

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE SÃO GABRIEL  
DA CACHOEIRA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS  
BIOLOGICAS

EDIMILSON GARRIDO DA SILVA

UTILIZAÇÃO DE FOLHAS DE *Piper aduncum* L. (*Piperaceae*) COMO  
BIOPESTICIDA EM HORTA NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL DA  
CACHOEIRA-AM

SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA - AM

2019

EDIMILSON GARRIDO DA SILVA

UTILIZAÇÃO DE FOLHAS DE *Piper aduncum* L. (*Piperaceae*) COMO  
BIOPESTICIDA EM HORTA NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL DA  
CACHOEIRA-AM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Estudos Superiores de São Gabriel da Cachoeira – CESSG. Como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr.: Max Adilson Lima Costa

SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA-AM

2019

*Dedico este trabalho aos meus familiares Edimilson, Fatima, Greice, Edgleison e Gabriela pelo que representam.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus que me deu a vida e infinitas possibilidades;

Ao meu pai Edimilson Fonseca da Silva e irmã Greice Garrido da Silva pelo apoio que me deram durante o período acadêmico.

Ao Prof. Dr. Max Adilson Lima Costa, orientador deste trabalho, pelos seus conhecimentos e sua atenção na elaboração deste trabalho.

A Prof. Dr. Marta Regina pelos seus conhecimentos e apoio na elaboração deste trabalho.

## RESUMO

O município de São Gabriel da Cachoeira-AM está em expansão e com isso cresce também a agricultura familiar local na produção de hortas, que além de abastecer o município com hortaliças, que são de difícil acesso para população pela grande distância das metrópoles e pela supervalorização, gera empregos e aumenta a economia local. Mas para manter essa produção e o seu rendimento os pequenos agricultores acabam utilizando pesticidas químicos em suas hortas, acarretando a possível contaminação do ambiente uma vez que o uso indiscriminado desses produtos pode também por em risco a saúde da população. Este estudo teve como objetivo analisar a eficácia do biopesticida produzido a partir do extrato alcoólico de *Piper aduncum* L. (Piperaceae), popularmente conhecida como pimenta-de-macaco, muito presente na região, como uma alternativa para o controle de pragas que infestam as hortas dos pequenos agricultores do município. Para isso, folhas deste vegetal foram coletadas, limpas, secadas, trituradas e submetidas à extração com álcool 70% e diluído em água. O extrato obtido foi aplicado nas plantações por um período de 18 semanas. E como resultado, durante o período de aplicação do extrato, de modo geral, a redução na população de pragas nas áreas de cultivo, comprovando o potencial do extrato alcoólico das folhas de *Piper aduncum* como biopesticida.

**Palavra chave:** Agricultura familiar, biopesticida e *Piper aduncum* L. (Piperaceae)

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	7
2.2 A agricultura familiar.....	7
2.3 Pragas comuns em hortaliças.....	8
2.4 Controle de pragas .....	8
2.5 Os pesticidas naturais ou biopesticidas .....	9
2.6 A espécie <i>Piper aduncum</i> L. (Piperaceae) .....	10
3. OBJETIVOS .....	11
3.1 Objetivo geral .....	11
3.2 Objetivo específico .....	11
4. Materiais e métodos .....	12
4.1 Local da pesquisa e público alvo .....	12
4.2 Lista de materiais utilizados .....	12
4.3 Coleta e secagem das folhas de <i>P. aduncum</i> .....	13
4.4 Obtenção dos extratos das folhas de <i>Piper aduncum</i> L. (Piperaceae).....	13
4.5 Testes de atividade inseticida dos extratos de <i>Piper aduncum</i> .....	15
5. Resultados e discussão .....	16
5.1 Obtenção dos extratos de <i>Piper aduncum</i> L. (Piperaceae).....	16
5.2 Testes de atividade pesticida dos extratos de <i>Piper aduncum</i> .....	16
6. CONCLUSÃO .....	18
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	19

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem enfrentado um grande dilema, de um lado a necessidade de aumentar as produções agrícolas, de outro lado, o crescimento da preocupação com a qualidade da alimentação por parte da maioria da população que muitas vezes não tem acesso a essa produção (IBGE, 2006). Em meio a essa situação, a produção local de pequenos agricultores familiares torna-se uma ótima opção para facilitar o acesso da população local a certos alimentos necessários para sua alimentação.

