

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

REPELÊNCIA DE EXTRATOS DE PLANTAS E DO DEET (N, N-DIETHYL-M-TOLUAMIDE) EM *Amblyomma cajennense* (ACARI: IXODIDAE)

Sara Fernandes Soares
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lúgia Miranda Ferreira Borges

GOIÂNIA
2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SARA FERNANDES SOARES

REPELÊNCIA DE EXTRATOS DE PLANTAS E DO DEET (N, N-DIETHYL-M-TOLUAMIDE) EM *Amblyomma cajennense* (ACARI: IXODIDAE)

Dissertação apresentada para a
obtenção do grau de Mestre em
Ciência Animal junto à Escola de
Veterinária da Universidade Federal de
Goiás

Área de Concentração:
Sanidade Animal

Orientadora:

Profa. Dra. Lígia Miranda Ferreira Borges

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Pedro Henrique Ferri

Profa. Dra. Andréa Caetano da Silva

GOIÂNIA

2008

Ao meu pai Marcílio (*in memoriam*),
que um dia sonhou e acreditou
que eu chegaria até aqui.
À minha mãe Márcia,
que tornou isto possível.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Lígia Miranda Ferreira Borges, a quem devo eterna gratidão pela disposição em me orientar durante grande parte da minha vida acadêmica, pela justiça e firmeza com que sempre conduziu esta orientação e pelo respeito, amizade e conselhos cotidianos ao longo dessa caminhada.

Aos professores da Faculdade de Farmácia (FF/ UFG), Leonice Manrique Faustino Tresvenzol e José Realino de Paula, pela gentil concessão de vários extratos de plantas testados neste experimento e pela disposição em compartilhar seus conhecimentos.

Ao professor Pedro Henrique Ferri, do Instituto de Química da UFG, pelos ensinamentos na arte da extração de produtos vegetais, disponibilidade e paciência.

Ao Dr Charles L. Cantrell da Universidade de Mississipi, pela presteza em enviar as amostras de calicarpenal e intermedeol.

À Dra Carla Cristina Braz Louly (meu anjo da guarda), Diana da Nóbrega Silveira, Raquel de Sousa Braga e Lorena Lopes Ferreira que além da amizade me ofereceram o auxílio necessário para a execução do experimento.

Aos meus amados amigos do Laboratório de Parasitologia Veterinária da UFG e do setor de Medicina Veterinária Preventiva, pelo apoio incondicional e pela amizade inestimável.

À minha querida família, que proporcionou o equilíbrio, o apoio e a alegria indispensáveis para o bom andamento da vida. Pelo amor e compreensão. Ao meu pai por ter estado sempre do meu lado. Ao Murilo também pela imprescindível “acessoria informática” ao Laboratório de Parasitologia. Ao Arlem pela paciência e carinho.

À Universidade Federal de Goiás (UFG), pela estrutura para a execução do experimento e pela possibilidade de realização do curso de pós-graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

A Deus, que se fez presente em todos os momentos, por meio de destas pessoas e de vários outros colaboradores anônimos deste trabalho.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1	Estudos de repelência em artrópodes.....	4
2.2	Bioensaios de repelência em carrapatos.....	7
2.3	Produtos repelentes	9
2.3.1	DEET	10
2.3.2	Callicarpenal e Intermedeol	12
2.3.3	<i>Melia azedarach</i>	13
2.3.4	<i>Hyptis suaveolens</i>	13
2.3.5	<i>Cymbopogon nardus</i>	14
2.3.6	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	15
2.3.7	<i>Ageratum conyzoides</i>	16
2.3.8	<i>Mentha pulegium</i>	17
2.3.9	<i>Memora nodosa</i>	18
2.3.10	<i>Ruta graveolens</i>	18
2.3.11	<i>Spiranthera odoratissima</i>	19
3	OBJETIVOS.....	20
3.1	Objetivos gerais.....	20
3.2	Objetivos específicos.....	20
4	MATERIAIS E MÉTODOS	21
4.1	Local e duração do experimento	21
4.2	Obtenção de ninfas para teste	21
4.3	Substâncias testadas	22
4.3.1	DEET	22
4.3.2	Callicarpenal e Intermedeol	22
4.3.3	Extrato bruto de frutos verdes de <i>M. azedarach</i>	22
4.3.4	Óleo essencial de <i>H. suaveolens</i>	23
4.3.5	Outros extratos vegetais	23
4.4	Testes de repelência	26
4.4.1	Bioensaio da ponta do dedo	26
4.4.2	Bioensaio do papel filtro.....	27

4.5	Análise estatística e Comitê de ética.....	28
5	RESULTADOS.....	30
5.1	Bioensaio da ponta do dedo.....	30
5.1.1	DEET	30
5.1.2	Callicarpenal	32
5.1.3	Intermedeol.....	33
5.1.4	Óleo essencial de <i>H. suaveolens</i>	34
5.1.5	Extratos vegetais	35
5.2	Bioensaio do papel filtro	42
6	DISCUSSÃO	45
6.1	Bioensaio da ponta do dedo.....	45
6.1.1	DEET	45
6.1.2	Callicarpenal e intermedeol	48
6.1.3	<i>H. suaveolens</i>	48
6.1.4	Extratos vegetais	49
a)	<i>C. nardus</i>	49
b)	<i>C. ambrosioides</i> , <i>A. conyzoides</i> , <i>M. pulegium</i> , e <i>M. nodosa</i> folha.	51
c)	<i>M. azedarach</i> , <i>R. graveolens</i> , raiz de <i>M. nodosa</i> e <i>S. odoratissima</i> . .	52
6.2	Bioensaio do papel filtro	54
7	CONCLUSÕES	57
	REFERÊNCIAS.....	58

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Bioensaio da ponta do dedo (Arquivo pessoal).	27
FIGURA 2 – Bioensaio do papel-filtro (Arquivo pessoal).....	28
FIGURA 3 – Comparação do tempo de duração da repelência em relação ao percentual repelido de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente a diferentes concentrações do DEET no bioensaio da ponta do dedo.....	31
FIGURA 4 – Comparação do tempo de duração da repelência em relação ao percentual repelido de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente à maior concentração das substâncias testadas, no bioensaio da ponta do dedo.	33
FIGURA 5 – Comparação do tempo de duração da repelência em relação ao percentual repelido de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente a duas concentrações de intermedeol, no bioensaio da ponta do dedo.....	34
FIGURA 6 – Comparação do tempo de duração da repelência em relação ao percentual repelido de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente a diferentes concentrações do extrato de <i>Cymbopogon nardus</i> , no bioensaio da ponta do dedo.	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao DEET em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	30
TABELA 2 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao callicarpenal em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	32
TABELA 3 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao intermedeol em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	33
TABELA 4 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao óleo essencial de <i>Hyptis suaveolens</i> em cinco concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	35
TABELA 5 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao extrato de <i>Cymbopogon. nardus</i> em cinco concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	37
TABELA 6 - Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	39
TABELA 7 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao extrato de <i>Ageratum conyzoides</i> em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	39
TABELA 8 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma. cajennense</i> testadas frente ao extrato de <i>Mentha pulegium</i> em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	40
TABELA 9 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao extrato de <i>Memora nodosa</i> em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.	40
TABELA 10 – Percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> a extratos vegetais, óleos essenciais e DEET, pelo bioensaio da ponta do dedo.	41
TABELA 11 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente ao DEET em duas concentrações, no bioensaio da ponta do dedo e no bioensaio do papel filtro.....	43
TABELA 12 – Duração e percentual de repelência de ninfas de <i>Amblyomma cajennense</i> testadas frente a extratos de plantas no bioensaio da ponta do dedo e no bioensaio do papel filtro.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS

CE	Concentração eficaz
CE50	Concentração eficaz contra 50% da população em questão
CE90	Concentração eficaz contra 90% da população em questão
CE95	Concentração eficaz contra 95% da população em questão
CPV	Centro de Parasitologia Veterinária
DEET	N,N-dietil-3-metilbenzamida ou N,N-dietil-m-toluamida
EPA	Environmental Protection Agency
EV	Escola de Veterinária
FF	Faculdade de Farmácia
IQ	Instituto de Química
LPV	Laboratório de Produtos Vegetais
PMD	P-mentano-3,8-diol
Rho	Potência
SS220	2-metilpiperidinil-3-ciclohexeno-1-carboxamide
TR	Tempo de repelência
TR50	Tempo de repelência de 50% da população
TR95	Tempo de repelência de 95% da população
TR99	Tempo de repelência de 99% da população
UFG	Universidade Federal de Goiás
WHO	World Health Organization (Organização Mundial da Saúde)

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a atividade repelente do DEET e de produtos de origem vegetal contra ninfas do carrapato *Amblyomma cajennense*. Os produtos vegetais empregados foram: callicarpenal e intermedeol (princípios obtidos a partir do óleo essencial de folhas de *Callicarpa americana*), óleo essencial de partes aéreas de *Hyptis suaveolens*, extrato bruto de frutos verdes de *Melia azedarach*, extrato bruto de folhas de *Cymbopogon nardus* e *Spiranthera odoratissima*, extrato bruto de partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides*, *Ageratum conyzoides*, *Mentha pulegium* e *Ruta graveolens* e extrato bruto de folhas e de raízes de *Memora nodosa*. Foram empregados dois tipos de bioensaio: o bioensaio da ponta do dedo, para avaliação *in vivo* dos compostos em quatro concentrações distintas, e o bioensaio do papel filtro, para a avaliação *in vitro* de uma concentração dos compostos. O DEET foi o composto que apresentou as melhores eficácias, garantindo proteção acima de 90% em todas as concentrações e 95% de repelência por mais de cinco horas na maior concentração. A concentração do composto efetiva contra 50% das ninfas testadas (CE50) foi de 0,006 mg/cm² e a CE99 foi de 0,036 mg/cm². O tempo de repelência de 50% dos carrapatos (TR50) foi de 4,8 h e o TR90 de 2,7 h. Devido aos bons resultados obtidos com o DEET, e como ele é considerado padrão para outros artrópodes, o composto foi adotado como controle positivo. Dentre os produtos vegetais, o callicarpenal apresentou os resultados mais próximos dos obtidos para o DEET, com potência (Rho) 13 vezes inferior ao do composto, garantindo, contudo, pequenos intervalos de proteção. O extrato de *C. nardus* destacou-se pela longa duração de repelência, mantendo, com a maior concentração, 15 h de proteção contra 95% das ninfas. A CE95 para este extrato foi de 0,503 mg/cm² e Rho 14 vezes inferior ao do DEET. O óleo essencial de *H. suaveolens* e os extratos de *C. ambrosioides* e *A. conyzoides* apresentaram bons índices de repelência, conferindo proteção semelhante à do DEET na maior concentração, apresentando, contudo, CEs elevadas e baixos TRs. O intermedeol e o extrato de *M. pulegium* apresentaram repelência razoável a elevadas concentrações. Os extratos de *M. azedarach*, *R. graveolens*, *S. odoratissima* e de *M. nodosa* apresentaram pouca ou nenhuma eficácia repelente. Estes resultados revelam que o DEET e alguns extratos vegetais são uma alternativa promissora no controle de infestações humanas por *A. cajennense*.

Palavras-chave: callicarpenal, carrapato, citronela, *Hyptis suaveolens*, produtos vegetais, repelente.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the repellent activity of DEET and products of plant origin against *Amblyomma cajennense* nymphs. The plant products used were callicarpenal and intermedeol (isolated from the essential oil of *Callicarpa americana* leaves), the essential oil from the aerial parts of *Hyptis suaveolens*, crude extract from *Melia azedarach* unripe fruits, crude extracts from *Cymbopogon nardus* and *Spiranthera odoratissima* leaves, crude extracts from the aerial parts of *Chenopodium ambrosioides*, *Ageratum conyzoides*, *Mentha pulegium*, *Ruta graveolens*, and crude extracts from the leaves and roots of *Memora nodosa*. Two kinds of bioassays were used: the fingertip bioassay, to evaluate *in vivo* the compounds in four distinct concentrations, and the filter paper bioassay to evaluate *in vitro* only one concentration. DEET was the compound that proved to be the most efficient, eliciting over 90% protection in all the concentrations and 95% repellence for more than 5h in the strongest concentration. The compound concentration effective against 50% of nymphs tested (EC50) was 0.006 mg/cm² and EC99 was 0.036 mg/cm², very low concentrations, reinforcing the effectiveness of the principle. The length of time of repellence against 50% of the ticks (TR50) was 4.8 h and TR90 2.7 h. Due to the good results obtained with DEET and because it is considered a standard repellent for other arthropods, it was used as the positive control. Among the plant products, the callicarpenal showed the results closest to those obtained from DEET, with a strength (Rho) 13 times less than the compound, guaranteeing therefore a short interval of protection. The extract of *C. nardus* stood out because of the long lasting repellence, maintaining, with the greatest concentration, 15 h of protection against 95% of the nymphs. The EC 95% for this extract was 0,503 mg/cm² and Rho 14 times less than that of DEET. The essential oil from *H. suaveolens* and the extracts of *C. ambrosioides* and *A. conyzoides* showed good rates of repellence, offering protection similar to that of DEET in its strongest concentration, therefore presenting high ECs and low TRs. Intermedeol, extract of *M. pulegium* and extract of *M. nodosa* leaves showed moderate repellence in high concentrations. Extracts from *M. azedarach*, *R. graveolens*, *S. odoratissima* and extracts from the roots of *M. nodosa* showed little or no repellent effect. These results show that DEET and some plant extracts might be a promising alternative in the control of human infestations of *A. cajennense*.

Keywords: callicarpenal, citronella, *Hyptis suaveolens*, plant products, repellent, tick.

1 INTRODUÇÃO

Amblyomma cajennense (Fabricius, 1787), popularmente conhecido como carrapato estrela, tem sua distribuição geográfica em regiões tropicais e subtropicais, restrita ao continente americano, sendo encontrado desde os estados ao sul dos EUA, passando pela América Central e América do Sul até a Argentina (ROBINSON, 1926; COOLEY & KOHLS, 1944). Encontra-se amplamente distribuído pelo território brasileiro, tendo sido encontrado em todas as regiões do país (ARAGÃO, 1936).

Trata-se de um carrapato trioxênico que, apesar da preferência dos adultos por eqüinos, pode infestar diversas espécies de mamíferos, como bovídeos, cervídeos, canídeos silvestres e domésticos, e até mesmo o homem (ARAGÃO, 1936, SMITH, 1974). Já foi descrito parasitando inclusive roedores silvestres e aves (LINARDI et al., 1987, LINARDI et al., 1991; ROJAS et al., 1999). De um modo geral, os estágios imaturos, especialmente as larvas, apresentam um menor nível de especificidade parasitária, exercendo um importante papel na dispersão geográfica do ixodídeo (SMITH, 1974; LOPES et al., 1998; ROJAS et al., 1999).

Além dos danos diretos acarretados pelo parasitismo, a espécie é responsável pela transmissão de patógenos causadores de doenças para o homem e para os animais. No Brasil *A. cajennense* é considerado o principal vetor de *Rickettsia rickettsii*, agente causal da febre maculosa (DIAS & MARTINS, 1939). O agente é transmitido de forma transtadial, além da transmissão transovariana, que mantém o carrapato infectado durante toda a sua vida (BRUMPT, 1933; PARKER et al., 1933), tornando-o verdadeiro reservatório das riquetsias na natureza, o que garante um foco de transmissão prolongado da doença (LEMOS et al., 1997 a,b). Para transmitir *R. rickettsii* o carrapato precisa permanecer fixado ao hospedeiro por seis a 10 horas (THORNER et al., 1998), o que aumenta a importância dos estágios imaturos. Isso é reforçado pela coincidência do período de maior ocorrência de casos da doença com o pico de atividade de estágios imaturos do carrapato (LEMOS et al., 1997b). A febre maculosa é uma doença de elevada letalidade e isto está relacionado à emergência ou reemergência de casos após décadas de baixa

incidência. A doença tem apresentado reemergência desde a década de 80 sendo endêmica em algumas áreas dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (DEL GUERCIO et al., 1997; ROZENTAL et al., 2002; GALVÃO et al., 2003; HORTA et al., 2004; GUEDES et al. 2005).

Amblyomma cajennense também é capaz de transmitir experimentalmente *Cowdria ruminantium*, agente causal da cowdriose, uma grave doença que afeta animais domésticos e silvestres na África, e que já foi diagnosticada em algumas ilhas do Caribe (UILENBERG, 1983; BIRNIE et al., 1985; CAMUS et al., 1987). É ainda um potencial vetor da encefalomielite eqüina na América do Sul (LINTHICUM et al., 1991) e capaz de transmitir experimentalmente *Erlischia bovis* (MASSARD, 1984). A possibilidade de transmissão de *Babesia caballi* e *Babesia equi* é um ponto que precisa ser elucidado (OLIVEIRA, 2004). Como é a principal espécie que parasita eqüídeos no Brasil, pode estar envolvida na epidemiologia da babesiose eqüina, mas desde STILLER & COAN (1995) não se tem comprovação desta transmissão. *A. cajennense* está envolvido também em um quadro clínico conhecido como paralisia por carrapato, devido à inoculação de toxinas paralisantes durante o seu processo de alimentação (SERRA-FREIRE, 1983).

Esse ixodídeo completa apenas uma geração por ano na Região Sudeste, utilizando-se de eqüídeos em todos os estágios parasitários, caracterizados por uma sucessão dinâmica de picos populacionais distribuídos durante todo o ano (LABRUNA et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2003; SOUZA, 2004). O monitoramento dos níveis de infestação de eqüinos assim como o tratamento estratégico e o manejo das pastagens poderiam ser métodos úteis no controle deste parasito. Entretanto tendo em vista a variedade de espécies que *A. cajennense* pode parasitar, esse controle será pouco efetivo sobre outros hospedeiros permitindo o desenvolvimento de grandes populações. Outro fator importante é a curta duração das fases parasitárias deste carrapato (LABRUNA, 2004). Cada larva ou ninfa alimenta-se por apenas quatro a cinco dias em média, e as fêmeas por apenas sete a 10 dias (LOPES et al., 1998; PINTER et al., 2002). Além disso, somente as formulações à base de piretróides são indicadas para banhos em eqüídeos, e ensaios a campo e em laboratório demonstraram que a fase adulta de *A. cajennense* é naturalmente

resistente às formulações comerciais desta base (BITTENCOURT, 1987, BITTENCOURT et al, 1989).

Considerando a dificuldade de instituir um controle de *A. cajennense*, uma alternativa para prevenir a febre maculosa seria reduzir o contato com o vetor de *R. rickettsii*. Em humanos, o uso de repelentes para a proteção pessoal contra carrapatos é bastante aceitável e pode constituir uma importante medida profilática para doenças vetoriadas por estes artrópodes (DAUTEL, 2003). A Organização Mundial da Saúde (WHO) recomenda o uso de mecanismos para proteção pessoal em áreas endêmicas para doenças transmitidas por artrópodes (BARNARD, 2000).

O N,N-dietil-3-metilbenzamida, conhecido popularmente como DEET é uma substância bem caracterizada e reconhecida como repelente de referência. Tem atividade comprovada contra mosquitos, moscas hematófagas, pulgas e carrapatos (FRADIN, 1998).

Muitos extratos de plantas ou óleos essenciais também têm sido testados por sua atividade repelente contra várias espécies de artrópodes (CASTREJÓN et al., 2003; MEHLHORN et al., 2005; JAENSON et al., 2005 e 2006). Entretanto há uma escassez de informações a respeito de repelência sobre o carrapato *A. cajennense*. Diante da dificuldade de controle deste parasito e da necessidade de evitar ou reduzir ao máximo o contato dele com o homem, delineou-se este experimento, visando verificar a atividade repelente do DEET e de produtos de origem vegetal, bem como a duração desta atividade contra o ixodídeo em questão. Com base no conhecimento popular de utilização medicinal de plantas ou mesmo em estudos científicos prévios, foram selecionadas as seguintes plantas para a obtenção dos produtos vegetais: *Chenopodium ambrosioides*, *Ageratum conyzoides*, *Mentha pulegium*, *Ruta graveolens*, *Spiranthera odoratissima*, *Memora nodosa*, *Callicarpa americana*, *Hyptis suaveolens*, *Cymbopogon nardus* e *Melia azedarach*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Estudos de repelência em artrópodes

Artrópodes hematófagos são responsáveis pela transmissão de um grande número de doenças em todo o mundo. Além disso, as suas picadas podem causar irritações à pele, reações alérgicas e levar a infecções secundárias. Neste contexto, repelentes desempenham um importante papel na proteção pessoal contra estes animais, uma vez que podem ser usados em qualquer lugar e a qualquer momento (GUPTA & RUTLEDGE, 1995).

Existem várias definições para o termo repelente. DETHIER (1960) definiu-o em termos do padrão específico de comportamento desencadeado: "Um repelente é um químico que leva um inseto a fazer movimentos orientados para distante de sua fonte de emissão". SCHRECK (1977) definiu como um químico que atua sobre insetos como um estímulo que provoca um comportamento de fuga, para longe do ambiente próximo do objeto tratado. BROWNE (1977) considerou como um químico ou uma mistura de químicos que, agindo na fase de vapor, leva o inseto a se comportar em modos que resultam em seu movimento para distante da fonte do material. Posteriormente o autor simplificou como sendo um químico que, atuando na fase de vapor, impede que o inseto alcance um alvo ao qual, normalmente, seria atraído. DAVIS (1985) descreve um repelente como um químico que desencadeia uma combinação de respostas comportamentais cujo resultado é simplesmente a prevenção da picada de um inseto. CHOU et al. (1997) definiram um repelente como um químico que, na fase de vapor, atua sobre mosquitos para inibir o comportamento de busca pelo hospedeiro. McMAHON et al. (2003) consideraram como repelentes os compostos cujos vapores inibissem a resposta de um artrópode a um atraente e como um inibidor um composto que inibisse a resposta a um estímulo arrestante.

O uso de repelentes está entre os métodos mais antigos de proteção contra picadas de artrópodes (CURTIS et al., 1991; SEYOUM et al., 2002 b). O primeiro uso de substâncias aplicadas à pele com atividade repelente evoca a Idade Antiga. Há relatos de utilização, sobre a pele, de

substâncias com forte odor pelos antigos egípcios, ou de utilização de extratos de plantas pelos romanos com essa finalidade (NENTWIG, 2003). Ao longo dos séculos, mais e mais extratos de plantas, especialmente óleos essenciais, têm sido descritos como repelentes de insetos. Entre estes óleo de citronela, obtido de várias espécies de *Cymbopogon* (Gramínea) (MUMCUOGLU et al., 1996; COCKCROFT et al., 1998; THORSELL et al., 2006), *Eucalyptus* (TRIGG, 1996; TRIGG & HILL, 1996; ERLER, 2006), alho (*Allium sativum*) (VALERIO & MAROLI, 2005), neem (*Azadirachta indica*) (SHARMA et al., 1993), *Myrica gale* (JAENSON et al., 2005) e algumas espécies de *Mentha* (ANSARI et al., 2000; TOLOZA et al., 2006; ERLER, 2006).

