

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS

REGINALDO RODRIGUES VICENTE

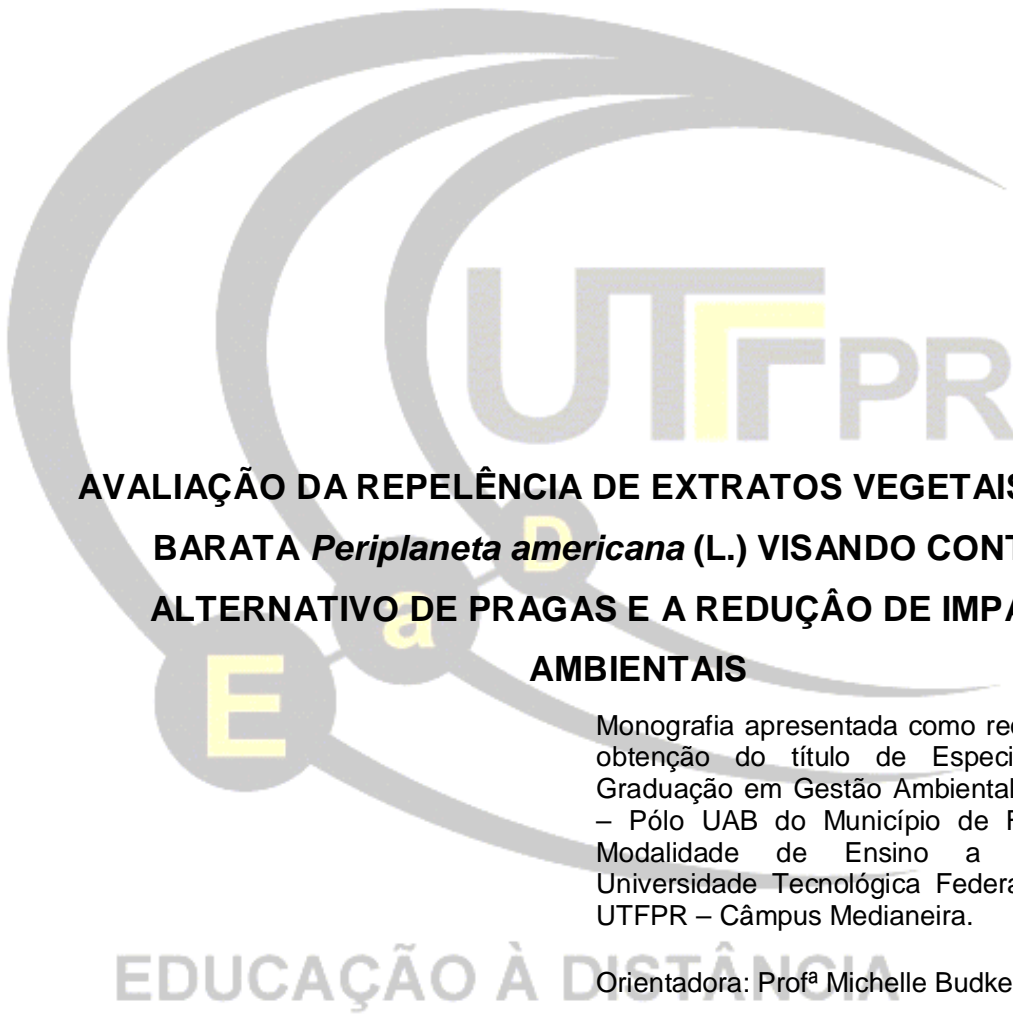
**AVALIAÇÃO DA REPELÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE A
BARATA *Periplaneta americana* (L.) VISANDO CONTROLE
ALTERNATIVO DE PRAGAS E A REDUÇÃO DE IMPACTOS
AMBIENTAIS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

REGINALDO RODRIGUES VICENTE



**AVALIAÇÃO DA REPELÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE A
BARATA *Periplaneta americana* (L.) VISANDO CONTROLE
ALTERNATIVO DE PRAGAS E A REDUÇÃO DE IMPACTOS
AMBIENTAIS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof^a Michelle Budke Costa

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DA REPELÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE A BARATA *Periplaneta americana* (L.) VISANDO CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS E A REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Por

Reginaldo Rodrigues Vicente

Esta monografia foi apresentada às 10:00 h do dia 05 **de abril de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Professora Michelle Budke Costa
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof. Edilson Chibiaqui
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Angela Laufer Rech
UTFPR – Câmpus Medianeira

Claudecir Castilho Martins
Unioeste – Câmpus Cascavel

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde, fé e perseverança que tem me dado diariamente.

Aos meus pais, a quem honro pelo esforço em minha formação e constante incentivo na busca do conhecimento.

Ao meu amigo Marco Eugenio da Silva pelo incentivo no meu desenvolvimento profissional e na busca de novos conhecimentos.

Ao meu colega de mestrado Claudécir Castilho Martins pelo auxílio no desenvolvimento da parte prática deste presente trabalho e incentivo pessoal.

A professora orientadora, senhora Michelle Budke Costa, pela confiança que depositou em mim no desenvolvimento de minha monografia, levando em consideração os problemas que surgiram no desenvolvimento da mesma, sendo sempre sensível às diversas situações e mudanças que lhes foram apresentadas.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira, que contribuíram para mais esta formação em minha vida.

Agradeço aos tutores presenciais pelas orientações nas aplicações das provas e a distância que nos auxiliaram no ambiente moodle no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grato a todos que de certa forma contribuíram para a realização desta monografia.