O interesse na agricultura familiar vem aumentando no Brasil em consequência do aumento do entendimento sobre as questões que envolvem a segurança alimentar, desenvolvimento local, geração de emprego e renda (FAO/INCRA, 2000). Com relação à segurança alimentar, há uma grande necessidade de reavaliar as normas do Brasil para poder se adequar a Losan - Lei Orgânica de Segurança Alimentar (BRASIL, 2006).

Houve um aumento no número de pesquisas que buscam combater pragas de plantações, decorrentes do aumento da insegurança alimentar dos consumidores ocasionados pelo uso indiscriminado de produtos químicos no combate a pragas (TAVARES, 2002).

O uso de biopesticidas é uma alternativa para o combate de pragas indesejáveis que seriam menos tóxicas do que os pesticidas industriais (COUTINHO et al., 2010). Após vários estudos em diferentes regiões conseguiu-se a comprovação que a *Piper aduncum* L. (Piperaceae) tem utilidade no combate de vários insetos além de exercer atividade fungicida, bactericida e moluscicida (DUARTE et al., 2005). A *P. aduncum* é uma planta com várias funções biológicas e potencialidade econômica, é de fácil cultivo e acesso, é uma planta de climas subtropicais e tropicais, abundante na região Amazônica, pode ser encontrada em áreas que foram desmatadas, beiras de estradas e terrenos baldios o que tornando a sua coleta fácil (FAZOLIM et al., 2006).

No município de São Gabriel da Cachoeira – AM, a agricultura familiar é muito utilizada na produção de hortaliças para o sustento das famílias e geração de emprego para outras famílias. Porém, para obter melhor rendimento, os agricultores utilizam pesticidas industriais no combate às pragas que ameaçam a produção. Esses pesticidas podem contaminar o solo, os leitos de rio, além por em risco a saúde dos animais e das pessoas que manipulam ou consomem o produto. Neste contexto, o extrato obtido da folha de *P. aduncum* apresenta-se como alternativa menos tóxica para combater as pragas.

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a atividade inseticida dos extratos das folhas da espécie *P. aduncum* em hortaliças produzidas pela agricultura familiar no município de São Gabriel da Cachoeira-AM.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Entende-se por agricultura, o trabalho desempenhado pelo homem, utilizando várias técnicas e o meio, para melhorar a plantação e, dessa forma, obter produtos de melhor qualidade e em maior quantidade dos produtos por área cultivada (DIEHL, 1984). A agricultura, como uma das formas de produção de alimentos, não deveria ser vista apenas como uma maneira de obter lucro, uma vez que envolve o meio ambiente dando forma e modificando-o, além de fazer parte da cultura humana desde os tempos antigos.

Com o passar do tempo foram desenvolvidas e utilizadas várias técnicas e formas de organização social e cultural voltada para a produção de alimentos, de maneira que as técnicas de plantação eram aperfeiçoadas e então repassadas para as próximas gerações, geralmente entre as próprias famílias, até chegar aos modelos utilizados hoje (SOGIO e KUBO, 2016).

### **2.2 A agricultura familiar**

Nas últimas décadas houve um grande desenvolvimento na agricultura chamada familiar, um modelo na qual a principal mão-de-obra utilizada são os membros de uma mesma família, este utiliza um tipo de agricultura sustentável que permite aos seus participantes o equilíbrio da sua produção com os recursos naturais do meio (TOMASITTO et al., 2009).

Por muito tempo vista apenas como uma maneira de sustentação para suas famílias, a agricultura familiar não era tida como uma grande geradora de renda, uma vez que não conseguia competir com os grandes agricultores (SANTOS, 2010). Mesmo não podendo competir com os grandes produtores, a agricultura familiar é considerada uma grande geradora de emprego, estimulando o desenvolvimento da região e, como consequência, o aumento na produção local (TEODORO, 2005).

A pequena produção agrícola ou a agricultura familiar, como foi caracterizada após 1990, tem uma grande importância para a economia nacional, principalmente no Brasil, mas



também em outras partes do mundo. Pois, além de ser uma grande absorvedora de mão de obra, é também uma incentivadora para o crescimento econômico. Além de se utilizar de recursos naturais como no adubamento do solo, incentivando a não degradação da natureza (BORGES; SANTO, 2013).