O processamento sistemático de repelentes sintéticos iniciou-se por volta de 1930 no Reino Unido e nos EUA, e intensificou-se com a Segunda Guerra Mundial, devido à necessidade de proteger os soldados da picada de vetores em áreas tropicais e subtropicais (NENTWIG, 2003). A partir de 1942 mais de 20 mil compostos foram testados e produzidos para proteção pessoal, aplicados sobre a pele ou sobre a roupa (XUE et al., 2001; USDA, 1997). Em 1957 foi disponibilizado comercialmente o DEET, substância que viria a se tornar o padrão ouro entre os repelentes de artrópodes, sendo o repelente mais estudado e comercializado mundialmente (FRADIN, 1998).

O interesse em estudar o modo de ação dos repelentes surgiu com o desenvolvimento do DEET (SCHRECK, 1977). Informações a respeito do modo de ação destas substâncias são importantes, por servir como um guia racional para o desenvolvimento de novos materiais repelentes (DAVIS, 1985). Atualmente acredita-se que o comportamento denominado repelência seja resultado de um grande número de eventos fisiológicos ou bioquímicos, embora ainda não seja claro se os repelentes trabalham por um mecanismo comum em diferentes artrópodes (PETERSON & COATS, 2001). Sabe-se que o DEET é efetivo contra muitos dípteros de importância médica, o que sugere que o produto atue sobre uma base fisiológica fundamental comum aos membros da linha evolucionária dos artrópodes. Além disso, as diferenças na sensibilidade a repelentes entre as diferentes classes, ordens ou famílias são diferenças em grau somente, sendo que nenhuma diferença no tipo de resposta foi observada (RUTLEDGE et al., 1997).

Muitos autores estudaram o modo de ação do DEET para buscar explicação de como esta categoria de substâncias consegue impedir o inseto de alcançar o seu alvo: o hospedeiro. McIVER (1981) postulou que o DEET atuava causando uma supressão geral ou uma redução no comportamento de locomoção do inseto como resultado de um efeito deletério geral do produto no sistema nervoso. DAVIS (1985) verificou uma redução na resposta das células receptoras de ácido láctico (presente no suor dos hospedeiros) do mosquito *Aedes aegypti* quando esta substância era apresentada em conjunto com o DEET. Reforçando este achado, DOGAN et al. (1999) encontraram que o ácido láctico é o alvo da inibição de atração do inseto pelo hospedeiro provocada pelo DEET. BOECKH et al. (1996) encontraram que o repelente alterava os sinais olfatórios de entrada no sistema nervoso inabilitando o inseto a detectar substâncias atraentes. BHATTACHARJEE et al. (2000) verificaram similaridades moleculares entre o DEET, um hormônio juvenil natural dos insetos e um mimético sintético deste hormônio. Estes autores sugeriram que as propriedades repelentes deste composto se devam a um conflito de complementariedade para os sítios receptores do hormônio juvenil nos insetos.

LICCICARDI et al. (2006) observaram diferentes modos de ação, entre alteração comportamental, mortalidade e efeito *knockdown*, para diferentes repelentes, reforçando a idéia de que os repelentes não se comportam com um modo de ação comum, mas provavelmente afetam diferentes sistemas fisiológicos nos insetos.

Também ainda não são claras as relações estrutura-atividade dos repelentes (PETERSON & COATS, 2001). DAVIS (1985) mencionou a necessidade de um grupo oxigênio-funcional para que uma substância atue como tal. Embora repelentes tópicos para mosquitos caiam numa escala de pesos moleculares de 150-250 (TAYLOR et al., 1996), o único parâmetro que tem correlação com repelência é a pressão de vapor, o que já era esperado uma vez que se supõe que uma substância que se comporta como repelente atue na fase de vapor. Ela não deve, contudo, evaporar muito rápido para não perder sua habilidade de proteção (DAVIS, 1985).

2.2 Bioensaios de repelência em carrapatos

Vários estudos de repelência com carrapatos foram desenvolvidos desde a década de 40 (SCHRECK, 1977). Metodologias distintas têm sido empregadas, de acordo com a biologia e o comportamento do carrapato em estudo e do tipo de análise que se pretende fazer. Os testes mais simples utilizados são aqueles envolvendo o comportamento de caminhada do carrapato em uma arena ou placa de Petri contendo zonas tratadas e não tratadas, conhecido como bioensaio da placa de Petri. A repelência é detectada pelo número significativamente reduzido de carrapatos entrando na zona tratada comparado com um controle (DREMOVA & SMIRNOVA, 1970, CARROL et al., 2004). Neste teste, contudo, a motivação do carrapato em caminhar em uma determinada área é pequena, sendo que mesmo repelentes muito fracos seriam detectados (SCRHECK, 1977; DAUTEL, 2003). Numa adaptação desta metodologia DUSBABEK et al. (1997) utilizaram feromônio de reunião de *Argas persicus* para aumentar a motivação do carrapato em caminhar em direção a discos de papel filtro tratados.

Testes utilizando hastes, tubos, telas ou retângulos de papel filtro tratados com repelente e posicionados verticalmente são úteis para a avaliação de repelência em carrapatos que apresentam comportamento de emboscada (CARROLL et al., 1989; NDUNGU et al., 1999; LWANDE et al., 1999, DAUTEL, 2003, CARROL et al., 2004), ou seja, que sobem em uma posição vantajosa, geralmente na vegetação, para esperar a passagem do hospedeiro (SONENSHINE, 1993). A atividade repelente é deduzida pelo reduzido número de carrapatos sobre as hastes tratadas com repelentes em comparação com o controle. Com o bioensaio do objeto móvel, DAUTEL et al. (1999) promovem um aumento da motivação do carrapato em se mover por utilizar calor e movimento como atrativos relacionados ao hospedeiro. Neste teste um cilindro rotatório, com temperatura de 35-36°C, contendo uma região elevada que servirá como um sítio de fixação, é tratado com a substância repelente e colocado próximo a um carrapato para permitir a sua subida. São considerados repelidos aqueles que não passam para o cilindro ou que passam e não permanecem na região tratada.

Carrapatos reagem a estímulos transportados por via aérea (GUERIN et al., 2000) e aqueles que buscam ativamente o hospedeiro podem ser investigados quanto à repelência em uma corrente de ar utilizando um olfatômetro. Olfatômetros em forma de Y não são adequados para utilização em testes de repelência (DAUTEL, 2003), mas ensaios com mecanismos compensadores de locomoção, um refinamento do bioensaio da placa de Petri na presença de um estímulo atraente, são amplamente aplicáveis para esta finalidade (McMAHON et al., 2003).

Animais de laboratório são frequentemente empregados em testes de repelência (MEHR et al., 1986; KUMAR et al., 1992, SALAFSKY et al., 2000). Entretanto estes animais não são necessariamente os hospedeiros preferenciais dos carrapatos em estudo, e a repelência observada deve ser encarada como uma estimativa imprecisa da eficácia natural da substância. Testes a campo, se bem delineados, conduzirão aos resultados mais próximos do que é observado em situações naturais (DAUTEL et al., 2003). Deve-se considerar a estação do ano e a população de carrapatos na região ao se delinear este tipo de experimentos e a grande quantidade de variáveis a serem controladas. Estes experimentos podem ser realizados aplicando o repelente sobre a pele ou sobre a roupa de voluntários que serão submetidos a uma área com determinada pressão de infestação e comparados com indivíduos não tratados (EVANS et al., 1990; SOLBERG et al., 1995; STAUB et al., 2002).

Também são muito empregados bioensaios laboratoriais com voluntários humanos (SCRECK et al., 1995; PRETORIUS et al., 2003; CARROL et al., 2005; CARROL et al., 2007). Estes testes consistem em tratar uma região do braço ou do dedo do voluntário com a substância repelente e permitir a subida do carrapato para observar o comportamento deste frente à região tratada. Este tratamento pode ser aplicado diretamente sobre a pele ou sobre uma faixa de tecido que recobrirá a pele no momento do teste. Este tipo de teste permite condições mais padronizadas que os ensaios a campo, particularmente para a comparação de produtos repelentes.

2.3 Produtos repelentes

Muitas substâncias têm sido testadas nas últimas décadas quanto à atividade repelente frente a várias espécies de carrapatos. Ainda em 1948, antes da disponibilização comercial do DEET, SMITH & BRUNETT testaram uma série de compostos, entre eles 1,2-dicarboxi-3,6-endomethileno-4-cyclohexeno, ácido n-cáprico e o ácido éster monocapróico sobre peças de roupas frente ao carrapato *Amblyomma americanum*, obtendo bons resultados com estas substâncias. SCHRECK et al. (1995) testaram 29 repelentes sobre a pele humana contra ninfas de *A. americanum* e *Ixodes scapularis* e obtiveram mais de duas horas de proteção com 11 destes produtos contra *A. americanum*. Nenhum dos repelentes testados apresentou eficácia contra ninfas de *I. scapularis* por mais de 1h, sugerindo menor sensibilidade desta espécie aos repelentes.

Óleos essenciais e extratos de plantas também têm sido testados por sua atividade repelente contra carrapatos. Óleos essenciais de *Cleome monophylla*, *Ocimum suave*, *Gynandropsis gynandra*, e *Cleome hirta* mostraram forte atividade repelente contra o carrapato *Rhipicephalus appendiculatus* (NDUNGU et al., 1995; MWANGI et al., 1995; LWANDE et al., 1999; NDUNGU et al. 1999;). O p-mentano-3,8-diol (PMD), repelente extraído de plantas, causou repelência em artrópodes hematófagos, inclusive *Ixodes ricinus*, impedindo a fixação e alimentação de ninfas deste carrapato (TRIGG & HILL, 1996). Também extratos de *Allium sativum*, *C. nardus*, *Convallaria majalis*, *Azadirachta indica*, *Rhododendron tomentosum*, *Artemisia absinthium* e *Myrica gale* foram repelentes em diferentes proporções contra esta espécie de carrapato (THORSELL et al. 2006; JAENSON et al., 2005; GARBOUI et al., 2006). MEHLHORN et al. (2005) observaram boa repelência de extratos de *Vitex agnus castus* contra vários artrópodes hematófagos, especialmente contra os carrapatos *I. ricinus* e *Rhipicephalus sanguineus*. Extratos de partes aéreas de *Melinis minutiflora* extraídos com diferentes solventes orgânicos provocaram repelência de 43% a 90% contra larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (CASTREJÓN et al., 2004). CARROL et al. (2007) observaram boa atividade repelente de callicarpenal e intermedeol, dois terpenoides extraídos da planta *C. americana*, contra ninfas de *I. scapularis*.

Contra o carrapato *A. americanum* estes autores observaram atividade apenas razoável do intermedeol e nenhuma atividade repelente do callicarpenal.

Pouco se sabe sobre atividade repelente contra o carrapato *A. cajennense*. PEREZ et al. (2006) testaram a repelência de produtos à base de DEET aplicados sobre a pele e de permetrina aplicados sobre peças de roupas conferindo proteção integral contra este carrapato por duas horas. FALÓTICO et al. (2007) verificaram que o ácido fórmico e a secreção abdominal de formigas carpinteiras *Camponotus rufipes* repeliram eficientemente carrapatos *A. cajennense*, *Amblyomma incisum* e *Amblyomma parvum*, com duração de repelência de aproximadamente 25 minutos. Isso justificaria o comportamento de macacos capuchinhos de esfregarem formigas em seus pêlos na estação de maior população de ninfas destes carrapatos no ambiente.

Os compostos a seguir foram avaliados, no presente estudo, quanto à atividade repelente contra *A. cajennense*. Alguns deles já são estudados na Universidade Federal de Goiás quanto a suas características químicas e farmacológicas. Muitos deles já foram avaliados como repelentes contra outras espécies de artrópodes.

2.3.1 DEET

O composto N,N-dietil-3-metilbenzamida, previamente denominado N,N-dietil-m-toluamida e conhecido popularmente como DEET, foi patenteado no Departamento de Agricultura pelo exército dos USA em 1946 e posteriormente registrado para uso público em 1957 (FRADIN, 1998, EPA, 1998). Tem sido empregado extensivamente por civis e militares, sendo que mais de 200 milhões de pessoas utilizam-no anualmente para proteção pessoal, aplicado diretamente sobre a pele ou sobre a roupa, ou mesmo em animais domésticos (EPA, 1998). O químico é disponível comercialmente em concentrações de aproximadamente 4% a 100% em múltiplas formulações, incluindo soluções, loções, cremes, géis, aerossóis e sprays (EPA, 1998). A maioria dos produtos a base de DEET são destinados para uso humano; poucos se destinam à utilização em animais (EPA, 1998). Apresenta ao longo dos anos um notável perfil de segurança, e não representa um risco para a saúde humana ou para o ambiente (FRADIN, 1998). É um repelente de amplo

espectro, sendo efetivo contra insetos de importância médica e veterinária, sendo que anos de testes empíricos com milhares de outros compostos não foram suficientes para encontrar um produto com a duração e o amplo espectro de ação do DEET (SCHRECK, 1977; DAVIS, 1985; ROBERT et al., 1992; CHOU et al., 1997; FRADIN, 1998; XUE et al., 2003).

Devido à sua excelente ação como repelente de insetos este produto tem sido testado contra diferentes espécies de carrapatos. SCHRECK et al. (1995) testaram 29 repelentes aplicados sobre a pele humana contra os carrapatos *A. americanum* e *I. scapularis*, e obtiveram com o DEET 2,7 h de proteção contra o primeiro e menos de 1h contra o segundo carrapato.

Em uma avaliação a campo, SOLBERG et al. (1995) verificaram 100% de repelência de ninfas de *A. americanum* ao DEET somente na primeira observação, sendo que, uma hora após a aplicação do produto esta eficácia diminuiu consideravelmente. Contra adultos esta repelência alcançou apenas 85%. STAUB et al. (2002) testaram uma formulação contendo DEET e EBAAP (etil-butilacetilaminopropionato) em trabalhadores de regiões rurais e obtiveram uma repelência contra o carrapato *I. ricinus* de 41% e SALAFSKY et al. (2000) verificaram que soluções a 20% de DEET foram somente parcialmente efetivas prevenindo fixação de adultos de *A. americanum* a coelhos e não conferiram nenhuma proteção contra *Dermacentor variabilis*. Também contra o carrapato *Amblyomma variegatum* não houve atividade repelente do produto quando apresentado junto a um estímulo atraente (McMAHON et al., 2003). Já PRETORIUS et al (2003) verificaram elevada eficácia repelente do químico contra o carrapato *Amblyomma hebraeum*, conferindo 2h de proteção. Testando quatro formulações distintas deste composto contendo de 2% a 80% de DEET contra esta mesma espécie de carrapato, JENSENIUS et al. (2005) observaram repelência $\geq 90\%$ com duração inferior a uma hora.

Utilizando o bioensaio da placa de Petri e um bioensaio vertical com papel filtro CARROL et al. (2004), verificaram maior sensibilidade de *I. scapularis* do que de *A. americanum* frente ao composto, sendo que a concentração eficaz contra 95% dos carrapatos *I. scapularis* testados (CE95) foi de 0,042 mg/cm² enquanto para *A. americanum* foi de 0,416 mg/cm². CARROL et al. (2005) testaram DEET e SS220 (2-metilpiperidinil-3-ciclohexeno-1-carboxamida) contra ninfas de *A. americanum* e *I. scapularis*

usando o bioensaio da ponta do dedo e duas variáveis dele, cobrindo o dedo com uma camada e com duas camadas de tecido. O DEET conferiu, respectivamente 98% e 94% de repelência contra os carrapatos. Em estudo recente, PEREZ et al. (2006) testaram o efeito repelente de produtos comerciais a base de DEET, nas concentrações de 7%, 14%, 25% e 50% aplicados à pele humana contra ninfas não alimentadas de *A. cajennense*. O produto Nexcare, que contém DEET a 25% mostrou-se o mais efetivo na repelência deste carrapato, conferindo duas horas de proteção.

2.3.2 Callicarpenal e Intermedeol

Callicarpenal e intermedeol são dois terpenóides extraídos do óleo essencial de folhas de *C. americana* L (Verbenaceae) (CANTRELL et al., 2005). Esta planta é um arbusto que alcança até 1,8 m de altura, nativa do sudeste dos USA. É encontrada da Flórida ao Texas, no norte de Oklahoma e Arkansas além de algumas regiões no México, Bermudas, Bahamas e Cuba (MARTIN & SICK, 1995). É usada como forragem por muitas espécies de animais selvagens e como um arbusto decorativo e mostrou-se eficaz na recuperação de erosões no solo após mineração (MARTIN & SICK, 1995). Poucos estudos foram conduzidos a respeito da atividade biológica desta planta, tendo sido verificada inibição de oviposição de *Heliothis virescens*, conhecida como a lagarta das maçãs e toxicidade para a cianobactéria *Oscillatoria perornata* (TINGLE & MITCHELL, 1984; TELLEZ et al., 2000).

O óleo essencial, assim como os terpenóides extraídos das folhas desta planta apresentaram também forte atividade repelente contra os mosquitos *A. aegypti* e *Anopheles stephensi* (CANTRELL et al., 2005). CARROL et al. (2007) estudando a atividade repelente destas substâncias contra ninfas de *I. scapularis* e *A. americanum* verificaram boa atividade repelente dos dois compostos para a primeira espécie, com percentuais de repelência superiores aos observados ao DEET em pequenas concentrações e inferiores ao SS220. Estes autores observaram que 0,036 mg/cm² de callicarpenal foram suficientes para repelir 100% dos *I. scapularis* testados por 3h e mais de 50% após 4h de teste, enquanto o intermedeol repeliu 72,5% por 3 horas. Para *A. americanum* não foi verificada atividade repelente destas

substâncias sendo que o callicarpenal a 0,288 mg/cm² repeliu 20% e o intermedeol a 0,272 mg/cm² repeliu 40%

2.3.3 *Melia azedarach*

A família Meliaceae é uma família de plantas conhecidas como árvores neem, na qual, atualmente, se encontram os pesticidas fitoquímicos mais proeminentes. As meliáceas contêm pelo menos 35 princípios biologicamente ativos, os quais atuam sobre os insetos através de diferentes modos de ação (MULLA, 1999). *M. azedarach* é uma planta pertencente a esta família, nativa da Índia e naturalizada em regiões tropicais e subtropicais, tendo sido introduzida no Brasil há muitos anos. É conhecida popularmente como cinamomo, santa-bárbara, jasmim-de-soldado e pára-raios. Extratos de frutos desta planta têm atividade inseticida conhecida e amplamente estudada e provocam nos insetos diversos efeitos tais como efeito anti-alimentar, repelência, regulação de crescimento, supressão da fecundidade, desordens na muda, defeitos morfogenéticos e mudanças comportamentais (NARDO et al., 1997; SCHMIDT et al., 1998; HAMMAD et al., 2001; BRUNHEROTTO & VENDRAMIM, 2001; GAJMER et al., 2002; BANCHIO et al., 2003; WANDSCHEER et al., 2004; CHARLESTON et al., 2005, NATHAN et al., 2006). Foi verificada também atividade acaricida contra o carrapato *R. (B.) microplus* (BORGES et al., 2003; BORGES et al., 2005; SOUZA et al., 2005; VIVAN, 2005). Quanto à repelência, vários autores encontraram atividade contra artrópodes de importância médica e agropecuária, dentre eles *Plutella xylostella*, uma praga da couve, *Triatoma infestans*, inseto vetor da doença de chagas, *Bemisia tabaci*, conhecida praga do tomateiro e de outras culturas e *Earias vitella*, uma praga do algodoeiro (CHEN et al., 1996; VALLADARES et al., 1999; HAMMAD et al., 2000; HAMMAD et al., 2001; GAJMER et al., 2002).

2.3.4 *Hyptis suaveolens*

Hyptis suaveolens Poit. (Lamiaceae) conhecida como mata-pasto, é uma planta nativa da América tropical, distribuída em regiões tropicais e subtropicais do mundo (AZEVEDO et al., 2002). A planta é considerada uma praga anual agressiva e fica normalmente restrita a áreas onde o solo foi

profundamente degradado, sendo considerada uma espécie ruderal (WULF, 1973). O óleo essencial é constituído principalmente por sesquiterpenos oxigenados (AZEVEDO et al., 2002), β -cariophilleno (IWU et al., 1990; ASEKUN & EKUNDAYO, 2000), 1,8-cineole e sabineno (IWU et al., 1990; AZEVEDO et al., 2002; AZEVEDO et al., 2001). É utilizada popularmente no tratamento de dismenorréia, doenças respiratórias e da febre, além de indicadas para dor de cabeça e dor de dente (AGRA et al., 2007). Tem comprovada atividade anticonvulsivante (AKAH & NWAMBIE, 1993), antifúngica e antibacteriana (IWU et al., 1990, ASEKUN et al., 1999). Também foi verificada atividade repelente contra mosquitos conferida pela utilização da planta fresca, queima de partes aéreas ou de extrato da planta (PÁLSSON & JAENSON, 1999 a; PÁLSSON & JAENSON, 1999 b; JAENSON et al., 2006).

2.3.5 *Cymbopogon nardus*

C. nardus é uma gramínea da família Poaceae, natural do sudeste asiático, e amplamente cultivada em regiões tropicais do mundo. É conhecida popularmente como citronela sendo o ingrediente ativo mais comumente encontrado em repelentes de insetos comercializados nos USA (FRADIN, 1998). Produtos derivados de citronela são registrados na EPA (Environmental Protection Agency) como repelentes de insetos e de animais, especialmente gatos (EPA, 1997).

Tem confirmada atividade repelente contra várias espécies de mosquitos. Velas de citronela a 3% e incenso de citronela a 5% causaram, respectivamente, uma redução de 42,3% e 24,2% na hematofagia de mosquitos do gênero *Aedes* no Canadá (LINDSAY et al., 1996). CHOU et al. (1997), testando várias formulações distintas de repelentes comerciais contra o mosquito *A. aegypti* obtiveram pouca repelência com o Buzz Away e o Green Ban, ambos a base de citronela, que ofereceram praticamente nenhuma proteção contra picadas já no início do teste. FRADIN & DAY (2002) compararam a atividade repelente de várias formulações a base de DEET, óleo de citronela e etilacetilaminopropionato contra este mosquito, e obtiveram uma repelência média de apenas 20 min com as duas últimas substâncias, contra 301 min alcançados pelo DEET. Estes autores não observaram diferenças na

proteção conferida por formulações de liberação lenta contendo 12% de citronela e formulações a 5%, e 10% do mesmo princípio. Ao avaliar a atividade repelente de 38 óleos essenciais a três espécies de mosquitos, TRONGTOKIT et al. (2005) obtiveram completa repelência do óleo puro de citronela ao mosquito *A. aegypti* por 120 min, ao *Culex quinquefasciatus* por 100 min, e 70 min de proteção contra o *Anopheles dirus*. COCKCROFT et al. (1998) testaram citronelal, um dos componentes do óleo de citronela, contra *A. aegypti* e obtiveram elevadas CE90 para o composto.

Quando testado para a repelência de piolhos *Pediculus humanus capitis* o óleo essencial de *C. nardus* e várias combinações com outros produtos botânicos ou com o DEET não se mostraram eficazes (CANYON & SPEARE, 2007). Entretanto, MUMCUOGLU et al. (2004) já haviam observado que a utilização diária de uma solução contendo 3,7% de citronela microencapsulada por crianças em idade escolar apresentou proteção significativa contra a mesma espécie de piolhos, sendo que o grupo tratado apresentou 12% de crianças infestadas e o placebo 50,5% após dois meses do início do tratamento. MUMCUOGLU et al. (1996) encontraram duradoura atividade repelente da citronela em testes laboratoriais contra os piolhos do corpo humano, *Pediculus humanus humanus*.