“Independentemente das circunstâncias,
devemos ser sempre humildes, recatados e
despidos de orgulho”. (DALAI LAMA)

RESUMO

VICENTE, Reginaldo Rodrigues. Avaliação da repelência de extratos vegetais sobre a Barata *Periplaneta americana* (L.) visando o controle alternativo de pragas e redução de impactos ambientais. 2014. 30 folhas. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito repelente de extratos vegetais sobre *Periplaneta americana* (L.). Para os testes foram utilizados extratos aquosos a 10% de louro (*Laurus nobilis* Linn. 1753), eucalipto (*Corymbia citriodora* Hook. 1995), cinamomo (*Melia azedarach* Linn. 1753), mamona (*Ricinus communis* L.), jabuticaba (*Myrcia cauliflora* Berg.) e jambolão (*Syzygium cumini* Lam.) e nim (*Azadirachta indica* A. Juss). Utilizou-se uma arena de tubo de PVC, com uma placa de Petri forrada com papel filtro contendo 1ml do extrato e mais 3g substrato. Foram liberadas 10 ninfas sendo as avaliações realizadas no tempos de 5 minutos e 1, 4, 8, 12 e 24 h, sendo contado o número de insetos em contato com o extrato durante 5 repetições. Com base no Índice de Repelência (IR), os extratos de nim (IR=0,65), mamona (IR=0,67), louro (IR=0,72), eucalipto (IR=0,89) e jambolão (IR=0,90) se mostraram repelentes enquanto os extratos de jabuticaba (IR=1,12) e cinamomo (IR=1,43) se mostraram atrativos pelo índice. Os resultados fornecem relevantes dados visando o controle alternativo de *Periplaneta americana*, onde estudos posteriores podem levar ao desenvolvimento de repelentes, minimizando assim o uso de químicos.

Palavras-chave: extrato aquoso, barata, insecta;

ABSTRACT

VICENTE, Reginaldo Rodrigues. Evaluation of the repellency of plant extracts on the Cockroach *Periplaneta americana* (L.) seeking alternative pest control and reduction of environmental impacts. 2014. 30 leaves. Monograph (Specialization in Environmental Management in Municipalities). Federal Technological University of Paraná, Mediatix, 2014.

This study aimed to evaluate the repellent effect of plant extracts on *Periplaneta americana* (L.). For testing aqueous 10% laurel (*Laurus nobilis* Linn. 1753), eucalyptus extracts were used (*Corymbia citriodora* Hook. 1995), chinaberry (*Melia azedarach* Linn. 1753), castor bean (*Ricinus communis* L.), blemish (*Myrcia cauliflora* Berg.) and jambolan (*Syzygium cumini* Lam) and neem (*Azadirachta indica* A. Juss). We used a PVC pipe ring with a petri dish lined with filter paper containing 1 ml of extract and more 3g substrate. 10 nymphs were released and the evaluations done in times of 5 minutes and 1, 4, 8, 12 and 24 h, and counted the number of insects on contact with the extract for 5 repetitions. Based on the repellency index (RI), neem extracts (IR = 0.65), castor (IR = 0.67), Blonde (IR = 0.72), eucalyptus (IR = 0.89) and jambolan (IR = 0.90) were repellent as extracts blemish (IR = 1.12) and cinnamon (IR = 1.43) were attractive by index. The results provide relevant data regarding alternative control *Periplaneta americana*, which further studies may lead to the development of repellents thereby minimizing the usage of chemicals.

Keywords: aqueous extract, cockroach, insect;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 – Porcentagem de repelência	13
Figura 1 – Metodologia.....	09
Figura 2 – Comparação do índice de repelência	14

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	7
3.1 LOCAL DA PESQUISA	7
3.2 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	7
3.2.1 Extratos vegetais	7
3.2.2 Efeito dos extratos vegetais	8
3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
REFERÊNCIAS	16

1 INTRODUÇÃO

Com cerca de aproximadamente 4 mil espécies conhecidas no mundo e mais de 600 já registrado no Brasil as baratas são insetos que vivem associadas ao ambiente humano. Notadamente algumas espécies convivem com o homem, e diante de seus hábitos de circularem constantemente em ambientes de descarte sanitário como esgotos e lixos, se tornaram amplamente conhecidas e rejeitadas pelos humanos.

Atuando também como vetores de patógenos em seu corpo externamente, estes insetos tem seu controle efetuado basicamente por produtos químicos manuseados pela população em geral sem controle algum. Neste caminho no decorrer do espaço o tempo o uso descontrolado desses químicos vem efetuando gradativamente a seleção natural destes insetos, fator este que tem colocado muitos químicos atualmente como ineficazes ao seu controle.

Neste contexto, diversas pesquisas têm sido realizadas visando o controle alternativo de várias pragas inclusive desses insetos. Um importante meio de controle que vem ganhando força no foco de minimizar o uso de químicos são os produtos oriundos de extrato vegetais, onde já se verifica que várias plantas têm componentes tóxicos capazes de causar atratividade, repelência, danos biológicos e/ou até a morte dos insetos.

Vários estudos voltados ao uso dos extratos vegetais têm sido desenvolvidos, fato devido à vasta gama de compostos secundários que muitas plantas apresentam. Várias plantas já tiveram seus compostos isolados e separados visando medidas de controle de vários insetos.

Estudos de extratos de vegetais como de Nim, já mostraram ação inseticida diante da barata *Periplaneta americana*. (*P. americana*) No entanto, embora se saiba da existência de vários metabólicos secundários com essa potencialidade, ainda existe uma imensa lacuna sobre estudos voltados ao controle alternativo de pragas que visam melhor compreender a ação desses metabólicos em insetos com interesse de controle alternativo minimizando o uso de químicos e reduzindo impactos ambientais.

Assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar se extratos vegetais de louro (*Laurus nobilis* Linn. 1753), eucalipto (*Corymbia citriodora* Hook. 1995),

cinamomo (*Melia azedarach* Linn. 1753), mamona (*Ricinus communis* Linn. 1753), nim (*Azadirachta indica* A. Juss), jabuticaba (*Myrcia cauliflora* Berg.) e jabolão (*Syzygium cumini* Lam.), causam repelência em baratas *P. americana*.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As plantas são seres competidores no ambiente, elas lutam por luz, nutrientes e espaço, portanto ocorre uma competição muitas vezes não compreendida entre as espécies de uma comunidade onde mesmo as plantas não conseguindo se movimentar participam intensamente nesta guerra (ALVES et al, 2004).

Ao longo do tempo esta guerra desenvolveu nas plantas a capacidade de produzir substâncias químicas que contribuem a sua sobrevivência no ambiente em que vive, já que não podem se movimentar (BORELLA & PASTORINI, 2009).

