoura de couve-de-folhas, pois as folhosas apresentam camadas cerosas bastante rígidas, dificultando com isso a permeabilidade do extrato nas folhas, além do que, o mesmo só apresenta ação inseticida após 24 horas, desta forma, se observou que um intempere climático é suficiente para limpar o extrato da mesma possibilitando o retorno do inseto as lavoura.

CONCLUSÃO

De modo geral, o estudo revelou atividade inseticida (variando de seletiva a média toxicidade, de acordo com a concentração utilizada) dos extratos aquoso e etanólico de *P. sanguineus* sobre *Bemisia tabaci* (*Gennadius*) (mosca-branca).

O extrato etanólico apresentou maior eficiência na mortalidade da mosca-branca, sendo o mais indicado para o controle da mosca-branca. Por outro lado, o extrato aquoso não se evidenciou atividade significativa.

Portanto, pode-se dizer que a pulverização, foi o método que apresentou maior eficiência no tratamento dos insetos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CARDOSO, M. O; PAMPLONA, A. M. S. R.; MICHEREFF FILHO, M. Recomendações técnicas para o Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 15p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 35). **Controle de lepidópteros-praga em couve e repolho no Amazonas**. Manaus:

CARDOSO, M.O. **Avaliação de cultivares de couve-de-folhas nos ecossistemas de terra firme e várzea do Amazonas**. Revista da universidade do Amazonas (Série Ciências Agrárias),v.7, n.1-2, p.27-32, 1998b.

DECRETO nº 6.323. **Produção orgânica no Brasil** de 27 de dezembro de 2007.

FIGUEIREDO, A. S. **Avaliação “in vitro” dos extratos de basidiomicetos frente à de fitopatógenos prejudiciais à produção de hortaliças de pequenos produtores da região do Baixo Amazonas (AM)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós – Graduação em Biotecnologia. Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, 105pp. 2012.

FIGUEIREDO, A; CASTRO E SILVA, A. **Atividade “in vitro” de extratos de *Pycnoporus sanguineus* e *Lentinus crinitus* sobre o fitopatógeno *Fusarium sp.*** *Acta Amazônica*, v. 44(1). 2014.

GIMENES, L. J. **Fungos basidiomicetos: Técnicas de coleta, isolamento e subsídios para processos biotecnológicos**. Curso de capacitação de Monitores e Educadores. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Instituto de Botânica-IBt, 2010.

MENEZES, A.L.E. **Inseticidas botânicos: Seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**: Seropédica: EMBRAPA-RJ, 2005.

TOILLIER, S, L.; IURKIV, L.; MEINERZ, C.C.; BALDO, M.; VIECELLI, C. A; KUHN, O. J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J.R. **Controle de crescimento bacteriano comum (*Xantomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*) e**

alteração bioquímicas em feijoeiro induzidas por *Pycnoporus sanguineus*.
Arq. Inst. Biol., São Paulo, v. 77, n.1, p. 99-110. 2010.

VIEIRA, I. M.; ROCHA, M. H.; CUNHA, E. B.; KADOWAKI, M. K.; OSAKU, C. A.
**Basidiomicetos da cidade de Cascavel – Oeste do Paraná – e suas
aplicações em biotecnologia.** Estud. Biol., v. 28, n. 65, p. 21-31, 2006.

WIESBROOK, M. L. **Natural de fato: Os inseticidas naturais são mais seguros
e melhores que os inseticidas convencionais?** Revisão de pesticidas em
Illinois, Urbana, v. 17, n. 3, 2004.