Produtos obtidos a partir desta planta também já foram testados contra carrapatos, demonstrando elevada atividade repelente contra *I. ricinus*, com proteção duradoura, e baixa eficácia contra *A. hebraeum* quando apresentados a 1% em associação com DEET a 2% (THORSELL et al., 2006; JENSENIUS et al., 2005).

Além da repelência, já foram verificadas atividades antifúngica, inseticida, antiviral, e analgésica de extratos ou óleos essenciais provenientes desta planta (NAKAHARA et al., 2003; BOEKE et al., 2004 b; AINI et al., 2006; ABENA et al., 2007).

2.3.6 *Chenopodium ambrosioides*

C. ambrosioides é uma planta da família Chenopodiaceae, originária da América tropical, que tem atualmente distribuição cosmopolita e é amplamente disseminada pelo Brasil. É conhecida popularmente por erva-de-

santa-maria, mastruz, mastruço, menstrução, ambrosia, erva-formigueira, erva-mata-pulgas (CORREA, 1984). Em levantamentos etnobotânicos no Brasil e em outras localidades da América Latina, está geralmente entre as plantas mais citadas, sendo utilizada, sobretudo, como vermífugo (MEDEIROS et al., 2004; BIESKI, 2005; PINTO et al., 2006; MITCHELL & AHMAD, 2006, SOUZA & FELFILI, 2006). CORREA (1984) cita a planta como inseticida doméstico para afugentar pulgas e percevejos sendo usada sob camas e colchões ou polvihada em vassouras utilizadas para limpeza no habitat destes insetos.

Alguns autores verificaram atividade da planta como repelente e inseticida. Sobre *Acanthoscelides obtectus*, uma praga do feijão armazenado, MAZZONETTO & VENDRAMIM (2003) observaram boa atividade repelente de partes aéreas de *C. ambrosioides*, alcançando mais de 70% de repelência, além de 100% de mortalidade dos adultos no teste inseticida. TAPONDJOU et al. (2003) também obtiveram elevada repelência, alcançando 96% na maior concentração, além de 100% de mortalidade com óleos essenciais desta planta sobre *Callosobruchus maculatus*, outra praga do feijão armazenado. Um extrato aquoso de ramos, folhas e frutos de *C. ambrosioides* foi eficaz em inibir a oviposição de 98% das fêmeas de *P. xylostella* testadas (MEDEIROS et al., 2005) e provocou mortalidade das larvas superior a 70% (BOIÇA JÚNIOR et al., 2005). Entretanto, PROCÓPIO et al. (2003) e TAVARES & VENDRAMIM (2005) não observaram efeito repelente de pós de diferentes partes da planta sobre *Sitophilus zeamais*, uma das principais pragas de grãos armazenados no Brasil, apesar da elevada mortalidade dos adultos. Foi observada ainda elevada repelência de mosquitos *A. aegypti* quando estes foram expostos a elevadas concentrações de óleos essenciais desta planta (GILLIJ et al., 2007). Sobre carrapatos *Rhipicephalus lunulatus* foi verificada atividade acaricida (PAMO et al., 2004).

2.3.7 *Ageratum conyzoides*

A. conyzoides, Asteraceae, é uma planta herbácea anual, nativa da América, com adaptação a diversas condições ambientais, estabelecendo-se em várias regiões de clima tropical e subtropical do mundo (MING, 1999). É utilizada na medicina tradicional por várias culturas ao redor do mundo e

inclusive no Brasil, onde é conhecida principalmente como mentrasto e utilizada no tratamento de febre, diarreia, reumatismo, cólicas e como antiinflamatório (CORREA, 1984; RODRIGUES & CARVALHO, 2001; MONTELES & PINHEIRO, 2007).

A planta já foi estudada quanto à capacidade repelente e inseticida, sendo que óleos essenciais a 10% conferiram proteção completa contra *Simulium damnosum*, vetor da oncocercose humana, por 30 min (AISLEN et al., 2004). Após uma hora ainda eram observados 70% de repelência. Quando utilizado a 20%, este óleo garantiu proteção total contra o simulídeo por 1h e 89% de repelência após 2h. Este produto também foi repelente para fêmeas de *A. aegypti*, protegendo por 10 a 15 min quando utilizado a 10%, 30 min quando utilizado a 50% e por 1h quando utilizado puro (TRONGTOKIT et al., 2005). Contra este mosquito este óleo apresentou ainda efeito larvicida (MENDONÇA et al., 2005). Atividade inseticida deste óleo já havia sido observada por BOUDA et al. (2001) sobre adultos de *S. zeamais*. Também já foi verificada como uma alternativa promissora no tratamento da artrose (MARQUES NETO et al., 1988).

2.3.8 *Mentha pulegium*

M. pulegium é uma planta da família Lamiaceae, conhecida popularmente como poejo e amplamente utilizada ao longo dos séculos com uma ampla variedade de propósitos medicinais, entre eles como mucolítico, anticatarral, tônico e estimulante, carminativo, hipertensivo, cardiotônico e como repelente de insetos (TRUMBLE, 2002; PEREIRA et al., 2004; GIL DE SÁ et al., 2007). O nome pulegium foi empregado para designar esta planta devido à sua utilização inicial no combate de pulgas do gênero "*Pulex*" (STUART, 1979, citado por TRUMBLE, 2002).

Pós vegetais obtidos a partir de folhas de *M. pulegium* mostraram-se repelentes contra *A. obtectus*, não exercendo, contudo, atividade inseticida (MAZZONETTO & VENDRAMIM, 2003). O óleo essencial desta planta foi repelente contra piolhos *P. humanus capitis*, garantindo proteção contra mais de 75% dos insetos testados (TOLOZA et al., 2006). Este óleo, conforme observado por LAHLOU et al. (2000) já havia comprovada atividade contra esta

espécie de parasito, conferindo 100% de mortalidade de adultos e 100% de inibição da eclodibilidade de lêndeas a baixas concentrações (DL100 < 10%). MÄGI et al. (2006) encontraram atividade acaricida do óleo de *M. pulegium* sobre ácaros causadores de sarnas em suínos, sendo que emulsões a 1% proporcionaram mais de 90% de controle. Produtos provenientes desta planta também exercem atividade inseticida contra *Drosophila auraria*, *Drosophila melanogaster*, *Mayetiola destructor* e *Culex pipiens* (KONSTANTOPOULOU et al., 1992; FRANZIOS et al., 1997; LAMIRI et al., 2001, CETIN et al., 2006). Foram observadas também atividade antimicrobiana dos óleos essenciais da planta e citotoxicidade para linhagens de células humanas cancerígenas (SIVROPOULOU et al., 1995; SHIRAZI et al., 2004).

2.3.9 *Memora nodosa*

M. nodosa é uma planta da família Bignoniaceae, encontrada em regiões de cerrado e beiras de estradas, onde é conhecida como carobinha-do-campo (SILVA, 1998). Há relatos de utilização medicinal desta planta pelas populações do cerrado, sendo empregado o infuso do caule e folhas, em forma de banho, no tratamento de feridas e úlceras externas e o chá da raiz para dores intestinais e, na forma de banho, no tratamento de sarnas (SIQUEIRA, 1988, citado por TRESVENZOL et al., 2005; SILVA, 1998; NETO & MORAIS, 2003). Não há referências na literatura consultada sobre atividade repelente desta planta.

2.3.10 *Ruta graveolens*

R. graveolens é uma planta de origem européia, pertencente à família Rutaceae (EMBRAPA, 2006). É conhecida como arruda e utilizada medicinalmente devido às suas propriedades como emenagogo e calmante, além de ser indicada como vermífugo (BIESKI, 2005; TOSTI & COLLI, 2007). Já foi verificada atividade repelente da planta contra *A. obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*, causando também mortalidade neste último (MAZZONETTO, 2002; MAZZONETTO e VENDRAMIM, 2003).

2.3.11 *Spiranthera odoratissima*

S. odoratissima, conhecida como manacá, é uma planta arbustiva da família Rutaceae, que cresce em cerrado ralo na região central e Nordeste do Brasil (ALMEIDA et al., 1998). É utilizada popularmente na forma de decocto no vinho, chá e infusão no tratamento de reumatismo, gota, infecções nos rins e inflamações em geral (FREITAS et al., 2002; MOTA et al., 2004; MORAIS et al., 2005;). Estudos feitos com extratos etanólicos de raízes desta planta revelaram atividade anti-inflamatória e depressora do sistema nervoso central (MATOS et al., 2003; MATOS et al., 2004). Não há referências na literatura consultada sobre atividade repelente desta planta.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

- Estudar a repelência química sobre *A. cajennense*.

3.2 Objetivos específicos

- Testar a repelência de DEET, callicarpenal e intermedeol, óleo essencial de *H. suaveolens* e extratos de *C. nardus*, *C. ambrosioides*, *A. conyzoides*, *M. pulegium*, *M. azedarach*, *R. graveolens*, *M. nodosa* e *S. odoratissima* em quatro concentrações distintas com o auxílio de testes *in vivo* e *in vitro* contra ninfas de *A. cajennense*, comparando as duas metodologias.
- Calcular a concentração eficaz (CE) e o tempo de repelência (TR) destas substâncias.
- Calcular a potência (Rho) dos produtos vegetais em relação à potência do DEET.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Local e duração do experimento

O experimento foi realizado no período de outubro de 2006 a setembro de 2007. Inicialmente foram feitas coletas de fêmeas adultas ingurgitadas de *A. cajennense* para o estabelecimento da colônia destes carrapatos no laboratório. Os testes de repelência dos carrapatos aos extratos de plantas e ao DEET foram realizados no período de junho de 2007 a agosto do mesmo ano. A tabulação dos dados e a análise estatística foram realizadas em setembro de 2007.

As coletas de carrapatos foram realizadas no Rodoharas, situado às margens da rodovia GO-462, km 12, Santo Antônio de Goiás. A colônia de carrapatos foi estabelecida no Centro de Parasitologia Veterinária, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás (CPV/EV/UFG), onde também foram realizados os testes de repelência.

4.2 Obtenção de ninfas para teste

As ninfas de *A. cajennense* empregadas nos testes foram obtidas seguindo o protocolo estabelecido por SANAVARIA & PRATA (1996). Fêmeas ingurgitadas foram colhidas em eqüinos e levadas ao laboratório. Foram fixadas com fita dupla-face em placas de Petri de 10 cm de diâmetro, em decúbito dorsal, e armazenadas em estufa B. O. D (Temperatura = 27° e Umidade Relativa > 80%), onde permaneceram por 35 dias para realização da postura. Os ovos foram removidos das placas de Petri e armazenados em seringas plásticas, com o tampo removido e fechadas com chumaços de algodão, por 35 dias, para a eclosão das larvas. Larvas a partir de cinco dias de idade foram inoculadas em coelhos, nos quais permaneceram alimentando por cinco dias, quando foram então retiradas e armazenadas novamente em seringas plásticas nas mesmas condições anteriores por 10 a 12 dias, para a muda para ninfas. Ninfas não alimentadas a partir de duas semanas até dois meses de idade foram utilizadas nos testes de repelência.

Para a inoculação em coelhos empregou-se a técnica de inoculação em cápsulas (SONENSHINE, 1993). Foram utilizados coelhos da raça Nova Zelândia, a partir de três meses de idade, pesando aproximadamente 2kg, obtidos no município de Goiânia-GO. Estes animais eram mantidos em gaiolas individuais no biotério do CPV, com água e ração *ad libitum* trocadas diariamente. Eram realizadas avaliações clínicas diárias e os animais que apresentavam sinais clínicos ou elevada irritabilidade foram retirados da atividade. Após a retirada dos carrapatos utilizava-se a pomada cicatrizante e anti-infecciosa Cicatrilex (pomada 22,5g – Vetbrands). Cada coelho foi empregado apenas uma vez para evitar problemas com o desenvolvimento de resistência ao carrapato e lesões na pele dos animais.

4.3 Substâncias testadas

4.3.1 DEET

O DEET (N,N-Diethyl-m-toluamida, Fluka, $C_{12}H_{17}NO$, MM 191,28, 95% pureza, lote 11706212) foi obtido junto à Sigma Aldrich.

4.3.2 Callicarpenal e Intermedeol

O callicarpenal (13,14,15,16-Tetranor-3-cleroden-12-al, $C_{16}H_{27}O$, MM 235,20) e o intermedeol ($C_{15}H_{26}O$, MM 222,37) foram cedidos pelo Dr. Charles L. Cantrell (Natural Products Utilization Research Unit, Universidade de Mississippi).

4.3.3 Extrato bruto de frutos verdes de *M. azedarach*

O extrato bruto de frutos verdes de *M. azedarach* foi produzido junto ao Laboratório de Produtos Vegetais (LPV), no Instituto de Química (IQ/UFG), sob supervisão do professor Dr Pedro Henrique Ferri. Frutos verdes utilizados na fabricação do extrato foram obtidos de plantas situadas no pátio da EV (UFG). Eles foram secos em estufa com ventilação forçada a 30°C por sete dias, e então triturados em um moinho de facas. O material obtido foi submetido a uma extração contínua com sistema cíclico a quente por Soxhlet, utilizando o hexano como solvente (FERRI, 1996). Os solventes foram

removidos em um evaporador rotatório sob pressão reduzida e por uma bomba de vácuo.

4.3.4 Óleo essencial de *H. suaveolens*

O óleo essencial de *H. suaveolens* também foi produzido no LPV. Partes aéreas da planta foram colhidas no Herbário da UFG, secas em estufa com ventilação forçada a 30°C, por sete dias, e então pulverizadas. O material botânico sofreu hidrolização por Clevenger e desidratação pelo tratamento com sulfato de sódio anidro.

4.3.5 Outros extratos vegetais

Os extratos de *C. nardus*, *C. ambrosioides*, *A. conyzoides*, *M. pulegium*, *M. nodosa*, *R. graveolens* e *S. odoratissima* foram cedidos pelos professores Leonice Manrique Faustino Tresvenzol e José Realino de Paula, (FF/ UFG). Folhas e raízes de *M. nodosa* foram obtidas no município de Silvânia (GO), folhas de *S. odoratissima* em Senador Canedo (GO) e os materiais botânicos das demais plantas foram obtidos no Horto da Faculdade de Farmácia (UFG). Empregou-se a metodologia descrita por FERRI (1996) para produção dos extratos.

Até a utilização nos testes o DEET foi mantido em temperatura ambiente enquanto os extratos de plantas, o callicarpenal e o intermedeol foram conservados em temperatura de geladeira (4°C). O óleo essencial de *H. suaveolens* foi mantido em freezer a -18°C devido à alta volatilidade. Todos os produtos testados foram diluídos em várias concentrações para serem empregados nos testes, utilizando álcool etílico (99,5%) como solvente, exceto para o extrato de frutos verdes de *M. azedarach*, que foi diluído em água (Quadro 1). As concentrações empregadas para o DEET partiram de uma solução a 7,2%, concentração muito próxima das formulações com menor concentração disponíveis no mercado. A partir desta concentração foram obtidas outras três mais diluídas. Empregaram-se as concentrações 0,200 mg/cm², 0,100 mg/cm², 0,050 mg/cm² e 0,025 mg/cm² no bioensaio da ponta do dedo e as e as duas maiores concentrações no bioensaio do papel filtro. As concentrações dos produtos de extração vegetal empregadas no experimento podem ser vistas no quadro 1. O callicarpenal e o intermedeol foram

empregados com a concentração inicial semelhante à utilizada por CARROL et al. (2007) e a partir desta, três mais diluídas. Os extratos de plantas foram diluídos inicialmente a 10% e a partir dos resultados obtidos foram definidas as demais concentrações.

QUADRO 1 – Nome científico e popular das plantas utilizadas, parte empregada na extração, tipo de extração e concentrações utilizadas nos bioensaios.

Nome científico	Nome Comum	Família	Parte da planta utilizada	Tipo de produto de extração	Concentrações utilizadas (mg/cm ²)
<i>C. americana</i>	Calicarpa	Verbenaceae	Folhas	Callicarpenal	0,288; 0,144; 0,072; 0,036*
				Intermedeol	0,272; 0,136; 0,068; 0,034*
<i>M. azedarach</i>	Cinamomo	Meliaceae	Frutos verdes	Extrato Hexânico	2,200; 1,100; 0,550; 0,275*
<i>H. suaveolens</i>	Mata-pasto	Lamiaceae	Partes aéreas	Óleo essencial	2,520; 2,200; 1,100; 0,550; 0,275*
<i>C. nardus</i>	Citronela	Poeaceae	Folhas	Extrato etanólico	1,100; 0,550; 0,275*; 0,1375
<i>C. ambrosioides</i>	Mastruz	Chenopodiaceae	Partes aéreas	Extrato etanólico	2,200; 1,100; 0,550; 0,275*
<i>A. conyzoides</i>	Mentrasto	Asteraceae	Partes aéreas	Extrato etanólico	1,100; 0,550; 0,275*; 0,1375
<i>M. pulegium</i>	Poejo	Lamiaceae	Partes aéreas	Extrato etanólico	1,100; 0,550; 0,275*; 0,1375
<i>M. nodosa</i>	Carobinha	Bignoniaceae	Folhas e raízes	Extrato etanólico	2,200; 1,100; 0,550; 0,275*
<i>R. graveolens</i>	Arruda	Rutaceae	Partes aéreas	Extrato etanólico	2,200; 1,100; 0,550; 0,275
<i>S. odoratissima</i>	Manacá	Rutaceae	Folhas	Extrato etanólico	2,200; 1,100; 0,550; 0,275

* Concentrações utilizadas nos dois bioensaios.

4.4 Testes de repelência

Foram realizados dois tipos de bioensaios para avaliação da repelência de ninfas do carrapato *A. cajennense* ao DEET e aos produtos de extração vegetal: o bioensaio da ponta do dedo (SCHRECK et al., 1995), e o bioensaio do papel filtro (CARROL et al., 2004).

4.4.1 Bioensaio da ponta do dedo

Neste bioensaio a falange proximal dos dedos indicadores de um voluntário foi tratada com as substâncias a serem testadas. Padronizou-se neste experimento tratar o dedo indicador esquerdo com as substâncias-teste e o dedo indicador direito com o controle negativo, sendo utilizado etanol como controle para as soluções etanólicas e água para as soluções aquosas. A área a ser tratada foi calculada pela fórmula πdh em que πd corresponde ao comprimento da circunferência e h é a distância compreendida entre a segunda e terceira dobras cutâneas do dedo (CARROLL et al., 2005). Três voluntários participaram do experimento e a área do dedo foi calculada individualmente. Empregou-se um volume de 2,75 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ de área tratada, e após a aplicação das soluções, com auxílio de uma pipeta micrométrica, foi dado um intervalo de 10 minutos para a evaporação do solvente.

Sobre a ponta não tratada do dedo indicador, posicionado horizontalmente foi colocada uma ninfa a ser testada. O dedo foi então posicionado verticalmente, com a ponta para baixo, devido ao geotropismo negativo das ninfas deste ixodídeo (Figura 1). A partir do momento que o carrapato iniciava seu movimento de subida era cronometrado um minuto. Os carrapatos que após o término do intervalo de tempo permaneciam na porção não tratada do dedo, aqueles que caíam e aqueles que em movimento ascendente invertiam a direção ao entrar em contato com a área tratada eram considerados repelidos. Para avaliação do tempo de duração da repelência os testes foram repetidos a cada hora, até que a repelência fosse inferior a 50%. Após uma hora eram utilizados novos carrapatos para a avaliação de repelência. Foram realizadas 30 repetições para cada concentração avaliada. Todas as ninfas foram testadas antecipadamente com o controle negativo e

somente aquelas que se demonstraram ativas e não foram repelidas pelo controle foram testadas com as substâncias-teste. Os compostos foram testados em quatro concentrações, conforme especificado no Quadro 1, para o cálculo da concentração eficaz.

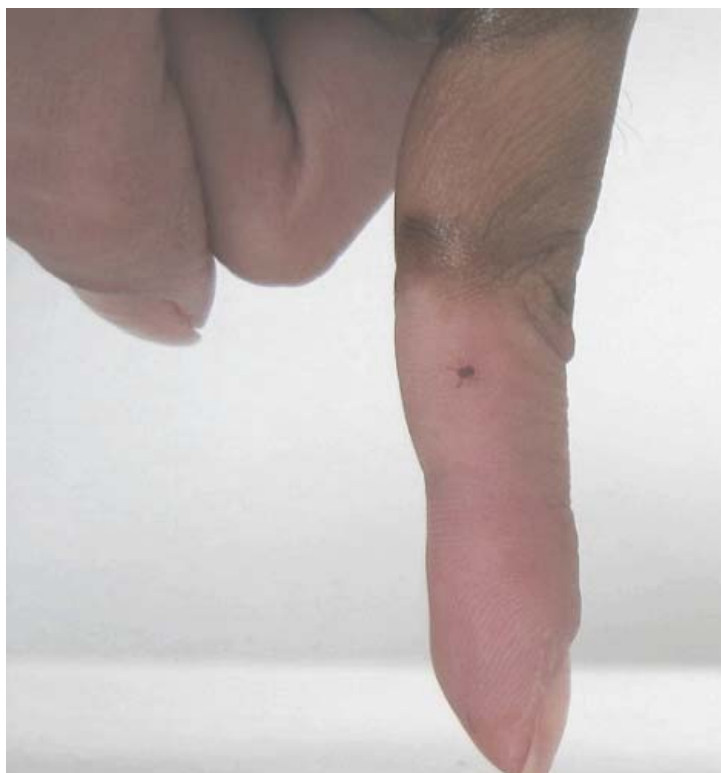


FIGURA 1 – Bioensaio da ponta do dedo (Arquivo pessoal).

4.4.2 Bioensaio do papel filtro

Para a avaliação *in vitro* da atividade repelente das substâncias-teste realizou-se um teste semelhante ao bioensaio da ponta do dedo, entretanto utilizando papel filtro como substrato. Um retângulo de papel filtro (6 cm X 10 cm) foi dividido em três faixas, sendo a faixa intermediária (3,3 cm X 6 cm) tratada com 165 μ L da substância-teste ou o controle negativo (Figura 2). Os produtos foram testados em apenas uma concentração, conforme indicado no Quadro 1, para comparação com o bioensaio da ponta do dedo. Os extratos de *R. graveolens* e *S. odoratissima* não foram testados neste bioensaio.



FIGURA 2 – Bioensaio do papel-filtro (Arquivo pessoal).

O retângulo foi disposto verticalmente com auxílio de um anteparo também de papel filtro no centro de uma placa de Petri de 9 cm de diâmetro e após um intervalo de 10 minutos, necessário para a evaporação do solvente, cinco ninfas foram colocadas na região inferior do papel. Observou-se, durante cinco minutos, a movimentação das ninfas e a avaliação da repelência foi semelhante à do bioensaio da ponta do dedo. O tempo de duração da repelência também foi avaliado neste teste. Foram realizadas 10 repetições para cada teste. Todas as ninfas foram testadas com o controle negativo e somente aquelas que se demonstraram ativas e não foram repelidas pelo controle foram testadas com as substâncias-teste.