Este grupo de substâncias produzidas pelas plantas é oriundo dos metabólicos secundários como: glicosídeos, cianogênicos, alcalóides, sesquiterpenos, flavonóides e ácidos fenólicos, entre outros, apresentam atividade alelopática que apresentam alguma função em resposta ao ambiente em que vive esta planta (KING & AMBIKA, 2002). Entretanto a produção destes compostos ocorre em diferentes órgãos e/ou partes das plantas, como raízes, folhas, flores, frutos, sendo que sua concentração nos tecidos também depende de variados fatores, como temperatura, luminosidade, pluviosidade entre outros (MACÍAS, 2007; BORELLA et al, 2010).

No entanto essa imensa gama de substâncias é liberada ao meio ambiente através das plantas por inúmeras vias de eliminação (volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos) (BORELLA & PASTORINI, 2009).

Esses inúmeros e específicos compostos são liberados de forma natural pelas plantas que os produzem, visando a partir disso no ambiente que em vivem ocasionar interferências em outras plantas e demais organismos, cuja ação pode ter interesse benéfico ou não e atuar de forma direta ou até mesmo indireta, sendo este processo conhecido como repelência (FERREIRA & AQUILA, 2000).

Com algumas desvantagens os químicos, produtos naturais extraídos de plantas se têm gradativamente se constituído como uma alternativa importante para o programa de controle de pragas por serem mais seletivos e menos danosos ao meio ambiente. Hoje cerca de 400 espécies de plantas com atividade inseticida já conhecida de forma popular ou científica, pertencentes a diversas famílias botânicas, estão se tornando objeto de estudo visando melhor compreender esta relação,

destaca-se, por exemplo, o Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) por apresentarem eficiência contra várias espécies de insetos-praga (AZEVEDO et al, 2010).

A utilização de produtos alternativos provenientes de extratos plantas vem sendo um forte aliado para o controle de diferentes insetos, mantendo o equilíbrio ambiental, sem deixar resíduos químicos e não provocando resistência, plantas como *Azadirachta indica* e *Rosmarinus officinalis* potencial inseticida sobre larvas e adultos de *Alphitobius diaperinus* (PEGORINI et al, 2012).

Stein e Klingauf (1990) através de extratos etanólicos de *Chrysanthemum cinerariaefolium* e *Persea americana* proporcionaram, respectivamente, 100% e 74,8% de controle de *Plutella xylostella* (traça-das-crucíferas). Já os estudos feitos por Chen e colaboradores (1996) com extratos orgânicos de *Melia azedarach* demonstraram 93,5% de redução na ovoposição de *P. xylostella* na concentração de 4%.

Segundo Torres (2000), extrato aquosos de plantas descrevem que a concentração dos extratos reduziu a ovoposição de *P. xylostella*, enquanto os extratos de *Aspidosperma pyriformium*, *A. indica* e *Cissampelos aff. glaberrima* foram os mais repelentes.

Como se verifica na literatura, os princípios ativos oriundos dos metabólicos secundários são uma promissora fonte de conhecimento para inseticidas naturais, cujo os efeitos podem ser, mortalidade do inseto, repelência, atração de predadores do inseto-pragas, resistência induzida pela planta, formulação de fitotoxinas vegetais no combate ao inseto entre outros mecanismos. Assim melhor compreender o potencial de extratos vegetais pode melhor elucidar este mecanismos de interações entre inseto e plantas em favorecimento de um manejo mais sustentável sem uso de químicos.

Neste contexto, os metabólitos secundários produzidos pelas plantas se mostram capazes de afetar a biologia, o desenvolvimento fisiológico e morfológico e a reprodução dos insetos e por isso vêm sendo usados em programas de manejo de pragas (MESQUITA, 1991; ROEL, 2001). Especificamente para baratas, Richter e colaboradores, (1997) utilizaram óleo de nim na dieta de *P. americana*, e observaram redução da fertilidade e desenvolvimento destas larvas.

Notadamente estudos desses metabólitos vêm ganhando campo na área de gestão ambiental com sustentabilidade voltada ao controle de insetos, como Lepidópteros (TORRES et al., 2006), Coleópteros (DEQUECH et al., 2008) e

Hemípteros (NERI et al., 2006) na agrícola e, também, no controle de pragas urbanas, sendo assim necessárias pesquisas para determinar as táticas a serem utilizadas para tal controle.

Atualmente são conhecidas aproximadamente cerca de 4 mil espécies de baratas no mundo, sendo a grande maioria habitantes de florestas e outros ecossistemas naturais. Contudo, algumas são encontradas em áreas agrícolas e urbanas sendo consideradas sinantrópicas, e cinco destas, *Blatella germanica* (L.), *Supella longipalpa* (Fabr.), *Periplaneta americana* (L.), *Periplaneta australiana* (Fabr.) e *Blatta orientalis* (L.) são praticamente onipresentes nas habitações humanas. Devido aos hábitos que algumas espécies possuem de viver em ambientes como esgotos, bueiros, lixeiras e fossas sanitárias, as baratas se tornaram os insetos mais conhecidos da população humana, no entanto os que mais causam rejeição (PRINCIS, 1962; 1971; GRANDCOLAS, 1998; PELLENS & GRANDCOLAS, 2008).

Os inseticidas de origem sintética, como organoclorados, organofosforados, foram utilizados em larga escala para controle de pragas agrícolas e urbanas. Porém o prejuízo ambiental foi muito grande, e uma nova geração de insetos resistentes surgiu (OMOTO, 2004; ZANATA, 2003).

Estes insetos se caracterizam como vetores de inúmeros patógenos que são transportados externamente em seus corpos, ou mesmo através de saliva, fezes e exoesqueleto, de um local contaminado para um local limpo (PÉREZ, 1989). Alérgenos provenientes de suas fezes e saliva, aderidos a seus pêlos que podem ser dispersos no ar, estão associados a processos alérgicos e a asma (ROSÁRIO FILHO et al., 1999).