### **2.3 Pragas comuns em hortaliças**

Para melhor aproveitamento, os produtores de hortaliças precisam ter cuidado durante o plantio verificando as condições do solo, a adubação e irrigação, além do cuidado com o controle de pragas e doenças (GESPIANO, 2006). As pragas de hortaliças são insetos que podem ser observados durante o manejo, eles são grandes causadores de danos nas plantas causando muitos prejuízos para os agricultores (TEIXEIRA, 2018). As principais pragas de hortaliças são o pulgão (*Dactynotussonchi*), mosca branca (*Bemisiatabaci*), tripses (*thrips sp. efrankliniella sp.*), ácaro rajado (*Tetranychusurticae*), traça-das-crucíferas (*Plutellaxylostella*) e conchonilias. (GESPIANO, 2006).

Para ter uma melhor produção no plantio de hortaliças, deve-se fazer o controle preventivo das pragas, as atividades de controle preventivo incluem: a rotação de culturas, o policultivo, o aumento do espaçamento entre as plantas, a variedade de planta e manter o controle correto dos nutrientes. Além de manter um controle químico, como a utilização de pesticidas industriais, que ajudam na redução da propagação das pragas (SILVA, 2018).

### **2.4 Controle de pragas**

Com o surgimento da agricultura o homem conseguiu produzir seu próprio alimento para consumo ou para comercialização, porém, com a produção crescente de alimento surgiram as pragas que acabavam comprometendo a produção sendo necessário o desenvolvimento de técnicas para o controle das mesmas, uma das técnicas utilizadas é o controle químico utilizando os chamados pesticidas (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Os pesticidas industriais ou sintéticos são utilizados no controle de pragas que atacam as plantações, estes podem ser tanto um produto químico como um agente biológico ajudando na eliminação ou diminuição das pragas das plantações (RIVEROS, 2012).

Os pesticidas, também conhecidos como agrotóxicos, podem ser classificados de acordo com a finalidade que será utilizada, por exemplo, os que são utilizados para inibir o

destruir as pragas, outros para eliminação de ervas daninhas ou para eliminar insetos em geral. Essas três maneiras de utilização dos pesticidas são as mais utilizadas nas plantações da América do Norte somando bilhões de quilogramas de pesticidas todos os anos (BAIRD, 2002).

## 2.5 Os pesticidas naturais ou biopesticidas

A partir da Segunda Guerra Mundial os pesticidas de síntese orgânica passaram a ser amplamente utilizados para controlar uma grande variedade de pragas agrícolas. Porém, os efeitos indesejáveis para a saúde e para o ambiente, bem como o desenvolvimento de resistência a estes pesticidas, têm estimulado o aumento da pesquisa de alternativas biológicas ao controle de pragas (TOUBARRO, 2010).

A flora brasileira apresenta uma imensa diversidade de plantas inseticidas, estas produzem compostos secundários que atualmente vêm sendo bastante utilizado pela indústria, devido ao aumento da utilização de produtos naturais na agricultura (PLETSCH, SANT'ANA, 1995).

Nos últimos anos, com o aumento da preocupação com meio ambiente causada pela poluição por agrotóxicos nos leitos de rios e no solo, o uso de biopesticida no combate de pragas vem crescendo, pois estes não causam grandes danos ao meio ambiente e não prejudicam a saúde humana (A CIENTISTA AGRÍCOLA, 2018).

Vários biopesticidas já foram identificados e relatados pela literatura, dentre eles o dilapiol (4,5- dimetoxi-6-prop-2-enil-1,3-benzodioxol), um fenilpropanoide de atividade inseticida comprovada encontrado em alto teor no óleo essencial de *P. aduncum* L. (Piperaceae). O óleo essencial das folhas de *P. aduncum*, produzido por tricomas glandulares na face abaxial, quando este é de origem amazônica é geralmente rico em dilapiol, constituindo de 35-90 % da composição química do óleo (ALMEIDA et al., 2009).

Do ponto de vista bioquímico, o dilapiol possui um grupo metilenodioxifenil, característico de muitas lignanas naturalmente ativas. Esse grupamento, encontrado nos inseticidas piperina e safrol, a partir do qual o sinérgico butóxido de piperonila comercial é derivado, interage com o citocromo P450 e inibe a atividade de mono-oxigenases polissubstrato responsáveis pelo metabolismo de excreção de toxinas em insetos (BELZILE et al., 2000). A evidência de que o dilapiol seja o principal princípio ativo inseticida prende-se

ao fato de que ele, mesmo isolado de outras espécies de plantas, mantém esta propriedade para diferentes pragas (FARZOLIM et al., 2006).

Os extratos e óleos essenciais de plantas, com atividades inseticidas, já eram empregados no controle de insetos mesmo antes do advento das substâncias orgânicas sintéticas (REGNAULT-ROGER, 1997). A espécie *Piper aduncum* L. (Piperaceae), também conhecida como pimenta de macaco, é um exemplo de planta utilizada com essa finalidade.