4.5 Análise estatística e Comitê de ética

A comparação das proporções de ninfas repelidas e não repelidas entre as substâncias e a comparação entre os dois tipos de bioensaios foram feitas com auxílio do teste do qui-quadrado ($p < 0,05$). Os produtos que

apresentassem um percentual de repelência significativamente superior ao controle eram considerados repelentes.

Os cálculos das CEs (50, 90, 95 e 99), dos TRs (50, 90, 95 e 99) para cada concentração e da Rho de cada substância relativa ao DEET foram realizados através do programa de análise de próbito Priprobit (*Copyright – C 1996-2000. Masayuki Sakumo – All rights reserved. Ver 1.63*). Estes cálculos foram feitos somente para os dados obtidos a partir do bioensaio da ponta do dedo.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa/ UFG, e aprovado com protocolo N^o11 05/03/2007 (Anexo 1).

5 RESULTADOS

5.1 Bioensaio da ponta do dedo

5.1.1 DEET

Ninfas de *A. cajennense* foram fortemente repelidas pelo DEET neste experimento. Em todas as concentrações utilizadas o percentual de repelência inicial foi superior ao do controle ($P < 0,05$). Mesmo na menor concentração utilizada, 0,025 mg/cm², obtiveram-se altos percentuais, com 90% de repelência na primeira observação. Entretanto, após uma hora de observação esse índice caiu para 40%. Nas concentrações de 0,100 mg/cm² e 0,200 mg/cm² a repelência inicial foi de 100% e manteve-se próxima de 97% até quatro horas após o início dos testes com a maior concentração. Mesmo após seis horas de tratamento a repelência observada, 16%, diferia significativamente do controle etanólico ($\chi^2= 5,45$, 1g.l., $P < 0,05$). A redução na concentração utilizada influenciou principalmente a duração da repelência (Tabela 1).

TABELA 1 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao DEET em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência					
	10 min	1h	2h	3h	4h	5h
0,200	100 a, A	97 a, A	93 a, A	100 a, A	97 a, A	33 a, B
0,100	100 a, A	93 a, A	67 b, B	43 b, B	-	-
0,050	97 a, A	67 b, B	0 c, C	-	-	-
0,025	90 a, A	40 c, B	0 c, C	-	-	-
Controle	0 b	0 d	0 c	0 c	0 b	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

A CE50 na primeira hora de observação foi de 0,006 mg/cm², enquanto a CE90 foi de 0,025 mg/cm², CE95 de 0,036 mg/cm² e CE99 de 0,075 mg/cm². Para se obter uma repelência de 99% das ninfas por três horas seriam necessários 0,131 mg/cm² da substância. O tempo de duração da

repelência de 50% das ninfas (TR50) ao DEET na concentração de 0,200 mg/cm² foi de aproximadamente 5 h, e o TR99 para esta mesma concentração foi de 1,69h. Os TRs diminuíram consideravelmente com a redução da concentração utilizada (Figura 3) sendo que a 0,025 mg/cm² o TR99 observado foi de 0,08h (≈ 5 min).

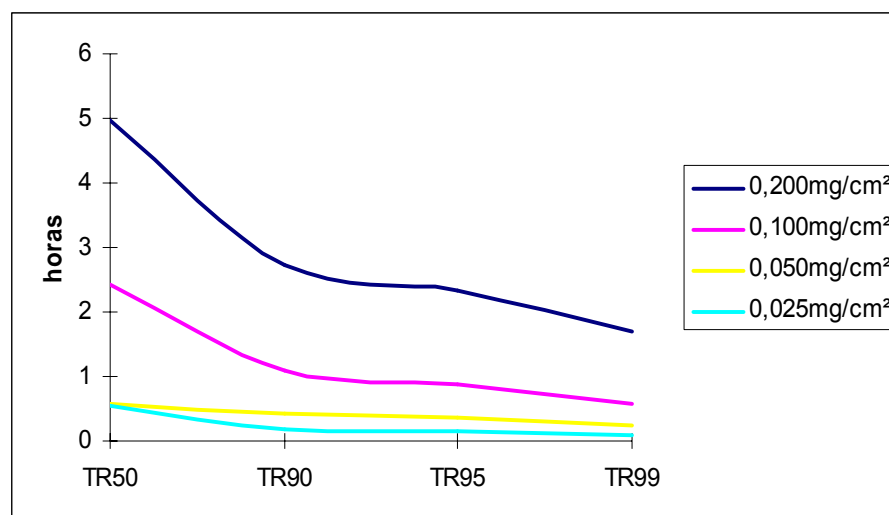


FIGURA 3 – Comparação do tempo de duração da repelência em relação ao percentual repelido de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente a diferentes concentrações do DEET no bioensaio da ponta do dedo.

Todos os carrapatos que entraram em contato com a área tratada do dedo, mesmo os que não foram repelidos, apresentaram alteração da marcha, com passos mais amplos e mais lentos e um esforço para manter o corpo afastado do repelente. Nas maiores concentrações empregadas a maior parte dos carrapatos, cerca de 60%, manifestou repelência se soltando do dedo tratado. Cerca de 30% dos carrapatos repelidos pelo DEET nas maiores concentrações morreram após o contato. Isto foi observado nos testes iniciais em que eram utilizadas as mesmas ninfas após uma hora para a avaliação da repelência ao longo do tempo

Como o DEET é considerado um repelente padrão ouro para outras espécies de artrópodes, sendo um parâmetro para comparação com outras substâncias e neste estudo apresentou elevados percentuais de repelência e TRs e reduzida CE frente ao *A. cajennense*, esta substância foi adotada como controle positivo com a qual foram comparados os demais extratos.

5.1.2 Callicarpenal

O callicarpenal foi repelente em todas as concentrações utilizadas, entretanto em nenhuma delas foi tão eficaz quanto o DEET. Quando testado a 0,288 mg/cm², teve atividade sobre ninfas de *A. cajennense*, tendo sido observado inicialmente 87% de repelência, mantendo a um percentual médio de 64 por mais de 4h após o início do teste. A redução da concentração utilizada levou a uma redução considerável do percentual de repelência (Tabela 2).

TABELA 2 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao callicarpenal em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência					
	10 min	1h	2h	3h	4h	5h
0,288	87 a, A	73 a, A, B	53 a, B	63 a, B	67 a, A, B	20 a, C
0,144	60 b, A	10 b, c, B	-	-	-	-
0,072	63 b, A	27 b, B	-	-	-	-
0,036	13 c	-	-	-	-	-
Controle	0 d	0 c	0 b	0 b	0 b	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

Foram obtidas, para este composto, CE50 de 0,084 mg/cm², CE90 de 0,324 mg/cm², CE95 de 0,475 mg/cm² e CE99 de 0,971 mg/cm². Apesar de serem consideravelmente maiores que as CEs encontradas para o DEET, o callicarpenal foi a substância que mais se aproximou dele neste parâmetro, com uma Rho de 0,077x Rho DEET (≈ 13 vezes inferior à do DEET). O tempo de duração da repelência mostrou-se bastante reduzido, sendo que na maior concentração utilizada (0,288 mg/cm²) o TR50 foi de 3,5 h e o TR99 de 0,01h ($\approx 0,6$ min) (Figura 4).

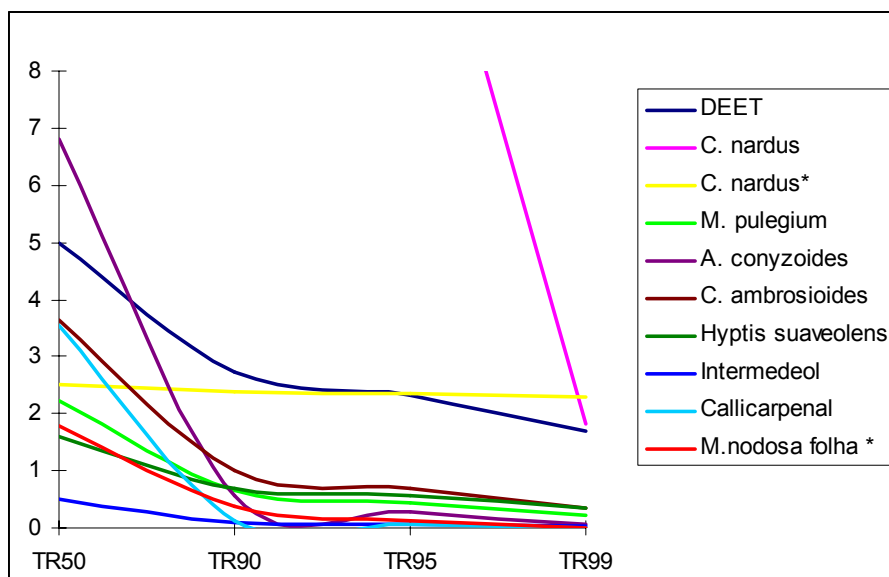


FIGURA 4 – Comparação do tempo de duração da repelência em relação ao percentual repelido de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente à maior concentração das substâncias testadas, no bioensaio da ponta do dedo.

-
- Referentes à segunda maior concentração da substância.

5.1.3 Intermedeol

O intermedeol, assim como o callicarpenal, foi repelente em todas as concentrações, mas inferior ao DEET. Foi necessária uma concentração de 0,272 mg/cm² para obtenção de uma repelência de 77%. A redução da concentração não resultou em redução proporcional da repelência (Tabela 3).

TABELA 3 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao intermedeol em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência			
	10 min	1h	2h	3h
0,272	77 a, A	37 a, B	20 a, B	0 b, C
0,136	57 a, b, A	57 a, A	60 b, A	43 a, A
0,068	70 a, A	40 a, B	-	-
0,034	33 b	-	-	-
Controle	0 c	0 b	0 c	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

Foram obtidas, para este composto, CEs muito superiores às obtidas para o DEET e para o callicarpenal, sendo CE50 de 0,583 mg/cm², CE95 de 3,286 mg/cm² e CE99 de 6,723 mg/cm². O tempo de duração da repelência observado foi muito reduzido. Na concentração de 0,136 mg/cm² o TR50 foi de 5,30 h e o TR99 foi nulo, uma vez que em nenhum momento houve repelência de 99% dos carrapatos (Figura 5). Na maior concentração, 0,272 mg/cm², O TR50 foi de 0,49 h e o TR99 foi de 0,02h, o que equivale a aproximadamente 1 min. A Rho do princípio foi estimada em 0,011 x Rho DEET (\approx 89 vezes inferior ao DEET).

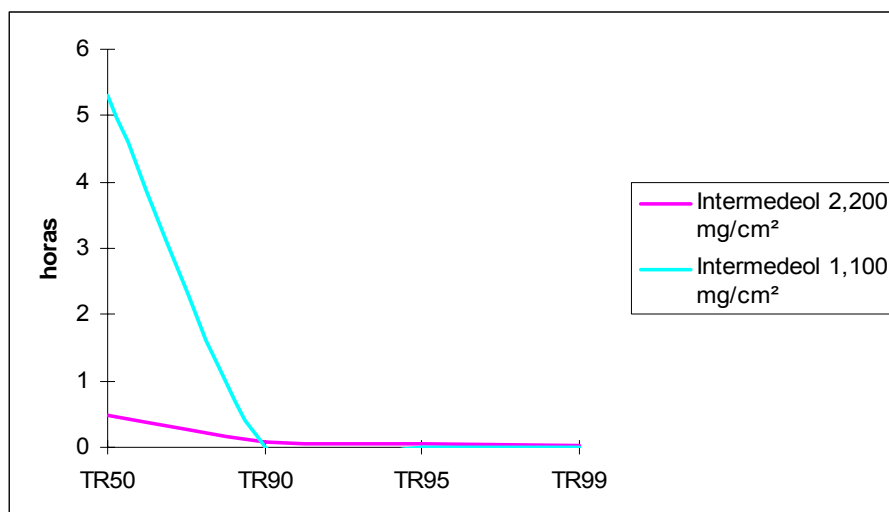


FIGURA 5 – Comparação do tempo de duração da repelência em relação ao percentual repelido de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente a duas concentrações de intermedeol, no bioensaio da ponta do dedo.

5.1.4 Óleo essencial de *H. suaveolens*

O óleo essencial de *H. suaveolens* foi repelente em todas as concentrações e conferiu proteção semelhante à obtida com o DEET, na primeira observação, com as três maiores concentrações testadas. Quando empregado a 2,520 mg/cm² este produto repeliu inicialmente 100%, e mesmo após 5 h de teste conferiu proteção contra 60% das ninfas testadas. A redução da concentração para 2,200 mg/cm², e em seguida para 1,100 mg/cm² influenciou principalmente a duração da atividade repelente. Entretanto, a partir

da concentração 0,550 mg/cm² houve também uma redução significativa na capacidade repelente (Tabela 4).

TABELA 4 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao óleo essencial de *Hyptis suaveolens* em cinco concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência						
	10 min	1h	2h	3h	4h	5h	6h
2,520	100 a, A	93 a, A, B	77 a, B	77 a, B	57 a, B, C	60 a, B, C	37 a, C
2,200	97 a, A	70 b, B	43 b, C	30 b, C	-	-	
1,100	93 a, A	60 b, B	53 a, b, B, C	30 b, C	-	-	
0,550	30 b						
0,275	13 b	-	-	-	-	-	
Controle	0 c	0 c	0 c	0 c	0 b	0 b	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

Apesar do elevado percentual de repelência e do bom período de proteção conferido por este produto, empregaram-se concentrações muito altas para obtenção destes resultados, sendo a CE50 e CE95 de 0,550 mg/cm² e 6,343 mg/cm² respectivamente. Isto levou a uma diminuição de sua Rho relativa ao DEET, sendo o Rho calculado de 0,012 x Rho DEET (≈ 84 vezes inferior ao DEET). Os TRs obtidos na concentração de 2,520 mg/cm² foram TR50 de 1,61 h, TR95 de 0,56 h e TR99 de 0,36 h (Figura 4).

5.1.5 Extratos vegetais

Dentre os extratos vegetais testados, indubitavelmente o extrato de *C. nardus* destacou-se tanto pelo elevado percentual de repelência quanto pelo longo período de proteção conferido. Em todas as concentrações testadas o extrato foi repelente e apresentou percentual de repelência semelhante ao do DEET nas concentrações 1,100mg/ cm², 0,825 mg/cm², 0,550 mg/cm² e 0,275mg/cm². Além disso, o TR foi superior, sendo que na maior concentração provocou repelência de mais de 95% das ninfas por mais de 15 horas. A redução na concentração não afetou o percentual de repelência e a duração da

repelência nas maiores concentrações. A partir de 0,550 mg/cm² foi possível notar redução na duração e somente a 0,1375 mg/cm² houve redução no percentual inicial de repelência (Tabela 5).

TABELA 5 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao extrato de *Cymbopogon. nardus* em cinco concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência									
	10 min	1h	2h	3h	4h	5h	6h	8h	12h	15h
1,100	100 a, A	100 a, A	97 a, b, A	97 a, A	100 a, A	97 a, A	93 a, A	100 a, A	100 a, A	93 a, A
0,825	100 a, A	100 a, A	100 a, A	93 a, A	100 a, A	77 b, B	90 a, A	100 a, A	-	-
0,550	100 a, A	93 a, A, B	87 b, B	90 a, A, B	63 b, C	50 c, C	-	-	-	-
0,275	100 a, A	100 a, A	90 a, b, A	90 a, A, B	70 b, B	70 b, c B	43 b, C	-	-	-
0,1375	40 b, A	0 b, B	-	-	-	-	-	-	-	-
Controle	0 c	0 b	0 c	0 b	0 c	0 d	0 b	0 b	0 b	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

O extrato de *C.nardus* apresentou CEs superiores às do DEET e muito próximas do que foi encontrado para o callicarpenal, sendo CE50 de 0,089 mg/cm², CE95 de 0,503 mg/cm² e CE99 de 1,029 mg/cm². Os TRs encontrados foram elevados, superando o que foi encontrado para o DEET, sendo que nas concentrações de 1,100 mg/cm² e 0,825 mg/cm², os TR99 observados foram de 2,29 h e 1,81 h respectivamente (Figura 6). A Rho do extrato de *C. nardus* em relação ao DEET foi de 0,073 x Rho DEET (≈14 vezes inferior ao DEET), valor muito próximo ao obtido para o callicarpenal.

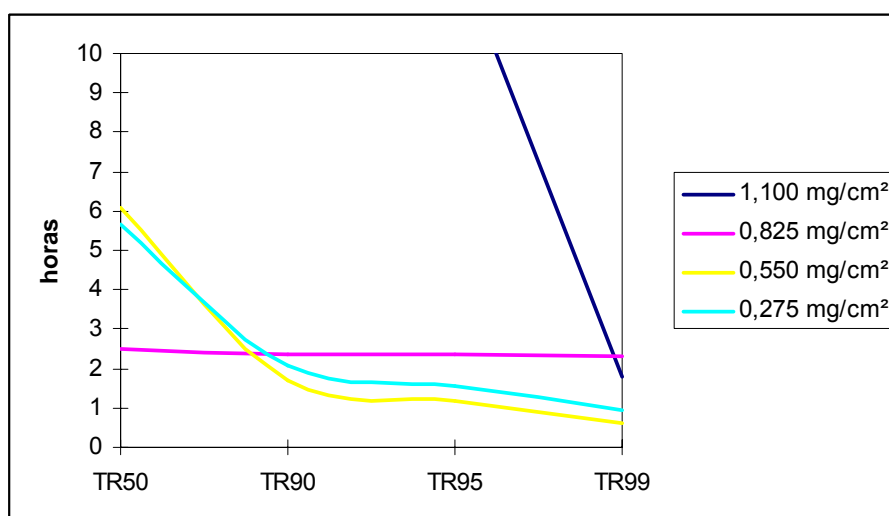


FIGURA 6 – Comparação do tempo de duração da repelência em relação ao percentual repelido de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente a diferentes concentrações do extrato de *Cymbopogon nardus*, no bioensaio da ponta do dedo.

Os extratos brutos de *C. ambrosioides*, *A. conyzoides*, *M. pulegium* e o extrato de folhas de *M. nodosa* apresentaram bons percentuais de repelência, em todas as concentrações, exceto para a menor concentração de *C. ambrosioides* e de *M. pulegium*. Percentuais de repelência semelhantes ao do DEET foram observados na maior concentração dos extratos de *C. ambrosioides* e *A. conyzoides*. A diminuição da concentração levou a uma queda significativa na atividade repelente inicial e na duração desta atividade. Estes extratos, quando empregados em sua maior concentração, 2,200 mg/cm² e 1,100 mg/cm² respectivamente, desempenharam uma proteção média de

82% e 84% por um intervalo de tempo superior a três horas (Tabelas 6 e 7). O extrato de *M. pulegium* a 1,100 mg/cm² repeliu mais de 80% das ninfas testadas por mais de três horas, e a redução gradativa da concentração levou a uma queda significativa da repelência inicial e da duração da repelência (Tabela 8). O extrato de folhas de *M. nodosa* desempenhou repelência média de 67% por um período de 2 h e a redução da concentração não levou, obrigatoriamente, a uma redução na atividade do extrato, uma vez que os melhores resultados foram obtidos nas concentrações intermediárias (Tabela 9).

TABELA 6 - Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao extrato de *Chenopodium ambrosioides* em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência				
	10 min	1h	2h	3h	4h
2,200	100 a, A	87 a, B	77 a, B	67 a, B	37 a, C
1,100	87 b, A	67 a, b, A	27 b, B	0 b, C	-
0,550	50 c, A	53 b, A	57 a, A	53 a, A	20 a, B
0,275	10 d	-	-	-	-
Controle	0 d	0 c	0 c	0 b	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

TABELA 7 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao extrato de *Ageratum conyzoides* em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência					
	10 min	1h	2h	3h	4h	5h
2,200	97 a, A	77 a, B	83 a, A, B	80 a, B	67 a, B	37 a, C
1,100	87 a, b, A	80 a, A	87 a, A	37 b, B	-	-
0,550	80 b, A	27 b, B	-	-	-	-
0,275	23 c	-	-	-	-	-
Controle	0 d	0 c	0 b	0 c	0 b	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

TABELA 8 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao extrato de *Mentha pulegium* em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência				
	10 min	1h	2h	3h	4h
1,100	87 a, A	80 a, A	80 a, A	80 a, A	33 a, B
0,550	40 b, A	17 b, B	-	-	-
0,275	53 b, A	27 b, B	-	-	-
0,1375	3 c	-	-	-	-
Controle	0 c	0 c	0 b	0 b	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

TABELA 9 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao extrato de *Memora nodosa* em quatro concentrações, pelo bioensaio da ponta do dedo.

Conc. Mg/cm ²	% Repelência				
	10 min	1h	2h	3h	4h
1,100	27 a, A	3 a, B	-	-	-
0,550	70 b, A	67 b, A	63 a, A	47 a, A, B	33 a, B
0,275	53 b, c, A	0 a, B	-	-	-
0,1375	33 a, c, A	-	-	-	-
Controle	0 d	0 a	0 b	0 b	0 b

Letras minúsculas indicam diferenças entre as concentrações e letras maiúsculas indicam diferenças entre a duração da repelência. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as linhas ou colunas

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

As CEs encontradas para esses extratos foram muito superiores às encontradas para o DEET, sendo as CE50 dos extratos de *C. ambrosioides*, *A. conyzoides*, *M. pulegium* e de folhas de *M. nodosa* de 0,512 mg/cm², 0,205 mg/cm², 0,449 mg/cm² e 0,775 mg/cm² respectivamente e as CE99 de 5,903 mg/cm², 2,358 mg/cm², 5,177 mg/cm² e 8,702 mg/cm². Além disso, os TRs calculados foram muito pequenos (Tabela 10)

TABELA 10 – Percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* a extratos vegetais, óleos essenciais e DEET, pelo bioensaio da ponta do dedo.

