

MÁRCIA PAULA OLIVEIRA FARIAS

Espectro de ação antiparasitária do óleo da semente da *Carapa guianensis*, Aubl. em animais domésticos

RECIFE - PE

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA
VETERINÁRIA

MÁRCIA PAULA OLIVEIRA FARIAS

**Espectro de ação antiparasitária do óleo da semente da *Carapa*
guianensis, Aubl. em animais domésticos**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciência Veterinária.

Orientador:

Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida da Gloria Faustino

RECIFE - PE

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA
VETERINÁRIA

Espectro de ação antiparasitária do óleo da semente da *Carapa guianensis*, Aubl. em animais domésticos

Tese de Doutorado elaborada por

Márcia Paula Oliveira Farias

Aprovada em 21 / 02 / 2011

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida da Gloria Faustino
Orientadora – Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. Almir Gonçalves Wanderley
Departamento de Ciências Farmacêuticas da UFPE

Prof^a. Dr^a. Gílcia Aparecida de Carvalho Silva
Departamento de Fisiologia e Farmacologia da UFPE

Prof. Dr. José Pompeu dos Santos Filho
Departamento de Biologia da UFRPE

Prof^a. Dr^a. Néria Vânia Marcos dos Santos
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Dedico

Ao meu esposo Marcos e a
minha filha Marina, por toda
paciência e amor

Agradecimentos

Ao Senhor Deus, Senhor de minha vida, que grandes coisas fez por mim tornando este sonho possível.

A meu esposo Marcos, pelo seu amor, paciência, estímulo e força.

A minha filha Marina que desde seu nascimento enche minha vida de luz. Com seu sorriso puro, o olhar curioso e inteligente, o jeito meigo e amável....

A meus pais e familiares, pelo dedicado apoio e incentivo.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a . Maria Aparecida da Gloria Faustino, por todo conhecimento científico e de vida, durante esses últimos anos (mais de dez!) em que faço parte do laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos / UFRPE. Agradeço por ter me dado o privilégio de sua convivência e de ser sua orientada mais uma vez. Um agradecimento carinhoso pelo exemplo profissional, pela dedicação, por todos os momentos de paciência, compreensão, competência e por ter me orientado desde a iniciação científica, oferecendo-me a oportunidade de crescer cientificamente. Por sua Amizade.

Ao prof. Dr. Leucio Câmara Alves, por todos os conhecimentos transmitidos e com um papel fundamental para a minha formação profissional como meu primeiro orientador na vida acadêmica. Pela amizade, incentivo e sábias sugestões sempre presentes.

À prof^a. Dr^a. Néria Vânia Marcos dos Santos por toda colaboração e sugestões, por estar sempre disposta a ajudar.

Ao Prof. Dr. Almir Gonçalves Wanderley da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) por todas as sugestões e colaboração desde o inicio ainda como mestranda.

A Maria Presciliana de Brito Ferreira do Departamento de Zootecnia (UFRPE) por permitir amavelmente a realização do teste *in vivo* nos caprinos deste departamento, assim como toda ajuda disponibilizada e amizade demonstrada.

À Prof^a. Dr^a Marilene Maria de Lima..... MINHA GRANDE AMIGA!

À amiga Alessandra D'Alencar pelos momentos sinceros, pelos conselhos sábios e incentivos, por saber com quem contar.

A Mariana Galindo, Fabiola, Hévila, Juliana, Karina, Gil, Paola, Rafael, Danilo, Elizete e Jussara meu eterno agradecimento pelo sincero e leal convívio e a colaboração prestada durante a realização do presente trabalho.

A todos os colegas do Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos que contribuíram direta ou indiretamente pelo início, continuidade e conclusão deste trabalho.

Aos estagiários do Departamento de Zootecnia / UFRPE por toda colaboração durante a realização do teste *in vivo* com os caprinos

Ao funcionário Marcos Eduardo Ferreira (Prestador de Serviços) - DMV / UFRPE por toda ajuda com os ovinos utilizados no experimento.

À minha amiga Genilda, Cida, Jô e Ana por toda ajuda, cuidado e carinho com minha filha Marina.

Ao Biotério do Centro de Pesquisa Ageu Magalhães Recife pela doação dos camundongos.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, pelo apoio no decorrer do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro nos dois últimos anos.

A vocês, minha gratidão.

Sabeis disso, sereis felizes se o puserdes em prática (Jo 13,17)

Somente quando estamos ancorados na vontade de Deus é que somos verdadeiramente pessoas felizes. Não é o quanto sabemos ou possuímos, ou amigos temos ou não temos, que nos tornam mais ou menos felizes: Jesus Cristo é a Fonte de Felicidade.

É na vontade de Deus que encontramos a felicidade inesgotável, por que é uma fonte que jorra até a Vida Eterna.

RESUMO: Espectro de ação antiparasitária do óleo da semente da *Carapa guianensis*, Aubl. em animais domésticos. Os fitoterápicos têm sido amplamente estudados visando-se obter uma alternativa eficaz e ecologicamente viável para o controle das doenças parasitárias dos animais domésticos. Avaliou-se o espectro de ação antiparasitária do óleo da semente de *Carapa guianensis*, Aubl. contra muscídeos, ixodídeos, fitiráfteros e nematóides gastrintestinais de animais domésticos. A ação contra muscídeos foi avaliada contra larvas de primeiro (L1) e terceiro estágio (L3) de *Musca domestica* e adultos de *Stomoxys calcitrans*. Para os carrapatos determinou-se a CI50 (Concentração Inibitória Média) e CL50 (Concentração Letal Média) sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Anocentor nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*. Contra os fitiráfteros determinou-se a eficácia contra *Damalinia caprae*. Com relação aos helmintos gastrintestinais determinou-se *in vivo* a eficácia em infectados com o oxiurídeo *Syphacia obvelata* e contra nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos naturalmente infectados. Foi avaliado ainda o efeito da administração oral do óleo da semente da *C. guianensis* sobre os parâmetros hematológicos e bioquímicos em caprinos e ovinos. Os resultados revelaram que o óleo da semente da *Carapa guianensis* exerce bioatividade negativa sobre *M. domestica*, provocando acentuada mortalidade larval e pupal e redução no peso das pupas; apresenta atividade de repelência sobre *Stomoxys calcitrans*; possui significativo potencial no controle dos ixodídeos dos animais domésticos, interferindo na sua reprodução revelando uma CI50 de 4,332; 4,850; 4,903, e uma CL50 de 5,228; 5,362 e 5,698, respectivamente, para fêmeas e larvas de *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*; apresenta atividade piolhícida *in vitro* contra *Damalinia caprae* adultos. Os testes antihelmínticos utilizando como modelo experimental camundongos revelaram atividade antihelmíntica não efetiva em todos os tratamentos utilizados com eficácia variando de 30,36% a 54,72%; quando administrado por via oral em caprinos e ovinos naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais não se apresentou efetivo na redução da eliminação de ovos e na inibição do desenvolvimento de larvas de nematóides gastrintestinais. A avaliação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos dos caprinos e ovinos de um modo geral não determinou diferença significativa nos valores do eritrograma, leucócitos totais e parâmetros bioquímicos.

Palavras-Chaves: andiroba, fitoterápicos, doenças parasitárias, animais domésticos

ABSTRACT: Antiparasitic spectrum action of the seed oil of *Carapa guianensis* Aubl. in domestic animals. The herbal drugs have been widely studied in order to obtain an effective and ecologically viable alternative for the control of parasitic diseases of domestic animals. It was evaluated the spectrum of antiparasitic action of the seed oil of *Carapa guianensis* against muscidae, ticks, lice and gastrointestinal nematodes of domestic animals. The action against muscidae was assessed against the first larval (L1) and third stage (L3) from *Musca domestica* and *Stomoxys calcitrans* adults. For ticks it was determined the IC50 (Inhibitory Concentration Medium) and LC50 (median lethal concentration) on *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, and *Rhipicephalus sanguineus Anocentor nitens*. Against lice it was determined the efficacy against *Damalinia caprae*. The *in vivo* efficacy in mice naturally infected with *Syphacia obvelata* and in goats and sheep naturally infected with gastrointestinal helminths was determined and also the effect of oral administration of seed oil of *C. guianensis* on hematological and biochemical parameters in goats and sheep. The results revealed that the seed oil of *Carapa guianensis* exerted negative effect on *M. domestica* bioactivity causing severe mortality and reduced larval and pupal weight of larvae, show repellency on *Stomoxys calcitrans* and have significant potential in the control of ticks of domestic animals, interfering with their reproduction revealing an IC50 of 4.332, 4.850, 4.903, and an LC50 of 5.228, 5.362 and 5.698, respectively, for females and larvae of *R. (B.) microplus*, *A. nitens* and *Rhipicephalus sanguineus*. The seed oil of *Carapa guianensis* has *in vitro* activity against adult *Damalinia caprae* and the anthelmintic tests using mice, goats and sheep revealed an ineffective anthelmintic activity in all treatments. The evaluation of hematological and biochemical parameters of goats and sheep in general did not determine difference in the values of the erythrocyte, total leukocyte and biochemical parameters.

Key Words: Andiroba, herbal, parasitic diseases, livestock

Lista de Figuras do Capítulo 1

Figura 1: CI50 (concentração inibitória média) do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl), sobre a ovipostura de fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus* (*Boophilu. microplus*, *Anocentor nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*.....83

Lista de Tabelas do Capítulo 1

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 1: | Efetividade do óleo da semente de andiroba (<i>Carapa guianensis</i> , Aubl.) sobre a oviposição de fêmeas ingurgitadas de <i>R. (B.) microplus</i> .----- | 83 |
| Tabela 2: | Efetividade do óleo da semente de andiroba (<i>Carapa guianensis</i> , Aubl.) sobre a oviposição de fêmeas ingurgitadas de <i>A. nitens</i> . ----- | 84 |
| Tabela 3: | Efetividade do óleo da semente de andiroba (<i>Carapa guianensis</i> , Aubl.) sobre a oviposição de fêmeas ingurgitadas de <i>R. sanguineus</i> .----- | 84 |
| Tabela 4: | Mortalidade média e CL50 (concentração letal média) de larvas não alimentadas de <i>R. (B.) microplus</i> , <i>R. sanguineus</i> e <i>A. nitens</i> tratadas com o óleo da semente da andiroba (<i>Carapa guianensis</i> Aubl.) 24h após o tratamento.----- | 85 |

Lista de Tabela do Capítulo 2

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 1: | Frequência absoluta de espécimes adultos de <i>Damalinia caprae</i> mortos após imersão em óleo da semente de <i>Carapa guianensis</i> (Andiroba). ----- | 93 |
| | ----- | |

Lista de Tabelas do Capítulo 3

| | | |
|--------|--|-----|
| Tabela | Frequência absoluta (n) e relativa (%) de <i>Stomoxys calcitrans</i> | |
| 1: | alimentadas e não alimentadas após contato com áreas corporais de equino tratada com óleo da semente de <i>C. guianensis</i> ----- | 103 |
| Tabela | Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação | |
| 2: | ao percentual de <i>Stomoxys calcitrans</i> alimentadas e não alimentadas após contato com áreas corporais de equino tratada com óleo de semente de <i>C. guianensis</i> .----- ----- | 104 |

Lista de Tabelas do Capítulo 4

- Tabela 1: Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) da mortalidade de larvas de terceiro estágio (L3) e pupas formadas de *M. domestica* após a realização do teste de imersão com óleo da semente de *Carapa guianensis*.----- 113
- Tabela 2: Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de larvas de terceiro estágio (L3) mortas e pupas formadas de *M. domestica* após o teste de imersão com óleo de semente de *C. guianensis*.----- 113
- Tabela 3: Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) de pupas inviáveis e adultos emergidos de *M. domestica* após a realização do teste de imersão com óleo da semente de *Carapa guianensis*. ----- 114
- Tabela 4: Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de pupas inviáveis e adultos emergidos de *M. domestica* após o teste de imersão com óleo de semente de *C. guianensis*. ----- 114
- Tabela 5: Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) da mortalidade de larvas de primeiro estágio (L1) e pupas formadas de *M. domestica* após a realização do teste de meio tratado com óleo da semente de *Carapa guianensis*.----- 115
- Tabela 6: Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de mortalidade de larvas de primeiro estágio (L1) e pupas formadas de *M. domestica* após o teste do meio tratado com óleo de

| | | |
|-----------|--|-----|
| | semente de <i>C. guianensis</i> .----- | 116 |
| Tabela 7: | Média, mediana e desvio padrão do peso das pupas das larvas de primeiro estágio (L1) que se desenvolveram em meio tratado com o óleo da semente da <i>C. guianensis</i> . ----- | 116 |
| Tabela 8: | Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) das pupas inviáveis e adultos emergidos das larvas de primeiro estágio (L1) que se desenvolveram em meio tratado com o óleo da semente da <i>C. guianensis</i> .----- | 117 |
| Tabela 9: | Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de pupas inviáveis e adultos emergidos das larvas de primeiro estágio (L1) que se desenvolveram em meio tratado com o óleo da semente da <i>C. guianensis</i> .----- | 118 |

Lista de Tabelas do Capítulo 5

- Tabela 1: Média do número de adultos do oxiurídeo *Syphacia obvelata* recuperado camundongos naturalmente infectados segundo tratamentos. 126
- Tabela 2: Percentagem de eficácia do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*) sobre a carga parasitária de camundongos após necropsia 127

Lista de Tabelas do Capítulo 6

- Tabela 1: Médias dos OPGs de nematóides gastrintestinais em fezes de caprinos, após o tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo dias de avaliação. ----- 139
- Tabela 2: Percentual de redução (PR) do OPG de nematóides gastrintestinais em fezes de caprinos, após tratamento oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao grupo controle (não tratado).-----
----- 140
- Tabela 3: Percentual de redução (PR) do OPG de nematóides gastrintestinais em fezes de caprinos, após tratamento oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0 (antes do tratamento). 141
- Tabela 4: Médias do número de larvas de *Haemonchus* nas coproculturas de caprinos após tratamento oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento. ----- 142
- Tabela 5: Médias do número de larvas de *Trichostrongylus* nas coproculturas de caprinos após tratamentos oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento.----- 143
- Tabela 6: Percentual de redução (PR) do número de larvas de terceiro estágio de nematóides gastrintestinais nas coproculturas de caprinos submetidos a tratamento oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) considerando o grupo

ão tratado).----

143

Tabela 7: Percentual de redução (PR) número de larvas de *Haemonchus* nas coproculturas de caprinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0 (antes do tratamento). -----

144

Tabela 8: Percentual de redução (PR) número de larvas de *Trichostrongylus* nas coproculturas de caprinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0. -----

144

Lista de Tabelas do Capítulo 7

| | | |
|-----------|--|-----|
| Tabela 1: | Médias do OPG de nematóides gastrintestinais de ovinos, 0, +7, +14 e +21 dias após o tratamento oral com óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba).----- | 153 |
| Tabela 2: | Percentual redução do OPG de nematóides gastrintestinais de ovinos tratados com óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) em relação ao dia 0. ----- - | 154 |
| Tabela 3: | Médias do número de larvas de <i>Haemonchus</i> em coproculturas de ovinos após tratamento oral com o óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento. ----- - | 155 |
| Tabela 4: | Médias do número de larvas de <i>Trichostrongylus</i> em coproculturas de ovinos após tratamentos oral com o óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento. ----- - | 155 |
| Tabela 5: | Médias do número de larvas de <i>Oesophagostomum</i> em coproculturas de ovinos após tratamentos oral com o óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento. ----- | 156 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabela 6: | Médias do número de larvas de <i>Strongyloides</i> nas coproculturas de ovinos após tratamentos oral com o óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento. ----- | 156 |
| Tabela 7: | Percentual de redução do número de larvas de terceiro estágio de nematóides gastrintestinais nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) em relação ao grupo controle. ----- | 157 |
| Tabela 8: | Percentual de redução (PR) do número de larvas de <i>Haemonchus</i> nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) em relação ao dia 0. - | 157 |
| Tabela 9: | Percentual de redução (PR) do número de larvas de <i>Trichostrongylus</i> nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) em relação ao dia 0. ----- | 157 |
| Tabela 10: | Percentual de redução (PR) número de larvas de <i>Oesophagostomum</i> nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) em relação ao dia 0. ----- | 158 |
| Tabela 11: | Percentual de redução (PR) número de larvas de <i>Strongyloides</i> nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (andiroba) em relação ao dia 0. ----- | 158 |