## **2.6 A espécie *Piper aduncum* L. (Piperaceae)**

Dentre as espécies de piperáceas a *Piper aduncum* L. vem sendo amplamente pesquisada por apresentar múltiplas atividades biológicas. É uma espécie passível de cultivo, considerada de grande potencialidade para o desenvolvimento regional por ser uma fonte sustentável de matéria-prima química, que pode ser industrializada tanto em pequena quanto em grande escala (FARZOLIM et al., 2006). O gênero *Piper* é o maior da família Piperaceae com mais de 700 espécies, das quais cerca de 170 crescem de forma nativa no Brasil (YUNCKER, 1972).

As plantas de *P. aduncum* (Figura 01) são arbustos ou arvoretas de até 8 m de altura, meio nodosos. As folhas apresentam pecíolo de 0,3 a 0,8 cm de comprimento, lâmina elíptica, são ovado-elípticas, apresenta base assimétrica, arredondado-cordada, ápice agudo ou acuminado, escabrosas, ásperas ao tato em ambas às faces, glandulosas; nervuras secundárias medindo de 6 a 8 cm, dispostas até ou pouco acima da porção mediana; espigas curvas medindo de 7 a 14 cm de comprimento e 0,2 a 0,3 cm de diâmetro. O pedúnculo da espiga pode medir de 1 a 2 cm de comprimento e é pubescente; apresentam bractéolas triangular-subpeltadas, margem franjada, quatro estames, dupla obovóides, tri ou tetragonais, glabros com três estigmas sésseis (FARZOLIM et al., 2006).

Esta espécie é encontrada em regiões subtropicais e tropicais, o que inclui a Amazônia, podendo habitar em áreas de fácil acesso como em terrenos baldios, laterais de estradas e áreas que foram desmatadas há pouco tempo. Também é utilizada como planta medicinal e tem grande valor comercial. É uma espécie passível de cultivo, sendo considerada de grande importância para o desenvolvimento da Amazônia pelas suas propriedades medicinais e por ser uma fonte sustentável de matérias-primas químicas para o aproveitamento industrial (REVILLA, 2000).



**Figura 1:** *Piper aduncum*. Fonte: Edimilson Garrido da Silva

A espécie *P. aduncum*, já vem sendo utilizada para tratar vários tipos de doenças que atingem os humanos, e já existem estudos que comprovam sua eficácia contra várias doenças. Estudos em diferentes regiões comprovaram a eficácia da espécie *P. aduncum* no combate de vários insetos, além de demonstrar atividade fungicida, bactericida e moluscicida (DUARTE et al., 2005).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Analisar a eficácia do biopesticida produzido a partir do extrato alcoólico de *Piper aduncum* L. (Piperaceae), popularmente conhecida como pimenta-de-macaco, como uma alternativa para o controle de pragas que infestam as hortas dos pequenos agricultores do município de São Gabriel da Cachoeira.

#### **3.2 Objetivo específico**

- Obter extratos alcoólicos da folha *Piper aduncum* L. (Piperaceae);
- Realizar a aplicação do extrato nas olerícolas das hortas de pequenas propriedades;
- Estabelecer um protocolo de obtenção dos extratos de fácil entendimento para uso dos próprios agricultores.

## 4. Materiais e métodos

### 4.1 Local da pesquisa e público alvo

A pesquisa foi realizada na área urbana e suburbana do município de São Gabriel da Cachoeira-AM (Figura: 02). O público alvo foi pequenos agricultores que produzem hortaliças pelo sistema de agricultura familiar.



**Figura 2:** Vista aérea de São Gabriel da Cachoeira- AM. Fonte: Blogspot.com/Divulgação.

### 4.2 Lista de materiais utilizados

<b>Ordem</b>	<b>Material utilizado</b>
01	Estufa
02	Liquidificador
03	Balança
04	Béquer 1500 ml
05	Borrifador
06	Garrafa pet
07	Álcool 70 %
08	Saco plástico
09	Pano

### 4.3 Coleta e secagem das folhas de *P. aduncum*

Folhas sadias da espécie *P. aduncum* foram coletadas no perímetro urbano do município de São Gabriel da Cachoeira e transportadas para o Centro de Estudos Superiores de São Gabriel da Cachoeira – UEA.