O controle destes insetos é basicamente feito por meio de inseticidas químicos aplicados por moradores urbanos sem qualquer controle ou treinamento específico. Essas aplicações constantes principalmente de organofosforados e piretróides foram responsáveis pela seleção de populações resistentes aos produtos já utilizados, fator este que se tornou um dos grandes entraves na busca do seu controle (COCHRAN, 1989; LEE et al., 1996).

As baratas se constituem como um grupo de insetos altamente resistentes a variações ambientais, de fácil adaptação e reprodução sendo pouco exigentes com alimentação, notadamente estas características fazem com que a barata possa ser utilizada com grande quantidade em bioensaios, principalmente para avaliar ações

repelentes ou inseticidas, sendo as formas mais utilizadas a ação por meio de contato, ingestão, injetável e regulador de crescimento (CORNWELL, 1968 apud POTENZA et al., 2004).

Diversas pesquisas voltadas ao controle alternativo de pragas vêm sendo realizadas, no intuito de se adequarem ao manejo integrado de pragas, reduzindo impactos, resíduos, seleção de resistentes, diminuindo gastos e sendo ecologicamente corretos. Dentre estes, pode-se destacar a utilização de iscas (ROSS, 1998), armadilhas (APPEL, 1995; SMITH et al., 1997), fungos entomopatogênicos (LOPES, 2005; PACHAMUTHU, 1999) e plantas de ação tóxica (MARONEZE, GALLEGOS, 2009; ARAUJO, 2009; MANZOR, 2012).

Ressalta-se também que procura por novas alternativas de controle de pragas, a partir de plantas, tem aumentado bastante principalmente devido à crescente resistência de pragas como *P. americana* aos produtos sintéticos já utilizados. Nota-se também, que o uso dos produtos sintéticos à longo prazo, tem causado impactos negativos para a sociedade e para o meio ambiente devido à poluição causada pelos resíduos químicos. Frente a este problema, temos a uma estratégia nova que visa métodos alternativos para o controle de doenças e pestes, que visem causar reduzir danos ao ambiente e a saúde humana (AMARAL & FREITAS, 2005)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

O experimento foi realizado com baratas da espécie *P. americana* provenientes de criação mantida no laboratório de Zoologia da Unioeste Câmpus Cascavel, em temperatura de $28\pm 5^{\circ}\text{C}$, com iluminação natural, sendo alimentadas com mistura de farelo de trigo, farelo de milho, açúcar e leite em pó, entre os meses de setembro a dezembro de 2013.

3.2 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.2.1 Extratos vegetais

Foram utilizadas folhas das plantas de louro (*Laurus nobilis* Linn. 1753), eucalipto (*Corymbia citriodora* Hook. 1995), cinamomo (*Melia azedarach* Linn. 1753), mamona (*Ricinus communis* Linn. 1753), nim (*Azadirachta indica* A. Juss), jabuticaba (*Myrcia cauliflora* Berg.) e jambolão (*Syzygium cumini* Lam.), coletadas na região oeste do Paraná no período matutino. Tais plantas foram utilizadas uma vez que algumas possuem compostos de ação repelente comprovada em outros estudos (AZEVEDO et al. 2005; HENRIQUES, 2011; MANZOOR et al. 2012; DEQUECH et al. 2008). Contudo ainda apresentam poucos estudos voltados a repelência ou atratividade de seus extratos em relação à *P. americana*.

Após a coleta, as plantas foram transferidas para estufa de secagem regulada para 40°C , onde permaneceram entre 3 a 6 dias. Uma exsicata de cada planta foi enviada ao Herbário da Universidade Estadual do Oeste do Paraná para a identificação botânica e o registro do exemplar voucher. Posteriormente, o material seco foi moído em moinho de facas até granulometria inferior a $0,42\text{ mm}$, e o pó obtido foi armazenado em recipientes de vidro hermeticamente fechados e

envolvidos com papel alumínio, e mantidos em temperatura ambiente e ao abrigo da luz, até seu uso na elaboração dos extratos por um período não superior a 7 dias.

Para obtenção do extrato aquoso, foi utilizada água destilada estéril como solvente extrator, sendo adicionados 10 g de pó para 90 mL de água, permanecendo 48 h em temperatura ambiente de 20 ± 5 °C e ao abrigo da luz, sendo agitada 1 vez á cada dia. Após esse período, foi realizada a filtragem em gaze e papel filtro estéreis em seguida foi realizada a esterilização a vácuo com membrana de porosidade de 0,45 mm, a solução final foi armazenada em frascos de vidro estéreis, identificados, hermeticamente fechados e conservados em freezer com temperatura de 0 °C.

3.2.2 Efeito dos extratos vegetais

Para verificar o efeito dos extratos utilizou-se uma arena feita com tubo de PVC de 10 cm de diâmetro por 15cm de altura, fechado na parte inferior e superior com uma tampa de acrílico, sendo a parte superior composta por pequenos orifícios para passagem de ar configurando então uma arena. Dentro de cada arena foi colocada uma placa de Petri com papel filtro, o qual foi aplicado 1 ml do extrato a ser avaliado, sobre o papel filtro foi colocado o substrato da criação mais 3g de ração para servir de atrativo, em seguida foram liberadas 10 baratas não sexadas em fase ninfal com aproximadamente 2 cm de tamanho (figura 1).

As avaliações foram realizadas após 5 minutos e 1, 4, 8, 12 e 24 h após a soltura das baratas dentro das arenas. A avaliação consistiu em contar quantos insetos estavam dentro da placa de Petri, em contato com o extrato contido no papel filtro. O efeito repelente foi detectado quando os insetos evitavam o contato com o extrato permanecendo na tampa ou nas paredes do tubo de PVC. Foram realizadas 5 repetições para cada extrato, e na testemunha utilizaram-se arena contendo água destilada estéril sobre o papel filtro (figura1).