Lista de Tabelas do Capítulo 8

| | | |
|-----------|--|-----|
| Tabela 1: | Parâmetros do eritrograma em caprinos tratados e não tratados por via oral com óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> (1ml\Kg PV) durante 3 dias consecutivos. ----- | 167 |
| Tabela 2: | Efeito do óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> em ovinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre parâmetros do eritrograma. ----- - | 167 |
| Tabela 3: | Efeito do óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> em caprinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre parâmetros do leucograma . ----- | 168 |
| Tabela 4: | Efeito do óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> em ovinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre parâmetros do leucograma. ----- - | 169 |
| Tabela 5: | Efeito do óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> em caprinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre proteína total e plaquetas. ----- | 170 |
| Tabela 6: | Efeito do óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> em ovinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre proteína total e plaquetas. ----- | 170 |
| Tabela 7: | Efeito do óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> em caprinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre parâmetros bioquímicos segundo dias de avaliação e tratamento.-- | 171 |
| Tabela 8: | Efeito do óleo da semente da <i>Carapa guianensis</i> em ovinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre parâmetros bioquímicos segundo dias de avaliação e tratamento. ----- | 171 |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introdução----- | 23 |
| 2 | Revisão de Literatura----- | 26 |
| 2.1 | Produtos Naturais ----- | 26 |
| 2.2 | <i>Carapa guianensis</i> Aublet ----- | 28 |
| 2.3 | Parasitas de Animais Domésticos ----- | 30 |
| 2.3.1 | Carrapatos ----- | 30 |
| 2.3.2 | Muscídeos ----- | 34 |
| 2.3.3 | Fitiráfteros ----- | 36 |
| 2.3.4 | Nematóides gastrintestinais em pequenos ruminantes ----- | 38 |
| 3 | Referências ----- | 40 |
| 4 | Artigos Científicos ----- | 67 |
| 4.1 | Capítulo 1 - Cálculo da CI50 (Concentração Inibitória Média) e CL50 (Concentração Letal Média) do óleo da semente de andiroba (<i>Carapa guianensis</i> , aubl) sobre <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> (Canestrini, 1887), <i>Anocentor nitens</i> (Neumann, 1897) e <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). | 68 |
| 4.2 | Capítulo 2 - Eficácia <i>in vitro</i> do óleo da semente de <i>Carapa guianensis</i> Aulb. (Meliaceae) sobre <i>Damalinia caprae</i> (Gurlt,1843) (Mallophaga: Trichodectidae). ----- | 86 |
| 4.3 | Capítulo 3 - Avaliação do efeito de repelência do óleo da semente de <i>Carapa guianensis</i> , Aubl. contra <i>Stomoxys calcitrans</i> (LINNAEUS, 1758). ----- | 99 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 4.4 | Capítulo 4 - Ação do óleo da semente de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. sobre larvas de <i>Musca domestica</i> L. (Diptera: Muscidae).----- | 108 |
| 4.5 | Capítulo 5 - Avaliação da atividade antihelmíntica do óleo da semente <i>Carapa guianensis</i> , Aubl (andiroba) em camundongos naturalmente infectados com <i>Syphacia obvelata</i> .----- | 122 |
| 4.6 | Capítulo 6 - Eficácia <i>in vivo</i> do óleo da semente de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. sobre nematóides gastrintestinais de caprinos (<i>Capra hircus</i>) naturalmente infectados. ----- | 134 |
| 4.7 | Capítulo 7 - Eficácia <i>in vivo</i> do óleo da semente de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. sobre nematóides gastrintestinais de ovinos naturalmente infectados.----- | 149 |
| 4.8 | Capítulo 8 - Avaliação hematológica e bioquímica de caprinos e ovinos após administração oral do óleo da semente de <i>Carapa guianensis</i> Aubl. | 162 |
| 5.0 | Conclusão Geral----- | 176 |
| 6.0 | Anexos ----- | 177 |

1 INTRODUÇÃO

As doenças parasitárias que afetam os animais domésticos eram e ainda são um fator limitante na produção animal, gerando prejuízos em todos os sistemas (PERRY et al., 2002). O parasitismo nos animais ocorre em uma miríade de gêneros e são muito prevalentes provocando danos como mortalidade e perda de peso durante o ano todo em países de clima tropical e no verão em países de clima temperado, além de causarem um grande impacto no bem estar dos animais em virtude do sofrimento ocasionado pelo parasitismo (BARGER, 1982; ROGER, 2008). Dentre os principais problemas parasitários na pecuária, incluem-se infestações por carrapatos, moscas e outros ectoparasitos, além das infecções helmínticas que, quando não controladas adequadamente, podem reduzir drasticamente a produtividade dos animais domésticos (VIEIRA et al., 2002).

Durante anos, a pesquisa científica esteve envolvida com a procura de novas moléculas capazes de controlar ou combater parasitos ou agentes causadores de doenças e, por conseguinte, a utilização de drogas cada vez mais potentes foi tornando-se uma prática comum na medicina humana e veterinária. Entretanto, apesar da engenharia molecular ter avançado, obtendo recursos que podem ser utilizados para diagnósticos e a indústria farmacêutica contar com grande arsenal para ser utilizado contra os mais variados agentes causadores de doenças, o tratamento das enfermidades continua a representar um sério problema em países desenvolvidos ou não (CAMURÇA-VASCONCELOS et al., 2005).

O controle efetivo dos parasitos é realizado através de produtos químicos convencionais cujo uso indiscriminado determinou o aparecimento acelerado da resistência aos princípios ativos utilizados (CHAGAS, 2004; COSTA et al., 2008). Diante desta problemática, a indústria farmacêutica, por sua vez, tem hesitado em investir na pesquisa de novos defensivos químicos, considerando-se que o tempo de comercialização de um novo produto é de difícil cálculo, mas certamente limitado em função da rápida aquisição de resistência (CHAGAS et al., 2002).

A despeito da situação atual do controle de parasitos, é importante salientar a questão de vigilância ambiental, levando-se em consideração que, na maioria das vezes, tais produtos deixam resíduos no meio ambiente, bem como na carne, no leite e seus derivados, dando-se a contaminação desses alimentos por excesso de dosagem ou desrespeito ao prazo de efeito residual (BITTENCOURT et al., 1999; CHAGAS, 2004;

LABRUNA, 2004). Segundo Paiva et al. (2000), alguns produtos químicos são eliminados do animal em até 98% do total aplicado, chegando ao ambiente com 45% de droga e permanecendo nas fezes por até 240 dias, entrando na cadeia alimentar.

Nos últimos anos a sociedade tem priorizado aspectos ambientais, direcionando muitas pesquisas para a descoberta de novas substâncias bioativas que possam ser empregadas no manejo integrado de doenças, com menos efeitos negativos sobre o meio ambiente (PACKER e LUIZ, 2007). Muitas plantas com supostas propriedades terapêuticas têm levado à obtenção de numerosos compostos purificados com ação farmacológica bem definida (BOMBARDELLI, 2005). Entretanto, a total aceitação de drogas derivadas de plantas e a fitoterapia na medicina científica só poderá ocorrer se estes produtos cumprirem os mesmos critérios de eficácia, segurança e controle de qualidade que os produtos sintéticos, ou seja, os produtos derivados de plantas devem ter eficácia avaliada e confirmada, assim como deve ser garantida que sua administração a organismos vivos ocorra sem riscos para sua saúde (RATES, 2001).

A fitoterapia é uma terapêutica tradicional que vem sendo recomendada internacionalmente pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como forma de apoio à implantação de políticas farmacêuticas públicas de baixo custo e eficácia garantida (AKERELE, 1990). Dados da OMS mostram que 80% da população dos países em desenvolvimento utilizam a medicina popular através das plantas medicinais (WHO, 1999). A utilização de plantas no tratamento de diversas enfermidades infecciosas ou não, é uma prática que foi bastante usada no passado, principalmente em épocas de inexistência de produtos farmacêuticos mais avançados (CAMURÇA-VASCONCELOS et al., 2005). Com os efeitos secundários dos medicamentos sintéticos, aliado ao incentivo da ecologia para um retorno ao natural, as plantas passaram a ser uma alternativa para a cura de várias doenças (COSTA et al., 2008). No entanto, as propriedades das plantas medicinais não são tão largamente conhecidas como freqüentemente declarado. Em virtude deste problema, é importante, como etapa inicial obrigatória, a validação das plantas medicinais e seus derivados pela pesquisa para seu correto aproveitamento (MATOS, 1997).

Nos últimos anos, a agricultura orgânica obteve uma expansão mundial, impulsionada pelo grande interesse de produtores e consumidores, além dos incentivos governamentais através de programas e editais de incentivo à pesquisa. Em atendimento a esta demanda, as pesquisas científicas têm buscado investigar alternativas ao controle

químico, tais como o uso de extratos de plantas no controle das parasitoses (WALLER et al., 2004; CHAGAS e VIEIRA, 2007) .

A *Carapa guianensis* (andiroba) ocorre da América Central até o norte da América do Sul (FISCH et al., 1995; FERRAZ e SAMPAIO, 1996; VINSON et al., 2005; AGRA et al., 2007). Sua semente produz um óleo com propriedades medicinais que se destaca entre os óleos tradicionais na Amazônia, muito utilizado pelos extrativistas, índios e ribeirinhos e vem despertando grande interesse por parte das indústrias farmacêuticas e cosméticas (BOUFLEUER, 2004). O óleo da semente da *C. guianensis* é muito utilizado na medicina popular da região norte do Brasil como antitérmico, anti-reumático, anti-inflamatório, antibacteriano, fungicida, repelente de insetos e como protetor solar (PINTO, 1983; LOUREIRO et al., 1979; HAMMER e JOHNS, 1993; NEVES et al., 2004, FERRARI et al., 2007).

Vários estudos têm sido conduzidos para validação científica do uso popular do óleo da semente de andiroba, dentre eles destacam-se, a ação larvicida em larvas de 3º e 4º estádios de mosquitos do gênero *Culex* (EMERICK et al., 2005) e *Aedes albopictus* (SILVA et al., 2004), o efeito de repelência contra *Aedes* sp. (MIOT et al., 2004) e Forídeos (FREIRE et al., 2006); atividade fotoprotetora *in vitro* e *in vivo* (FERRARI et al., 2007) e ações anti-alérgica, analgésica e antimicrobiana (BRITO et al., 2001; PENIDO et al., 2005, 2006b; PACKER e LUZ, 2007), atividade antifúngica (MENEZES et al., 2009) e antitumoral (LUCAS et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2008), além do seu efeito tóxico em ratos wistar (COSTA-SILVA, 2006, 2008).

Resultados preliminares de estudos “*in vitro*” com o óleo da semente de andiroba sobre parasitos de animais domésticos recentemente conduzidos vêm demonstrando atividade biológica sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Rhipicephalus sanguineus* e *Anocentor nitens* (FARIAS et al., 2007, 2009); e larvas de terceiro estádio de *Musca domestica* (FARIAS, 2007), além da atividade ovicida contra helmintos gastrintestinais de ruminantes (FARIAS et al., 2010). Apesar das evidências da atividade do óleo da semente de andiroba contra estas espécies de parasitos de animais domésticos, outros estudos devem ser implementados no sentido de melhor caracterizar o espectro de ação e a potencialidade de uso no controle das parasitoses.

Diante disto este trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar o espectro de ação antiparasitária do óleo da semente de *Carapa guianensis*, Aubl. contra muscídeos, ixodídeos, fitirápteros e nematóides gastrintestinais de animais domésticos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUTOS NATURAIS

A utilização de produtos naturais com propriedades terapêuticas é tão antigo quanto à civilização humana e, por um longo tempo, produtos minerais, de plantas e animais foram as principais fontes de drogas (RATES, 2001).

O tratado do imperador chinês Shen Nung datado em 2.700 a.C, descreve mais de cem espécies de plantas utilizadas na medicina oriental, destacando-se entre estas inúmeras espécies de uso comum na atualidade (CRAKER, 1992; FOGGIO et al., 2009). Além dos povos orientais, os egípcios, gregos e romanos empregavam plantas medicinais para o tratamento de enfermidades. Em todos os registros de médicos famosos da antiguidade, tais como Hipócrates, Avicena e Paracelso, as plantas medicinais ocupavam lugar de destaque em suas práticas (PEREIRA, 2008).

Segundo Hostettmann et al. (2003), no início do século XIX, com o desenvolvimento da química farmacêutica, as plantas passaram a representar a primeira fonte de substâncias para o desenvolvimento de medicamentos. Atualmente, apesar do grande desenvolvimento da síntese orgânica e de novos processos biotecnológicos, 25% dos medicamentos prescritos nos países industrializados são originários de plantas e 120 compostos de origem natural, obtidos a partir de cerca de 90 espécies de plantas, são utilizados na terapia moderna, além disso, os produtos naturais estão envolvidos no desenvolvimento de 44% de todas as novas drogas.

As plantas medicinais são aquelas que contêm um ou mais princípios ativos que conferem atividade terapêutica (ASSIS, 2000), historicamente elas têm contribuído direta e indiretamente para formulação de novos fármacos, apresentando resultados promissores, oferecendo alternativas para o desenvolvimento de produtos eficientes e de baixa toxicidade (PADILHA, 2002; AMBROZIM, et. al., 2006).

Os fitoterápicos são medicamentos obtidos por processos tecnologicamente adequados, empregando-se exclusivamente matérias-primas vegetais, com finalidade profilática e curativa. É caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade (BRASIL, 2004).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1999), nos países desenvolvidos uma grande proporção da população faz uso da prática tradicional de saúde, especialmente o uso das plantas medicinais. Embora o acesso à medicina

moderna seja disponível nestes países, o uso de plantas medicinais tem mantido sua popularidade, por razões históricas e culturais. No entanto, nos países em desenvolvimento 65-80% da população depende exclusivamente de plantas medicinais, até 80% da população da África, 71% no Chile e 40% na Colômbia.

Di Stasi (1996) cita que, no Brasil, cerca de 20% da população consome 63% dos medicamentos disponíveis e o restante encontra nos produtos de origem natural especialmente nas plantas medicinais, a única fonte de recurso terapêutico.

O Brasil detém a maior parcela de biodiversidade mundial, em torno de 15 a 20%, com destaque para as plantas superiores, das quais detém aproximadamente 24% da biodiversidade, constituindo-se em matéria-prima para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos. Além desse acervo genético, o Brasil possui uma grande diversidade cultural e étnica, resultando em acúmulo considerável de conhecimentos e tecnologias tradicionais, passados de geração a geração, entre os quais se destaca o vasto acervo de conhecimentos sobre manejo e uso de plantas medicinais (TOLEDO et al., 2003).

Muitas plantas são, tradicionalmente, conhecidas como possuidoras de atividade terapêutica necessitando, entretanto, que suas eficácias sejam cientificamente comprovadas. No entanto, a indústria nacional de fitoterápicos possui inúmeras drogas comercializadas ao longo de décadas com base somente no uso popular, sendo atualmente alvo de interesse da indústria farmacêutica. O crescimento do mercado de fitoterápicos com o uso indiscriminado, baseado na crença da ausência de efeitos colaterais, tem gerado certa preocupação entre os cientistas, que alertam sobre o grande número de plantas medicinais e chás não licenciados vendidos no mundo. No Brasil, pelo menos trezentas plantas são reconhecidas com propriedades medicinais, fazendo parte do arsenal terapêutico nacional embora, muitas vezes desconhecidas, desacreditadas ou simplesmente, não aceitas como alternativa pelos médicos, são consumidas pela população (GIULIETTI e FORERO, 1990; MIGUEL et al., 1992; Miller, 1998; VIEIRA et al., 1999; LORENZI e MATOS, 2002).