Em seguida, as folhas foram selecionadas, submetidas a processo de limpeza seguido de secagem em estufa caseira (figura: 03), com a temperatura de aproximadamente 40°C durante 48 horas tempo.

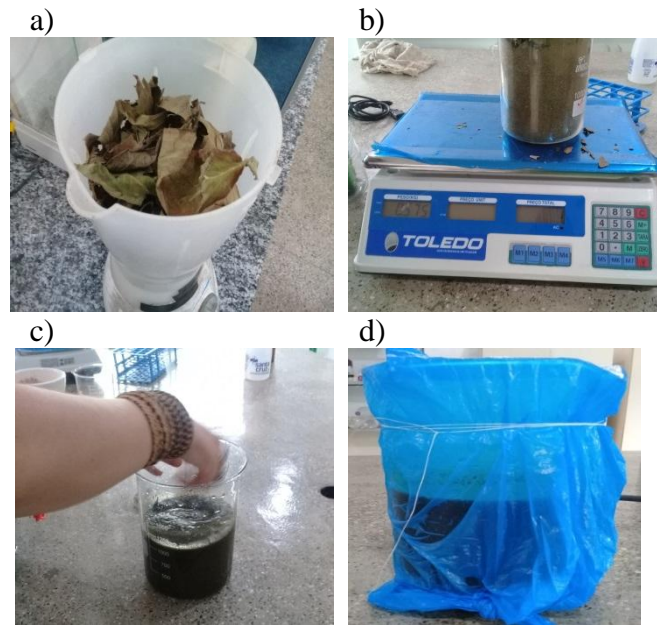


**Figura 3:** a) Seleção das folhas, b) processo de secagem em estufa caseira, c) resultado do processo de secagem. Fonte: Edimilson Garrido da Silva

### 4.4 Obtenção dos extratos das folhas de *Piper aduncum* L. (Piperaceae)

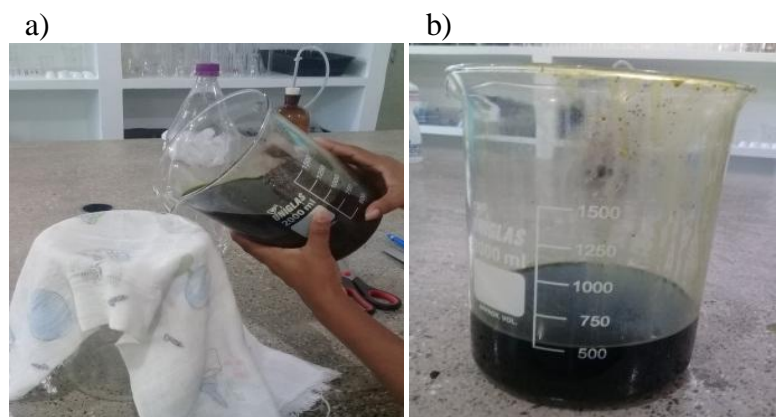
Para a obtenção do extrato, as folhas secas foram trituradas em liquidificador doméstico até obter partículas menores e homogêneas (Figura 04 - a), em seguida, o material foi pesado até a obtenção de 300g em massa de folhas trituradas (Figura 04 - b). Essas folhas trituradas foram depositadas em um recipiente no qual foi adicionado o volume de 1L de álcool etílico 70% v/v (Figura 04 - c). Em seguida, o recipiente foi lacrado com saco plástico (Figura 04 - d), para evitar a evaporação do álcool, e armazenado sobre a bancada do laboratório do CESSG por 24 horas.





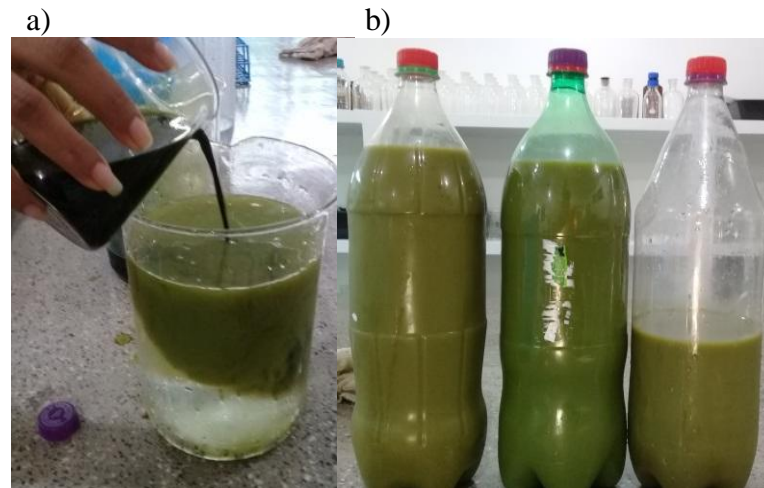
**Figura 04:** (a) processo de trituração, (b) pesagem, (c) mistura do extrato e (d) armazenamento da mistura. Fonte: Edimilson Garrido da Silva

Após o período de incubação, o recipiente foi aberto e a mistura foi filtrada em filtro de pano para obtenção do extrato alcoólico (Figura: 05).