Figura 1. Metodologia: visualização.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para analisar os dados, foi utilizado o Índice de Repelência (IR) (adaptado de Lin et al. 1990), conforme a seguir:

$$IR = 2G / (G + P)$$
, onde G = % de insetos no extrato teste e P = % de insetos na testemunha. Os valores de IR variam entre zero e dois, indicando: IR = 1, extrato neutro, IR >1, extrato atraente IR <1, extrato repelente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos aquosos tinham uma concentração de 10%. Assim pode-se verificar que após 5 minutos de exposição das baratas ao extrato de nim, houve 64% de repelência destas, chegando ao seu máximo de repelência após 4 h e decaindo ao longo do tempo, sendo encontrado 52% de repelência após 24 h (Tabela 1). Isso indica que o efeito repelente vai diminuindo com o tempo, provavelmente devido à volatilização dos compostos, podendo não ter efeito após 24 h sobre os insetos testados. Nota-se que o índice de repelência do extrato de nim foi o menor (0,65), ou seja, o nim foi o extrato mais repelente dentre os testados (Figura 1).

Alguns estudos de extratos de nim mostram sua capacidade de atividade inseticida sobre várias espécies de insetos, sendo um dos compostos utilizados o limonóide, cujo é facilmente extraído utilizando-se água como solvente (EMBRAPA, 2006).

Azevedo e colaboradores (2005) verificaram que em casa de vegetação que o óleo de nim foi o mais eficaz no controle de ninfas da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) em meloeiro e, sendo que em condições de campo, este óleo foi eficiente como inseticida para o controle de adultos e ninfas desta praga. Porém os compostos presentes no nim agiram de modo diferente no presente teste, demonstrando ação repelente e não inseticida, ressaltando que o extrato aquoso de nim obteve o melhor IR (0,65).

O extrato de mamona foi o segundo mais repelente, com um IR de 0,67 e seu máximo de repelência à *P. americana* foi após 1 hora, também ocorrendo um decréscimo do efeito de repelência ao longo do tempo, chegando a 50% de repelência após 24 horas.

Henriques (2011) destaca que o extrato aquoso das folhas de mamona é eficaz no controle de inúmeras pragas, como formigas, cupins, ácaros, lagartas, moluscos, piolhos e pulgas, além de fungos e vírus causadores de doenças na agropecuária. Apresenta, ainda, propriedades microbianas e filaricida (vermífuga).

Já Hivrale e colaboradores. (2011), avaliaram o efeito de dietas de *P. americana* enriquecida com extrato de semente de mamona que inibiram as proteases do intestino médio das baratas promovendo uma atividade antinutricional. Embora no presente trabalho o extrato não foi colocado diretamente sobre a dieta e sim no papel filtro utilizado como substrato, os compostos presentes no extrato de

mamona podem ter interferido na alimentação ao evaporarem do papel filtro. Isso também fica perceptível ao observar o gráfico (Figura 1) que demonstra maior repelência nos primeiros minutos e horas, e diminuindo ao longo do tempo, sugerindo a evaporação dos compostos.

O terceiro extrato mais repelente foi o de louro (IR=0,72). O efeito desse extrato teve o mesmo comportamento do extrato de nim, obtendo máxima repelência após 4 horas e decaindo até 54% de repelência após 24 horas.

Em relação ao louro, a repelência já fora registrada no estudo de Machado e colaboradores (1995), os quais observaram que os compostos voláteis dessa planta são repelentes, porém não tóxicos às baratas. Kahan e colaboradores (2008) também comentam sobre efeito repelente do louro em baratas, segundo este apresenta uma grande quantidade de substâncias químicas bioativas como terpenos e taninos que interferem na atividade biológica de *P. americana*. A ação repelente foi comprovada nas primeiras horas de avaliação, assim como a composição volátil de suas substâncias, pois com o passar do tempo o louro perdeu sua ação repelente.

Os extratos de eucalipto (IR=0,89) e de jambolão (IR=0,90) tiveram praticamente o mesmo efeito sobre *P. americana*, de acordo com os índices de repelência. O efeito ao longo do tempo foi bem variado para os dois extratos, não existindo um decréscimo como nos outros extratos.

Manzoor e colaboradores (2012) avaliaram a toxicidade, repelência e atividade fumigante de óleo de *Cymbopogon citratus*, *Mentha arvensis* e *Eucalyptus citriodora* em diferentes concentrações sobre *P. americana*. O eucalipto teve a menor toxicidade, fumigação e repelência à *P. americana* quando comparados aos demais óleos, o que segundo o trabalho pode ser explicado pelo alto teor de óxidos na sua composição.

A atividade repelente do extrato de eucalipto pode ser encontrada em vários estudos. De acordo com Moreira e colaboradores (2006), o óleo de eucalipto tem ação inseticida, acaricida e repelente, já sendo utilizado no produto comercial “Fuzzie buddie” que atua sobre ácaros, pulgas e mosquitos em cães e gatos.

Mazzonetto e Vendramim (2003) observaram que pós vegetais de folhas de eucalipto (*C. citriodora*) e de frutos de cinamomo (*M. azedarach*) provocaram repelência nos adultos do caruncho do feijão (*Acanthoscelides obtectus*). Já Bueno e Andrade (2010) observaram em seu estudo que o óleo de eucalipto apresentou repelência intermediária (72,7%) às fêmeas de *Aedes albopictus*.

Em outro estudo com óleo de eucalipto diante do caruncho do milho *Sitophilus zeamais*, houve atividade inseticida a 65% após 24 horas (SANDI & BLANCO, 2007). Já um trabalho realizado com essa mesma espécie de caruncho do milho, os autores verificaram que o óleo de eucalipto possui baixa repelência, porém em altas concentrações, causa a mortalidade deste inseto (PINTO JUNIOR et al., 2006 apud PINTO JUNIOR et al., 2010).

Neste estudo pode-se verificar uma atividade repelente baixa do extrato de eucalipto sobre *P. americana*, ou seja, o IR foi próximo de 1, corroborando estudos citados acima onde embora encontraram repelência sobre outros organismos, sobre *P. americana* sua repelência foi baixa.