Segundo Noldin et al. (2003), a utilização de plantas medicinais tornou-se um recurso terapêutico alternativo de grande aceitação pela população e vem crescendo junto a comunidade médica, desde que sejam utilizadas as plantas cujas atividades biológicas tenham sido investigadas cientificamente, comprovando a sua eficácia e segurança. Várias pesquisas têm confirmado a ação terapêutica de muitas plantas, mas ao mesmo tempo demonstram reações tóxicas no organismo hospedeiro, desta forma a

relação entre ação da planta, dosificação com ação significativa e efeito tóxico, deve ser muito bem investigada (CHAGAS, 2004).

Deste modo o conhecimento dos aspectos de atividade biológica do vegetal constitui-se em requisito essencial no início da investigação para a transformação da planta medicinal em produto fitoterápico, havendo também interesse em estudos de desenvolvimento de metodologias analíticas, no sentido de estimar a possibilidade de uso de determinado fitoterápico (TOLEDO et al., 2003; CHAGAS, 2004).

A utilização de fitoterápicos no controle das parasitoses de animais domésticos têm-se intensificado em várias partes do mundo. Seu uso pode reduzir os impactos ambientais e econômicos causados pela utilização de produtos sintéticos convencionais, ressaltando-se que a instalação da resistência dos parasitos aos fitoterápicos é um processo lento, podendo estender a vida útil dos produtos químicos. Nesse contexto, a fitoterapia é considerada uma alternativa importante no controle de parasitos, podendo reduzir os impactos econômicos e ambientais do uso de pesticidas sintéticos. Agrega-se também a isso que um aumento na produção de alimentos orgânicos no Brasil e no mundo implica terem-se alternativas mais eficientes no controle de parasitos, já que este tipo de agricultura não permite o uso de pesticidas químicos (CHUNGSAMARNYART e JIWAJINDA, 1992; VIEIRA e CAVALCANTE, 1999; ROEL, 2001; CHAGAS, 2004; MASSARIOL et al., 2009).

2.2 *Carapa guianensis* Aublet.

Carapa guianensis (Aublet) pertence à família Meliaceae, sendo conhecida comumente como andiroba, uma denominação vulgar derivada das palavras indígenas “nhandi” – óleo e “rob” – manteiga (PESCE, 1985). Outras denominações são empregadas em referência à espécie no Brasil como Andiroba, camacari, randiroba, andiroba de igapó, andiroba vermelha, mandiroba, yandiroba, caropá, purga de santo Inácio, carapa, comaçari (PIO CORRÊA, 1931; CARRUYO, 1972; REVILLA, 2000; SAMPAIO, 2000).

A andiroba foi descrita botanicamente pela primeira vez pelo Francês Jean-Baptiste Christopher Fuseé Aublet em 1775, na Guiana Francesa, e anteriormente a ele, já era conhecida no Novo Mundo e na Europa pela qualidade de sua madeira e por seu óleo medicinal (TAYLOR, 1998; CARIOCA, 2002). É uma árvore de grande porte

podendo atingir 30m de altura, uma espécie adaptada a ocupar ambientes de terra firme ou áreas várzeas, o que lhe confere diferenças morfológicas, especialmente no lenho, que pode ser vermelho ou branco, e na coloração e viscosidade do óleo (LEITE, 1997). Tem ampla distribuição nos Neotrópicos e na África Tropical, ocorrendo no sul da América Central, Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru, Paraguai e Brasil. No Brasil, ocorre na bacia Amazônica, principalmente nas várzeas próximas ao leito de rios e faixas alagáveis ao longo dos cursos d'água (SAMPAIO, 2000).

Sua árvore frutifica 10 anos após o plantio, sendo capaz de produzir de 180 a 200kg de sementes por ano, que contém aproximadamente 60% de óleo em massa (LORENZI, 1992; SILVA, 2005). Seu fruto possui uma cápsula globosa a subglobosa, de fibras deiscentes com 4 valvas que se separam quando caem ao solo, liberando de 4 a 16 sementes por fruto, que pesam em média 21 gramas (PIO CORRÊA, 1931; PINTO, 1963; CARRUYO, 1972; MCHARGUE e HARTSHORN, 1983; LORENZI, 1992; SAMPAIO, 2000). Segundo Hall et al. (1994), após a queda dos frutos, as sementes são dispersas pela água e grandes roedores, com um percentual de 88 a 94% de germinação quando semeados após a dispersão.

O óleo produzido pela semente de andiroba é muito comercializado na Amazônia pela sua propriedade terapêutica popular, cuja experiência de emprego em diferentes enfermidades é passada de geração em geração, dentre as quais se destacam sua ação antiinflamatória, analgésica, antiartrítica, antitumoral, larvicida, antibacteriana, repelente de insetos e antihelmíntica (PRANCE e SILVA, 1975; BERG, 1982; SHANLEY et al., 1998; SAMPAIO, 2000; CARIOCA, 2002; SILVA et al., 2004; PENIDO et al., 2006a). Sua industrialização teve origem na cidade de Cameté - PA (SHANLEY et al., 1998). Segundo Neves et al. (2004), o Brasil consome cerca de 30 mil litros de óleo da semente de andiroba por ano e exporta anualmente, em média, 450 mil litros desse óleo.

O óleo possui coloração amarelo-clara, gosto extremamente amargo e aroma suigêneris, porém estas características variam de acordo com o método de extração (CARVALHO, 2004). É composto por ácidos graxos: palmítico, palmitolêico, esteárico, oléico, linoléico, linolênico e araquídico. Destes, o ácido oléico é encontrado em maior quantidade (COSTA et al., 1995; CARVALHO, 2004). Cerca de dois a cinco por cento deste óleo é constituído por limonóides chamados andirobina, substância com ação fagorepelente e antiinflamatória comprovadas em estudos laboratoriais (PIMENTEL, 1994; MIKOLAJCAK, 1998; TAYLOR, 1998; AMBROZIM et al., 2006)

Os estudos desenvolvidos com o óleo da semente de andiroba para avaliação de suas propriedades são relativamente recentes, dentre as quais se destacam a ação anti-inflamatória (FERRARI, 1998; HAMMER e JOHNS, 1993; PENIDO et al., 2006a), repelente de inseto (GILBERT et al., 1999; MIOT et al., 2004; MENDONÇA et al., 2005), ações antialérgica e analgésica (PENIDO et al., 2005, 2006b), atividade larvicida em dípteros (SILVA et al., 2004; ROSSI et al., 2005; MENDONÇA et al., 2005), atividade emoliente (FRANQUILINO, 2006), atividade antimicrobiana (PACKER et al., 2007), efeito tóxico sobre a fertilidade e a gestação de ratas Wistar e desenvolvimento da prole (SILVA et al., 2006b), atividade fotoprotetora (FERRARI et al., 2007), ação citotóxica (LUCAS et al., 2008) e atividade antifúngica (MENEZES et al., 2009).

Quanto à atividade do óleo da semente de andiroba sobre os parasitos de animais domésticos, recentes estudos *in vitro* evidenciaram a potencialidade acaricida contra fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Rhipicephalus sanguineus* e *Anocentor nitens* (FARIAS et al., 2007, 2009), a atividade biológica sobre larvas de terceiro estágio de *Musca domestica* (FARIAS, 2007), além da atividade ovicida contra helmintos gastrintestinais de caprinos e ovinos (FARIAS et al., 2010).

2.3 PARASITOS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS

As doenças parasitárias dos animais domésticos constituem-se em um dos principais fatores que determinam diminuição da eficiência produtiva dos animais (BIANCHIN et al., 1999), implicando em grandes perdas econômicas (MASSARIOL et al., 2009). Os principais problemas parasitários na pecuária brasileira, além das infecções por nematóides gastrintestinais, são as infestações por ectoparasitos dentre eles os carrapatos, moscas e piolhos (VIEIRA et al., 2002).

2.3.1 CARRAPATOS

Com respeito à transmissão de patógeno, os carrapatos estão entre os mais importantes vetores, sendo comparável apenas aos mosquitos. Além de determinarem perdas econômicas significativas na pecuária mundial, resultantes essencialmente da

depleção de sangue, transmissão de patógenos e custos com programas de controle (DANTAS-TORRES, 2009).

Na bovinocultura os carrapatos estão incluídos entre os agentes etiológicos responsáveis por problemas sanitários, em geral, de difícil controle, causando prejuízos econômicos à exploração leiteira, redução de produção de leite, baixa conversão alimentar e ganho de peso, além de custos diretos e indiretos com o tratamento, profilaxia de doenças infecto-parasitárias e produtos destinados ao seu controle (VIDOTTO, 2002).

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887), principal ectoparasito de bovinos em rebanhos tropicais e subtropicais, é responsável por consideráveis perdas econômicas relacionadas ao próprio parasitismo ou pela transmissão de agentes patogênicos como *Babesia bovis* e *B. bigemina* (SOARES et al., 2000; FRANQUE et al., 2007). É considerado como um dos parasitos mais importantes economicamente para a bovinocultura brasileira, assim como para a grande parte da América Latina, pois o Brasil apresenta um dos maiores rebanhos do mundo, além de possuir condições climáticas favoráveis à reprodução do *R. (B.) microplus* durante praticamente todas as estações do ano (SILVA et al., 2000).

Dados de Grisi et al. (2002) demonstraram que os prejuízos causados por parasitos externos em rebanhos bovinos no Brasil supera a cifra de dois bilhões de dólares ao ano, dos quais 75% são atribuídos ao carrapato e 25% às demais parasitoses.

O carrapato *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) tem distribuição quase restrita nas regiões neotropicais (SERRA-FREIRE e AHID, 1993). É uma espécie de grande importância no Brasil encontrado naturalmente parasitando eqüídeos, porém outros vertebrados podem servir de hospedeiros como diferentes mamíferos domésticos e animais silvestres (FLECHTMANN, 1985; FORRESTER et al., 1985; LABRUNA et al., 2001). São comuns em todas as áreas geográficas de Pernambuco (ROCHA, 1985; SILVA, 1989; FAUSTINO et al. 2005), com exceção do município de Petrolina (DANTAS-TORRE, 2009).

Os fatores abióticos, principalmente temperatura, são de grande importância para a fase não parasitária do ciclo biológico dos carrapatos, pois são limitantes na dispersão das espécies (BASTOS et al. 1996). Faustino et al. (2005) comparando os dados bioecológicos da fase não parasitária de *A. nitens* em dois ambientes experimentais na cidade de Recife - PE concluíram que o desenvolvimento desta fase pode ocorrer naturalmente durante todo o ano.

A *nitens* possui predileção pelas regiões da orelha, divertículo nasal, períneo e crina de seus hospedeiros (BORGES et al., 2000). Conhecido como “carrapato da orelha do cavalo” (FLECHTMANN, 1977), é responsável por lesões no pavilhão auricular, depreciando os animais em termos zootécnicos e econômicos (BORGES e LEITE, 1998).

A. nitens é reconhecido como transmissor da *Babesia caballi* (ROBY e ANTHONY, 1963), além de acarretar embargos e perdas econômicas quanto à comercialização e transporte de animais entre países, ocasionando prejuízos, como queda da produtividade devido ao estresse dos animais durante a espoliação sanguínea, irritação, predisposição a miíases e infecções bacterianas secundárias (BORGES et al., 2000).

Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae), conhecido vulgarmente como carrapato vermelho do cão (LEONARD et al. 2002). É o carrapato de mais ampla distribuição no mundo, estando presente em todos os continentes habitados por humanos e cães domésticos (WALKER et al., 2000).

R. sanguineus é encontrado praticamente em todas as áreas geográficas de Pernambuco, sendo comuns em qualquer lugar, de Recife (extremo oriente) a Petrolina (extremo oeste) (DANTAS-TORRES, 2009). Segundo Yoder et al. (2006), isto é esperado devido ao fato de que o *R. sanguineus* é adaptado para viver em ambientes úmidos e secos.

O carrapato vermelho do cão é considerado um dos carrapatos de maior importância médico-veterinária do mundo. Além dos danos diretos causados pelo parasitismo em si, é também vetor natural das bactérias *Ehrlichia canis* e *Anaplasma platys* e do protozoário *Babesia canis* (DANTAS-TORRES, 2008; PAZ et al. 2008; SOUSA et al., 2009).

Várias medidas são empregadas para o controle dos carrapatos, baseados na utilização dos acaricidas químicos, constituindo-se no método mais utilizado e eficaz. A utilização constante e incorreta tem determinado o aparecimento de populações de carrapatos resistentes, além de intoxicação dos animais e impacto ambiental pelo efeito residual dos acaricidas na natureza (FURLONG, 1993; FAO, 2004). Somado a esta problemática, têm-se ainda os resíduos dos produtos antiparasitários no leite e na carne disponíveis para alimentação humana, além da contaminação ambiental direta (MOLENTO, 2004).

O aparecimento de populações de carrapatos resistentes aos acaricidas químicos depende de fatores biológicos, aqueles relacionados diretamente com o parasito e correspondem a aspectos genéticos, ecológicos, comportamentais e fisiológicos, além dos fatores operacionais, aqueles relacionados ao controle realizado pelo homem, incluindo a eleição dos produtos, a frequência de aplicação, a concentração e o método de aplicação (DENHOLM e ROWLAND, 1992; GUERREIRO et al., 2001; MENDES et al., 2001; VAZ JUNIOR et al., 2004).

Com o aumento da resistência, muitos produtores tem aumentado de forma errônea as dosagens dos produtos existentes no mercado (muito além das indicadas nos rótulos dos produtos) e aumentado a frequência do tratamento dos animais. O impacto dessas medidas reverte em aumento de danos ao meio ambiente, risco à saúde do aplicador, dos animais e sua progênie e na inviabilização prematura dos produtos químicos oferecidos no mercado (BAHIENSE e BITTENCOURT, 2004). Essa situação vem se agravando com o desenvolvimento da resistência desses artrópodes aos diferentes grupos químicos nas diversas regiões do País (MENDES, 2005). Como consequência, o número de pesquisas realizadas em busca de métodos alternativos para o controle de carrapato tem crescido (BARCI et al., 2009). Os trabalhos publicados estão focados na busca de opções que possam ser implementadas individualmente ou contribuir na composição de sistemas de controle integrado, a fim de minimizar os problemas ocasionados por esses ectoparasitos (BARCI, 1997).

Segundo Vivan (2005), as plantas medicinais constituem-se em importante fonte de substâncias com diferentes estruturas químicas com diversas atividades contra artrópodes. Diante disto, o uso de extratos vegetais de uma forma isolada ou associada pode causar um desenvolvimento bem mais lento da resistência, além da redução de resíduos devido às suas características biodegradáveis (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2009).

A utilização de extratos vegetais no controle do carrapato tem sido foco de pesquisas em vários países (CHUNGSAMARNYART et al., 1991; WILLIAMS, 1993; VATSYA et al., 2006; ALVAREZ et al., 2008). No Brasil, vários trabalhos utilizando extratos vegetais têm sido conduzidos, visando contornar o problema da resistência e atender procura por produtos seguros para o meio ambiente e o homem (SOUZA et al., 2008). Entre os extratos vegetais que se mostraram promissores no controle de carrapatos destacam-se os óleos emulsionáveis de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) (Myrtaceae), rotenoides extraídos do timbó (*Derris urucu*) (Fabaceae) (VERÍSSIMO,

2004); azadiractina, presente em plantas da família Meliaceae (*Melia azedarach*) (BORGES et al., 2003); *C. citratus* (capim-santo), sementes de *A. muricata* (graviola) e flores de *S. malaccensis* (jambo) (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2009); extratos hidroalcoólicos de nim, citronela e eucalipto (COSTA et al., 2008); além do óleo da semente de *Carapa guianensis* (andiroba) (FARIAS et al., 2007, 2009).