**Figura 05:** (a) Filtragem do extrato, (b) extrato filtrado obtido. Fonte: Edimilson Garrido da Silva

O extrato obtido foi então diluído em água, na proporção de 1000 mL de água para cada 100 ml de extrato alcoólico (concentração de 7% v/v), em seguida o extrato diluído foi colocado em garrafas pet e armazenado, em temperatura ambiente (Figura: 06), no laboratório do CESSG para a utilização nos testes de atividade inseticida.



**Figura 06:** a) Processo de diluição do extrato, b) armazenamento do extrato diluído. Fonte: Edimilson Garrido da Silva.

#### 4.5 Testes de atividade inseticida dos extratos de *Piper aduncum*

Para a realização dos testes de verificação da atividade inseticida do extrato de folhas de *Piper aduncum*, foi selecionada uma propriedade de um pequeno agricultor do Município de São Gabriel da Cachoeira- AM (Figura: 07).



**Figura 07:** Local do teste da atividade inseticida do extrato de folhas de *Piper aduncum*. Fonte: Edimilson Garrido da Silva.

As aplicações do extrato foram realizadas uma vez por semana (Figura: 08), durante 18 semanas, nas culturas de alface, couve, quiabo, cebolinha e jiló. Durante o período das aplicações, os indivíduos plantados na área de aplicação do extrato foram acompanhados e as observações foram feitas de forma visual, do comportamento destes frente à presença das pragas no plantio. Os resultados obtidos foram avaliados, comparados com a bibliografia existente e organizados em gráficos e tabelas para posterior apresentação.





**Figura 09:** Aplicação do extrato na área cultivada. Fonte: Edimilson Garrido da Silva.

## 5. Resultados e discussão

### 5.1 Obtenção dos extratos de *Piper aduncum* L. (Piperaceae)

O processo de obtenção do extrato etanólico de *Piper aduncum* L. (Piperaceae), a seleção das folhas garantiu a obtenção de extratos de folhas saudias. A trituração teve como objetivo a redução do tamanho das partículas, esse procedimento facilita a transferência de massa no processo de extração por solvente, assim, aumenta a possibilidade de obtenção de uma maior concentração do princípio ativo contido nas folhas no extrato alcoólico.

A diluição em água reduziu a concentração de álcool no extrato para 7%, entende-se que a esta concentração, a presença do álcool etílico não mascara a atividade do extrato, pois, uma alta concentração do álcool poderia levar os vegetais à morte inviabilizando os testes.

O extrato obtido após a diluição em água apresentou coloração esverdeada, indicando a presença de clorofila, este fato mostra que o processo de secagem não foi eficiente, realizados esse pequeno ajuste, este trabalho estabeleceu um protocolo simples de preparo desses extratos de maneira que o cada agricultor possa preparar e utilizar facilmente.

### 5.2 Testes de atividade pesticida dos extratos de *Piper aduncum*

Os resultados obtidos nos testes de atividade inseticida dos extratos etanólicos de *Piper aduncum* foram de caráter qualitativo, uma vez que as atividades foram monitoradas apenas visualmente. Os resultados das observações durante o período de aplicação do extrato são apresentados na Tabela 01.

**Tabela 01:** Resultados das observações realizadas durante o período das aplicações dos extratos nos cultivos

Tempo de Aplicação	Cultivos de Aplicação				
	Semanas	Alface	Couve	Quiabo	Cebolinha
01	PP	PP	MPP	PPP	PP
02	DPP	PP	MPP	DPP	DPP
03	DPP	PP	MPP	DPP	DPP
04	EPP	PP	MPP	DPP	EPP
05	EPP	DPP	X	DPP	EPP
06	APP	DPP	X	EPP	EPP
07	DPP	DPP	X	EPP	EPP
08	DPP	DPP	X	EPP	EPP
09	EPP	DPP	X	EPP	EPP
10	EPP	DPP	X	EPP	EPP
11	APP	DPP	X	EPP	EPP
12	APP	DPP	X	EPP	EPP
13	DPP	EPP	X	EPP	EPP
14	DPP	EPP	X	EPP	EPP
15	DPP	EPP	X	EPP	DPP
16	EPP	EPP	X	EPP	DPP
17	EPP	EPP	X	EPP	DPP
18	EPP	EPP	X	EPP	DPP

PP = Presença de pragas; MPP = Muita presença de pragas; Alta presença de pragas; PPP = Pouca presença de pragas; DPP = Diminuição na presença de pragas; EPP = Estabilização na presença de pragas.