	Conc. Mg/cm ²	% R	CE50 mg/cm ² *	CE90 mg/cm ² *	CE95 mg/cm ² *	CE99 mg/cm ² *	TR50 (h)	TR99 (h)	Rho
DEET	0,200	100	0,006 (0,003 – 0,013)	0,025 (0,012 – 0,049)	0,036 (0,018 – 0,074)	0,0751625 (0,037 – 0,155)	4,98	1,69	1 (0,468 – 2,136)
Callicarpenal	0,288	86,66	0,084 (0,059 – 0,119)	0,324 (0,223 – 0,501)	0,475 (0,319 – 0,768)	6,343 (4,171 – 10,743)	3,54	0,01	0,077 (0,039 – 0,142)
Intermedeol	0,272	76	0,583 (0,408 – 0,827)	2,243 (1,549 – 3,451)	3,286 (2,217 – 5,278)	5,903 (3,775 – 10,338)	0,49	0	0,011 (0,005 – 0,020)
H. suaveolens	2,520	100	0,550 (0,389 – 0,764)	2,117 (1,503 – 3,134)	3,100 (2,157 – 4,782)	1,029 (0,656 – 1,735)	1,61	0,36	0,011 (0,006 – 0,021)
C. nardus	1,100	100	0,089 (0,055 – 0,138)	0,343 (0,224 – 0,533)	0,503 (0,329 – 0,798)	2,368 (1,523 – 4,095)	1380, 43	1,81	0,072 (0,038 – 0,136)
C. ambrosioides	2,200	100	0,512 (0,355 – 0,729)	1,97 (1,361 – 3,015)	2,885 (1,952 – 4,603)	25,564 (14,520 – 52,980)	3,63	0,36	0,012 (0,006 – 0,021)
A. conyzoides	2,200	97	0,205 (0,140 – 0,295)	0,79 (0,544 – 1,204)	1,157 (0,784 – 1,832)	5,177 (3,213 – 9,518)	6,89	0,07	0,031 (0,016 – 0,058)
M. pulegium	1,100	87	0,449 (0,317 – 0,639)	1,727 (1,176 – 2,735)	2,530 (1,676 – 4,202)	0,971 (0,615 – 1,713)	2,23	0,23	0,014 (0,007 – 0,027)
M. nodosa folha	1,100	73	0,755 (0,556 – 1,026)	2,904 (2,067 – 4,367)	4,253 (2,942 – 6,718)	6,723 (4,278 – 11,884)	0,24	0,01	0,008 (0,004 – 0,015)
M. azedarach	2,200	37	2,22 (1,497 – 3,412)	8,531 (5,363 – 15,086)	12,495 (7,606 – 23,277)	49,760 (20,870 – 146,942)	-	-	0,002 (0,001 – 0,005)
R. graveolens	2,200	27	4,141 (2,541 – 7,157)	15,916 (9,037 – 31,877)	23,311 (12,823 – 49,163)	8,702 (5,626 – 15,264)	-	-	0,001 (0,0006 – 0,003)
M. nodosa raiz	2,200	13	4,321 (2,113 – 9,636)	16,605 (7,581 – 42,538)	24,321 (10,808 – 65,302)	47,694 (24,530 – 111,670)	-	-	0,001 (0,0005 – 0,003)
S. odoratissima	2,200	10	8,426 (4,179 – 18,525)	32,379 (14,969 – 81,928)	47,434 (21,327 – 125,839)	97,028 (41,143 – 128,344)	-	-	0,0007 (0,0005 – 0,003)

% R = Percentual de Repelência.

* limite de confiança 95%

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

Os extratos de *M. azedarach*, *R. graveolens* e o extrato de raízes de *M. nodosa* foram repelentes apenas na maior concentração, quando apresentaram repelência máxima de 37%, 27% e 13% respectivamente, por um intervalo inferior a uma hora. O extrato de *S. odoratissima* não foi repelente em nenhuma das concentrações testadas. As CEs observadas para estes extratos foram muito elevadas, sendo muito superiores às encontradas para o DEET e para os demais produtos vegetais. Como a repelência destes extratos foi muito pequena não foi possível calcular os TRs. As Rhos destes compostos foram também muitas vezes inferiores às do DEET (Tabela 10)

5.2 Bioensaio do papel filtro

Todas as substâncias testadas neste bioensaio foram repelentes.

As proporções de ninfas repelidas pelo DEET a 0,200 mg/cm² e 0,100 mg/cm² não diferiram do que foi encontrado com as mesmas concentrações no bioensaio da ponta do dedo por até 4h e 2h de teste, respectivamente. Após 5h de teste, com a concentração de 0,200 mg/cm², foi observada diferença significativa de repelência entre os dois testes, sendo observado maior percentual de repelência no bioensaio do papel filtro, que manteve 100% de repelência. Somente após 20h do início do teste houve uma queda significativa deste percentual, mantendo, ainda assim 36% de repelência. Utilizando a concentração de 0,100 mg/cm², houve diferença estatística entre os dois testes 3h após o início, sendo que maior repelência foi observada no bioensaio do papel filtro, quando foram mantidos 80% de repelência (Tabela 11).

TABELA 11 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente ao DEET em duas concentrações, no bioensaio da ponta do dedo e no bioensaio do papel filtro.

Duração	Ponta do dedo		Papel filtro		Controle
	0,200 mg/cm ²	0,100 mg/cm ²	0,200 mg/cm ²	0,100 mg/cm ²	
10 min	100 a, A	100 a, A	100 a, A	100 a, A	0 B
1h	97 a, A	93 a, A, B	98 a, A	84 b, B	0 C
2h	93 a, A	67 b, B	98 a, A	70 b, B	0 C
3h	100 a, A	43 b, C	98 a, A	80 b, B	0 D
4h	97 a, A	-	100 a, A	-	0 B
5h	33 b, B	-	100 a, A	-	0 C
20h	-	-	36 b, A	-	0 B

Os testes realizados com callicarpenal, intermedeol, óleo essencial de *H. suaveolens* e com os extratos de *C. nardus*, *A. conyzoides*, *M. pulegium* e de raízes de *M. nodosa* apresentaram, com esta técnica, percentuais de repelência significativamente superiores aos observados no bioensaio da ponta do dedo, quando utilizados na mesma concentração. O intervalo de tempo que esses percentuais se mantiveram acima de 50% também foi superior no bioensaio do papel filtro. Os extratos de *C. ambrosioides*, *M. azedarach* e de folhas de *M. nodosa* não apresentaram diferença de repelência entre os dois bioensaios realizados (Tabela 12).

Neste bioensaio novamente o DEET apresentou as melhores eficácias, expressas tanto pelos melhores percentuais de repelência como pelo longo período de duração deste efeito. Em seguida o intermedeol demonstrou boa atividade mantendo índices de repelência superiores a 85% por mais de 2h. Os extratos de *C. nardus*, *A. conyzoides*, *H. suaveolens* e *M. pulegium* mantiveram repelência de 92%, 84%, 68% e 58%, entretanto repeliram mais de 50% das ninfas por um período inferior a uma hora. O callicarpenal, extratos de raízes e folhas de *M. nodosa*, de *C. ambrosioides* e de *M. azedarach* foram repelentes na concentração testada, entretanto apresentaram repelência inferior a 30% já na primeira observação (Tabela 12).

TABELA 12 – Duração e percentual de repelência de ninfas de *Amblyomma cajennense* testadas frente a extratos de plantas no bioensaio da ponta do dedo e no bioensaio do papel filtro.

Extratos	Conc.	Ponta do dedo	Papel filtro				Controle
		10 min	10 min	1 h	2 h	4h	
Callicarpenal	0,036	13 b	36 a	-	-	-	0 c
Intermedeol	0,034	33 c	76 a	88 b, a	92 a	34 c	0 d
H. suaveolens	0,275	13 c	68 a	48 b	36 b	-	0 d
C. nardus	0,275	40 b	92 a	48 b	34 b	-	0 c
A. conyzoides	0,275	23 c	84 a	50 b	20 c	-	0 d
M. pulegium	0,275	3 b, c	58 a	18 b	-	-	0 a
M.nodosa raiz	0,275	0 b	26 a	-	-	-	0 a
C. ambrosioides	0,275	10 a, b	26 a	-	-	-	0 b
M. azedarach	0,275	10 a, b	12 a	-	-	-	0 b
M. nodosa folha	0,275	33 a	28 a	-	-	-	0 b

Os dados só foram analisados quanto à diferença entre os bioensaios e à duração. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as colunas.

- Testes não realizados, diluição anterior com % de repelência <50%

6 DISCUSSÃO

6.1 Bioensaio da ponta do dedo

6.1.1 DEET

O DEET, no bioensaio da ponta do dedo, apresentou bons resultados como repelente para ninfas de *A. cajennense*, demonstrando superioridade em relação às outras substâncias testadas. Em todas as concentrações conferiu proteção igual ou superior a 90%, no intervalo entre 10 min e 1h após a aplicação, e à concentração de 0,200 mg/cm², que equivale a uma solução a 7,2%, garantiu mais de 95% de repelência por um período superior a cinco horas, o que caracteriza uma alternativa viável na prevenção de infestações por este ixodídeo.

Semelhante ao que foi obtido neste estudo, PEREZ et al (2006) observaram elevados percentuais de repelência contra esta espécie de carrapatos, utilizando, contudo, uma formulação comercial contendo DEET a 25%. Da mesma forma, SCHRECK et al (1995) e CARROL et al. (2005) observaram índices de repelência próximos aos deste estudo contra o carrapato *A. americanum*, empregando concentrações um pouco superiores, e somente CARROL et al. (2005) observou repelência contra *I. scapularis*. SOLBERG et al. (1995), em testes a campo, também necessitaram de soluções mais concentradas para alcançar resultados semelhantes contra *A. americanum*. Já STAUB et al (2002) com testes a campo e PRETORIUS et al. (2003) com o bioensaio da ponta do dedo, nem mesmo empregando soluções mais concentradas alcançaram proteção de tal magnitude contra *I. ricinus* e *A. hebraeum*, respectivamente. SALAFSKY et al. (2000) observaram repelência somente parcial de adultos de *A. americanum* frente ao composto e nenhuma proteção contra *D. variabilis*. O produto também não repeliu *A. variegatum* quando apresentado junto a um estímulo atraente (McMAHON et al., 2003). Diante destes resultados é visível a elevada eficácia repelente do DEET ao *A.*

cajennense, que aparentemente se mostrou mais sensível que outras espécies de carrapatos estudadas.

O cálculo das CEs reforça a constatação da sensibilidade deste carrapato, uma vez que as CE50 e CE95 calculadas neste experimento foram muito pequenas. CARROL et al. (2004) obtiveram CE50 e CE95 um pouco superiores para *I. scapularis* e mais de dez vezes superiores para *A. americanum*, utilizando o bioensaio do papel filtro. Ao empregar o bioensaio da ponta do dedo, CARROL et al. (2007) encontraram CEs muito próximas às deste estudo para *I. scapularis* e não encontraram atividade repelente para *A. americanum*.

O aumento da concentração do DEET, neste experimento, não interferiu no percentual inicial de repelência, mas proporcionou uma proteção significativamente mais longa. O maior aumento na duração da repelência foi observado após a elevação da concentração de 0,100 mg/cm² para 0,200 mg/cm², que prolongou o período de proteção de 1h para 4h. Quanto à interferência no percentual de repelência estes resultados são semelhantes aos observados por CARROL et al. (2005), testando DEET contra *I. scapularis* e *A. americanum*. FRADIN & DAY (2002) verificaram um aumento significativo na duração da repelência com o aumento da concentração de soluções à base de DEET. Diminuição na duração da repelência com a redução da concentração foi observada por CHOU et al. (1997), estudando a atividade de várias formulações de repelentes sobre *A. aegypti*. Modelos matemáticos de eficácia e persistência de repelentes em mosquitos mostram que a proteção conferida pelo DEET é proporcional ao logaritmo da concentração do produto (RUTLEDGE et al., 1985), sendo que concentrações mais altas proporcionam uma proteção mais duradoura. Esta curva, entretanto, tende a alcançar um platô na concentração de 50%, conferindo proteção adicional relativamente menor para cada incremento a esta dose (BUESCHER et al., 1982).

O TR90 calculado no presente estudo para a concentração de 0,200 mg/cm² foi de 2,7 h, semelhante ao encontrado por SCHRECK et al. (1995) para o *A. americanum* utilizando a concentração de 0,300 mg/cm² de DEET, mas superior aos obtidos por JENSENIUS et al. (2005) e PRETORIUS et al. (2003) contra *A. hebraeum*. Alguns autores (GUPTA & RUTLEDGE, 1989; GUPTA & RUTLEDGE, 1991) relatam que soluções repelentes à base de

DEET provêm proteção completa contra artrópodes hematófagos tão longa quanto 12 h, mesmo sob condições climáticas adversas. CHOU et al. (1997) encontraram alta eficácia repelente por oito horas com formulações contendo 95% de DEET contra *A. aegypti* e FRADIN & DAY (2002) obtiveram mais de cinco horas de proteção completa com soluções a 23,8% do repelente. A maior concentração utilizada no presente experimento ($0,200 \text{ mg/cm}^2 \approx 7,2\%$) é inferior às utilizadas nos estudos supracitados e muito menor que a concentração platô estabelecida por BUESCHER et al. (1982). A Associação Americana de Pediatria (AAP, 2003) recomenda que repelentes utilizados em crianças, que são mais suscetíveis aos possíveis efeitos adversos destas substâncias, tenham entre 10% e 30% de DEET, garantindo repelência duradoura e evitando intoxicações. Há, portanto, um grande potencial de obtenção de repelência de longa duração contra o carrapato *A. cajennense* com a utilização deste produto, vista a possibilidade de aumento da concentração do princípio e conseqüentemente do TR, sem, todavia, incorrer em maiores riscos à saúde.

O DEET é considerado o padrão ouro entre os repelentes atualmente disponíveis. Não se conhece, entretanto o modo de ação deste composto. DOGAN et al. (1999) acreditam que o DEET não é um repelente e sim um inibidor de atração. Existem evidências de que este princípio atue sobre quimiorreceptores de ácido láctico, presentes nas antenas de insetos, responsáveis pela detecção de cairomônios, envolvidos com a busca pelo hospedeiro (DOGAN et al. 1999, KLINE et al. 2003). Estes autores verificaram que na ausência do hospedeiro ou do ácido láctico, o DEET atuou como atraente. Esta hipótese é reforçada por estudos eletrofisiológicos que demonstraram que o DEET interferiu com a transmissão de estímulo por um neurônio exposto ao ácido láctico (DAVIS, 1985, DAVIS et al., 1987). Isso foi contestado, entretanto, por XUE et al. (2001) que verificaram atividade deste químico mesmo na ausência do hospedeiro, impedindo a oviposição de fêmeas grávidas de *A. albopictus*. No presente estudo não ficou evidente a necessidade da presença do hospedeiro para a repelência de ninfas de *A. cajennense* pelo DEET, uma vez que mesmo nos testes *in vitro* o hospedeiro encontrava-se muito próximo dos artrópodes em teste, na forma de observador.

Este estudo constitui-se no primeiro relato de eventos como efeito *knockdown*, efeitos neurotóxicos e elevada mortalidade de carrapatos após exposição ao DEET. Eventos semelhantes já foram observados por outros autores sobre outras espécies de artrópodes (LAPIED et al., 2006, LICCIARDI et al., 2006).

6.1.2 Callicarpenal e intermedeol

O callicarpenal e o intermedeol apresentaram, neste experimento, percentuais de repelência intermediários, sendo inferiores ao DEET. Em nenhuma concentração foi observada repelência completa. Os TRs foram pequenos e as CEs muito superiores às obtidas para o DEET, com Rhos respectivamente 13 e 89 vezes inferiores à do referido princípio, sendo verificada uma superioridade do callicarpenal em relação ao intermedeol.

Estes resultados são inferiores aos obtidos por CARROL et al. (2007), estudando a atividade repelente destas substâncias contra ninfas de *I. scapularis*. Estes autores observaram repelência completa conferida pelo callicarpenal e percentuais de repelência semelhantes aos deste experimento conferidos pelo intermedeol, empregando, porém, concentrações oito vezes inferiores. As CEs calculadas foram menores que as do presente trabalho. Eles verificaram, semelhantemente, uma superioridade do callicarpenal, mas observaram, para o DEET, resultados inferiores em relação aos dois compostos, o que não foi verificado neste experimento. Já para *A. americanum* estes autores obtiveram percentuais de repelência e duração muito menores que os deste estudo e uma superioridade do intermedeol frente ao callicarpenal.

6.1.3 *H. suaveolens*

O óleo essencial de *H. suaveolens*, nunca testado anteriormente contra carrapatos, apresentou resultados promissores na repelência de ninfas de *A. cajennense*. O produto exibiu percentuais de repelência semelhantes aos observados para o DEET, sendo que nas maiores concentrações o TR também foi análogo ao deste composto. As CEs calculadas foram, contudo, muito

superiores às do DEET, o que contribuiu para a baixa Rho deste óleo essencial, que foi 84 vezes inferior à Rho do DEET.

Atividade repelente de extratos desta planta havia sido verificada por JAENSON et al (2006) contra mosquitos *A. aegypti*, entretanto com percentuais de repelência inferiores aos do presente estudo. PÅLSSON & JAENSON (1999 a) e PÅLSSON & JAENSON (1999 b) observaram que a utilização de plantas frescas de *H. suaveolens* ou a queima destas plantas dentro de domicílios ou ao ar livre também funcionam como eficientes repelentes de mosquitos. Estes autores obtiveram, para esta planta, percentuais de repelência contra mosquitos semelhantes aos obtidos para repelentes sintéticos contendo DEET. SEYOUM et al. (2002 a) e SEYOUM et al. (2002 b), avaliando a repelência de *H. suaveolens* a mosquitos *Anopheles gambiae* em condições semi-campo não observaram eficácia, alcançando resultados semelhantes ao controle. Ao avaliarem a atividade tóxica e repelente de pós de origem vegetal sobre *C. maculatus*, BOEKE et al. (2004 a) observaram toxicidade inferior ao controle e atratividade a *H. suaveolens*, ao invés de repelência.

6.1.4 Extratos vegetais

a) *C. nardus*

O extrato de *C. nardus*, nunca testado anteriormente contra *A. cajennense*, mostrou elevada eficácia repelente, garantindo, nas maiores concentrações, proteção total contra ninfas deste carrapato por intervalos superiores a 8h, duração superior à de todos os outros produtos testados. Foi semelhante ao DEET quanto ao percentual de repelência inicial e muito superior a este composto quanto ao período de repelência. Entretanto as CEs calculadas para este extrato foram muito elevadas, diminuindo sua Rho em relação ao DEET. A redução na concentração testada levou a significativa redução no período de repelência, mas não a redução no percentual inicial de repelência, que só diminuiu na menor concentração.

Resultados semelhantes foram observados em testes de extratos etanólicos desta planta contra carrapatos *I. ricinus*, apresentando elevada

repelência, de magnitude semelhante à observada para o DEET, com mais de 8h de duração (THORSELL et al., 2006). Diferiram, contudo do que foi observado para *A. hebraeum*, utilizando o repelente Amazon Mozzie™, contendo 2% de DEET e 1% de óleo de *C. nardus*, que apresentou baixa atividade repelente (JENSENIUS et al., 2005). Os autores, porém, atribuem a baixa eficácia às pequenas concentrações utilizadas.

FRADIN & DAY (2002) observaram, ao contrário do que foi visto neste experimento, uma duração da repelência conferida pelo óleo de citronela muitas vezes menor que a observada ao DEET contra *A. aegypti* e que uma redução na concentração não levou a redução nesta duração. Já TRONGTOKIT et al. (2005) verificaram uma redução significativa na duração da repelência de mosquitos *A. aegypti*, *C. quinquefasciatus* e *A. dirus* quando da diluição do óleo essencial de *C. nardus*, semelhante ao que foi visto no presente estudo.

Avaliando a atividade repelente de formulações comerciais à base de DEET, permetrina e citronelal contra mosquitos *A. aegypti*, COCKCROFT et al. (1998) verificaram, assim como foi observado neste experimento, que os produtos a base de DEET foram mais potentes que o citronelal uma vez que apresentaram menores CE50 e CE90. Estes autores obtiveram CE50 e CE90 duas e quatro vezes superiores às deste estudo, indicando uma maior sensibilidade do *A. cajennense* em relação ao *A. aegypti* ao princípio. MUMCUOGLU et al. (1996), estudando a atividade repelente da citronela contra piolhos *P. h. humanus*, observaram um comportamento semelhante ao obtido neste experimento, com atividade repelente mais duradoura da citronela em relação ao DEET, demandando, contudo, concentrações mais altas. WRIGHT (1975) já havia observado a necessidade de uma concentração maior de citronelol (princípio ativo presente no óleo de citronela) para a obtenção de um efeito semelhante ao DEET, sendo que para garantir 90% de proteção contra mosquitos foi empregada uma concentração 1000 vezes superior de citronelol, diferença maior do que a observada no presente estudo, que foi de apenas 13 vezes. Contrariamente, CURTIS et al. (1987) calcularam a CE50 da citronela em experimentos laboratoriais e obtiveram concentrações similares às doses efetivas para o DEET recém aplicado.

b) *C. ambrosioides*, *A. conyzoides*, *M. pulegium*, e *M. nodosa* folha.

Produtos provenientes de *C. ambrosioides*, *A. conyzoides*, *M. pulegium* e de *M. nodosa* nunca foram estudados quanto à sua capacidade repelente contra carrapatos. Os extratos destas plantas foram repelentes, exceto nas menores concentrações de *C. ambrosioides* e *M. pulegium*, e apresentaram percentuais iniciais de repelência razoáveis, com potencial para exploração na proteção contra *A. cajennense*. *C. ambrosioides* e *A. conyzoides* repeliram de forma semelhante ao DEET na primeira observação a 2,200mg/cm². Mantiveram nesta concentração mais de 80% de repelência por um período superior a 3h. O extrato de *M. pulegium* proporcionou repelência significativamente inferior ao DEET, não diferenciando, entretanto, do que foi obtido para *A. conyzoides*. O extrato de folhas de *M. nodosa* foi inferior aos outros três, garantindo mesmo assim uma repelência inicial de 70% a 550 mg/cm². As CEs obtidas para estes extratos foram muitas vezes superiores às CEs do DEET e as Rhos em relação a este composto foram muitas vezes inferiores. Entre estes quatro extratos, o extrato de *A. conyzoides* apresentou a maior Rho, sendo 32 vezes inferior ao DEET, duas vezes superior ao *C. ambrosioides* e ao *M. pulegium* e quatro vezes superior ao extrato de folhas de *M. nodosa*.

Produtos provenientes da planta *C. ambrosioides* apresentaram eficácia repelente contra várias pragas de importância agrícola, como *A. obtectus*, *C. maculatus* e *P. xylostella*, sem, no entanto alcançar a eficácia observada no presente estudo (MAZZONETTO & VENDRAMIM, 2003; TAPONDOJOU et al., 2003; MEDEIROS et al., 2005). Contra estes insetos foi verificada ainda atividade inseticida. Óleos essenciais de *C. ambrosioides* também foram repelentes contra mosquitos *A. aegypti*, mas somente a elevadas concentrações (90%) mantiveram essa atividade por uma hora (GILLIJ et al., 2007). Além disso, foi observada atividade acaricida do óleo essencial sobre o carrapato *R. lunulatus*, com elevada mortalidade e uma DL50 reduzida (PAMO et al., 2004).

A. conyzoides também já foi investigado quanto à sua atividade repelente. Quando avaliada a repelência do extrato desta planta contra *S. damnosum*, foram observados percentuais iniciais de repelência semelhantes

aos obtidos no presente estudo, com a utilização de concentrações mais baixas (AISLEN et al., 2004). A duração desta atividade foi, contudo, menor que a verificada neste experimento. O aumento da concentração levou a um aumento concomitante da duração da repelência, assim como neste estudo. Isso também foi observado para o mosquito *A. aegypti*, contra o qual o óleo desta planta também atuou como larvicida (TRONGTOKIT et al., 2005; MENDONÇA et al., 2005).

Poucos estudos foram realizados investigando a atividade repelente de produtos provenientes de *M. pulegium*. Pós de folhas de *M. pulegium* exibiram baixa atividade repelente contra *A. obtectus* (MAZZONETTO & VENDRAMIM, 2003). O óleo essencial desta planta conferiu boa proteção contra piolhos *P. h. capitis*, sendo um pouco inferior à observada neste experimento (TOLOZA et al., 2006). Contra este inseto já havia sido verificada boa atividade inseticida a baixas concentrações (LAHLOU et al., 2000). Sobre ácaros causadores de sarnas em suínos, o óleo essencial atuou como acaricida também em baixas concentrações (MÄGI et al., 2006).