2.3.2 Muscídeos

Diferentes espécies de muscídeos têm potencial de veiculação de mais de 100 microrganismos patogênicos, que estão associados a mais de 65 enfermidades humanas e animais (FÖRSTER et al., 2007). Dentre eles destacam-se *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) e a mosca de estábulo, *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758), as principais espécies de dípteros que ocorrem em agroecossistemas rurais com produção de animais, sendo atraídos pelas fezes dos animais, pela disponibilidade de alimentos e pelo abrigo aos adultos (GRÜTZMACHER e NAKANO, 1997; PINTO JUNIOR et al., 2003; BANJO et al., 2005; MACEDO et al., 2005; ZIMMER et al. 2010).

M. domestica é uma espécie de grande interesse sanitário devido a seu alto caráter sinantrópico e alto poder reprodutivo, além de ser veiculadora de patógenos ao homem e animais (GREENBERG, 1973). É altamente adaptada ao meio antrópico (sinantropia), tanto urbano quanto rural. Essa característica é responsável por sua distribuição cosmopolita, tornando-a uma praga em potencial em vários agroecossistemas (OLDROYD, 1964; AXTELL, 1986). Adultos de *M. domestica* alimentam-se de excrementos de animais, habitando os mais variados sistemas de produção animal e utilizando diferentes meios como substrato para o desenvolvimento larval (LYSYK e AXTELL, 1987).

Segundo Cárcamo et al. (2006), podem ser observadas em estábulos, na suinocultura e aviários, no entanto, dentre os muitos artrópodes que compõe a fauna que explora o excremento avícola, *M. domestica* é normalmente a espécie de díptero mais abundante, constituindo-se na principal praga avícola, sendo objeto primário na maioria dos programas de manejo ou controle de moscas (AXTELL e ARENDS, 1990; PINTO JUNIOR et al., 2003).

Stomoxys calcitrans (Linnaeus, 1758) tem grande importância na pecuária bovina nacional e na cadeia produtiva sucroalcooleira, em virtude dos prejuízos

econômicos que determina e por seu papel como transmissor e potencial vetor de várias doenças aos animais domésticos (GUIMARÃES, 1983, 1984; MACEDO et al., 2005; CASTRO et al., 2008; OLIVEIRA, 2009). É citada como veiculadora de protozoários, fungos, bactérias, riquétsias e vírus (BERBERIAN, 1938; HAWKINS et al., 1973; PHILPOTTE EZEH, 1978; FOIL et al., 1983), pode ser hospedeira intermediária de nematóides como *Habronema* sp., cuja larva determina a chamada “esponja” nos eqüídeos (GUIMARÃES, 1984) e também veiculador dos ovos da *Dermatobia hominis* (ZELEDON, 1957; RIBEIRO et al. 1985).

Grisi et al. (2002) referem-se no Brasil, a prejuízos da ordem de 100 milhões de dólares anuais devido às infestações por *S. calcitrans*. Em uma perspectiva econômica, a presença de *S. calcitrans* aumenta os custos da produção de carne porque afeta as exigências de peso ideal para o abate dos bovinos, assim como a lactação das vacas leiteiras (MOON, 2002).

Diversas medidas de controle têm sido implantadas, sendo o controle através de formulações de inseticidas, o mais utilizado, tanto em larvas quanto em adultos de *M. domestica* e *S. calcitrans* (LARSEN e THOMSEN, 1940; NEVES e NOGUEIRA, 1996; AMBRÓS GINARTE, 2003). Entretanto, as espécies adquirem rapidamente resistência a esses produtos químicos, principalmente devido o uso de forma indiscriminada de inseticida (LEGNER e OLTON, 1968; COELHO, 1998; METCALF, 1980; BLOOMCAMP et al., 1987).

Alguns métodos alternativos têm sido estudados, na tentativa de desenvolver inseticidas naturais com baixo custo, que possuam, preferencialmente, ação seletiva, tornando o impacto ambiental reduzido (KLOCKE, 1987). Extratos de plantas vêm sendo utilizados pelo homem desde a antiguidade, numa prática que persiste até hoje, com mais de 200 espécies de plantas conhecidas por suas propriedades inseticidas (ROEL, 200; VIEGAS JUNIOR, 2003; SIMAS, 2004). Com o surgimento de formas resistentes, aos inseticidas convencionais utilizados, tem crescido a procura por extratos vegetais e substâncias naturais que sejam efetivas no combate a insetos adultos e larvas e que sejam isentas de toxicidade para o meio ambiente (SIMAS, 2004), visando-se obter uma alternativa eficaz e ecologicamente viável para o controle de pragas. O estudo de substâncias com bioatividade seletiva, que atuem sobre o comportamento, desenvolvimento e performance reprodutiva dos insetos, é de extrema importância, a fim de se evitarem os problemas causados pelo uso de inseticidas químicos não seletivos (FREITAS, 2008).

De acordo com Gallo et al. (2002), a bioatividade de produtos vegetais pode produzir vários efeitos nos insetos como repelência, inibição da oviposição e da alimentação, inibição do crescimento e mortalidade na fase imatura ou adulta.

Um inseticida não é necessariamente qualificado apenas pela sua toxidez sobre o inseto, diversas propriedades devem estar associadas à atividade, tais como: eficácia em baixas concentrações, ausência de toxidez frente a mamíferos, ausência de fitotoxicidade, fácil obtenção, manipulação e aplicação, viabilidade econômica e não ser cumulativo no tecido adiposo de seres humanos e de animais domésticos (SANTOS, 2003). Dentro da classificação de inseticidas são incluídas também substâncias que repelem e que atraem insetos (VIEGAS JUNIOR, 2003).

Espécies vegetais pertencentes à família Meliaceae, têm se destacado por possuírem composição química semelhante e conter compostos limonóides com ação contra várias espécies de insetos, além de geralmente possuir baixa toxicidade. Os extratos de plantas da família Meliaceae podem causar repelência, alterar o crescimento, prolongar o desenvolvimento, impedir a muda, afetar a reprodução e causar mortalidade, entre outros efeitos sobre vários grupos de insetos (MARTINEZ, 2002).

Em estudo realizado por Farias (2007) o óleo da semente de *C. guianensis* demonstrou atividade biológica *in vitro* contra *M. domestica*, provocando mortalidade de larvas de terceiro estágio e inibição da emergência de adultos, sugerindo o potencial deste óleo para controle da *M. domestica*.

2.3.3 Fitirápteros

Os piolhos são os ectoparasitos que ocorrem com maior frequência em ovinos e caprinos, causando a doença conhecida como pediculose. No Brasil, as espécies responsáveis pela pediculose são *Damalinia caprae* e *Linognathus stenopsis* (VIEIRA et al., 2002). Entretanto, a pediculose causada por *D. caprae* é a mais frequente no nordeste do Brasil (SANTOS et al., 2006; BEZERRA et al., 2010), onde a qualidade da pele dos caprinos é afetada por problemas sanitários, com destaque para os ataques de ectoparasitos, dentre eles os piolhos (BARROS, 1994).

Damalinia caprae (Gurtl, 1843) ou *Bovicola caprae* (EWING, 1936) é um piolho mastigador, pertence à suborden Mallophaga, alimentam-se de células de descamação do epitélio da pele do hospedeiro, causando irritação e prurido, levando a

uma perda de peso e conseqüente queda na produção (FILGUEIRA et al., 2001). Segundo Campbell (1996), por ter o hábito de percorrer o corpo do animal, provoca mordeduras na pele prejudicando sobremaneira a alimentação do animal, causando uma queda da condição corporal, com aparecimento às vezes de anemia em altas infestações.

A distribuição pelo corpo dos hospedeiros varia de acordo com a intensidade de infestação, nas infestações leves, situavam-se na linha dorsal, enquanto que nas infestações severas, estão distribuídos principalmente na linha dorsal, região maxilar, flancos e membros, principalmente nas áreas com abundância de pêlos (SANTOS e FACCINI, 1996).

A espécie *D. caprae* parasita os caprinos em várias regiões do mundo (KETTLE, 1990). Na região nordeste do Brasil, onde se concentra o maior número de rebanhos, a exploração econômica predominantemente extensiva associada a práticas de manejo inadequadas favorecem a infestação por esta espécie de piolho, considerada uma constante ameaça à produção de caprinos criados no nordeste, por apresentar altas infestações o ano todo, interferindo economicamente no sistema produtivo (TORRES, 1945, SANTOS e FACCINI 1996; SANTOS et al., 2006). Em estudo realizado por Santos et al. (2006), a prevalência de *D. caprae* variou de 75% a 100% durante o período de estudo na região semi-árida da Paraíba e, em estudo realizado por Bezerra et al. (2010) no município de Mossoró no Rio Grande do Norte, 80,76% dos caprinos estavam infestados por *D. caprae*.

Apesar dos progressos tecnológicos para seu controle, a pediculose tem aumentado o risco de comprometimento da qualidade do couro, pela intensa descamação da pele e possibilidade de parasitismo misto, pelas espécies hematófagas (SANTOS et al., 2006).

Os animais com diagnóstico positivo de pediculose devem ser separados e tratados, pois a transmissão se dá pelo contato direto entre animais doentes e sadios. No tratamento são utilizados banhos por aspersão ou imersão com produtos organofosforados ou piretróides, que devem ser repetidos após sete a dez dias, para abranger todas as formas evolutivas eclodidas após o primeiro banho (VIEIRA et al., 2002).

Alternativas para o controle químico se fazem necessárias, principalmente, devido a estas minimizarem problemas de resistência, reduzir resíduos em produtos animais e a exposição profissional a substância, nas quais os criadores poderiam

combater as infestações mantendo padrões de produção orgânica (JAMES, 1999; HEATH et al., 1995) .

2.3.4 Nematóides gastrintestinais em pequenos ruminantes

As doenças parasitárias ocupam lugar de destaque entre os fatores que limitam a produção de pequenos ruminantes, sendo responsabilizada por elevadas perdas econômicas, em decorrência de crescimento retardado, perda de peso, redução do consumo de alimento, queda na produção de leite, e nos casos de infecções maciças, altas taxas de mortalidade (VIEIRA e CAVALCANTE, 1999; PINHEIRO et al., 2000; SILVA et al., 2003).

A produção de caprinos e ovinos vem apresentando um grande crescimento no Brasil, especialmente na região nordeste, estimulada pelo baixo custo na aquisição de matrizes, altos índices reprodutivos, menores requerimentos nutricionais e a habilidade de ovinos e caprinos em se adaptarem às condições climáticas adversas e a escassez de pastagens em épocas críticas (SILVA et al., 2006a).

O Brasil possui um efetivo caprino e ovino estimado em 9.450 e 16.239 milhões de unidades de animal respectivamente, com 91,4% de caprinos e 57,2% dos ovinos localizados na região nordeste do País (IBGE, 2007).

A caprinovinocultura desempenha importante papel socioeconômico no nordeste brasileiro, onde as populações têm, a partir desses animais, fonte de proteína e de renda (PINHEIRO et al., 2000; NOGUEIRA FILHO, 2003; MACIEL, 2004). Entretanto, a infecção por nematóides gastrintestinais tem se apresentado como uma das principais causas de perdas econômicas para os produtores de pequenos ruminantes no Brasil e em outras partes do mundo (GIRÃO et al., 1992; COOP e KYRIAZAKIS, 2001).

Segundo Torina et al. (2004), as perdas econômicas mundiais anuais causadas pela infecção por nematóides gastrintestinais na caprinovinocultura são estimadas em milhões de dólares.

A caprinovinocultura no nordeste, particularmente, utiliza práticas de manejo e tecnologias nem sempre adequadas, o que favorece o aumento dos problemas de saúde, em especial aqueles referentes às eimerioses e helmintoses (MARTINS FILHO e MENEZES, 2001; ASSIS et al., 2003).

As infecções por nematóides gastrintestinais geralmente são mistas, a carga parasitária e o efeito patogênico no rebanho ocorre de forma desigual, dependendo de fatores ligados ao hospedeiro e ao meio ambiente (GASBARRE et al., 2001, VIEIRA et al., 2002).

Na região nordeste, a infecção nos pequenos ruminantes são causadas especialmente pelos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides* e *Oesophagostomum* (MENEZES et al., 1990; VIEIRA et al., 1999; LIMA et al., 2003; MELO et al., 2003; FARIAS et al., 2010), sendo, no estado de Pernambuco, o gênero *Haemonchus* o mais prevalente nas duas espécies de hospedeiros (LIMA et al., 2003; FARIAS et al., 2010).

O controle desses nematóides vem sendo realizado através do uso de anti-helmínticos pertencentes a diversos grupos químicos, na maioria das vezes, sem considerar os fatores epidemiológicos predominantes na região, os quais interferem diretamente na população parasitária ambiental e, conseqüentemente, na infecção do rebanho (VIEIRA e CAVALCANTE, 1999; MELO et al., 2004, LIMA et al., 2010).

O uso de anti-helmínticos sem enfoque estratégico, tem levado ao desenvolvimento de indivíduos que possuem capacidade natural de resistirem a esses quimioterápicos, ou seja, a resistência anti-helmíntica dos parasitos em vários países (HALL et al. 1981; KETTLE et al. 1983; BARTON et al. 1985; ECHEVARRIA 1995; RANGEL et al., 2005; SOUSA, 2009).

Vários estudos realizados revelaram ineficácia de anti-helmínticos pertencentes aos grupos de imidazóis, benzimidazóis e avermectinas (BARTON et al., 1985; BISSET et al., 1988; CHARLES et al., 1989; BADGER e MCKENNA 1990; MCKENNA et al., 1990; WATSON e HOSKING 1990; UPPAL et al., 1993; MELO et al., 1998).

Há duas décadas não surge um princípio ativo novo nas formulações comerciais, demonstrando a gravidade da situação. Tem sido utilizada como estratégia de venda a associação de dois ou três princípios ativos, entretanto, estas formulações só são eficazes quando ambos os compostos têm significativo efeito sobre os helmintos (MOLENTO, 2004; CHAGAS e VIEIRA, 2007).

Como modo alternativo para o controle de parasitos, as plantas medicinais, com seus diferentes constituintes, vêm sendo estudadas *in vitro* e *in vivo* contra espécies de nematóides gastrintestinais de ruminantes (BATATINHA et al., 2004; KRYCHAK-FURTADO et al., 2005; COSTA et al., 2006; ALMEIDA et al., 2007;; FARIAS et al., 2010). Segundo Costa et al. (2008), a utilização de plantas medicinais pode representar

uma alternativa para o controle das parasitoses gastrintestinais e minimizar alguns desses problemas, apresentando a vantagem de serem sustentáveis e ambientalmente aceitas.

3 REFERÊNCIAS

AGRA, M. F.; FRANÇA, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v.17, p. 114-140, 2007.

ALMEIDA, M. A. O.; DOMINGUES, L. F.; ALMEIDA, G.; SIMAS, M. M. S.; BOTURA, M. B.; CRUZ, A. C. F. G.; SILVA, A. V. A. F.; MENEZES, T. P.; BATATINHA, M. J. M. Efeitos dos extratos aquosos de folhas de *Mentha piperita* L. e de *Chenopodium ambrosioides* L. sobre cultivos de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 57-59, 2007.

ALVAREZ, V.; LOAIZA, J.; BONILLA, R.; BARRIO, M. Control *in vitro* de garrapatas (*Boophilus microplus*; Acari: Ixodidae) mediante extractos vegetales. **Revista de Biologia Tropical**, v. 56, n. 1, p. 291-302, 2008.

AMBRÓS GINARTE, C. M. **Efeitos de extratos de plantas e inseticidas de segunda e terceira gerações em populações de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae)**. 2003. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP: [s.n.].

AMBROZIN, A. R. P.; LEITE, A. C.; BUENO, F. C.; VIEIRA, P. C.; FERNANDES, J. B.; BUENO, O. C.; FERNANDES-SILVA, M. F. G.; PAGNOCCA, F. C.; HEBLINA, M. J. A.; BACCI Jr., M. Limonoids from andiroba oil and cedrela fissilis and their insecticidal activity. **Journal of the Brazilian Chemical**, v. 17, n. 3, p. 542-547, 2006.