Durante as aplicações dos extratos as observações feitas, também estão apresentadas na Tabela 01, mostram que para a cultura de alface na qual havia a presença de pragas, houve uma diminuição na presença das pragas a partir da segunda semana, a partir da qual o comportamento oscilou entre períodos de estabilidade e diminuição da presença das pragas no local de cultivo. Entretanto, em três momentos (6<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> semanas) foram observados um aumento na presença das pragas na cultura, esses aumentos aconteceram sempre depois de períodos de chuva. Há duas hipóteses que podem explicar esse comportamento: primeiro, o

período de chuva pode coincidir com o período de reprodução de certas pragas; segundo, as águas das chuvas podem ter removido o extrato das plantas, facilitando a presença das pragas.

Para a couve, não houve diminuição na presença dos insetos nas quatro primeiras semanas, a partir da quinta semana iniciou-se a diminuição na presença das pragas na área de cultivo, essa diminuição foi acontecendo até a 12ª semana de aplicação, a partir daí a pouca presença das pragas se tornou estável até ao final dos testes.

No caso da cultura de quiabo, no período inicial das aplicações, a plantação de quiabo, já estava sob a infestação de percevejo, mesmo com a aplicação do extrato, durante as quatro primeiras semanas não houve a diminuição dos percevejos. Como a plantação já estava bastante comprometida, o proprietário da horta optou por retirar os pés de quiabo como uma medida preventiva, para que não houvesse uma infestação maior e atingisse outras plantas. Então, as aplicações do extrato nessa cultura foram interrompidas, tornando inviáveis as observações e deixando o resultado inconclusivo em relação à atividade inseticida sobre os percevejos nessa cultura.

Nos testes realizados na cultura de cebolinha, já no início das aplicações do extrato foi notada a presença de poucas pragas. Mesmo assim, após a aplicação dos extratos, durante a 2ª, 3ª, 4ª e 5ª semanas, essa presença foi diminuída. A partir desse período a população de pragas se manteve baixa de forma estável.

Na cultura de jiló, no início das aplicações dos extratos foram encontradas várias pragas como: formiga, gafanhoto, larvas, percevejos e principalmente abelhas. Durante a segunda e terceira semana de aplicação houve uma pequena redução na quantidade dessas pragas, nas semanas seguinte a população se manteve estável. Porém, a partir da 15ª semana notou-se novamente a diminuição da presença de várias dessas pragas no local de cultivo, esse comportamento se manteve até o final das aplicações, porém, ao final só no final das aplicações se percebeu a presença de uma quantidade de formigas considerável.

## **6. CONCLUSÃO**

O desenvolvimento do presente trabalho permitiu a observação, durante o período de aplicação do extrato, de modo geral, a redução na população de pragas nas áreas de cultivo, comprovando o potencial do extrato alcoólico das folhas de *Piper aduncum* como

biopesticida. Além disso, através do processo de obtenção do extrato apresenta-se como um protocolo simples, de fácil aplicação possível de ser realizado pelos próprios agricultores, como forma de inibir a maioria das pragas que atacam as culturas realizadas, principalmente, pela agricultura familiar.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A CIENTISTA AGRÍCOLA. **Sabe o que são Biopesticidas?** Disponível em: <<https://acientistaagricola.pt/sabe-o-que-sao-biopesticidas-parte-i/>>. Acesso em: 24.10.2018.

ALMEIDA, R. R. P. et al. **Chemical variation in *Piper aduncum* and biological properties of its dillapiole-rich essential oil.** 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/cbdv.200800212>>. Acesso em: 29.05.2019.

BAIRD, C. **Química Ambiental: Produtos Orgânicos Tóxicos.** 2ª ed. Porto Alegre:

BELZILE, A. S. et al. **Dillapiol derivatives as synergists: structure-activity relationship analysis.** Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1006/pest.1999.2453>>. Acesso em: 29.05.2019. Bookman. 2002.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei Nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar.** Brasília, 2006.