Não existem estudos de avaliação de repelência ou de atividade acaricida/inseticida com extratos ou óleos essenciais de folhas ou raízes de *M. nodosa* para comparação com os resultados obtidos. Pelo senso comum é utilizada em banhos para tratamento de sarnas (SILVA, 1998).

c) *M. azedarach*, *R. graveolens*, raiz de *M. nodosa* e *S. odoratissima*.

Os extratos de *M. azedarach*, *R. graveolens*, de raízes de *M. nodosa* e de *R. graveolens* apresentaram baixa atividade repelente contra ninfas de *A. cajennense*, conferindo proteção somente em concentrações muito altas. Apresentaram CEs muito elevadas e suas Rhos foram respectivamente 500, 1000, 1000 e 1428 vezes inferiores à Rho do DEET.

Ao contrário do que foi observado neste experimento, vários autores já verificaram repelência de extratos de *M. azedarach* contra insetos, mas este se trata do primeiro estudo sobre carrapatos. CHEN et al. (1996) observaram efeito repelente de extratos de frutos desta planta sobre *P. xylostella* além da inibição da oviposição. Extratos de folhas, frutos maduros e verdes de *M. azedarach* apresentaram também forte atividade repelente contra

ninfas de primeiro e quarto ínstares de *T. infestans*, com melhor atividade para extratos de frutos verdes (VALLADARES et al., 1999). Extratos metanólicos e aquosos de folhas, frutos e calosidades de *M. azedarach* também apresentaram atividade repelente contra *B. tabaci*, variando de 60% a 69% de proteção (HAMMAD et al., 2001). Repelência por extratos aquosos e metanólicos desta planta já havia sido verificada para este inseto por HAMMAD et al. (2000). GAJMER et al. (2002) observaram inibição da oviposição de *Earias vittella* (Lepidoptera: Noctuidae) por extratos metanólicos desta planta sendo parte deste efeito devido à atividade repelente, uma vez que houve diminuição da postura mesmo quando as fêmeas em oviposição não entraram em contato direto com o extrato, além da redução da eclodibilidade dos ovos. Pós de folhas, frutos e ramos de *M. azedarach* diminuíram a atratividade de feijões a *A. obtectus*, mas o índice de repelência deste tratamento não confirmou atividade repelente da planta sobre o inseto (MAZZONETTO & VEDRAMIM, 2003).

Contra carrapatos, foram realizados estudos da atividade acaricida de extratos de frutos desta planta, sendo observados bons resultados sobre *R. (B.) microplus*, sobretudo dos extratos de frutos verdes (BORGES et al., 2003; SOUSA et al., 2005), enquanto sobre *R. sanguineus* não houve atividade (SOARES et al., 2005, PIRES et al., 2005).

Os resultados obtidos no presente estudo para o extrato de *R. graveolens* também contrariam observações de outros autores, que verificaram repelência, além de atividade inseticida para produtos obtidos a partir desta planta (MAZZONETTO & VENDRAMIM, 2003). Pó de folhas de *R. graveolens* causou forte repelência a *Z. subfasciatus*, comprovada por uma diferença significativa entre a atração do inseto a grãos de feijão tratados e não tratados e pelo índice de repelência (MAZZONETTO, 2002).

Assim como para os extratos de *M. nodosa*, não há registros na literatura de atividade repelente ou inseticida/acaricida para extratos de *S. odoratissima*.

De um modo geral, os produtos vegetais com potencial para atividade repelente testados no presente estudo apresentaram uma eficácia inferior à observada para o DEET, verificada pelas maiores CEs calculadas para eles, pela menor duração da repelência ou mesmo pelo menor percentual

de repelência. É possível que, em alguns casos, isto se deva à menor capacidade de promover repelência dos princípios ativos contidos no extrato ou óleo analisado. Entretanto, é importante considerar que os extratos brutos ou o óleo essencial aqui utilizados possam conter muitas substâncias que não possuem caráter repelente ou mesmo impurezas em sua composição misturados aos princípios repelentes presentes, promovendo uma diluição que leva a uma menor concentração dos químicos eficazes. FORLINES et al. (1992) sugerem que a purificação dos ingredientes ativos isolados de extratos brutos poderia deixá-los muitas vezes mais ativos. Além disso, nos casos do óleo essencial de *H. suaveolens* e dos extratos brutos de *C. ambrosioides* e *A. conyzoides*, os percentuais iniciais de repelência foram estatisticamente semelhantes ao do DEET indicando que, possivelmente, a rápida perda da atividade repelente destes produtos seja devido à rápida evaporação dos extratos. A continuação do estudo de repelência destes produtos provavelmente conduzirá à obtenção de formulações que prolonguem o tempo de evaporação de seus compostos.

6.2 Bioensaio do papel filtro

No bioensaio do papel filtro observou-se, na maioria dos testes, maiores percentuais iniciais de repelência e maior duração da atividade em relação ao bioensaio da ponta do dedo, empregando a mesma concentração.

Neste bioensaio o DEET conferiu percentuais de repelência estatisticamente semelhantes aos observados no bioensaio da ponta do dedo. Houve, contudo, diferença no TR, sendo que os melhores resultados foram obtidos utilizando papel filtro como substrato. SCHRECK et al. (1995) empregando o bioensaio da ponta do dedo e CARROL et al. (2004) o bioensaio do papel filtro para avaliar a atividade repelente do DEET sobre os carrapatos *I. scapularis* e *A. americanum* observaram resultados bastante distintos entre si, uma vez que no bioensaio da ponta do dedo os carrapatos *I. scapularis* se mostraram mais sensíveis ao composto, e sobre o papel filtro a espécie mais sensível foi o *A. americanum*.

O bioensaio da ponta do dedo é o teste mais rigoroso entre os dois executados neste experimento. Isto se deve à maior motivação do carrapato em subir num substrato que contém todos os atrativos do hospedeiro. Pela menor motivação do carrapato em subir no papel filtro, o bioensaio do papel filtro tem como desvantagem a baixa capacidade de filtrar repelentes fracos. Além disso, a pele do hospedeiro possui características que interferem na eficácia e duração da atividade repelente conferida por um composto, como a temperatura elevada, transpiração, absorção cutânea e presença de substâncias capazes de se combinar com as moléculas do composto investigado. Esses fatores podem contribuir para uma rápida perda de repelência em relação a substâncias testadas no papel filtro, e devem ser considerados, uma vez que estas substâncias serão empregadas sobre a pele.

Quando comparados o callicarpenal e o intermedeol nos dois bioensaios, houve, assim como para o DEET, superioridade nos resultados obtidos com o bioensaio do papel filtro. Os percentuais de repelência foram significativamente superiores com esta metodologia para os dois compostos, sendo que para o intermedeol houve incremento também no TR, que na concentração utilizada foi inferior a 1h para o bioensaio da ponta do dedo e superior a duas horas para o bioensaio do papel filtro.

Comportamento semelhante também foi observado frente ao óleo essencial de *H. suaveolens*. PÅLSSON & JAENSON (1999 b) e SEYOUM et al. (2002 b) também observaram diferenças nos percentuais de repelência entre duas formas distintas de utilização desta planta.

Da mesma forma, o extrato de *C. nardus* apresentou com esta técnica maior percentual inicial de repelência e maior período de proteção em relação ao bioensaio da ponta do dedo, quando testados na mesma concentração. A duração da repelência, contudo, não foi tão longa quanto à observada para o DEET. Isto não pode ser atribuído a uma melhor eficácia deste produto em relação à citronela, uma vez que a concentração utilizada neste teste foi muito superior à CE95 calculada, enquanto a concentração do extrato de *C. nardus* equivale a apenas metade da CE95 deste composto. O longo período de repelência verificado por THORSELL et al. (2006) de ninfas de *I. ricinus* ao extrato desta planta foi obtido em um bioensaio semelhante ao bioensaio do papel filtro. MUMCUOGLU et al. (1996) verificaram que quando

testados em retalhos de tecidos de algodão, sem presença de substâncias atraentes do hospedeiro, óleos essenciais de cinco plantas, incluindo *C. nardus*, e DEET conferiram repelência contra o piolho *P. h. humanus* tão longa quanto 29 dias. Porém, quando estas substâncias foram testadas em pêlos tratados com bicarbonato de amônio, um atraente para esta espécie, esse período de proteção caiu para apenas dois dias ou menos.

Neste bioensaio, os extratos de *A. conyzoides* e de *M. pulegium* apresentaram percentuais iniciais de repelência mais elevados. O extrato de *A. conyzoides* também manteve a repelência acima de 50% por um intervalo maior de tempo. Os extratos de *C. ambrosioides* e de folhas de *M. nodosa* não apresentaram diferenças significativas entre os resultados obtidos com as duas metodologias.

Os extratos de *R. graveolens* e *S. odoratissima* não foram testados com esta metodologia, pois não foram produzidos em quantidades suficientes. O extrato de *M. azedarach*, neste bioensaio, não apresentou repelência estatisticamente diferente da observada no bioensaio da ponta do dedo, entretanto esta repelência foi significativamente superior ao controle, o que não foi observado no outro bioensaio. O extrato de raízes de *M. nodosa* também foi superior no bioensaio do papel filtro. Nos dois casos, contudo, a proteção obtida não alcançou 30%.

É importante ressaltar que os resultados apresentados no presente estudo tratam da repelência conferida por plantas de uma região, o que nem sempre pode ser estendido para exemplares de outras regiões. Exemplares de uma mesma espécie, colhidos em épocas diferentes, ou de locais diferentes, não têm necessariamente a mesma atividade biológica. Tais indícios foram observados para *M. azedarach* por alguns autores que identificaram diferentes compostos em frutos de plantas provenientes de diferentes regiões do mundo (MORGAN; THORNTON, 1973; ARIAS; HIRSCHMAN, 1988; CABRAL et al., 1996) e para *Hyptis suaveolens* (AZEVEDO et al., 2001), testadas no presente estudo. Ainda que orientada pelas características genéticas da planta, a síntese química das substâncias é controlada por fatores do ecossistema, iluminação, calor, constituição do solo, umidade, etc (LAPA, 1999).

7 CONCLUSÕES

- O DEET apresentou elevada eficácia repelente contra ninfas de *A. cajennense*, podendo ser considerado um repelente padrão contra a espécie.
- O callicarpenal, óleo essencial de *H. suaveolens* e extratos de *C. nardus*, *C. ambrosioides*, *A. conyzoides* apresentaram bons resultados na proteção contra este artrópode.
- O intermedeol e os extratos de *M. pulegium* e de folhas de *M. nodosa* apresentaram eficácia razoável na proteção contra *A. cajennense*.
- Os extratos de *M. azedarach*, *S. odoratissima*, *R. graveolens* e raízes de *M. nodosa* apresentaram baixa ou nenhuma atividade repelente contra estes carrapatos.
- O bioensaio da ponta do dedo é um teste mais adequado que o bioensaio do papel filtro para avaliação de repelentes tópicos contra *A. cajennense*.

REFERÊNCIAS

1. AAP NEWS - NEWS AND FEATURES. Desenvolvido pelo American Academy of Pediatrics, 2003. Follow safety precautions when using DEET on children. Disponível em: <http://aapnews.aappublications.org/cgi/content/full/e200399v1>. Acesso em: 22 dez.
2. ABENA, A. A.; GBENOU, J. D.; YAY, E.; MOUDACHIROU, M.; ONGOKA, R. P.; OUAMBA, J. M.; SILOU, T. Comparative chemical and analgesic properties of essential oils of *Cymbopogon nardus* (L) rendle of Benin and Congo. **African Journal Traditional Complementary and Alternative Medicines**, v. 4, n. 2, p. 267-272, 2007.
3. AGRA, M. F.; BARACHO, G. S.; NURIT, K.; BASÍLIO, I. J. L. D.; COELHO, A. V. P. M. Medicinal and poisonous diversity of the flora of "Cariri Paraibano", Brazil, **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 111, n. 2, p. 383-395, 2007.
4. AINI, M. N. N.; SAID, M. I.; NAZLINA, I.; HANINA, M. N.; AHMAD, I. B. Screening for antiviral activity of sweet lemon grass (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) fractions. **Journal of Biological Sciences**, Seoul, v. 6, n. 3, p. 507-510, 2006.
5. AISIEN, M. S. O.; IMASUEN, A. A.; WAGBATSOMA, V. A.; AYINDE, B. A. Preliminary evaluation of the repellent activity of some plant essential oils against *Simulium damnosum* s.l., the vector of human onchocerciasis. **International Journal of Tropical Insect Science**, Wallingford, v. 24, n. 2, p. 196-199, 2004.
6. AKAH, P. A.; NWAMBIE, A. I. Nigerian plants with anti-convulsant property. **Fitoterapia**, Milan, v. 64, n. 1, p. 42-44, 1993.
7. ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, DF, 1998. 464 p.
8. ANSARI, M. A.; VASUDEVAN, P.; TANDON, M.; RAZDAN, R. K. Larvicidal and mosquito repellent action of peppermint (*Mentha piperita*) oil. **Bioresource Technology**, Essex, v. 71, n. 3, p. 267-271, 2000.
9. ARAGÃO, H. Ixodidas brasileiros e de alguns países limítrofes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.31, n. 3-4, p.759-843, 1936.
10. ASEKUN, O. T.; EKUNDAYO, O.; ADENIYI, B. A. Antimicrobial activity of the essential oil of *Hyptis suaveolens* leaves. **Fitoterapia**, Milan, v. 70, n. 4, p. 440-442, 1999.

11. ASEKUN, T; EKUNDAYO, O. Essential oil constituents of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (bush tea) leaves from Nigeria. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 12, n. 2, p. 227-230, 2000.
12. AZEVEDO, N. R.; CAMPOS, I. F. P.; FERREIRA, H. D.; PORTES, T. A.; SANTOS, S. C.; SERAPHINC, J. C.; PAULA, J. R.; FERRI, P. H. Chemical variability in the essential oil of *Hyptis suaveolens*. **Phytochemistry**, Oxford, v.57, n. 5, p. 733-736, 2001.
13. AZEVEDO, N. R.; CAMPOS, I. F. P; FERREIRA, H. D.; PORTES, T. A.; SERAPHIN, J. C.; PAULA, J. R.; SANTOS, S. C.; FERRI, P. H. Essential oil chemotypes in *Hyptis suaveolens* from Brazilian Cerrado. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 30, n. 3, p. 205-216, 2002.
14. BANCHIO, E.; VALLADARES,G.; DEFAGÓ, M.; PALACIOS, CARPINELLA, S. Effects of *Melia azedarach* (Meliaceae) fruit extracts on the leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Diptera, Agromyzidae): Assessment in laboratory and field experiments. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v. 143, n. 2, p.187-193, 2003.
15. BARNARD, D. R. **Global Collaboration for Development of Pesticides for Public Health (GCDPP) Repellents and Toxicants for Personal Protection**, WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2000.5. Geneva: World Health Organization, 2000. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2000.5.pdf. Acesso em 12/01/08.
16. BHATTACHARJEE, A. K.; GUPTA, R. K; MA, D.; KARLE, J. M. Molecular similarity analysis between insect juvenile hormone and *N, N*-diethyl-*m*-toluamide (DEET) analogs may aid design of novel insect repellents. **Journal of Molecular Recognition**, London, v. 13, n. 4, p. 213-220, 2000.
17. BIESKI, I. G. C. **Plantas medicinais e aromáticas no Sistema Único de Saúde da região sul de Cuiabá-MT**. 2005. 92f. Monografia (Pós-graduação *latu sensu* em Plantas Mediciniais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
18. BIRNIE, E. F.; BURRIDGE, M. J.; CAMUS, E.; BARRÉ, N. Heartwater in the Caribbean: isolation of *Cowdria ruminantium* from Antigua. **Veterinary Record**, London, v. 116, n. 5, p.121-123, 1985.
19. BITTENCOURT, V. R. E. P. Avaliação do efeito carrapaticida de alguns piretróides sintéticos sobre o *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787). **Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 7, n. 40, p. 21-26, 1987.
20. BITTENCOURT, V. R. E. P.; MASSARD, C. L.; GRISI, L. Atividade *in vitro* de alguns piretróides sintéticos no carrapato *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 10, p. 1193-1200, 1989.
21. BOECKH, J.; BREER, H.; GEIER, M.; HOEVER, F. P.; KRÜGER, B. W.; NENTWIG, G.; SASS, H. Acylated 1,3-Aminopropanols as Repellents against

Bloodsucking Arthropods. **Pesticide Science**, Oxford, v. 48, n. 4, p. 359-373, 1996.

22. BOEKE, S. J.; BARNAUD, C.; VAN LOON, J. J.; KOSSOU, D. K.; VAN HUIS, H.; DICKE, M. Efficacy of plant extracts against the cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus*. **International Journal of Pest Management**, London, v. 50, n. 4, p. 251-258, 2004 a.

23. BOEKE, S. J.; BAUMGART, I. R.; VAN LOON, J. J. A.; VAN HUIS, A.; DICKE, M.; KOSSOU, D. K. Toxicity and repellence of African plants traditionally used for the protection of stored cowpea against *Callosobruchus maculatus*. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 40, n. 4, p. 423-438, 2004 b.

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

25. BORGES, L. M. F.; FERRI, P. H.; SILVA, W. C.; SILVA, W. J.; MELO, L. S.; SOUSA, L. A.; SOARES, S. F.; FARIA, K. A.; GOMES, N. A.; MORI, A.; SILVA, N. F. Ação do extrato hexânico de frutos maduros de *Melia azedarach* (Meliaceae) sobre *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) em bezerros infestados artificialmente. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 53-59, 2005.

26. BORGES, L. M. F.; FERRI, P. H.; SILVA, W. J.; SILVA, W. C.; SILVA, J. G. *In vitro* efficacy of extracts of *Melia azedarach* against the tick *Boophilus microplus*. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 17, n. 2, p. 228-231, 2003.

27. BOUDA, H.; TAPONDJOU, L. A.; FONTEM, D. A.; GUMEDZOE, Y. D. Effect of essential oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, Oxford v. 37, n. 2, p. 103-109, 2001.

28. BROWNE, L. B. Host-related and their suppression: some behavioral considerations. In: SHOREY, H. H.; McKELVEY, J. J. (Eds) **Chemical Control of insect behavior**. New York: J. Wiley & Sons, 1977, p. 117-127.

29. BRUMPT, E. Transmission de la fièvre pourprée des Montagnes rocheuses par la tique américaine *Amblyomma cajennense*. **Comptes Rendues des Seances de la Société de Biologie**, Paris, v. 144, p. 416-419, 1933.

30. BRUNHEROTTO, R.; VENDRAMIM, J.D. Biotividade de Extrato Aquosos de *Melia azedarach* L. sobre o desenvolvimento de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v. 30, n.3, p. 455 – 459, 2001.

31. BUESCHER, M. D.; RUTLEDGE, L. C.; WIRTZ, R.A. Tests of commercial repellents on human skin against *Aedes aegypti*. **Mosquito News**, Alisio Viejo, v. 42, p. 428-433, 1982.
32. CAMUS, E.; BARRÉ, N. Epidemiology of heartwater in Guadeloupe and in the Caribbean. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, Pretoria, v. 54, n. 3, p. 419-426, 1987.
33. CANTRELL, C. L.; KLUN, J. A.; BRYSON, C. T.; KOBASISY, M.; DUKE, S. O. Isolation and identification of mosquito bite deterrent terpenoids from leaves of American (*C. americana*) and Japanese (*Callicarpa japonica*) Beautyberry. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 53, n. 15, p. 5948-5953, 2005.
34. CANYON, D. V.; SPEARE, R. A comparison of botanical and synthetic substances commonly used to prevent head lice (*Pediculus humanus var. capitis*) infestation. **International Journal of Dermatology**, Philadelphia, v. 46, n. 4, p. 422-426, 2007.
35. CARROL, J. F.; MARADUFU, A.; WARTHEN Jr, J. D. An extract of *Commiphora erythraea*: a repellent and toxicant against ticks. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.53, n. 2, p. 111-116, 1989.
36. CARROL, J.F.; CANTRELL, C. L.; KLUN, J.A.; KRAMER, M. Repellency of two terpenoid compounds isolated from *Callicarpa americana* (Lamiaceae) against *Ixodes scapularis* and *Amblyomma americanum* ticks. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.41, n.3, p.215-224, 2007.
37. CARROLL, J. F.; SOLBERG, V. B.; KLUN, J. A.; KRAMER, M.; DEBBOUN, M. Comparative Activity of Deet and AI3-37220 Repellents Against the Ticks *Ixodes scapularis* and *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) in Laboratory Bioassays. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 40, n. 3, p. 249-254, 2004.
38. CARROLL, J. F.; KLUN, J. A.; DEBBOUN, M. Repellency of deet and SS220 applied involves olfactory sensing by two species of ticks. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v.19, n. 1, p.101-106, 2005.
39. CASTREJÓN, F. M.; CRUZ-VÁZQUEZ, C.; FERNÁNDEZ-RUVALCABA, M.; MOLINA-TORRES, J.; CRUZ, J. S.; PARRA, M.R. Repellence of *Boophilus microplus* larvae in *Stylosanthes humilis* and *Stylosanthes hamata* plants. **Parasitologia Latinoamericana**, Santiago, v.58, n. 3-4, 2003.
40. CASTREJÓN, M. F. J.; CRUZ-VÁZQUEZ, C.; FERNÁNDEZ-RUVALCABA, M.; MOLINA TORRES, J. Repellent effect of *Melinis minutiflora* extract on *Boophilus microplus* tick larvae. **Veterinaria México**, Cidade do México, v. 35, n. 2, p. 153-159, 2004.
41. CETIN, H.; CINBILGEL, I.; YANIKOGLU, A.; GOKCEOGLU, M. Larvicidal activity of some labiatae (lamiaceae) plant extracts from Turkey. **Phytotherapy Research**, London, v. 20, n. 12, p. 1088-1090, 2006.