ASSIS, L. M. **Atividade anti-helmíntica *in vitro* de extratos de *Spigelia anthelmia* sobre *Haemonchus contortus***. 2000. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciências

Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

ASSIS, L. M.; BEVILAQUA, C. M. L.; MORAIS, S. M.; VIEIRA, L. S.; COSTA, C. T. C.; SOUZA, J. A. L. Ovicidal and larvicidal activity in vitro of *Spigelia anthelmia* Linn extracts on *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, v. 117, p. 43–49, 2003.

AXTELL, R. C.; ARENDS, J. J. Ecology and management of arthropod pests of poultry. **Annual Review of Entomology**, v. 35, p. 101-126, 1990.

AXTELL, R. C. Fly management in poultry production cultural, biological and chemical. **Poultry Science**, v. 65, p.657-667, 1986.

BADGER, S. B.; MCKENNA, P. B. Resistance to ivermectin in a field strain of *Ostertagia* spp. in goats. **New Zealand Veterinary Journal**, V. 38, P. 72-74, 1990.

BAHIENSE, T. C.; BITTENCOURT, V. R. E. P. Laboratory evaluation of the compatibility and the synergism between the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* and deltamethrin to resistant strains of *Boophilus microplus*. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1026, p. 319-322, 2004.

BANJO, A. D.; LAWAL, O. A.; ADEDUJI, O. O. Bacteria and fungi isolated from housefly (*Musca domestica* L.) larvae. **Brazilian Journal of Veterinary**, v.4, p.780-784, 2005.

BARCI, L. A. G. Controle biológico do carrapato dos bovinos *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) no Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo**, v. 61, p. 95–101, 1997.

BARCI, L. A. G.; ALMEIDA, J. E. M.; NOGUEIRA, A. H. C.; ZAPPELINI, L. O.; PRADO, A. P. Seleção de isolados do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Ascomycetes: Clavicipitaceae) para o controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

(Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 18, supl. 1, p. 7-13, 2009.

BARROS, N. N. Métodos de conservação de peles de caprinos e ovinos. Sobral: Embrapa Caprinos, 1994, 23 p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 19).

BATATINHA, M. J. M.; SANTOS, M. M.; BOTURA, M. B.; ALMEIDA, G. M.; DOMINGUES, L. F.; ALMEIDA, M. A. O. Efeitos *in vitro* dos extratos de folhas de *Musa cavendishii* Linn. e de sementes de *Carica papaya* Linn. Sobre culturas de larvas de nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 7, n. 1, p. 11-15, 2004.

BARTON, N. J.; TRAINOR, B. L.; URIEL, J. S.; ATKINS, J. W.; PYMAN, M. F. S.; WOLTENCROFT, I. R. Anthelmintic resistance in nematode parasites of goats. **Australian Veterinary Journal**, v. 62, n. 7, p. 224-227, 1985.

BASTOS, K. M. S.; DAEMON, E.; FACCINI, J. L. H.; CUNHA, D.W. Efeito de diferentes temperaturas sobre a fase não parasitária de *Dermacentor (Anocentor) nitens* (Neumann, 1897) (Acari: Ixodidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 5, n. 1, p. 29-32, 1996.

BERBERIAN, D. A. Successfull transmission of cutaneous leishmaniosis by the bites of *Stomoxys calcitrans*. **Proceedings of Society Experimental of Biological Médicine**, v. 38, p. 254-256, 1938.

BERG, M. E. van den. Plantas Mediciniais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático. Belém: CNPq/PTU, 1982, 223 p.

BEZERRA, A. D. S.; SOARES, H. S.; VIEIRA, L. S.; AHID, S. M. M. Ectoparasitos em caprinos e ovinos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 110-116, 2010.

BIANCHIN, I.; GOMES, A.; FEIJÁ, G. L. D.; VAZ, E. C. Eficiência do pó de alho (*Allium sativum* L.) no controle dos parasitas de bovinos. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 31p. (Boletim de Pesquisa, 8).

BISSET, S. A; MCMURTHY, L. M.; VLASSOF, A.; WEST, C. J. Anthelmintic resistance to two drench families in a dairy goat herd: suggestions for future control options. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 36, p. 201-203, 1988.

BITTENCOURT, V. R. E. P.; MENEZES, G. C. R.; MASCARENHAS, A. G.; MONTEIRO, S. G. Ação dos fungos *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912 e *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883 sobre larvas do carrapato *Anocentor nitens* (Acari: Ixodidae). **Parasitologia al Dia**, v.23, p.82-86, 1999.

BOMBARDELLI, E. B. V. Twenty years experience in the botanical health food market. **Fitoterapia**, 76, p. 495-507, 2005.

BORGES, L. M. F.; FERRI, P. H.; SILVA, W. C.; SILVA, J. C. In vitro efficacy of extracts of *Melia azedarach* against *Boophilus microplus*. **Medical and Veterinary Entomology**, V. 17, N. 2, P. 228-231, 2003.

BORGES, L. M. F.; OLIVEIRA, P. R.; RIBEIRO, M. F. B. Seasonal dynamics of *Anocentor nitens* on horses in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.89, n.1, p.165-171, 2000.

BORGES, L. M. F.; LEITE, R. C. Fauna ixodológica do pavilhão auricular de eqüinos de municípios de Minas Gerais e da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 50, p. 87- 89, 1998.

BOUFLEUER, N. T. **Aspectos ecológicos de Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), como subsídiosao manejo e conservação**. 2004. 84 folhas Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre. Rio Branco.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 48 de 16 de março de 2004. Registro de medicamentos Fitoterápicos. Diário Oficial da União, 18 de março de 2004.

BRITO, N. M. B.; SILVA, P. R. F.; SILVA, G. C. F.; CASELLA, S. F. M.; SAMPAIO, A. R. S.; CARVALHO, R. A. Avaliação macroscópica de feridas cutâneas abertas em ratos tratados com o óleo de andiroba. **Revista Paraense de Medicina**, v. 15, n. 2, p. 17-22, 2001.

BLOOMCAMP, C. L.; PATTERSON, R. S.; KOEHLER, P. G. Cyromazine resistance in the house fly (Diptera: Muscidae). **Journal of Economic Entomology**, v.80, p.352-357, 1987.

BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F.; VALENTE, E. C. N.; SOUZA, L. A.; DIAS, N. S.; ARAÚJO, A. M. N. Extratos de plantas no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 4, p. 44-48, 2009.

CAMPBELL, J. B. Sheep Insect Management, 1996. Disponível em: <<http://ianrpubs.unl.edu/Insects/g1142.htm#LICE>>. Acesso em: 10 set. 2009.

CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L. F.; MORAIS, S. M.; SANTOS, L. F. L.; ROCHA, M. F. G.; BEVILAQUA, C. M. L. Validação de plantas medicinais com atividade anti-helmíntica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.7, n.3, p.97-106, 2005.

CARCAMO, M. C.; COSTA, E. L. G.; NASCIMENTO, J. S.; RIBEIRO, P. B.; Ação larvicida de diferentes concentrações de extrato de *Amanita muscaria* sobre *Musca domestica*. In: Congresso de Iniciação Científica Universidade Federal de Pelotas, 15, 2006, Pelotas. **Anais...** Pelotas, RS, [s.n.], 2006.

CARIOCA, C. R. F. **Estudo de processos de hidrólise para o óleo de andiroba (Carapa guianensis Aubl) em sistema descontínuos**. 2002. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pará, Belém [s.n.].

CARVALHO, J. C. T. Fitoterápicos anti-inflamatórios (aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas). 1ed. São Paulo: Tecmed Editora, v. 1, 480p., 2004.

CARRUYO, L. J. *Carapa guianensis* Aublet.. In: Simposio internacional sobre plantas de interes economico de la flora Amazonica, 1972, Belém. **Anais...** Turrilaba, Costa Rica. Parte 1.: Informacion General. Unidad de Documentacion, 1972, p. 249-254.

CASTRO B. G.; SOUZA, M. M. S. S; BITTENCOURT, A. J. Microbiota bacteriana em segmentos de mosca do estábulo *Stomoxys calcitrans* no Brasil: primeiro relato de espécies **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n.3, p.1029-1031, 2008.

COELHO, V. M. A. **Desenvolvimento e avaliação de alguns métodos de controle químico em *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus) e *Musca domestica* (Linnaeus)**. 1988. 127f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Itaguaí.

COOP, R. L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. **Trends in Parasitology**, v.17, p.325-30, 2001.

COSTA, C. T. C; BEVILAQUA, C. M. L.; MORAIS, S. M.; VIEIRA, L. S. Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.10, n.4, p.108-116, 2008.

COSTA, C. L. M.; SANTOS, G. R.; VILLARREYES, J. A. Estudo das variáveis operacionais no processo térmico do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) através do projeto fatorial de experimentos, [s.n.], 1995.

COSTA, C. T. C.; BEVILAQUA, C. M. L.; MACIEL, M. V.; CAMUÇAVASCONCELOS, A. L.; MORAIS, S. M.; MONTEIRO, M. V.; FARIAS, V. M.; DA SILVA, M. V.; SOUZA, M. M. Anthelmintic activity of *Azadirachta indica* A. Juss against sheep gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v. 137, n. 3-4, p. 306–310, 2006.

COSTA, F. B.; VASCONCELOS, P. S. S.; SILVA, A. M. M.; BRANDÃO, V. M.; DA SILVA, I. A.; TEIXEIRA, W. C.; GUERAA, R. M. S. N.; DOS SANTOS, A. C. G. Eficácia de fitoterápicos em fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, provenientes da mesorregião oeste do Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, Supl. 1, p.83-86, 2008.

CHAGAS, A. C. S. e VIEIRA, L. da S. Ação de *Azadirachta indica* (Neem) em nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 1, p. 49-55, 2007.

CHAGAS, A. C. S.; PASSOS, W. M.; PRATES, H. T.; LEITE, R. C.; FURLONG, J.; FORTES, I. C. P. Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus* spp. em *Boophilus microplus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.39, n.5, p.1- 10, 2002.

CHAGAS, A. C. S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, suplemento1, p. 156-160, 2004.

CHARLES, T. P.; POMPEU, J.; MIRANDA, D.B. Efficacy of three broad-spectrum anthelmintics against gastrointestinal nematode infections of goats. **Veterinary Parasitology**, v. 34, p.71-75, 1989.

CRAKER, L.E.; CHADWICK, A. F.; SIMON, J. E. An introduction to the scientific literature on herbs, spices and medicinal plants. **Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants**, v. 1, p. 1-10, 1992.

DANTAS - TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae):from taxonomy to control. **Veterinary Parasitology**, v. 152, p.173-185, 2008.

DANTAS-TORRE, F. Ticks on domestic animals in Pernambuco, Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.18, n. 3, p. 22-28, 2009.

DENHOLM, I.; ROWLAND, M. W. Tactics for managing pesticide resistance in arthropods: theory and practice. **Annual Review of Entomology**, v. 37, n. 1, p. 91-112, 1992.

DI STASI, L. C. **Plantas medicinais**: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Ed. UNESP, 1996. 230p.

ECHEVARRIA, F. Situação da resistência de helmintos de bovinos e ovinos no Brasil, p. 277-281. In: Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 9, 1995, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS, [s.n.], 1995.

EMERICK, S.; PROPHIRO, J.; ROSSI, J. C. N.; BLAZIUS, E. M.; ROMÃO, P. R. T.; SILVA, O. S.; SANTOS DA SILVA, O. Resultados preliminares do efeito larvicida do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) (Meliacea) em mosquitos do gênero *Culex* (Diptera: Culicidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO de MEDICINA TROPICAL, 41., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, [s.n.], 2005. p.44-45. (Resumo).

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - **Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004. p. 77.

FARIAS, M. P. O. 2007. **Avaliação “in vitro” da atividade ectoparasiticida e anti-helmintica da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.134p.

FARIAS, M. P. O.; SOUSA, D. P.; ARRUDA, A. C.; ARRUDA, M. S. P.; WANDERLEY, A. G.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Eficácia “in vitro” do óleo da *Carapa guianensis* AUBL. (Andiroba) no controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.9, p.68- 71, 2007.

FARIAS, M. P. O.; SOUSA, D. P.; ARRUDA, A. C.; WANDERLEY, A. G.; TEIXEIRA, W. C.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Potencial acaricida do óleo

de andiroba *Carapa guianensis* Aubl. sobre fêmeas adultas ingurgitadas de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) e *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). **Arquivo Brasileiro. Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.4, p.877-882, 2009.

FARIAS, M. P. O.; TEIXEIRA, W. C.; WANDERLEY, A. G.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Avaliação *in vitro* dos efeitos do óleo da semente de Andiroba (*Carapa guianensis*) sobre cultura de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos. *Revista Brasileira de Plantas medicinais*, v. 12, n. 2, p.220-221, 2010.

FAUSTINO, M. A. G.; RAMOS, J. V. A.; OLIVEIRA, M. P. B. et al. Estudo comparativo de dados bioecológicos da fase não parasitária de *Anocentor nitens* (Acari: Ixodidae) (Neumann,1897) em dois ambientes experimentais no Recife-PE. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.8, p.43-52, 2005.

FERRARI, M.; OLIVEIRA, M. S. C.; NAKANO, A. K.; ROCHA-FILHO, P. A. Determinação do fator de proteção solar (FPS) *in vitro* e *in vivo* de emulsões com óleo de andiroba (*Carapa guianensis*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 4, p. 626-630, 2007.

FERRARI, M. **Obtenção e aplicação de emulsões múltiplas contendo óleos de andiroba e copaíba**.1998. 147f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

FERRAZ, I. D. K.; SAMPAIO, P. T. B. Métodos simples de armazenamento das sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet. e *Carapa procera* D.C. – Meliaceae). *Acta Amazonica*, v. 26, n. 3, p. 137-144, 1996.

FLECHTMANN, C. H. W. 1985. *Ácaros de Importância Médico Veterinária*. São Paulo, Nobel, 3ª ed., 192p.

FILGUEIRA, H. C; SANTOS, A. C. G.; BAKKE, O. A. Freqüência da pediculose (*Bovicola caprae*, Ewing, 1936) (Mallophaga: Trichodectidae) em caprinos abatidos no matadouro público de Patos - PB. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA

UFPB, 9., 2001, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 2001, v. 2, p. 146. (Ciências da Vida).

FISCH, S. T. V.; FERRAZ, I. D. K.; RODRIGUES, W. A. Distinguishing *Carapa guianensis* Aubl. from *Carapa procera* D. C. (Meliaceae) by morphology of young seedlings. **Acta Amazonica**, V. 25, N. 3, P.193-200, 1995.

FOGLIO, A. M.; QUEIROGA, C. L.; SOUZA, I. M. O.; RODRIGUES, R. A. F. Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar. **MutiCiência: Construindo a história dos produtos naturais**. Disponível em: [http://www. Multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a-047.pdf](http://www.Multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a-047.pdf) Acesso em 1 de abril de 2009.

FOIL, L. D.; MEEK, C. L.; ADAMS, W. D.; ISSEL, E. J. Mechanical transmission of equine infectious anemia virus deer flies (*Chrysops flavidus*) and stable flies (*Stomoxys calcitrans*). **American Journal of Veterinary Research**, v. 44, n. 1, p. 155-156, 1983.

FORRESTER, D.; J. A. CONTI e R. C. BELDEN. Parasites of the Florida Panther (*Felis collicolor coryi*). **Proc. Helminthol. Soc. Washington**, v. 52, n.1, p. 95-97, 1985.

FÖRSTER, M.; KLIMPEL, S.; MEHLHORN, H.; SIEVERT, K.; MESSLER, S.; PFEFFER, K. Pilot study on synanthropic flies (e.g. *Musca*, *Sarcophaga*, *Calliphora*, *Fannia*, *Lucilia*, *Stomoxys*) as vectors of pathogenic microorganisms. **Parasitology Research**, v.101, p.243- 246, 2007.

FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região Sudeste do Brasil. **Caderno Técnico da Escola de Veterinária UFMG**, Belo Horizonte, n.8, p.49-61, 1993.

FRANQUE, M. P.; SANTOS, H. A.; DA SILVA, G. V. O.; TAJIRI, J. T.; MASSARD, C. L. Características biológicas de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) a partir de infestação experimental em cão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.16, n. 4, p. 238-242, 2007.

FRANQUILINO E. Ativos Amazônicos. *Cosmet Toiletries* (ed. Port.), edição temática, v.18, p. 18-53, 2006.

FREIRE, D. C. B.; BRITO-FILHA, C. R. C.; ZILSE, G. A. C. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapa* sp.) e Copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeo, pragas de colméias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. **ACTA Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 365-368, 2006.

FREITAS, S. R. Q. 2008. **Bioatividade de extratos aquosos de Eucalyptus sp. L'Hér. (Myrtaceae) e Melia azedarach L. (Meliaceae) sobre Musca domestica L. (Diptera, Muscidae)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, Brasil, 78pp.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. E.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920p., 2002.

GASBARRE, L.C.; LEIGH, E. A.; SONSTEGARD, T. Role of the bovine immune system and genome in resistance to gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v.98, p.51-64, 2001.

GILBERT, B.; TEIXEIRA, D. F.; CARVALHO, E. S.; DE PAULA, A. E.; PEREIRA, J. F.; FERREIRA, J. L.; ALMEIDA, M. B.; MACHADO, R. S.; CASCON, V.. Activities of the pharmaceutical technology institute of the Oswaldo Cruz Foundation with medicinal insecticidal and insect repellent plants. **Anais da Academia Brasileira de Ciência**, v. 71, n. 2, p. 265-71, 1999.

GIRÃO, E. S.; MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N. Ocorrência e distribuição estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Teresina, Piauí. **Ciência Rural**, v.22, p.197-202, 1992.

GIULIETTI, A.; FORERO E. Workshop - Diversidade taxonômica e padrões de distribuição das angiospermas brasileiras - introdução. **Acta Botanica Brasilica.**, v.4, n.1, p. 3-10, 1990.

GUERREIRO, F. D.; DAVEY, R. B.; MILLER, R. J. Use of an allelespecific polymerase chain reaction assay to genotype pyrethroid resistant strains of *Boophilus*

microplus (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 38, n. 1, p. 44-50, 2001.

GUIMARÃES, J. H. Moscas - biologia, ecologia e controle. *Agroquímica Ciba Geigy*, v. 21, p. 20-26, 1983.

GUIMARÃES, J. H. Mosca dos estábulos. Uma importante praga do gado. *Agroquímica Ciba Geigy*, v. 23, p.10-14, 1984.

GREENBERG, B. (Ed.) Flies and disease. Ecology, Classification and Biotic Associations. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. v.1, 1973.

GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA BORJA, G. E.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *Hora Veterinária*, v. 21, n. 125, p. 8- 10, 2002.

GRÜTZMACHER, A. D.; NAKANO, O. Comportamento da Mosca Doméstica, *Musca domestica* L., em relação ao uso de saco plástico transparente contendo água. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n.3, p.455-461,1997.

HALL, P.; ORREL, L.; BAWA, K. S. Genetic diversity and mating system in a tropical tree, *Carapa guianensis* (Meliaceae). **American Journal of Botany**, v. 81, n. 9, p. 1104-1111, 1994.

HALL, C. A.; RITCHEL, L.; McDONELL, P. A. Investigation for anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes from goats. **Research in Veterinary Science**, v. 31, n.1, p.116-119, 1981.

HAWKINS, J. A.; ADAMS, W. V.; COOK, L.; WILSON, B. N.; RUTH, E. E. Role of horse fly (*Tabanus fuscicostatus*) and (*Stomoxys calcitrans*) in transmission of equine infectious anemia virus to ponies in Louisiana. **American Journal of Veterinary Research**, v. 24, n. 12, p. 1583-1586, 1973.

HAMMER, M. L. A.; JOHNS, E. A. Tapping an Amazonian plethora: four medicinal plants of Marajá Islands, Pará (Brazil). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 40, p. 53-75, 1993.

HEATH, A. C. G.; LAMPKIN, N.; JOWETT, J. H. Evaluation of non-conventional treatments for control of the biting louse (*Bovicola ovis*) on sheep. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 9, n. 4, p. 407-412, 1995.

HOSTETTMANN, K.; QUEIROZ, E. F.; VIEIRA, P. C. **Princípios ativos de plantas superiores**. São Carlos: Ed.UFScar, 2003. p.9. (Série de textos da Escola de Verão em Química, v. IV).

IBGE 2007. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2007. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil.

JAMES, P. J. Do sheep regulate the size of their mallophagan louse populations? **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 6, p. 869-875, 1999.

KETTLE, D. S. 1990. *Medical and Veterinary Entomology*. J. Willey e Sons, NY, 1ª ed., 658p.

KETTLE, P. R.; VLASSOFF, A.; REID, T. C.; HORTON, C. T. A survey of nematode control of measures used by milking goat farmers and of anthelmintic resistance on their farms. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 31, n. 8, p. 139-143, 1983.

KRYCHAK-FURTADO, S. et al. Efeito de *Carica papaya* L. (Caricaceae) e *Musa paradisiaca* Linn. (Musaceae) sobre o desenvolvimento de ovos de nematódeos gastrintestinais de ovinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 2, p. 191-197, 2005.

LABRUNA, M. B. Biologia-ecologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari:Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, supl., p.123-124, 2004.

LABRUNA, M.B.; KERBER, C.E.; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L. H.; DE WAAL, D. T.; GENNARI, S. M. Risk factors to tick infestations and their occurrence on horses in the state of São Paulo, Brasil. *Veterinary Parasitology*, v.97, n.1, p.1-14, 2001.

LARSEN, E. B.; THOMSEN, M. The influence of temperature on the development of some species of Diptera. **Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i København**, v. 104 p. 1-75, 1940.

LEGNER, E. F.; OLTON, G. S. The biological method and integrated control of house and stable flies in California. **California Agriculture**, v. 22, p.1-4. 1968.

LEONARD, J. A.; WAYNE, R. K.; WHEELER, J.; VALADEZ, R.; GUILLEN, S.; VILA, C. Ancient DNA evidence for Old World origin of New World dogs. **Science** v.298, p. 1613 - 1616, 2002.

LEITE, A. M. C. **Ecologia de *Carapa guianensis* Aublet. (MELIACEAE) “ANDIROBA”**. 1997. 180 f. Tese (Doutorado em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém.

LIMA, M. M.; FARIAS, M. P. O.; ROMEIRO, E. T.; FERREIRA, D. R. A.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Eficácia da moxidectina, ivermectina e albendazole contra helmintos gastrintestinais em propriedades de criação caprina e ovina no estado de Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p.98-104, 2010.

LIMA, M. M.; FAUSTINO, M. A. G.; SANTANA, V. L. A.; SANTOS, N. V. M.; ALVES, L. C. Avaliação da infecção por helmintos gastrintestinais em caprinos criados na região metropolitana do Recife - PE através de exame coproparasitológico e larva cultura. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 10, n. 3, p. 140-144, 2003.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de Identificação de Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. São Paulo: Nova Odessa, Plantarum,1992. 352 p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil - nativas e exóticas. **Instituto Plantarum Nova Odessa**, p. 451-452, 2002.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA / Suframa, 1979. v. 1, 245 p.

LUCAS, D. A. P.; SANTOS, F. F.; BEIRA, F. T. A.; PINO, F. A. B. D.; CARVALHO, I. L.; BEGNINI, K. R.; RODRIGUES, M. R. A. Atividade citotóxica do óleo da *Carapa guianensis* Aubl. (Andiroba) em linhagem celular de adenocarcinoma de mama (MCF-7). XVI Encontro de Química da Região Sul (16-SBQSul), 2008.

LYSYK T. J.; AXTELL, R. C. A simulation model of house fly (Diptera: Muscidae) development in poultry manure. **Canadian Entomology**, v. 119, n.5, p. 427-37, 1987.

MACEDO, D. M.; CHAABAN, A.; BORJA, G. E M. Desenvolvimento pós-embrionário de *Stomoxys calcitrans* (LINNAEUS, 1758) (DIPTERA: MUSCIDAE) criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, n. 2, p. 45-50, 2005.

MACIEL, M. do V. **Atividade ovicida e larvicida de extratos de Melia azedarach sobre Haemonchus contortus**. 2004. 74p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.

MARTINEZ, S. S. 2002. O NIM – *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina. 142p.

MARTINS FILHO, E.; MENEZES, R. C. A. A. Parasitos gastrintestinais em caprinos (*Capra hircus*) de uma criação extensiva na microrregião de Curimataú, Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 10, n.1, p. 41-44, 2001.

MASSARIOL, P. B.; OLIVO, C. J.; RICHARDS, N.; AGNOLIN, C. A.; MEINERZ, G. R.; BOTH, J. F.; FACCIO, L.; HOHENREUTHER, F.; MARTINELLI, S. Alteração da carga de ectoparasitas em vacas da raça holandesa submetidas a diferentes níveis de alho (*Allium sativum* L.) na alimentação. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.11, n.1, p.37-42, 2009.

MATOS, F. J. A. **Introdução à fitoquímica experimental**. 2.ed. Fortaleza-Ceará: Edições UFC, 1997. 141p.

McKENNA, P.; BADGER, S. B.; McKINELI, R.; TAYLOR, D. E. Simultaneous resistance of two or more broad-spectrum anthelmintics by gastrointestinal nematode parasites of sheep and goats. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 38, p.114-117, 1990.

McHARGUE, L. A.; HARTSHORN, G. S. Seed and seedling ecology of *Carapa guianensis*. **Turrialba**, v. 33, n. 4, p. 399-404, 1983.

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L.; SELAIVE, A. V.; GIRÃO, M. D. Resistência a anti-helmíntico em nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos, no município de Pentecoste, Estado do Ceará. **Ciência Animal**, v.8, p.7-11, 1998.

MELO, A. C. F. L.; REIS, I. S.; BEVILAQUA, C. M. L.; VIEIRA, L. S.; ECHEVARRIA, F. A. M.; MELO, L. M. Nematódeos resistentes a anti-helmíntico em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 339-344, 2003.

MELO, A. C. F. L.; RONDONI, S.; REIS, I. S.; F. C. M.; BEVILAQUA, C. M. L. Desenvolvimento da resistência ao oxfendazol em propriedades rurais de ovinos na região do Baixo e Médio Jaguaribe, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 4, p. 137-141, 2004.

MENDES, M. C. **Resistência do carrapato *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) aos piretróides e organofosforados e o tratamento carrapaticida em pequenas fazendas**. Campinas, 2005. 122p. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

MENDES, M. C.; SILVA, M. X.; BRACCO, J. E. Teste bioquímico para determinar a resistência de duas cepas do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 10, n. 2, p. 61-65, 2001.

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*. **Revista de Fitoterapia**, v.76, p. 629-636, 2005.

MENEZES, R. C. A. A.; VIEIRA, L. S., BERNE, M. E.; CAVALCANTE, A. C. R. Ação do ivermectin e do netobimin sobre a redução e esterilização de ovos de *Haemonchus* sp em caprinos e ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.42, p.253-265, 1990.

MENEZES, T. O. A.; ALVES, A. C. B. A.; VIEIRA, J. M. S.; MENEZES, S. A. F.; ALVES, B. P.; MENDONÇA, L. C. V. Avaliação *in vitro* da atividade antifúngica de óleos essenciais e extratos de plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 38, n. 3, p.184-91, 2009.

METCALF, R. L. Changing role of insecticides in crop protection. *Annual Review of Entomology*, v.25, p.219-256, 1980.

MIKOLAJCAK, K. L. A limonoid antifeedant from seed of *Carapa procera*. **Journal of Natural Products**, v. 51, n. 3, p. 606-610, 1998.

MILLER, L.G. "Herbal Medicinals: Selected clinical considerations focusing on known or potential drug-herb interactions". **Archives of Internal Medicine**, v.158, p.2200-11, 1998.

MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G.; GOMES, E. C. Produção piloto de xarope de guaco, *Mikania glomerata* Sprengel. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 12., 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba, [s.n.], 1992.

MIOT, H. A.; BATISTELLA, R. F.; BATISTA, K. A.; VOLPATO, D. E. C.; AUGUSTO, L. S. T.; MADEIRA, N. G.; HADDAD JUNIOR, V.; MIOT, L. D. B. Comparative study of the topical effectiveness of the andiroba oil (*Carapa guianensis*) and DEET 50% as repellent for *Aedes* sp. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.46, p.253-256, 2004.

MOLENTO, B. M. Opções de tratamento e risco de resistência. DBO Saúde Animal, p. 18-22, out. 2004.

MOON, R.D. Muscid flies (Muscidae). In: MULLEN, G.; DURDEN, L. Medical and veterinary entomology. Burlington: Academic, 2002. Cap.14, p.279-300.

NEVES, B. P. e NOGUEIRA, J. C. M. 1996. Cultivo e utilização do Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss). Goiânia, Embrapa-CNPAF, 32p.

NEVES, O. S. C.; BENEDITO, D. S.; MACHADO, R. V.; CARVALHO, J. G. Crescimento, produção de matéria seca e acúmulo de N, P, K, Ca, Mg, e S na parte aérea de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) cultivadas em solo de várzea, em função de diferentes doses de fósforo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 343-349, 2004.

NOGUEIRA FILHO, A. Ações de fomento do banco do Nordeste e potencialidades da caprinoovinocultura. In: Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2. 2003. João Pessoa-PB. **Anais...** EMEPA. 2003. p. 43-55.

NOLDIN, V. F.; CECHINEL FILHO, V.; MONACHE, F. D.; BENASSI, J. C.; CHRISTMANN, I. L.; PEDROSA, R. C.; YUNES, R. A. Composição Química e Atividades Biológicas das Folhas de *Cynara scolynus* L. (alcachofra) Cultivada no Brasil. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 331-334, 2003.

OLDROYD, E.P. 1964. Flies and man, p. 241-259. In: **The natural history of flies**. London, Weidenfeld & Nicolson, 322p.

OLIVEIRA, S. G. D.; LUND, R. G.; NEDEL, F. B. K. et al. Avaliação da atividade citotóxica e/ ou antineoplásica dos extratos de *Carapa guianensis* Aubl. em linhagens celulares tumorais e não-tumorais. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17, 2008, Recife. **Anais...** Recife, [s.n.], 2008.

OLIVEIRA, J. N. **Mosca vira praga e ataca animais.** Disponível em: <<http://www.suino.com.br/SanidadeNoticia.aspx?...>>. Acesso em: 29 dez. 2009.

PADILHA, J. P. **Estudo da ação repelente do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth. Contra o *Anopheles braziliensis* chagas.** 2002. 72f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Ponta Grossa, Paraná.

PAIVA, A. L. C. et al. Obtenção de extratos de Jalapa do Brasil (*Operculina* sp.) para fins farmacêuticos. In: Simpósio de Planta Mediciniais do Brasil, 16, 2000, Recife. **Anais...** Recife, 2000.

PACKER, J. F.; DA LUZ, M. M. S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.1, p. 1- 8, 2007.

PAZ, G. F.; LABRUNA, M. B.; LEITE, R. C. Ritmo de queda de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) de cães artificialmente infestados. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n. 3, p. 139-144, 2008.

PRANCE, G. T., SILVA, M. F. *Árvores de Manaus*. Manaus: CNPq/INPA. 1975. 312 p.

PENIDO, C.; COSTA, K. A.; PENNAFORTE, R. J.; COSTA, M. F. S.; PEREIRA, J. F. G.; SIANI, A. C.; HENRIQUES, M. G. M. O. Anti-allergic effects of natural tetranortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on allergen-induced vascular permeability and hyperalgesia. **Inflammation Research**, v.54, p. 295-303, 2005.