BORGES, J. A. V.; SANTOS, C. E .R. **O desenvolvimento sustentável nas pequenas propriedades agrícolas caracterizadas como agricultura familiar no brasil.** XII semana de Economia UESB. 2013.

CAMPONAGARA, A. S. **Pesticida, herbicidas e agrotóxicos no contexto da agricultura.** Disponível: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/pesticidas-herbicidas-e-agrotoxicos-no-contexto-da-agricultura/57630>>. Acesso em: 24.10.2018.

COUTINHO, A.; SOUSA, A.; COSTA, M.; CORDEIRO, P.; FERREIRA, T.; OLIVEIRA, T. **Produção de Biopesticida.** Porto: FEUP, 2010.

DUARTE, M. C. T.; FIGUEIRA, G. M; SARTORATTO, A; REHDER, V. L. G; DELARMELINA, C. Anti- CandidaactivityofBrazilian medicinal plants. **JournalofEthnopharmacology.** p. 305–311. 97.

ESPAÇO HORTA BLOG. **Tipos e classificação das hortaliças.** Disponível em: <<https://espacohortablog.wordpress.com/2017/08/30/introducao-a-olericultura-tipos-e-classificacao-das-hortalicas/>>. Acesso em: 26.10.2018.

FARZOLIM, M. et al. **Potencialidades da pimenta-de-macaco (*Piper aduncum* L.):características gerais e resultados de pesquisa.** Acre: Embrapa Acre, 2006.

GESPIANO. **Principais pragas de hortaliças folhosas.** Disponível em:<<https://gespianos.wordpress.com/2016/08/26/principais-pragas-de-hortalicas-folhosas/>>. Acesso em: 24.10.2018.

GUILHOTO, J. J. M.; et al. **A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus Estados**. Núcleo de estudos agrários e desenvolvimento rural – Ministério do desenvolvimento agrário: FIPE – Fundação instituto de pesquisas econômicas. 2000.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios – Segurança Alimentar**, 2004.

PLETSCH, M.; SANT´ANA, A. E. G. Secondary compound accumulation in plants: the application of plant biotechnology to plant improvement. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM**. Hortic. bras. v. 30, n. 2, (Suplemento - CD Rom), julho 2012.

REGNAULT-ROGER, C. The potential of botanical essential oils for insects pest control. **Integrated Pest Management Reviews**. v. 2, p. 25-34. The Netherlands, 1997.

REVILLA, J. **Plantas da Amazônia: Oportunidades econômicas e sustentáveis**. 405 p. MANAUS: SEBRAE / INPA, 2000.

RIVEROS, A. C. G. et al. Análise de Pesticidas por Espectometria de Massas Acoplada a Cromatografia Gasosa (CG - EM). **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 8, n. 15, p.2008-2018, nov. 2012.

SANTOS, E. J. **Economia camponesa e políticas de desenvolvimento: o programa nacional de fortalecimento de agricultura familiar (PRONAF) no Estado da Bahia**. Belém, 2011.

SILVA, A. F. M. **Como fazer o manejo de plantas daninhas em plantio direto**. Disponível em < <https://blog.aegro.com.br/manejo-de-plantas-daninhas/> >. Acesso em: 26.10.2018.

SOGLIO, F. D; KUBO, R. R. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**. 1. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016.

TAVARES, M. A. G. C. **Bioatividade da erva-de-santa-maria, *Chenopodium ambrosoides* L. (Chenopodiaceae), em relação à *Sitophilus zeamais* Mots, 1855 (Col: Curculionidae)**. p. 59. 2002. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

TEIXEIRA, S. **Hortas caseiras – controle de pragas e doenças**. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/cursos-horticultura-agricultura/artigos/hortas-caseiras-controle-de-pragas-e-doencas>>. Acesso em 24.10.2018.

TEODORO, P. A.; Vilas B.; NAZZARI, R. K.; BERTOLINI, G. R. F. Agricultura familiar: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável. **2º seminário nacional estado políticas sociais no Brasil**. UNIOESTE- Campos de Cascavel, 2005.

TOUBARRO, D. **Biopesticidas: o futuro do controle de pragas?** Disponível em: < <https://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/1012>>. Acesso em: 29.05.2019.

Yuncker, T. G. **The Piperaceae of Brazil I. *Piper* - Group I, II, III, IV. *Hoehnea* 2: 19-366**. 1972.