Alguns trabalhos já testaram a ação inseticida do extrato de jambolão obtendo resultados positivos, como verificado por Dequech e colaboradores (2008). Porém, o extrato de jambolão demonstrou o menor índice de repelência no presente trabalho, este fato pode ter ocorrido devido às concentrações utilizadas ou ao fato do presente trabalho ter testado a repelência em insetos na fase de ninfa, já que no trabalho citado anteriormente ele demonstrou eficácia de repelência na fase larval de *Microtheca ochroloma*.

Os extratos de jabuticaba e de cinamomo apresentaram atratividade junto à *P. americana*, com índices de repelência de 1,12 e 1,43, respectivamente.

O extrato de jabuticaba teve índice atrativo para o inseto testado e não foram encontrados trabalhos anteriores sobre a ação repelente ou atrativa deste extrato. Estudos científicos revelaram elevado conteúdo de antocianinas e compostos fenólicos na jabuticaba, foi também constatada presença de atividade antioxidante considerável (REYNERTSON et al. 2008; RUFINO et al. 2010), o que pode estar relacionado com o índice de repelência negativo obtido neste trabalho, já que os extratos mais repelentes apresentam elevado teor de terpenos.

Segundo Fukuiama e colaboradores (2000) o cinamomo produz uma grande quantidade de terpenos complexos, entre eles os limonóides que apresentam uma atividade fagoinibidora e, também princípios ativos com comprovada ação inseticida, tais como: azadiractina, salanina, meliantriol e nimbim (SIMÕES et al 2007; FREITAS, 2008). Segundo Araújo e colaboradores (2009), o cinamomo também possui ação antimicrobiana, além de outras propriedades para controle de insetos.

Maroneze e Gallegos (2009) observaram que o extrato aquoso de folhas de cinamomo não apresentou efeito repelente nas porcentagens de 0,1, 1 e 5% sobre

lagartas neonatas de *Spodoptera frugiperda*, porém nas porcentagens de 1 e 5% causaram 100% de mortalidade. O mesmo foi observado por Torres e colaboradores (2006), que conseguiram chegar a uma mortalidade de 100% de lagartas de primeiro instar de *Plutella xylostella* (L.) na concentração de 12,5% (m/v), ou seja, o extrato de cinamomo possui compostos secundários que podem interferir no comportamento e, até mesmo no organismo de certos insetos agindo com inseticida ou repelente, dependendo da concentração e do tipo de extrato. No entanto, embora apresente efeito repelente em outros estudos, no presente na concentração (10%) utilizada nos testes com *P. americana* o cinamomo não demonstrou efeito repelente, mas sim atrativo aos insetos, o que pode estar relacionado com a capacidade de volatilização de seus compostos, já que o IR foi se tornando mais atrativo no decorrer do tempo avaliado.

Tabela 1. Porcentagem média de repelência dos extratos e do controle (água) em diferentes tempos de exposição à barata (*P. americana*).

Extratos	Tempo*						Média %
	5 minutos	1 hora	4 horas	8 horas	12 horas	24 horas	
Água	56	74	64	66	44	50	59.0
Nim	64	66	82	78	62	52	67.3
Mamona	62	90	74	60	62	50	66.3
Louro	54	70	76	66	64	54	64.0
Eucalipto	66	52	56	52	60	46	55.3
Jambolão	58	68	52	56	40	54	54.6
Jabuticaba	36	44	44	48	46	44	43.6
Cinamomo	44	28	28	20	40	10	28.3

*Porcentagem média de repelência dos extratos à *P. americana*.

Comparado com os demais trabalhos aqui apresentados, os resultados obtidos com os extratos das plantas utilizadas se mostram promissores, já que vários pesquisadores trabalhando com esses vegetais utilizando diferentes tipos de extratos ou óleo essencial, comprovaram a ação repelente de seus compostos. Já a capacidade atrativa demonstrada por alguns dos extratos testados também é interessante se pensarmos que estes podem servir de iscas para atrair insetos para locais desejados, ou seja, o efeito de levar a praga de um lugar indesejado para outro desejado visando uma ação secundária de repelência ou inseticida com outros produtos. Notadamente se verifica a necessidade de melhor elucidar os componentes dos extratos do presente estudo, para diante disso melhor discernir

quais são os componentes responsáveis pela repelência ou atratividade de *P. americana*. Assim nota-se que o presente estudo fornece relevantes informações visando o controle alternativo de pragas, minimizando assim o uso de químicos e contribuindo para a redução de impactos ambientais.

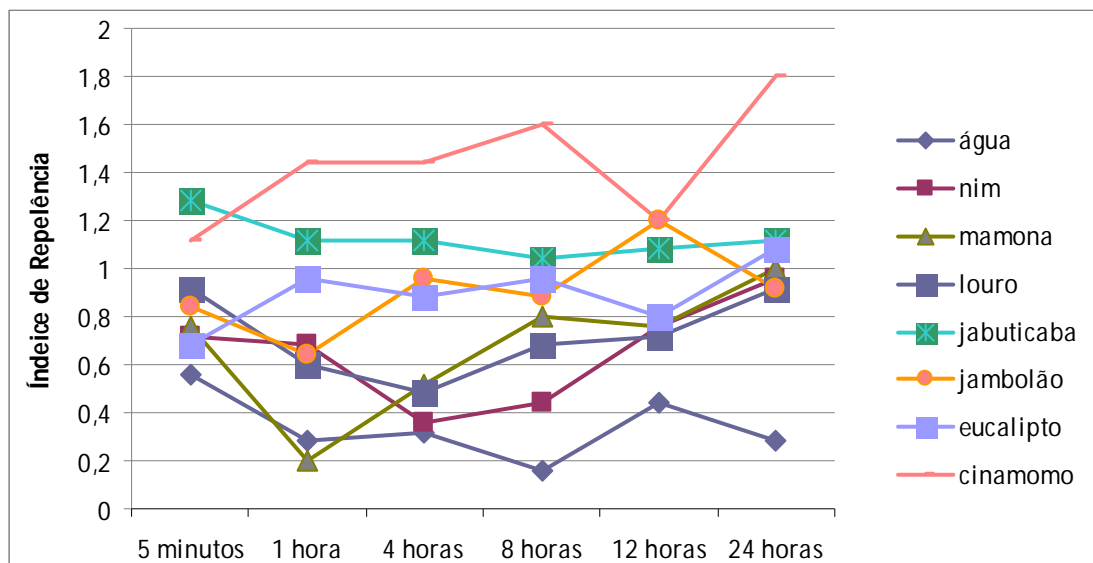


Figura 2. Comparação do índice de repelência dos extratos e do controle água em diferentes tempos de exposição à barata (*P. americana*).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo o Índice de Repelência (IR), o extrato que se mostrou mais repelente foi o de nim com índice de 0,65, seguido pelos extratos de mamona com índice de 0,67, louro 0,72, eucalipto, 0,89 e jambolão 0,90. O extrato de jabuticaba e de cinamomo se mostraram menos repelente ou até atrativo, com índice de 1,12 e 1,43, respectivamente.