PENIDO C.; CONTE F. P.; CHAGAS M. S. S.; RODRIGUES, C. A. B.; PEREIRA, J. F. G.; HENRIQUES, M. G. M. O. Antiinflammatory effects of natural tetranortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on zymosan-induced arthritis in mice. **Inflammation Research**, v.55, p. 457-464, 2006a.

PENIDO, C.; COSTA, K. A.; COSTA, M. F. S.; PEREIRA, J. F. G.; SIANI, A. C.; HENRIQUES, M. G. M. O. Inhibition of allergen-induced eosinophil recruitment by

natural tetranortriterpenoids is mediated by the suppression of IL-5, CCL11/eotaxin and NFkappaB activation. **International Immunopharmacology**, v. 6, p. 109-121, 2006b.

PEREIRA, N. P. **Estudo fitoquímico do óleo da semente de [*Camomilla recutita* (L.) Rauschert] camomila, com avaliação de propriedades físico-químicas, biológicas e funcionais em emulsões**. 2008, 166p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PESCE, C. Oil palms and other oilseeds of the Amazon. Traduzido e Editado por Johnson, D. V. Reference Pub. p. 142-146, 1985.

PERRY, B.D., RANDOLPH, T.F., MCDERMOTT, J.J., SONES, K.R., THORNTON, P.K., 2002. Investing in Animal Health Research to Alleviate Poverty. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya, 148 pp.

PHILPOOTT, M.; EZEH, A. C. The experimental transmission by *Musca* and *Stomoxys* species of *D. congolensis* infection between coffee. **British of Veterinary Journal**, v. 134, n. 6, p. 515-517, 1978.

PIMENTEL, A. A. M. P. Cultivo de Plantas medicinais na Amazônia. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1994.

PIO CORRÊA, M. *Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 4., 1931.

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F.; HADDAD, J. P. A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 52, n. 5, p. 534-543, 2000.

PINTO, G. P. Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil. *Boletim Técnico*: Ministério da Agricultura – D.P.E.A., Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Nordeste. n. 18, p. 15-17, 1963.

PINTO JUNIOR, A. R.; PEREIRA, P. R. V. S.; MACCARI JUNIOR, A. Avaliação da eficácia de diflubenzuron no controle de moscas (*Musca domestica* Linnaeus) (Diptera:

Muscidae) em aviários de postura. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba**, v.1, n.2, p. 55-62, 2003.

RANGEL, V. B.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R.; SANTO JÚNIOR, E. J. Resistência de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. às avermectinas em bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.186-190, 2005.

RATES, S. M. K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v. 39, p. 603-13, 2001.

REVILLA, J. *Plantas da Amazônia: oportunidades econômicas e sustentáveis*. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 2000. 405 p.

RIBEIRO, P. B.; OLIVEIRA, C. M. B.; COSTA, P. R. P.; BRUM, J. G. W. Foréticos da *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) (Diptera:Cuterebridae), no Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, v.37, n.5, p.507-509, 1985.

ROBY, T. O.; ANTHONY, D. W. Transmission of equine piroplasmosis by *Dermacentor nitens* Neumann. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.142, n.2, p.768-769, 1963.

ROCHA, J. M. **Identificação e incidência dos ixodídeos no município de Garanhuns** - E. Belo Horizonte, 1985. 52f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais.

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

ROSSI, J. N. C.; PROPHIRO, J. S.; PEDROSO, M. F. et al. Uso do óleo de andiroba (*Carapa guianensis* - Meliaceae) como larvicida de *Aedes aegypti* (Diptera Culicidae). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 41., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, [s.n.], 2005. p. 78.

ROGER, P.A., 2008. The impact of disease and disease prevention on welfare in sheep. In: Dwyer, C.M. (Ed.), *Animal welfare volume 6: The Welfare of Sheep*. Springer, p. 159.

SAMPAIO, P. de T. B. Andiroba (*Carapa guianensis*). In: CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. de T. B.; CLEMENT, C. R. *Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização*. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico. 2000, p. 243-251.

SANTOS, A. C. G.; FACCINI, J. L. H. Estudo seccional da piolheira caprina causada por *Damalinia caprae* (GURLT, 1843) (Trichodectidae: Mallophaga) na região do Semiárido do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.5, n.1, p. 43-46, 1996.

SANTOS, S. B.; FACCINI, J. L. H; SANTOS, A. C. G. Variação estacional de *Bovicola caprae* parasitando caprinos no Estado da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 249-253, 2006.

SANTOS, S. B.; CANÇADO, P. H. D.; PIRANDA, E. M. Infestações por *Linognathus africanus* (Kellogg e Paine, 1911) (Linognathidae) e *Bovicola caprae* (Ewing, 1936) (Trichodectidae) em rebanho caprino no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 15, n. 1, p. 41-43, 2006.

SANTOS, V. M. R. 2003. 303p. **Síntese, caracterização, modelagem molecular e estudo da atividade biológica de novos bisfosforamidatos e bisfosforoditioatos**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

SHANLEY, P.; CYMERYYS, M.; GALVÃO, J. Frutíferas da mata na vida amazônica. Belém: INPA, 1998, 127 p.

SERRA-FREIRE, N. M.; AHID, S. M. M. Avaliação do comportamento anômalo de *Anocentor nitens* (Neumann) (Acari: Ixodidae), durante a fase não parasitária. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.10, n. 2, p. 257-260, 1993.

SIMAS, N. K. Produtos Naturais para o Controle da Transmissão da Dengue – Atividade Larvicida de *Myroxylon balsamum* (óleo vermelho) e de Fenilpropanóides. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p.46-49, 2004.

SILVA, C. L. M. **Obtenção de ésteres etílicos a partir da transesterificação do óleo de andiroba com etanol**. 2005. 64f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, São Paulo, Campinas.

SILVA, G. A.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.4, p.903-909, 2006a.

SILVA, J. H. C.; LYRA, M. M. A.; LIMA, C. R. Estudo Toxicológico Reprodutivo da *Carapa guianensis* Aublet (Andiroba) em Ratas Wistar. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v. 25 n.3, p. 425-8, 2006b.

SILVA, M. C. L.; SOBRINHO, R. N.; LINHARES, G. F. C. Avaliação in vitro da eficácia do clorfenvinfós e da cialotrina sobre o *Boophilus microplus* colhidos em bovinos da bacia leiteira da microrregião de Goiânia- Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v.2, p.143-8, 2000.

SILVA, O. S.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, R. D.; PROHIRO, J. S. The use of andiroba *Carapa guianensis* as larvicide against *Aedes albopictus*. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 20, n. 4, p. 456–457, 2004.

SILVA, W. W.; BEVILAQUA, C. M. L.; RODRIGUES, M. L. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no semi-árido paraibano, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 1, p. 71-75, 2003.

SILVA, S. F. **Identificação das espécies de ixodídeos em eqüídeos no município de Garanhuns (PE)**. Recife, 1989. 80f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SOARES, C. O.; SOUZA, J. C. P.; MADRUGA, C. R.; MADUREIRA, R. C.; MASSARD, C. L.; FONSECA, A. H. Soroprevalência de *Babesia bovis* em bovinos na mesorregião norte Fluminense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n.2, p.75-79, 2000.

SOUZA, L. A. D.; SOARES, S. F.; PIRES JÚNIOR, H. B. Avaliação da eficácia de extratos oleosos de frutos verdes e maduros de cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 36-40, 2008.

SOUSA, R. V. R. **Estudo da eficácia de extratos botânicos sobre ovos e larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos do sertão paraibano**. 2009. 83f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Patos)- Universidade Federal de Campina Grande, Pato- PB.

SOUSA, V. R. F.; BOMFIM, T. C. B.; ALMEIDA, A. B. P. F.; BARROS, L. A.; SALES, K. G.; JUSTINO, C. H. S.; DALCIN, L. Coinfecção por *Anaplasma platys* e *Ehrlichia canis* em cães diagnosticada pela PCR. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 3, p. 281-283, 2009.

TAYLOR, L. Herbal secrets of the rainforest: the healing power of over 50 medicinal plants you should know about. California, U.S.A.: Prima Health, United, 1998.

TOLEDO, A. C. O.; HIRATA, L. L.; BUFFON, M. C. M.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Fitoterápicos: uma abordagem farmacotécnica. **Revista Lecta**, v. 21, n. 1/2, p. 7-13, 2003.

TORINA, A.; FERRANTELLI, V.; SPARAGANO, O. A. E.; REALE, S.; VITALE, F.; CARACAPPA, S. Climatic conditions and gastrointestinal nematode egg production. Observation in breeding sheep and goats. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1026, p. 203-209, 2004.

TORRES, S. Doenças dos caprinos e ovinos no nordeste brasileiro. Rio de Janeiro: Serviço de informação agrícola, 1945. 34p.

UPPAL, R. P.; YADAV, C. L.; BHUSHAN, C. Efficacy of closantel against fenbendazole and levamisole resistant *Haemonchus contortus* in small ruminants. **Tropical Animal Health and Production**, v. 25, p. 30- 32, 1993.

VATSYA, S., YADAV, C. L., KUMAR, R. R. *In vitro* acaricidal effect of some medicinal plantas against *Boophilus microplus*. **Journal of Veterinary Parasitology**, v. 20, n. 2, p. 141-143, 2006.

VAZ JÚNIOR, I. S.; LERMEN, T. T.; ANDRÉ MICHELON, A.; FERREIRA, C. A. S.; FREITAS, D. R. J.; TERMIGNONI, C.; MASUDA, A. O. I. Effect of acaricides on the activity of a *Boophilus microplus* glutathione S-transferase. **Veterinary Parasitology**, v. 119, n. 2/3, p. 237-245, 2004.

VIEGAS JÚNIOR, C. 2003. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 390-400, 2003.

VIDOTTO, O. **Complexo Carrapato - Tristeza Parasitária e outras parasitoses de bovinos**, 2002. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/complexo-08-03.pdf>. Acesso em: 23 Julho 2008.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 99-103, 1999.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, M. F.; DANTAS, L. B.; XIMENES, L. J. F. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceará State, North-east Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v. 150, n. 5, p. 447-452, 1999.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões Semi-Áridas do Nordeste. Sobral: EMBRAPACNPC. 2002, 50p.

VINSON, C. C.; AZEVEDO, V. C. R.; SAMPAIO I.; CIAMPI, A. Y. Development of microsatellite markers for *Carapa guianensis* (Aublet), a tree species from Amazon forest. **Molecular Ecology Notes**, v. 5, p. 33-34, 2005.

VIVAN, M. P. **Uso do cinamomo (*Melia azedarach*) como alternativo aos agroquímicos no controle do carrapato bovino (*Boophilus microplus*)**. Florianópolis, 2005. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

YODER, J. A.; BENOIT, J. B.; RELLINGER, E. J.; TANK, J. L. Developmental profiles in tick water balance with a focus on the new Rocky Mountain spotted fever vector, *Rhipicephalus sanguineus*. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 20, n. 4, p. 365-372, 2006.

WALLER, P. J.; RUDBY-MARTIN, L.; LJUNGSTRÖM, B. L.; RYDZIK, A. The epidemiology of abomasal nematodes of sheep in Sweden, with particular reference to over-winter survival strategies. **Veterinary Parasitology**, v. 122, n. 3, p. 207-220, 2004.

WALKER, J.B.; KEIRANS, J.E.; HORAK, I.G. The genus *Rhipicephalus* (Acari: Ixodidae). A guide to the brown ticks of the world. London:Cambridge University Press, 2000. 643p.

WATSON, T. G.; HOSKING; B. C. Evidence for multiple resistance in two nematode parasite genera on a saanen goat dairy. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 38, p.50-53, 1990.

WILLIAMS, L. A. D. Adverse effects of extracts of *Artocarpus altilis* Park. and *Azadirachta indica* A. Juss. on the reproductive physiology of the adult female tick, *Boophilus microplus* (Canest.). **Invertebrate Reproduction and Development**, v. 23, n. 2-3, p. 159-164, 1993.

World Health Organization Geneva (WHO) 1999. Monographs on selected medicinal plants. V. 1

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO traditional medicine strategy 2002-2005. Disponível em http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_EDM_TRM_2002.1.pdf >. Acesso em 20 de agosto de 2009.

ZELEDON, R. Algunas observaciones sobre la biología de la *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr.) y el problema del tórsalo en Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 5, n. 1, p. 341-347, 1957.

ZIMMER, C. R.; ARAÚJO, D. F.; RIBEIRO, P. B. Flutuação populacional de muscídeos (Diptera, Muscidae) simbovinos e sua distribuição sobre o corpo do gado de leite, em Capão do Leão, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 3, p. 604-610, 2010.

4 Artigos Científicos

4.1 - Capítulo 1

*CÁLCULO DA CI50 (CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÉDIA) E CL50 (CONCENTRAÇÃO LETAL MÉDIA) DO ÓLEO DA SEMENTE DE ANDIROBA (*CARAPA GUIANENSIS*, AUBL) SOBRE *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS* (CANESTRINI, 1887), *ANOCENTOR NITENS* (NEUMANN, 1897) E *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE)¹

M.P.O. Farias¹, A.G. Wanderley², L.C. Alves¹, M.A.G. Faustino¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE. Email:

marciapbo@gmail.com

RESUMO

Determinou-se a CI50 (concentração inibitória média) e concentração letal média do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl), respectivamente, sobre a ovipostura e larvas não alimentadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Anocentor nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*. Para o tratamento das fêmeas utilizaram-se cinco diluições do óleo da semente da *Carapa guianensis* (20%, 10%, 5%, 2,5% e 1,25%), um controle negativo com água destilada e um controle positivo com cipermetrina, com três repetições de 10 fêmeas ingurgitadas para cada diluição por tratamento. Para as larvas foram preparadas seis diluições do óleo da semente de

¹ *Trabalho submetido à Revista Arquivos do Instituto Biológico - Manuscrito número – 004/11

Carapa guianensis (20%, 10%, 5%, 2,5%, 1,25 e 0,75%), utilizando-se água destilada e tween 80 como dispersante, e um grupo controle com água destilada e outro com tween 80 e água destilada. Aproximadamente 100 larvas de 14 a 21 dias de idade foram utilizadas para cada diluição. Foram obtidas CI50 de 4,332; 4,850; 4,903, e uma CL50 de 5,228; 5,362 e 5,698, respectivamente, para fêmeas e larvas de *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*. A menor concentração em que se observou eficácia máxima do óleo da semente de *C. guianensis* foi de 10%. O óleo da semente da *C. guianensis* possui significativo potencial no controle dos carrapatos *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus*, interferindo na sua reprodução, mostrando ser uma alternativa aos carrapaticidas normalmente utilizados.

Palavras chave: artrópodes, andiroba, carrapatos, controle, fitoterápicos

ABSTRACT

CALCULATION OF CI50 (AVERAGE INHIBITORY CONCENTRATION) AND CL50 (AVERAGE LETHAL CONCENTRATION) OF SEED OIL (*CARAPA GUIANENSIS* AUBL) ON *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS* (CANESTRINI, 1887), *ANOCENTOR NITENS* (NEUMANN, 1897) AND *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE). It was determined the CI50 (average inhibitory concentration) and CL50 (average lethal concentration) of the seed oil (*Carapa guianensis* Aubl), respectively, on the oviposition and larvae were fed *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Rhipicephalus sanguineus* and *Anocentor nitens*. For the treatment of females used the five dilutions of andiroba (20%, 10%, 5%, 2.5% and 1.25%) and two controls, one control only with distilled water and another with cypermethrin, with three replicates for each dilution, consisting of 10 engorged females per treatment. For larvae were prepared at dilutions

of seed oil of *Carapa* (20%, 10%, 5%, 2.5%, 1.25% and 0.75), using deionized water and Tween 80 as dispersant, and a control group with deionized water and another with Tween 80 and deionized water. Approximately 100 larvae of 14 to 21 days of age were for each dilution. We observed an CI50 (inhibitory concentration average) of 4.332, 4.850, 4.903 and an CI50 of 5,228; 5,362 e 5,698 *R. (B.) microplus*, *A. nitens* and *Rhipicephalus sanguineus*, respectively. The effectiveness of oil of *C. guianensis* was obtained when the maximum concentration of 10%. The seed oil of *C. guianensis* have significant potential adjunct in the management of ticks *R. (B.) microplus*, *A. nitens* and *R. sanguineus*, interfering with their reproduction, showing that an alternative to commonly used acaricides.