42. CHARLESTON, D. S.; KFIR, R.; VET, L. E. M.; DICKE, M. Behavioural responses of diamondback moth *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) to extracts derived from *Melia azedarach* and *Azadirachta indica*. **Bulletin of Entomological Research**, Farnham Royal, v. 95, n. 5, p. 457-465, 2005.
43. CHEN, C. C.; CHANG, S. J.; CHENG, L. L.; HOU, R. F. Deterrent effect of the chinaberry extract on oviposition of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lep., Yponomeutidae). **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 120, n. 3, p. 165-169, 1996.
44. CHOU, J.T.; ROSSIGNOL, P. A.; AYRES, J. W. Evaluation of commercial insect repellents on human skin against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 34, n. 6, p. 624-630, 1997.
45. COCKCROFT, A.; COSGROVE, J. B.; WOOD, R. J. Comparative repellency of commercial formulations of deet, permethrin and citronellal against the mosquito *Aedes aegypti*, using a collagen membrane technique compared with human arm. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 12, n. 3, p. 289-294, 1998.
46. COOLEY, R. A.; KOHLS, G. M. The genus *Amblyomma* (ixodidae) in the United States. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v.30, n. 2, p.77-111, 1944.
47. CORREA, M. P. **Dicionário de plantas úteis e exóticas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento florestal, 1984, v. 4.
48. CURTIS, C. F.; LINES, J. D.; IJUMBA, J.; CALLAGHAN, A.; HILL, N.; KARIMZAD; M. A. The relative efficacy of repellents against mosquito vectors of disease. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 1, p. 109–119, 1987.
49. CURTIS, C. F.; LINES, J. D.; LU, B.; RENZ, A. Natural and synthetic repellents. In: CURTIS, C. F. (Ed) **Control of Disease Vector in the Community**. London: Wolfe Publishing Ltd, 1991, p. 75-92.
50. DAUTEL, H. Test systems for tick repellents. **International Journal of Medical Microbiology**, Jena, v. 293, n.37, p. 182-188, 2003.
51. DAUTEL, H.; KAHL, O.; SIEMS, K.; OPPENRIEDER, M.; MÜLLER-KUHRT, L.; HILKER, M. A novel test system for detection of tick repellents. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 91, n. 3, p. 431-441, 1999.
52. DAVIS, E. E. Insect repellents: concepts of their mode of action relative to potential sensory mechanisms in mosquitoes (Diptera: Culicidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 22, n. 3, p. 237-243, 1985.
53. DAVIS, E. E.; HAGGART, D. A.; BOWEN, M. F. Receptors mediating host-seeking behavior in mosquitoes and their regulation by endogenous hormones. **Insect Science and its Application**, Elmsford, v. 8, p. 637 – 641, 1987

54. DEL GUERCIO, V. M. F.; ROCHA, M. M. M.; MELLES, H. H. B.; LIMA, V. C. L.; PIGNATTI, M. G. Febre maculosa no município de Pedreira, SP, Brasil, inquérito sorológico. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 30, n. 1, p. 47-52, 1997.
55. DETHIER, V. G., BROWNE, L.B., SMITH, C. N. The designation of chemicals in terms of the responses they elicit from insects. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 53, p. 134-136, 1960.
56. DIAS, E.; MARTINS, A. V. Spotted fever in Brazil. A summary. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Mclean, v. 19, N. 2, p. 103-108, 1939.
57. DOGAN, E. B.; AYRES, J. W.; ROSSIGNOL, P. A. Behavioural mode of action of deet: inhibition of lactic acid attraction. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 13, n. 1, p. 97-100, 1999.
58. DREMOVA, V. P.; SMIRNOVA, S. N. Effects of repellents on hard (Ixodidae) and soft (Argasidae) ticks. **International Pest Control**, London, v. 12, n. 3, p. 10-14, 1970.
59. DUSBÁBEK, F; RUPES, V.; SIMEK, P; ZAHRADNÍCKOVÁ, H. Enhancement of permethrin efficacy in acaricide–attractant mixtures for control of the fowl tick *Argas persicus* (Acari: Argasidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 21, n.5, p. 293-305, 1997.
60. EMBRAPA. Arruda: Série Plantas Mediciniais, Condimentares e Aromáticas. Corumbá, 2006. Disponível em: <http://www.campinas.snt.embrapa.br/plantasMediciniais/Arruda.pdf>. Acesso em: 12 /01 /08.
61. EPA – Environmental Protection Agency. Prevention Pesticides and Toxic Substances. Reregistration Eligibility Decision (RED) Oil of citronella. February, 1997 [online], 1997. Disponível em: <http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/3105fact.pdf>. Acesso em: 11/01/2008.
62. EPA – Environmental Protection Agency. Prevention Pesticides and Toxic Substances. Reregistration Eligibility Decision (RED) DEET. September, 1998 [online], 1998. Disponível em: <http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/0002red.pdf>. Acesso em: 10/01/2008.
63. ERLER, F.; ULUG, I.; YALCINKAYA, B. Repellent activity of five essential oils against *Culex pipiens*. **Fitoterapia**, Milan, v. 77, n 7-8, 491-494, 2006.
64. EVANS, S. R.; KORCH, G. W.; LAWSON, M. A. Comparative field evaluation of permethrin and Deet-treated military uniforms for personal protection against ticks (Acari). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 27, n. 5, 829-830, 1990.
65. FALÓTICO, T.; LABRUNA, M. B.; VERDERANE, M. P.; RESENDE, B. D.; IZAR, P.; OTTONI, E. B. Repellent Efficacy of Formic Acid and the Abdominal

Secretion of Carpenter Ants (Hymenoptera: Formicidae) Against *Amblyomma* Ticks (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 44, n. 4, p. 718-721, 2007.

66. FERRI, P. H., Química de produtos naturais: métodos gerais. In.: DI STASI, L. C. (Org.). **Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudos interdisciplinar**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996. cap. 10, p. 129-156.

67. FORLINES, D. R.; TAVENNER, T.; MALAN, J. C. S.; KARCHESY, J. J. Plants of the Olympic coastal forests: ancient knowledge of materials and medicines and future heritage. In: HEMINGWAY, R. W.; LAKS, P. E.(eds.) **Plant Polyphenols**. New York: Plenum Press, 1992. p. 767–782

68. FRADIN, M. S. Mosquitoes and mosquito repellents: a clinician's guide. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v.128, n. 11, p. 931-940, 1998.

69. FRADIN, M. S.; DAY, J. F. Comparative Efficacy of Insect Repellents against Mosquito Bites. **The New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 347, n.1, p. 13-18, 2002.

70. FRANZIOS, G.; MIROTSOU, M.; HATZIAPOSTOULOU, E.; KRAL, J.; SCOURAS, Z. G.; MAVRAGANI-TSIPIDOU, P. Insecticidal and genotoxic activities of mint essential oils. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 45, n. 7, p. 2690-2694, 1997.

71. FREITAS, C. M. J.; GUEDES, M. L. S.; VELOZO, E. S. Extração com solvente e fluido supercrítico dos constituintes do caule subterrâneo de *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil.(Rutaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Maringá, v. 12, 2002.

72. GAJMER, T.; SINGH, R.; SAINI, R. K.; KALIDHAR, S. B. Effect of methanolic extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) and bakain (*Melia azedarach* L) seeds on oviposition and egg hatching of *Earias vittella* (Fab.) (Lep., Noctuidae). **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 126, n. 5, p. 238-243, 2002.

73. GALVÃO, M. A.; CALIC, S. B.; CHAMONE. C.; MAFRA, S. C. L.; CESARINO FILHO, G.; OLANO. J. P. Spotted fever rickettsiosis in Coronel Fabriciano, Minas Gerais State. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 36, n. 4, p. 479–81, 2003.

74. GARBOUI, S. S.; JAENSON, T. G. T.; PA°LSSON, K. Repellency of MyggA_ Natural spray (para-menthane-3,8-diol) and RB86 (neem oil) against the tick *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in the field in east-central Sweden. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 40, n. 3-4, p. 271-277, 2006.

75. GIL DE SÁ, I. C; OLIVEIRA, F. F.; DUARTE, L. P.; KNUPP, V. F.; OLIVEIRA, R. A. Componentes químicos do óleo essencial do poejo. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13 E SEMANA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UESC CIÊNCIAS EXATAS, DA TERRA E

ENGENHARIAS, 9, 2007, Ilhéus. **Anais eletrônicos...** [online]. Ilhéus: UESC, 2007. Disponível em: <http://www.seminarioicuesc.com.br/sistema/resumos/200782.pdf>. Acesso em: 10/01/2008.

76. GILLIJ, Y. G.; GLEISER, R. M.; ZYGADLO, J. A. Mosquito repellent activity of essential oils of aromatic plants growing in Argentina. **Bioresource Technology**, Essex, (in press) (DOI 10.1016/j.biortech.2007.04.066), 2007.

77. GUEDES, E.; LEITE, R. C.; PRATA, M. C. A.; PACHECO, R. C. P.; WALKER, D. H.; LABRUNA, M. B. Detection of *Rickettsia rickettsii* in the *Amblyomma cajennense* in a new Brazilian spotted fever-endemic área in the state of Minas Gerais. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.100, n. 8, p. 841-845, 2005.

78. GUERIN, P. M.; KRÖBER, T., McMAHON, C.; GUERENSTEIN, C.; GRENACHER, S.; VLIMANT, M.; DIEHL, P. A.; STEULLET, P.; SEYD, Z. Chemosensory and behavioural adaptations of ectoparasitic arthropods. **Nova Acta Leopoldina**, Halle, v. 83, p. 197-213, 2000.

79. GUPTA, R. K.; RUTLEDGE, L. C. Controlled release repellent formulations on human volunteers under three climatic regimens. **Journal of American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v. 7, n. 3, p. 490 – 493, 1991.

80. GUPTA, R. K.; RUTLEDGE, L. C. Laboratory evaluation of controlled-release repellent formulations on human volunteers under three climatic regimens. **Journal of American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v. 5, n. 1, p. 52 – 55, 1989.

81. GUPTA, R. K.; RUTLEDGE, L. C. Role of repellents in vector control and disease prevention. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Mclean, v. 50, n. 6, p.82–86, 1995.

82. HAMMAD, E. M. A. F.; NEMER, N. M.; HAW, Z. K.; HANNA, L. T. Responses of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*, to the chinaberry tree (*Melia azedarach* L.) and its extracts. **Annals of Applied Biology**, London, v. 137, n. 2, p. 79-88, 2000.

83. HAMMAD, E. M. A. F.; ZOURNAJIAN, H.; TALHOUK, S. Efficacy of extracts of *Melia azedarach* L. callus, leaves and fruits against adults of the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* (Hom., Aleyrodidae). **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 125, n. 8, p. 483-488, 2001.

84. HORTA, M.; LABRUNA, M. B.; SANGIONI, L. A.; VIANNA, M. C. B.; GENNARI, S. M.; GALVÃO, M. A. M.; MAFRA, C. L.; VIDOTTO, O.; SCHUMAKER, T. T. S.; WALKER, D. H. Prevalence of antibodies to spotted fever group rickettsiae in humans and domestic animals in a brazilian spotted fever-endemic area in the state of São Paulo, Brazil: serologic evidence for infection by *Rickettsia rickettsii* and another spotted fever group rickettsia. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Mclean, v.71, n. 1, 93-97, 2004.

85. IWU, M. M.; EZEUGWU, C. O.; OKUNJI, C. O.; SANSON, D. R.; EMPESTA, M. S. Antimicrobial activity and terpenoids of the essential oil of *Hyptis suaveolens*. **International Journal of Crude and Drug Research**, v. 28, n. 1, p. 73–76, 1990.
86. JAENSON, T. G. T.; PÅLSSON, K.; BORG-KARLSON, A. K. Evaluation of extracts and oils of tick-repellent plants from Sweden. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 19, n. 4, p. 345-352, 2005.
87. JAENSON, T. G. T.; PÅLSSON, K.; BORG-KARLSON, A. K. Evaluation of extracts and oils of mosquito (Diptera: Culicidae) repellent plants from Sweden and Guinea-Bissau. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 43, n. 1, p.113-119, 2006.
88. JENSENIUS, M.; PRETORIUS, A. M.; CLARKE, F.; MYRVANG, B. Repellent efficacy of four commercial DEET lotions against *Amblyomma hebraeum* (Acari: Ixodidae), the principal vector of *Rickettsia africae* in southern Africa. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, London, v. 99, n. 9, p. 708-711, 2005.
89. KLINE, D. L.; BERNIER, U. R.; POSEY, K. H.; BARNARD, D. R. Olfactometric evaluation of spatial repellents for *Aedes aegypti*. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 40, n. 4, p. 463-467, 2003.
90. KONSTANTOPOULOU, I.; VASSILOPOULOU, L.; MAVRAGANITSIPIDOU, P.; SCOURAS, Z. G. Insecticidal effects of essential oils. A study of the effects of essential oils extracted from eleven Greek aromatic plants on *Drosophila auraria*. **Experientia**, Basel, v. 48, n. 6, p. 616- 619, 1992.
91. KUMAR, S.; PRAKASH, S.; KAUSHIK, M. P.; RAO, K. M. Comparative activity of here repellents against the ticks *Rhipicephalus sanguineus* and *Argas persicus*. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, n. 6, p. 47-50, 1992.
92. LABRUNA, M. B.; KASAI, N.; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L. Seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodidae) on horses in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 105, n.1, p. 65-77, 2002.
93. LABRUNA, M. B.; LEITE, R. C.; GOBESSO, A. A. O; GENNARI, S. M.; KASAI, N. Controle estratégico do carrapato *Amblyomma cajennense* em equinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 195-200, 2004.
94. LAHLOU, M.; BERRADA, R.; AGOUMI, A.; HMAMOUCHE, M. The potential effectiveness of essential oils in the control of human head lice in Morocco. **The International Journal of Aromatherapy**, London, v. 10, n. 3-4, p. 108-123, 2000.
95. LAMIRI, A.; LHALOUI, S.; BENJILALI, B.; BERRADA, M. Insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola destructor* (Say). **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 71, n. 1, p. 9-15, 2001.
96. LAPIED, B.; PENNETIER, C.; STANKIEWICZ, M.; GAUTIER, H.; FOURNIER, D.; HOUGARD, J. M.; CORBEL, V. The insect repellent DEET

exerts neurotoxic effects through alterations of both neuronal function and synaptic transmission. **Fifth Forum of European Neuroscience**, Vienna, Austria, 8 – 12 July, 2006

97. LEMOS, E. R. S.; MACHADO, R. D.; COURA, J. Epidemiological aspects of the Brazilian spotted fever: seasonal activity of ticks collected in an endemic area in São Paulo, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 30, n. 3, p. 181-185, 1997b.

98. LEMOS, E. R. S.; MACHADO, R. D.; PIRES, F. D. A.; MACHADO, S. L.; COSTA, L. M. C. Rickettsiae-infected Ticks in an Endemic Area of Spotted Fever in the State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 92, n. 4, p.477-481, 1997a.

99. LICCICARDI, S.; HERVE, J. P.; DARRIET, F.; HOUGARD, J. M.; CORBEL, V. Lethal and behavioural effects of three synthetic repellents (DEET, IR3535 and KBR 3023) on *Aedes aegypti* mosquitoes in laboratory assays. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 20, n.3, p. 288-293, 2006.

100. LINARDI, P. M.; BOTELHO, J. R.; RAFAEL, J. A.; VALLE, C. M. C.; CUNHA, A.; MACHADO, P. A. R. Ectoparasitos de pequenos mamíferos da Ilha de Maracá, Roraima, Brasil. 1. Ectoparasitofauna, registros geográficos e de hospedeiros. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 21, p. 131-140, 1991.

101. LINARDI, P. M.; TEIXEIRA, V. P.; BOTELHO, J. R.; RIBEIRO, L. S. Ectoparasitos de roedores em ambientes silvestres do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 1, p. 137-139. 1987.

102. LINDSAY, L. R.; SURGEONER, G. A.; HEAL, J. D.; GALLIVAN, G. J. Evaluation of the efficacy of 3% citronella candles and 5% citronella incense for protection against field populations of *Aedes* mosquitoes. **Journal of the American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v. 12, n. 2, p. 293-294, 1996.

103. LINTHICUM, K. J.; LOGAN, T. M.; BAILEY, S. W.; GORDON, C. J.; PETERS, C. J.; MONATH, T. P.; OSORIO, J.; FRANCY, D. B.; MACLEAN, R. G.; LEDUC, J. W.; GRAHAM, R. R.; JAHRLING, P. B.; MOULTON, J. R.; DOHM, D. J. Venezuela equine encephalomyelitis virus infection in and transmission by the tick *Amblyomma cajennense* (Arachnida: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 28, n. 3, p. 405-409, 1991.

104. LOPES, C. M. C.; LEITE, R. C.; LABRUNA, M. B; OLIVEIRA, P. R.; BORGES, L. M. F.; RODRIGUES, Z. B.; CARVALHO, H. A.;FREITAS, C. M. V.; VIEIRA JR, C. R. Host Specificity of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) with Comments on the Drop-off Rhythm . **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 93, n. 3, p. 347-351, 1998.

105. LWANDE, W.; NDAKALA, A. J.; HASSANALI, A.; MOREKA, L.; NYANDAT, E.; NDUNGU, AMIANI, H.; GITU, P. M.; MALONZA, M. M.; PUNYUA, D. K. *Gynandropsis gynandra* essential oil and its constituents as tick

(*Rhipicephalus appendiculatus*) repellents. **Phytochemistry**, London, v. 50, n. 3, p.401-405, 1999.

106. MÄGI, E.; JÄRVIS, T.; MILLER, I. Effects of different plant products against pig mange mites. **Acta Veterinaria Brunensis**, Brno, v. 75, n. 2, p. 283–287, 2006.

107. MARQUES NETO, J. F.; COSTALLAT, L. T. L.; FERNANDES, S. R. M.; NAPOLI, M. D. M.; SAMARA, A. M. Efeitos do *Ageratum conyzoides*, Linèe no tratamento da artrose. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 28, n. 4, 109-114, 1988.

108. MARTIN, H.; G. SICK. American beautyberry for borrow pit reclamation in South Carolina. **Restoration and Management Notes**, Madison, v. 13, n. 1, p. 90-96, 1995.

109. MASSARD, C. A. ***Ehrlichia bovis* (Donastien e Lestoguard, 1936). Diagnóstico, cultivo “invitro” e aspectos epidemiológicos em bovinos no Brasil.** 1984. 113 f. Tese (Livre Docência) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

110. MATOS, L. G.; PONTES, I. S.; TRESVENZOL, L. M. F.; PAULA, J. R.; COSTA, E. A. Analgesic and anti-inflammatory activity of the ethanolic extract from *Spiranthera odoratissima* A. St. Hillaire (Manacá) roots. **Phytotherapy Research**, London, v. 18, n. 12, p. 963-966, 2004.

111. MATOS, L.G.; SANTOS, L.D.A.R.; VILELA, C.F.; PONTES, I.S.; TRESVENZOL, L.M.F.; PAULA, J.R.; COSTA, E.A. Atividades analgésica e/ou antiinflamatória da fração aquosa do extrato etanólico das folhas da *Spiranthera odoratissima* A. St. Hillaire (manacá). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Maringá, v. 13, p. 15-16, 2003.

112. MAZZONETTO, F. **Efeito de genótipos de feijoeiro e de pós de origem vegetal sobre *Zabrotes subfasciatus* (BOH.) e *Acanthoscelides obtectus* (SAY) (Col.; Bruchidae).** 2002. 134 f. Tese (Doutorado em Ciência, Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

113. MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de Pós de Origem Vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em Feijão Armazenado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 145-149, 2003.

114. McIVER, S. B. A model for the mechanism of action of the repellent deet on *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 18, n. 5, p. 357-361, 1981.

115. McMAHON C.; KRÖBER, T.; GUERIN, P. M. In vitro assays for repellents and deterrents for ticks: differing effects of products when tested with attractant or arrestment stimuli. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 17, n. 4, p. 370-378, 2003.

116. MEDEIROS, C. A. M.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; TORRES, A. Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição da traça-das-crucíferas, em couve. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 2, p. 227-232, 2005.
117. MEDEIROS, M. F. T.; FONSECA, V. S.; ANDREATA, R. H. P. Plantas medicinais e seus usos pelos sítiantes da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 391-399, 2004.
118. MEHLHORN, H.; SCHMAHL, G.; SCHMIDT, J. Extract of the seeds of the plant *Vitex agnus castus* proven to be highly efficacious as a repellent against ticks, fleas, mosquitoes and biting flies. **Parasitology Research**, Berlin, v. 95, n. 5, p. 363-365, 2005.
119. MEHR, Z.; AMORALES, E. L.; INASE, J. L. Laboratory evaluation of commercial and experimental repellents against *Ornithodoros parkeri* (Acari: Argasidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 23, n. 2, p. 136-140, 1986.
120. MENDONÇA, F. A. C.; SILVA, K. F. S., SANTOS, K. K.; RIBEIRO JÚNIOR, K. A. L.; SANT'ANA, A. E. G. Activities of some Brazilian plants against larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. **Fitoterapia**, Milan, v. 76, n. 7 -8, p. 629 – 636, 2005.
121. MING, L.C. *Ageratum conyzoides*: A tropical source of medicinal and agricultural products. In: J. JANICK (ed.). **Perspectives on new crops and new uses**. [online] Alexandria: ASHS Press, 1999. p. 469–473. Disponível em <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1999/v4-469.html>. Acesso em: 11/01/2008.
122. MITCHELL, S. A.; AHMAD, M. H. A Review of Medicinal Plant Research at the University of the West Indies, Jamaica, 1948–2001. **West Indian Medical Journal**, Mona Kingston, v. 55, n. 4, p. 243-268, 2006.
123. MONTELES, R.; PINHEIRO, C. U. B. Plantas medicinais em um quilombo maranhense: uma perspectiva etnobotânica. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v. 7, n. 2, p. 38-48, 2007.
124. MORAIS, I. C.; SILVA, L. D. G.; FERREIRA, H. D.; PAULA, J. R.; TRESVENZOL, L. M. F. Levantamento sobre plantas medicinais comercializadas em Goiânia: abordagem popular (raizeiros) e abordagem científica (levantamento bibliográfico). **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 2, n. 1, p. 13-16, 2005.
125. MOTA, D. K. A. S.; JAYME, L. S. G.; CARMO, F. M.; RIBEIRO, J. B. C.; SOUZA, R. B. L.; OLIVEIRA, T. L. S.; SANTOS, E. N. Plantas medicinais indicadas como antiinflamatórias por "raizeiros" da região de Goiânia. **Infarma**, Brasília, v. 16, n. 1-2, p. 80-82, 2004.
126. MULLA, M. S. Activity of biological effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. **Journal of the American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v. 15, n. 2, p. 133-152, 1999.

127. MUMCUOGLU, K. Y.; MAGDASSI, S.; MILLER, J.; BEN-ISHAI, F.; ZENTNER, G.; HELBIN, V.; FRIGER, M.; KAHANA, F.; INGBER, A. Repellency of citronella for head lice: double-blind randomized trial of efficacy and safety. **Israel Medical Association Journal**, Ramat Gan, v. 6, n. 12, p. 756-759, 2004.
128. MUMCUOGLU, K. Y.; GALUN, R.; BACH, U.; MILLER, J.; MAGDASSI, S. Repellency of essential oils and their components to the human body louse, *Pediculus humanus humanus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 78, n. 3, p. 309-314, 1996.
129. MWANGI, E. N.; HASSANALI, A.; ESSUMAN, S.; MYANDAT, E.; MOREKA, L.; KIMONDO, M. Repellent and acaricidal properties of *Ocimum suave* against *Rhipicephalus appendiculatus* ticks. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 19, n. 1, p. 11-18, 1995.
130. NAKAHARA, K.; ALZOREKY, N. S.; YOSHIHASHI, T.; NGUYEN, H. T. T.; TRAKOONTIVAKORN, G. Chemical Composition and Antifungal Activity of Essential Oil from *Cymbopogon nardus* (Citronella Grass). **Journal agricultural research quarterly**, Tokyo, v. 37, n. 4, p. 249-252, 2003.
131. NARDO, E. A. B.; COSTA, A. S.; LOURENCAO, A. L. *Melia azedarach* extract as an antifeedant to *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 80, n. 1, p. 92-94, 1997.
132. NATHAN, S. S.; SAVITHA, G.; GEORGE, D. K.; NARMADHA, A.; SUGANYA, L.; CHUNG, P. G. Efficacy of *Melia azedarach* L. extract on the malarial vector *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). **Bioresource Technology**, Essex, v. 97, n. 11, p. 1316–1323, 2006.
133. NDUNGU, M. W.; CHHABRA, S. C.; LWANDE, U. W. *Cleome hirta* essential oil as livestock tick *Rhipicephalus appendiculatus* and maize weevil *Sitophilus zeamais* repellent. **Fitoterapia**, Milan, v. 70, n. 5, p. 514-416, 1999.
134. NDUNGU, M.; LWANDE, W.; HASSANALI, A.; MOREKA, L.; CHHABRA, S. C. *Cleome monophylla* essential oil and its constituents as tick (*Rhipicephalus appendiculatus*) and maize weevil (*Sitophilus zeamais*) repellents. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 76, n. 3, , p. 217-222, 1995.
135. NENTWIG, G. Use of repellents as prophylactic agents. **Parasitology Research**, Berlin, v. 90, n. 1, p. 40-48, 2003.
136. NETO, G. G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 561- 584, 2003.
137. OLIVEIRA, P. R. Biologia e controle de *Amblyomma cajennense*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 118-121, 2004.