A capacidade dos compostos secundários, presentes nos extratos testados, de modificar o comportamento de *P. americana* deve ser explorada e investigada com maior clareza, para que, futuramente, traga benefícios para a população no controle desta praga urbanas e, também, para o ambiente, já que esses compostos orgânicos não danificam o meio, sendo de fácil aplicação e de baixo custo.

Os resultados direcionam a importância de novos estudos visando melhor compreender as ações desses extratos de vegetais, visando controles alternativos de pragas como a *P. americana*, e diminuindo os impactos ambientais causados pelo uso de controle químicos no ambiente.

REFERÊNCIAS

ALVES, M.C.S.; FILHO, S.M.; INNECCO, R.; TORRES, S.B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Revista Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, nov. 2004.

AMARAL, M.F.Z.J.; BARA, M.T.F. Avaliação da atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o crescimento de fitopatógenos. **Revista Eletrônica de Farmácia**. Vol 2 (2), 5- 8, 2005.

APPEL, A.G. Blattella and related species. In: (Ed.) **Understanding and a controlling the German cockroach**. New York: Oxford University Press, p.1-9. cap. 1, 1995.

ARAÚJO, S.A.C.; TEIXEIRA, M.F.S.; DANTAS, T.V.M.; MELO, V.S.P.; LIMA, F.E.S.; RICARTE, A.R.F.; COSTA, E.C.; MIRANDA, A.M. Usos potenciais de *Melia azedarach* L. (Meliaceae): um levantamento. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, n.1, p.141-148, 2009.

AZEVEDO, F.R.; GUIMARÃES, J.A.; SOBRINHO, R.B.; LIMA, M.A.A. Eficiência de produtos naturais para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em meloeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.1, p. 73-79, 2005.

AZEVEDO, A I. B.; LIRA, A. S.; CUNHA, L. C.; ALMEIDA, F. A. C.; ALMEIDA-RAUL, P. Bioatividade do óleo de nim sobre *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Vol.14, n.3, p. 309–313, Campina Grande, PB, 2010.

BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Revista Biotema** Vol. 22 (3): p. 67-75, setembro de 2009.

BORELLA, J.; PASTORINI, L. H.; TUR, C. M.; Atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de *Rollinia sylvatica* sobre a germinação e crescimento inicial do rabanete. **Revista Biociências Unitaú**. Vol. 16, nº 2, 2010.

BUENO, V.S.; ANDRADE, C.F.S. Avaliação preliminar de óleos essenciais de plantas como repelentes para *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.2, p. 215-219, 2010.

CHEN, C.; CHANG, S.; CHENG, L.; HOU, R. F. Deterrent effect of the chinaberry extract on oviposition of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lep. Yponomeutidae). **Journal Applied Entomology**, Berlin, v.120, p.165-169, 1996.

COCHRAN, D.G. Monitoring for insecticide resistance in field-collected "strains" of the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). **Journal of Economic Entomology**, v.82, n.2, p.336-341, 1989.

DEQUECH, S. T. B.; SAUSEN, C. D.; LIMA, C. G.; EGEWARTH, R. Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de *Microtheca ochroloma* Stal (Col.: Chrysomelidae), em laboratório. **Biotemas**, 21 (1): 41-46, 2008.

EMBRAPA. Uso do extrato aquoso de folhas de nim par controle de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho. **Circular técnica 88**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Sete Lagoas, MG. 2006.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. Vol. 12 (Edição Especial) p. 175-204, 2000.

FREITAS, S. R. Q. **Bioatividade de extratos aquosos de *Eucalyptus* sp. L'Hér. (Myrtaceae) e *Melia azedarach* L. (Meliaceae) sobre *Musca domestica* L. (Diptera, Muscidae)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pelotas, Brasil. 2008.

FUKUIAMA, Y.; OGAWA, M.; HIRONOBU, T.; MINAMI, H. The new meliacarpinins from the roots of *Melia azedarach*. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, v. 48, p. 301-303, 2000.

GRANDCOLAS, P. Domestic and non-domestic cockroaches: facts versus received ideas. **Revue Française Allergologie**, v.38, p. 833-838, 1998.

HENRIQUES, A. Nutrição e controle de pragas e doenças com folhas de mamoneira. **Agroecológico**, 1º Ed., 2011. Disponível em: www.sinter-mg.org.br, acesso em 27/08/2012.

HIVRALE, V.K.; LOMATE, P.R.; KALVE, N.D.; KACHOLE, M.S. *Periplaneta americana* midgut proteases differentially expressed against dietary components from different plant seeds. **Physiological Entomology**, n.36, p. 180-186, 2011.

KAHAN, A.; RICCI, M.; PADIN, S.; BASSO, I.; RINGUELET, J.; CERIMELE, E.; RÉ, S.; HENNING, C. Actividad tóxica del aceite esencial de ariel y del chincol sobre *Brevicoryne brassicae* L. en repollo. **FCA UNCuyo**. Tomo XL, n.2, p. 41-48, 2008.

KING, S. R.; AMBIKA, R. Allelopathic plants. *Chromolaen odorata* (L.). **Allelopathy Journal**, vol. 9 (1): p. 35-41, 2002

LEE, C.Y.; YAP, H.H.; CHONG, N.L. Insecticide resistance and synergism in field collected German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) in Peninsular Malaysia. **Bulletin of Entomological Research**, v.86, p.675-682, 1996.

LOPES, R. B. **Controle de *Blattella germânica* (L.) com *Metarhizium anisopliae* e inseticidas reguladores de crescimento**. Tese de doutorado em Ciências – Entomologia – Esalq, Piracicaba, 2005.

MACHADO, V.L.L., PALMA, M.S.; COSTA, O.M. Ação repelente de óleos essenciais da folha de louro (*Laurus nobilis* L.) em ninfas e adultos de *Periplaneta americana* (L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, p. 13-20, 1995.

MACÍAS, F. A. Allelopathy. A natural alternative for weed Control. **Pest Management Science**, v. 63, p. 327-348, 2007.

MANZOOR, F.; MUNIR, N.; AMBREEN, A.; NAZ, S. Efficacy of some essential oils against American cockroach *Periplaneta americana* (L.). **Journal of Medicinal Plants Research**, v.6(6), p. 1065-1069, 2012.

MARONEZE, D.M.; GALLEGOS, D.M.N. Efeito de extrato aquoso de *Melia azedarach* no desenvolvimento das fases imatura e reprodutiva de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Semina**, Londrina, v.30, p. 537-550, 2009.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J.D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, v.32, p. 145-149, 2003.

MESQUITA, L. F. **Princípios de resistência de plantas aos insetos**. Ícone, São Paulo, Brasil. 336 pp. 1991.

MOREIRA, M.D.; PIKANÇO, M.C.; SILVA, M.E.; MORENO, S.C.; MARTINS, J.C. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: VENZON, M.; PAULA

JÚNIOR, T.J.; PALLINI, A. (Ed.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: Epamig/CTZM, p. 89-120, 2006.

NERI, D. K. P. et al. Efeito do Extrato Aquoso de Nim Sobre Bemisia Tabaci Biótipo B (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), em Meloeiro. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.1, n.2, p. 48-53 julho/dezembro de 2006.

PACHAMUTHU, PARI; KAMBLE, SHRIPAT T.; AND YUEN, GARY Y. **Virulence of *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) Strain ESC-1 to the German Cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) and Its Compatibility with Insecticides (1999)**. Faculty Publications: Department of Entomology. Paper 311. Disponível em: <http://digitalcommons.unl.edu/entomologyfacpub/311>. Acessado em: 05/06/2012 às 14:09h.

PELLENS, R.; GRANDCOLAS, P. Catalogue of Blattaria (Insecta) from Brazil. **Zootaxa**, v. 1709, p. 1-109, 2008.

PEGORINI, C. S.; GOUVÊA, A.; POTRICH, M.; SILVA, E. R. L.; LISONÉIA, F. S.; SIMIONATO, S.; LUCKMANN, D.; PIZZATTO, M.; **Atividade inseticida de *Azadirachta indica* e *Rosmarinus officinalis* sobre *Alphitobius diaperinus* (PANZER) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)**. Disponível em <web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/SSPA/article/viewFile/451/204> acessado em 02 de fevereiro de 2014.

PÉREZ, J.R. La cucaracha como vetor de agentes patógenos. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v.107, n.1, p.41-53, 1989.

PINTO JUNIOR, A.R.; CARVALHO, R.I.N.; NETTO, S.P.; WEBER, S.H.; SOUZA, E.; FURIATTI, R.S. Bioatividade de óleos essenciais de sassafrás e eucalipto em cascudinho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.3, p. 637-643, 2010.

POTENZA, M.R. Avaliação de Produtos Naturais Irradiados para o Controle de *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.71, n.4, p. 485-492, out./dez., 2004.

PRINCIS, K. Blattariae, p 1-1224. In: M. Beier (ed.) **Orthopterorum Catalogus**. Junk's-Gravenhage, 1962-71.

REYNERTSON, K. A.; YANG, H.; JIANG, B. BASILE, M. J.; KENNELLY, M. E. J. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits. **Food Chemistry**, v.109, p.883-890, 2008.

RIBEIRO, L. F.; BEDENDO, I. P. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* – agente causal da podridão de frutos de mamoeiro. **Scientia Agricola**, v.56 n.4. Piracicaba, 1999.

RICHTER, K; BOHM, G. A; KLEEBERG, H. Effect of NeemAzal, a natural azadirachtin-containing preparation, on *Periplaneta americana* (L.) (Orthopt., Blattellidae). **Journal of Applied Entomology**. 121. 59-64, 1997.

ROEL, A.R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.1, n.2, p. 43-50, 2001.

ROSS, M.H. Response of behaviorally resistant German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) to the active ingredient in a commercial bait. **Journal of Economic Entomology**, v.91, n.1, p.150-152, 1998.

RUFINO, M. S. M; ALVES, R. E; BRITO, E. S; JIMÉNEZ, J. P; CALIXTO, F. S; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, vol. 121, p. 996-1002, 2010.

SALLES, L. A.; RECH, N. L. Efeito de extratos de nim (*Azadiractha indica*) e cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Anastrepha fraterculus* (Wied. (Diptera: Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.3, p.225-227, 1999.

SANDI, J.T.T.; BLANCO, R.F. Atividade inseticida do óleo essencial obtido de eucalipto, *Eucalyptus globulus* Labill (Myrtaceae), sobre o gorgulho do milho, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Revista de Biologia e Saúde da UNISEP**, v.1, n.1, 2, 2007.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia, da planta ao medicamento**. Porto Alegre: editora UFRGS, p. 1104, 2007.

SMITH II, L.M.; APPEL, A.G.; MACK, T.P.; KEEVER, G.J. Comparison of traps and development of a two-stage sampling plan for smokybrown cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). **Journal of Economic Entomology**, v.90, n.5, p.1222-1231, 1997.

STEIN, U.; KLINGAUF, F. Insecticidal effect of plant extracts from tropical and subtropical species. Traditional methods are good as long as they are effective. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v.110, n. 2, p.160-166, 1990.

TORRES, A.D.; JÚNIOR, A.L.B.; MEDEIROS, C.A.M.; BARROS, R. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidospermas pyriformis* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.3, p.447-457, 2006.