138. OLIVEIRA, P. R.; BORGES, L. M. F.; LEITE, R. C.; FREITAS, C. M. V. Seasonal dynamics of the Cayenne tick, *Amblyomma cajennense* on horses in Brazil. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 17, n. 4, p. 412-416, 2003.
139. PÅLSSON, K.; JAENSON, T. G. T. Plant products used as mosquito repellents in Guinea Bissau, West Africa. **Acta Tropica**, Basel, v.72, n. 1, p. 39-52, 1999 a.
140. PÅLSSON, K.; JAENSON, T.G.T. Comparison of plant products and pyrethroid-treated bed nets for protection against mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Guinea Bissau, West Africa. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 36, n. 2, p. 144-148, 1999 b.
141. PAMO, E. T.; ZOLLO, P. H. A.; TENDONKENG, F.; KANA, J. R.; TAPONDJOU, A. L.; FONGANG, M. D. Composition chimique et effet Acaricide des huiles essentielles des feuilles de *Chenopodium ambrosioides* et de *Eucalyptus saligna* sur les tiques (*Rhipicephalus lunulatus*) au Cameroun. **Bulletin of Animal Health and Production in Africa**, Nairobi, v. 52, p. 221-228, 2004.
142. PARKER, R. R.; PHILIP, C. B.; JELLISON, W. L. Rocky Mountain spotted fever: potentialities of tick transmission in relation to geographical occurrence in the United States. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Mclean, v. 13, n. 4, p. 341-378, 1933.
143. PEREIRA, R. C.; OLIVEIRA, M. T. R.; LEMOS, G. C. S. Plantas utilizadas como medicinais no município de Campos de Goytacazes – RJ. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Maringá, v. 14, n. 1, p. 37-40, 2004.
144. PEREZ, C. A.; OMOTO, C.; CARVALHO, V. H. B.; SILVA, M. S. T. Atividade de repelentes aplicados na pele e na roupa para a proteção contra o carrapato-estrela *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 14 E SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETTSIOSES2, 2006, Ribeirão Preto. **Programa e Resumos...** Jaboticabal: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2006, p. 198.
145. PETERSON, C.; COATS, J. Insect repellents - past, present and future. **Pesticide Outlook**, Cambridge, v. 12, n. 4, p. 154-158, 2001.
146. PINHEIRO, V. R. E. **Avaliação do efeito carrapaticida de alguns piretróides sintéticos sobre o carrapato *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acarina: Ixodidae)**. 1987. 126f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Animal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
147. PINTER, A. S.; LABRUNA, M. B.; FACCINI, J. L. H. Feeding period of males and females of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions, with special reference to sex ratio. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.104, p.79-88, 2002.

148. PINTO, E. P. P.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica – Itacaré, BA, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 751-762, 2006.
149. PIRES, H. B.; SOARES, S. F.; FERRI, P. H.; SOUSA, L. A. D.; BORGES, L. M. F. Avaliação da eficácia de *Melia azedarach* (Meliaceae) sobre ovos de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica [CD-ROM]**, Goiânia: UFG, 2005. n.p.
150. PRETORIUS, A. M., JENSENIUS, M., CLARKE, F., RINGERTZ, S. H. Repellent efficacy of DEET and KBR 3023 against *Amblyomma hebraeum* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 40, n. 2, p. 245-248, 2003.
151. PROCÓPIO, S. O.; VENDRAMIM, J. D.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; SANTOS, J. B. Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação a *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1231-1236, 2003.
152. ROBERT, L. L.; COLEMAN, R. E.; LAPOINTE, D. A.; MARTIN, P. J. S.; KELLY, R.; EDMAN, J. D. Laboratory and field evaluation of five repellents against the black flies *Prosimulium mixtum* and *P. fuscum* (Diptera : Simuliidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 29, n. 2, p. 267-272, 1992.
153. ROBINSON, L.E. **The genus *Amblyomma*. Ticks, a Monograph of the Ixodoidea**. Great Britain: Cambridge University Press, 1926. v. 2. Parte VI. 302 p.
154. RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do alto Rio Grande – Minas Gerais, **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.1, p.102-123, 2001.
155. ROJAS, R.; MARINI, M. A.; COUTINHO, M. T. Z. Wild Birds as Hosts of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 94, n. 3, p. 315-322, 1999.
156. ROZENTAL, T.; BUSTAMANTE, M. C.; AMORIM, M.; SERRA-FREIRE, N. M.; LEMOS, E. R. S. Evidence of spotted fever group rickettsiae in state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.44, n. 3, p. 155-158, 2002.
157. RUTLEDGE, L. C.; GUPTA, R. K.; MEHR, Z. A. Evolution of repellent tolerances in representative arthropods. **Journal of the American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v. 13, n. 4, p. 329–334, 1997.
158. RUTLEDGE, L. C.; WIRTZ, R. A.; BUESCHER, M. D.; MEHR, Z. A. Mathematical models of the effectiveness and persistence of mosquito repellents. **Journal of the American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v. 1, n. 1, p. 56-62, 1985.

159. SALAFSKY, B.; HE, Y. X.; LI, J.; SHIBUYA, T.; RAMASWAMY, K. Short report: study on the efficacy of a new long-acting formulation of N, N-diethyl-m-toluamide (DEET) for the prevention of tick attachment. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Mclean, v. 62, n. 2, p. 169-172, 2000.
160. SANAVARIA, A.; PRATA, M. C. A. Metodologia para colonização do *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 87-90, 1996.
161. SCHMIDT, G. H.; REMBOLD, H.; AHMED, A. A. I.; BREUER, M. Effect of *Melia azedarach* Fruit Extract on Juvenile Hormone Titer and Protein Content in the Hemolymph of Two Species of Noctuid Lepidopteran Larvae (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). **Phytoparasitica**, Rehovot, v. 26, n. 4, p. 283-291, 1998.
162. SCHRECK, C. E. Techniques for the evaluation of insect repellents: a critical review. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 22, p. 101-119, 1977.
163. SCHRECK, C. E.; FISH, D.; McGOVERN, T. P. Activity of repellents applied to skin for protection against *Amblyomma americanum* and *Ixodes scapularis* ticks (Acari: Ixodidae). **Journal of the American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v.11, n. 1, p. 136-140, 1995.
164. SERRA-FREIRE, N. M. Tick paralysis in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v.15, n 2, p.124-126, 1983.
165. SEYOUM, A.; KABIRU, E. W.; LWANDE, W.; KILLEEN, G. F.; HASSANALI, A.; KNOLS, B. G. J. Repellency of live potted plants against *Anopheles gambiae* from human baits in semi-field experimental huts. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Mclean, v. 67, n. 2, p.191-196, 2002 a.
166. SEYOUM, A.; PÅLSSON, K; KUNG'A, S.; KABIRU, E. W.; LWANDE, W.; KILLEEN, G. F.; HASSANALI, A.; KNOLS, B. G. J. Traditional use of mosquito-repellent plants in western Kenya and their evaluation in semi-field experimental huts against *Anopheles gambiae*: ethnobotanical studies and application by thermal expulsion and direct burning. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, London, v. 96, n. 3, p. 225-231, 2002 b.
167. SHARMA, V. P.; ANSARI, M. A.; RAZDAN, R. K. Mosquito repellent action of neem (*Azadirachta indica*) oil. **Journal of American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v. 9, n. 3, p. 359-360, 1993.
168. SHIRAZI, F. H.; AHMADI, N. KAMALINEJAD, M. Evaluation of northern Iran *Mentha pulegium* l. cytotoxicity. **DARU - Journal of Faculty of Pharmacy**, Theran, v. 12, n. 3, 2004.
169. SILVA, S. R. **Plantas do Cerrado utilizadas pelas comunidades da região do Grande Sertão Veredas**. Brasília: Fundação Pro-Natureza-FUNATURA, 1998. 109p.

170. SIQUEIRA, J. C. **Plantas medicinais: identificação e uso das espécies dos cerrados**. São Paulo: Ed. Loyola, 1988. 40p.
171. SIVROPOULOU, A.; KOKKINI, S.; LANARAS, T.; ARSENAKIS, G. M. Antimicrobial Activity of Mint Essential Oils. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Easton, v. 43, n. 9, p. 2384-2388, 1995.
172. SMITH, M. W. Some aspects of ecology and lifecycle of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) in Trinidad and their influence on tick control measures. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, London, v. 69, n. 1, p. 121-129, 1974.
173. SOARES, S. F.; SOUSA, L. A. D.; PIRES, H. B.; FERRI, P. H.; BORGES, L. M. F. Avaliação da eficácia de *Melia azedarach* (Meliaceae) sobre *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica** [CD-ROM], Goiânia: UFG, 2005. n.p.
174. SOLBERG, V. B.; KLEIN, T. A.; MCPHERSON, K. R.; BRADFORD, B. A., BURGE, J. R.; WIRTZ, R. A. Field evaluation of deet and a piperidine repellent (AI3-37220) against *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 32, n. 6, p. 870-875, 1995.
175. SONENSHINE, D. E. **Biology of ticks**, vol.2. New York: Oxford University Press Inc., 1993.
176. SOUSA, L. A. D.; SOARES, S. F., PIRES JR, H. B., FERRI, P. H., BORGES, L. M. F. Testes de eficácia sobre fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* com compostos e extratos hexânicos de *Melia azedarach*. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica** [CD-ROM], Goiânia: UFG, 2005. n.p.
177. SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 135-142, 2006.
178. SOUZA, S. S. A. L. **Ecologia e técnicas de amostragem de ixodídeos em áreas endêmicas para febre maculosa brasileira na região de Campinas - S.P.** 2004. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
179. STAUB, D.; DEBRUNNER, M.; AMSLER, L.; STEFFEN, R. Effectiveness of a Repellent Containing DEET and EBAAP for Preventing Tick Bites. **Wilderness and Environmental Medicine**, Lawrence, v. 13, n. 1, p. 12-20, 2002.
180. STILLER, D.; COAN, M. E. Recent developments in elucidating tick vector relationships for anaplasmosis and equine piroplasmiasis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 57, p. 97 – 108, 1995.

181. STUART, M. (ed.). **The encyclopedia of herbs and herbalism**. New York: Grosset & Dunlap, 1979. 304p.
182. TAPONDJOU, L. A.; ADLER, C.; BOUDA, H.; FONTEM, D. A. Bioefficacité des poudres et des huiles essentielles des feuilles de *Chenopodium ambrosioides* et *Eucalyptus saligna* à l'égard de la bruche du niébé, *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera, Bruchidae). **Agricultures**, Montrouge, v. 12, n. 6, p. 401-407, 2003.
183. TAVARES, M. A. G. C.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade da Erva-de-Santa-Maria, *Chenopodium ambrosioides* L., Sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 319-323, 2005.
184. TAYLOR, W. G.; HALL, T. W.; SCHRECK, C. E. Synthesis and mosquito repellent properties of 2,2-dialkyl- and 2-alkyl-4,4-dimethyl-N-acetyloxazolidines. **Pesticide Science**, Oxford, v. 46, n. 4, p. 307-314, 1996.
185. TELLEZ, M. R.; DAYAN, F. E.; SCHRADER, K. K.; WEDGE, D. E.; DUKE, S. O. Composition and Some Biological Activities of the Essential Oil of *Callicarpa americana* (L.). **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Easton, v. 48, n. 7, p. 3008-3012, 2000.
186. THORNER, A. R.; WALKER, D. H.; PETRI JR, W. A. Rocky mountain spotted fever. **Clinical Infectious Disease**, Chicago, v. 27, n. 6, p. 1353-1359, 1998.
187. THORSELL, W.; MIKIVER, A.; TUNON, H. Repelling properties of some plant materials on the tick *Ixodes ricinus* L. **Phytomedicine**, Stuttgart, v. 13, n. 1-2, p.132-134, 2006.
188. TINGLE, F. C.; MITCHEL, E. R. Aqueous extracts from indigenous plants as oviposition deterrents for *Heliothis virescens* (F.). **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 10, n. 1, p. 1573-1561, 1984.
189. TOLOZA, A. C.; ZYGADLO, J.; CUETO, G. N.; BIURRUN, F.; ZERBA, E.; PICOLLO, M. S. Fumigant and repellent properties of essential oils and component compounds against permethrin-resistant *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Argentina. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 43, n. 5, p. 889-895, 2006.
190. TOSTI, E.; COLLI, A. M. T. Estudo Etnobotânico no Município de Colômbia – SP (Ethnobotany Study at Colômbia, SP, Brazil). **Revista Fafibe On Line [online]**, Bebedouro, n. 3, p. 1-5, 2007. Disponível em: http://www.fafibe.br/revistaonline/arquivos/aurea_estudo_etnobotanico_municipio_de_colombia.pdf. Acesso em 06/01/ 2008.
191. TRESVENZOL, L. M. F.; QUEIROZ, D. C.; REZENDE, R. C.; NASCIMENTO, T. L.; ROSA, V. S.; PAULA, J. R. Estudo farmacognóstico da *Memora nodosa* (manso) miers. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 221-223, 2005.

192. TRIGG, J. K. Evaluation of a eucalyptus-based repellent against *Anopheles* spp. in Tanzania. **Journal of American Mosquito Control Association**, Mount Laurel, v. 12, n. 2, p. 243-246, 1996.
193. TRIGG, J. K.; HILL, N. Laboratory evaluation of a eucalyptus-based repellent against four biting arthropods. **Phytotherapy Research**, London, v. 10, n. 4, p. 313-315, 1996.
194. TRONGTOKIT, Y.; RONGSRIYAM, Y.; KOMALAMISRA, N.; APIWATHNASORN, N. Comparative Repellency of 38 Essential Oils against Mosquito Bites. **Phytotherapy Research**, London, v. 19, n. 4, p. 303-309, 2005.
195. TRUMBLE, J. T. Caveat Emptor: Safety Considerations for Natural Products Used in Arthropod Control. **American Entomologist**, Lanham, v. 48, n. 1, p. 7-13, 2002.
196. UILENBERG, G. Acquisitions nouvelles dans la connaissance du role vecteur de tiques du genre *Amblyomma* (Ixodidae). **Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux**, Paris, v. 36, n. 1, p. 61-66, 1983.
197. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE National Program 104 **Veterinary, Medical, And Urban Entomology**, USDA Publication, 1997. Disponível em: www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Program/104/NP104AccompReport.pdf. Acesso em 04 jan. 2008.
198. VALERIO, L.; MAROLI, M. Evaluation of repellent and anti-feeding effect of garlic oil (*Allium sativum*) against the bite of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae). **Annali dell'Istituto Superiore di Sanità**, Roma, v. 41, n. 2, p. 253-256, 2005.
199. VALLADARES, G. R.; FERREYRA, U. D.; DEFAGO, M. T.; CARPINELLA, M. C.; PALACIOS, B. S. Effects of *Melia azedarach* on *Triatoma infestans*. **Fitoterapia**, Milan, v. 70, n. 4, p. 421-424, 1999.
200. VIVAN, M. P. **Uso do cinamomo (*Melia azedarach*) como alternativa aos agroquímicos no controle do carrapato bovino (*Boophilus microplus*)**. 2005. 72p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
201. WANDSCHEER, C. B.; DUQUE, J. E.; SILVA, M. A. N.; FUKUYAMA, Y.; WOHLKE, J. L.; ADELMANN, J.; FONTANA, J. D. Larvicidal action of ethanolic extracts from fruit endocarps of *Melia azedarach* and *Azadirachta indica* against the dengue mosquito *Aedes aegypti*. **Toxicon**, England, v. 44, n. 8, p. 829-835, 2004.
202. WRIGHT, R.H. Why mosquito repellents repel. **Scientific American**, New York, v.233, p. 104-111, 1975.
203. XUE, R. D.; ALI, A.; BARNARD, D. R. Laboratory evaluation of toxicity of 16 insect repellents in aerosol sprays to adult mosquitoes. **Journal of the**

American Mosquito Control Association, Mount Laurel, v. 19, n. 3, p. 271-274, 2003.

204. XUE, R. D.; BARNARD, D. R.; ALI, A. Laboratory and field evaluation of insect repellents as oviposition deterrents against the mosquito *Aedes albopictus*. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 15, n. 2, p. 126-131, 2001.

ANEXO 1



ANEXO 1


 76
 PROTOCOLO N^o11
 05/03/2007

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

PARECER CONSUBSTANCIADO

I – Identificação:

- Título do projeto: Estudo da repelência em *Amblyomma cajennense*
- Pesquisador Responsável: Lígia Miranda Ferreira Borges
- Instituição do pesquisador responsável: IPTSP/UFG
- Pesquisadores participantes: Sara Fernandes Soares
- Instituição onde será realizado: Escola de Veterinária/UFG
- Data de apresentação ao COEP: 05/03/2007

II – Objetivos:

Objetivo geral:

- Estudar a repelência sobre o carrapato *Amblyomma cajennense*

Objetivos específicos:

- Testar in vitro e in vivo, sobre ninfas deste carrapato, o efeito repelente das seguintes substâncias:
 - DEET, em seis concentrações diferentes;
 - Extrato bruto de frutos verdes de *M. azedarach*;
 - Óleo essencial de *C. jaypnica*;
 - Óleo essencial de *C. americana*;
 - Óleo essencial de *H. suaveolens*.
- Calcular a concentração eficaz (CE) e o tempo de repelência do DEET sobre ninfas de *A. cajennense*

III – Sumário do projeto:

- Descrição e caracterização da amostra:

Primeira fase: serão utilizados animais, no caso coelhos adultos, em que se procederá a inoculação de larvas de carrapato (*Amblyomma cajennense*) (3000 a 4000 larvas/animal) com 5 dias de idade para colonização, durante 5 dias. As ninfas que não forem utilizadas para testar os produtos serão inoculadas novamente em coelhos (400 a 1500 ninfas/animal) por 6 dias, para obtenção de adultos e manutenção da colônia. Posteriormente, será feita a inoculação de coelhos com casais de adultos dos carrapatos para obtenção das teleóginas ingurgitadas oito a dez dias depois. Finalmente, será avaliado o comportamento das ninfas submetidas a aplicação de substâncias químicas e naturais – bioensaio da placa de petri

- Segunda fase: Ensaio da ponta do dedo: será utilizado o dedo indicador esquerdo do pesquisador participante e o dedo indicador direito para o controle. Os tratamentos (substâncias) serão aplicados entre a primeira e a terceira dobra da pele. Próximo a este local serão colocadas as ninfas e o dedo será posicionado verticalmente com a ponta para baixo, o tempo para avaliação da repelência do produto será de cinco minutos.

- **Critérios de inclusão e exclusão:** A escolha do próprio pesquisador como voluntário foi devido à disponibilidade e ao fácil acesso deste à realização dos testes. Quanto à escolha dos coelhos não foi apresentado nenhum critério

- **Adequação da metodologia:**

Apresentação das substâncias testadas como repelentes não está clara em relação ao princípio ativo que será utilizado e o produto identificado como DEET não foi devidamente caracterizado.

Com relação a utilização dos animais muitas informações foram omitidas como: número de animais (coelhos) utilizados, origem destes animais, peso, idade, procedimentos adotados para evitar a dor e o sofrimento dos animais, esclarecimento quanto a disponibilidade de alojamento, transporte e acomodação destes animais, bem como destino dos mesmos após encerramento dos testes.

- **Adequação das condições:** A pesquisa será desenvolvida no Laboratório de Parasitologia Veterinária/UFG, no período de janeiro a abril de 2007. Este laboratório, por meio da pesquisadora responsável, atesta dispor dos recursos necessários para o desenvolvimento do projeto. A pesquisadora responsável e a pesquisadora participante têm currículos qualificados e compatíveis com as necessidades operacionais para a execução do projeto de pesquisa.

Outro laboratório foi citado no trabalho (Laboratório de produtos vegetais do Instituto de Química/UFG), porém os pesquisadores não apresentaram nenhuma documentação que ateste a disponibilidade de recursos e infra-estrutura.

- **Orçamento:** o orçamento da pesquisa foi apresentado e informado que a pesquisa será executada utilizando recursos financeiros provenientes de próprio laboratório. O Laboratório de Parasitologia possui infra-estrutura necessária para a realização do experimento.

IV – Comentários do relator frente à Resolução CNS 196/96 e complementares em particular sobre:

- **Estrutura do protocolo:**

O processo encontra-se bem estruturado, com as informações necessárias à análise do protocolo de pesquisa. Porém, foram identificadas algumas pendências que estão descritas no item V.

- **Análise de riscos e benefícios:**

Animais: neste caso não foram descritos os riscos

Voluntários: Análise de possíveis riscos ao voluntário não foi apresentada no projeto, apenas citada no TCLE.

• **Estrutura e forma de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:**

A apresentação está adequada, uma vez que o próprio pesquisador participante será o voluntário da pesquisa.

V. PENDÊNCIAS:

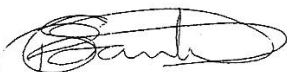
- Termo de compromisso do pesquisador participante;
- Ajustar a metodologia no que diz respeito a análise de riscos aos animais e voluntários;
- Ajustar a metodologia no que se refere as informações sobre os animais (descritas no item adequação da metodologia);
- Ajustar a metodologia no que diz respeito a caracterização das substâncias químicas;
- Apresentar o termo de compromisso do responsável pelo Laboratório de produtos vegetais do Instituto de Química/UFG comprovando o apoio ao referido projeto.

VI – PARECER DO COEP-UFG:

Frente à análise apresentada, consideramos o projeto EM PENDÊNCIA, salvo melhor juízo desse Conselho.

VII – Data da reunião: 02/04/2007

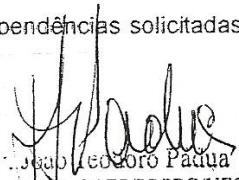
Assinatura do relator



Assinatura do Coordenador/COEP:

Parecer final:

Frente ao atendimento de todas as pendências solicitadas, consideramos o projeto APROVADO, salvo melhor juízo desse Conselho.



PROF. JOÃO LEONARDO PATUA
Coordenador do COEP/PRPPG/UFG

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)