Key words: arthropods, andiroba, ticks, control, phytotherapeutic

INTRODUÇÃO:

Os ixodídeos ocupam lugar de destaque em diversas partes do mundo entre as ectoparasitoses que acometem os animais domésticos devido aos danos causados à saúde animal e seu conseqüente reflexo sobre a produtividade do rebanho (DAEMON, 1985).

Dentre as espécies de ixodídeos, o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (CANESTRINI, 1887) é considerado um dos principais ectoparasitos que acometem bovinos, em virtude dos prejuízos que causa à pecuária brasileira (BARCI *et al.*, 2009). Seu parasitismo é responsável por uma perda econômica estimada em R\$ 6 bilhões por ano, sendo R\$ 51 milhões destinados aos medicamentos para tratamento, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento (CALDAS, 2004). Segundo MENDES *et al.* (2008), atualmente, além da perda de sangue, transmissão de patógenos, danos no couro e irritação causada nos animais, o que mais preocupa é a

rapidez no aparecimento da resistência desenvolvida pelos carrapatos aos produtos químicos utilizados em seu controle.

Anocentor nitens (Neumann, 1897) é uma espécie de carrapato de grande importância no Brasil, encontrada naturalmente parasitando equídeos, porém outros vertebrados podem servir de hospedeiros (LABRUNA *et al.*, 2001). Esta espécie tem predileção pelas regiões da orelha, divertículo nasal, períneo e crina de seus hospedeiros, acarretando prejuízos, como queda da produtividade devido ao estresse dos animais durante a espoliação sanguínea (FALCE, 1986; BORGES; LEITE, 1993; BORGES *et al.*, 2000; LABRUNA *et al.*, 2001).

O *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) tem assumido, cada vez mais, um papel relevante entre as espécies de carrapato de importância mundial. Considerado um dos principais problemas parasitários enfrentados por proprietários de canis, vem se destacando cada vez mais no ambiente domiciliar e peridomiciliar do homem que convive com o principal hospedeiro urbano deste ectoparasito, o cão doméstico. Além dos danos diretos, ele é responsável pela transmissão de *Ehrlichia canis*, *Babesia canis*, *Haemobartonella canis*, *Hepatozoon canis* e *Anaplasma platys* (WOLDEHIWET; RISTIC, 1993; SOARES *et al.*, 2006; BORGES *et al.*, 2007; PAZ *et al.*, 2008).

O controle dos carrapatos é baseado na utilização de compostos químicos sintéticos desenvolvidos com a perspectiva de toxicidade elevada para o parasita e reduzida para o hospedeiro, porém à medida que estes produtos passam a ser usados de forma inadequada e abusiva, tem ocorrido uma pressão de seleção de populações de carrapatos resistentes aos diferentes grupos químicos utilizados no tratamento dos animais (FURLONG *et al.*, 2004). No Brasil tem surgido várias estirpes parasitárias com resistência múltipla, ou seja, para mais de um princípio ativo (SILVA *et al.*, 2000; GRAF *et al.*, 2004; FARIAS *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2008). Outro fator a ser

considerado refere-se à estabilidade ambiental dos produtos químicos cujos resíduos no ambiente permanecem tempo suficiente para atingir a cadeia alimentar (MONTEIRO *et al.*, 2009).

Frente a estas problemáticas, várias pesquisas tem sido desenvolvidas buscando compostos alternativos que controlem o carrapato com eficácia (CHAGAS, 2004). Plantas com atividade ectoparasiticidas oferecem uma alternativa que pode superar alguns desses problemas. Assim, muitos princípios ativos com diferentes modos de ação, têm sido isolados de plantas e esses seriam de valor onde a resistência se tenha desenvolvido aos carrapaticidas de síntese (PIRES *et al.*, 2007) podendo ainda elevar a vida útil dos fármacos existentes (VIEIRA *et al.*, 1999).

A *Carapa guianensis* Aubl., conhecida como Andiroba, pertencente à família Meliaceae, é uma árvore nativa da região Amazônica e a partir de suas sementes são extraídos óleos reconhecidos na medicina tradicional, dotados de alto potencial antiinflamatório geral, diurético, parasiticida, anti-reumático, eficiente nas disfunções cutâneas e musculares, antitumoral, analgésico, antiartrítico, larvicida e antimicrobiano (PENIDO *et al.*, 2005). Em estudos realizados por FARIAS *et al.* (2007, 2009) foi evidenciada *in vitro* a existência de atividade acaricida do óleo da semente de andiroba sobre fêmeas ingurgitadas de *R.(B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus*, sendo sugerido o potencial uso desse fitoterápico para o controle dos referidos parasitos.

Objetivou-se no presente estudo determinar a CI50 (concentração inibitória média) e CL50 (concentração letal média) do óleo da semente de *Carapa guianensis*, Aubl (andiroba), respectivamente, sobre a ovipostura e larvas não alimentadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrine, 1887), *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) e *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). O material botânico utilizado foi o óleo da semente de Andiroba ST GRADE (*Carapa guianensis*) obtido comercialmente através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes Ltda SP \ Brasil, Lote 05083140ST. O óleo de andiroba foi testado sobre fêmeas ingurgitadas e larvas não alimentadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Anocentor nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*.

Para a avaliação do efeito do óleo de andiroba sobre as fêmeas ingurgitadas dos ixodídeos foram coletadas manualmente 540 fêmeas ingurgitadas de animais naturalmente infestados, 180 de cada uma das espécies de carrapatos. Sendo *R. (B.) microplus* de bovinos do município de Garanhuns – mesorregião do agreste do estado de Pernambuco, *A. nitens* e *R. sanguineus* de eqüinos e caninos da região metropolitana da cidade de Recife respectivamente. Os hospedeiros utilizados estavam há mais de trinta dias sem tratamento com acaricida químico. As amostras foram transportadas para o referido laboratório, separadamente por espécie, em recipientes plásticos com aeração adequada.

No laboratório as fêmeas ingurgitadas foram limpas com papel absorvente e separadas com base nos aspectos de aparência e motilidade normais, corpo íntegro e máximo ingurgitamento (LEITE *et al.*, 1995), distribuídas em placa de Petri em grupo de dez, pesadas em balança analítica e submetidas ao teste de imersão preconizado por DRUMMOND *et al.* (1971, 1973). Foram utilizadas cinco diluições do óleo da semente de andiroba (20%, 10%, 5%, 2,5% e 1,25%) utilizando-se água destilada e tween 80 como dispersante, com três repetições por tratamento, formando-se, ainda, um grupo controle, um controle negativo apenas com água destilada (C1), e outro controle

positivo com o acaricida químico à base de cipermetrina (C2). Observações diárias foram realizadas, registrando-se os dados do ciclo reprodutivo dos carrapatos (período de pré-postura, postura, eclosão das larvas) e mortalidade das teleóginas. A CI50 foi calculada levando-se em consideração as diluições do óleo em relação ao percentual de oviposição segundo PIRES *et al.* (2007).

Para avaliação da eficácia do óleo de andiroba sobre as larvas não alimentadas foi utilizada a técnica do “sanduíche” preconizada por SHAW (1966) adaptada por LEITE (1988). Amostras de fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *Rhipicephalus sanguineus* foram coletadas diretamente de animais naturalmente infestados, há mais de trinta dias sem tratamento com acaricida químico e acondicionadas em placas de Petri, separadamente por espécies e transportadas ao laboratório onde foram selecionadas quanto ao aspecto de vitalidade e ingurgitamento, separadas em grupo de 10 em placas de Petri e mantidas em câmara climatizada para B.O.D com temperatura de $27\pm 1\text{C}^\circ$ e umidade relativa superior 70% para realização da postura. Dez dias após o início da postura, os ovos foram separados em lotes de um grama e acondicionados em seringas plásticas de 20ml adaptadas, vedadas com algodão hidrófilo e incubadas em câmara climatizada para B.O.D. para eclosão das larvas destinadas ao teste.

Foram preparadas seis diluições do óleo da semente de andiroba (20%, 10%, 5%, 2,5%, 1,25 e 0,75%), utilizando-se água destilada e tween 80 como dispersante, e um grupo controle com água destilada (C1) e outro com tween 80 e água destilada (C2).

Aproximadamente 100 larvas de 14 a 21 dias de idade foram colocadas entre dois pedaços de papel de filtro (2x2cm) impregnados com diluições do óleo da semente de andiroba. Em seguida este conjunto foi colocado em um envelope de papel de filtro (6x6cm) e vedado com fita adesiva e mantidos em câmara climatizada para B.O.D. até a

leitura de sua viabilidade. O registro de larvas vivas e mortas foi realizado 24h após o teste.

Para o cálculo da concentração inibitória média (CI50) e concentração letal média (CL50) utilizou-se o programa GraphPad Prism 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes realizados para determinação da CI50 (concentração inibitória média) do óleo da semente de *C. guianensis* sobre oviposição de fêmeas ingurgitadas obteve-se uma CI50 de 4,332; 4,850; 4,903 para *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *Rhipicephalus sanguineus* respectivamente (Fig. 1).

Em todas as espécies de carrapatos o óleo da semente de *C. guianensis* interferiu no ciclo reprodutivo com inibição de postura variando de 6,67% a 100%, com percentual máximo de inibição obtido à concentração de 20% (Tabela 1, 2, 3). Esses resultados concordam com os obtidos por FARIAS *et al.* (2007, 2009), que observaram uma inibição da ovipostura e eficácia de 100% das fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus* em teste *in vitro* com o óleo da semente de *C. guianensis* nas concentrações de 100%, 50%, 30% e 25% do referido óleo.

Na concentração de 10% do óleo da semente de *C. guianensis* em todas as espécies de ixodídeos, apesar de ter ocorrido postura com índices variando de 6,67% a 10%, os ovos não eclodiram sendo totalmente inviáveis, determinando eficácia de 100% (Tabela 1, 2, 3), estando estes resultados de acordo com os obtidos por FARIAS *et al.* (2007, 2009).

O óleo da semente de *C. guianensis* na diluição de 1,25%, inibiu a ovipostura em 10% para *R. (B.) microplus*, 6,67% para *A. nitens* e de 10,00% para *R. sanguineus*,

alcançando uma eficácia acaricida de 27,82%, 20,01% e 18,01% respectivamente, sendo demonstrada uma melhor eficácia nas concentrações maiores que 5% (Tabela 1, 2, 3).

A concentração de 20% do óleo da *C. guianensis* nas fêmeas ingurgitadas de *A. nitens* apresentaram um comportamento semelhante ao controle positivo (C2), com 100% de inibição da ovipostura e eficácia do óleo de andiroba, porém o controle positivo (C2) dos carrapatos das espécies *R. (B.) microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* obtiveram apenas 10% de inibição de postura, com uma eficácia de 58,98% e 66,48% respectivamente (Tabela 1, 2, 3).

Outra espécie botânica da família meliaceae demonstrou capacidade de interferir na oviposição dos artrópodes. BORGES *et al.* (2003) observaram, *in vitro*, inibição total da oviposição em fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus* imersas no extrato bruto de frutos maduros de *Melia azedarach* extraídos com diferentes solventes.

A mortalidade das fêmeas ingurgitadas variou de 10% a 100% para *R. (B.) microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* e de 6,67% a 100% para *A. nitens* (Tabela 1, 2, 3). Comparando-se aos resultados de BROGLIO-MICHELETTI *et al.* (2009, 2010), utilizando extratos brutos das sementes e folhas do nim, os dados ora obtidos foram superiores levando-se em consideração as menores concentrações utilizadas no presente estudo.

A mortalidade de larvas submetidas ao tratamento com o óleo da semente de *C. guianensis* foi obtida a partir da concentração de 5% para todas as espécies de ixodídeos com 100% de mortalidade na concentração de 20%, obtendo-se CL50 de 5,228; 5,362 e 5,698 sobre larvas de *R.(B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus* respectivamente (Tabela 4).

Observou-se um melhor desempenho acaricida do óleo da semente de *C. guianensis* nos parâmetros reprodutivos das fêmeas ingurgitadas que sobre a viabilidade

larval, concordando com SOUSA *et al.* (2008), trabalhando com *R.(B.) microplus* utilizando frutos verdes (EFV) de *Melia azedarach* (Meliaceae) obtiveram percentual de produção de ovos variando 2,18% a 46,1% e de mortalidade larval, de 5,6% a 23,6%, 24 horas após a realização do teste. Com o extrato de frutos maduros (EFMA) obteve-se produção de ovos 26,7% a 46,5%, não apresentando efeito larvicida em nenhuma concentração utilizada.

Plantas da família Meliaceae são conhecidas por conter uma variedade de compostos descritos como inseticidas (NAKATANI *et al.*, 2004), dentre eles os limonóides que inibem a biossíntese do hormônio protoracicotrópico (PTTH) e, como consequência, não ocorre a biossíntese de outros hormônios, o que impossibilita os passos normais da troca de tegumento (ecdise) e também inibe a maturação dos ovos nos insetos (KATHRINA; ANTONIO, 2004). SARRIA *et al.* (2007) demonstram *in vitro* a ação inseticida de limonóides isolados da *C. guianensis* sobre a formiga cortadeira, *Atta sexdens rubropilosa*, e a lagarta-do-cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda*. Os achados do presente estudo constituem-se no primeiro registro da CI50 e CL50 sobre *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus*, no entanto, pesquisas futuras são necessárias para determinação da ação destes metabolitos sobre ixodídeos.

Os resultados deste trabalho indicam que o óleo da semente de *C. guianensis* possui significativo potencial no controle dos carrapatos *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus*, interferindo na sua reprodução, mostrando ser uma alternativa aos carrapaticidas normalmente utilizados.

AGRADECIMENTOS

Parte do trabalho de Tese de Doutorado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE. Apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

BARCI, L.A.G.; ALMEIDA, J.E.M.; NOGUEIRA, A.H.C.; PRADO, A.P. Seleção de isolados do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Ascomycetes: Clavicipitaceae) para o controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária*, v. 18, p. 7-13, 2009. Suplemento 1.

BORGES, L.M.F.; SOARES, S.F.; FONSECA, I.N.; FONSECA, I.N.; CHAVES, V.V.; LOULY, C.C.B. Resistência acaricida em larvas de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) de Goiânia-GO, Brasil. *Revista de Patologia Tropical*, v. 36, n. 1, p. 87-95, 2007.

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

BORGES, L.M.F.; OLIVEIRA, P.R.; RIBEIRO, M.F.B. Seasonal dynamics of *Anocentor nitens* on horses in Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.89, n.1, p.165-171, 2000

BORGES, L.M.F.; LEITE, R.C. Aspectos biológicos do *Dermacentor nitens* (Neumann, 1897) em condições de laboratório. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.45, n.6, p.586-591, 1993.

BROGLIO-MICHELETTI, S.M.F.; VALENTE, E.C.N.; SOUZA, L.A.; DIAS, N.S.; ARAÚJO, A.M.N. Extratos de plantas no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em laboratório. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 18, n. 4, p. 44-48, 2009.

BROGLIO-MICHELETTI, S.M.F.; DIAS, N.S.; VALENTE, E.C.N.; SOUZA, L.A.; LOPES, D.O.P.; SANTOS, J.M. Ação de extrato e óleo de nim no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em laboratório. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 19, n. 1, p. 44-48, 2010.

CALDAS, F. Carrapato: a vez do combate personalizado. *Revista Balde Branco*, v. 39. n. 474, p. 82, 2004.

CHAGAS, A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, p. 156-160, 2004. Suplemento1.

DAEMON, E. *Biologia da fase não-parasitária de Anocentor nitens (Neumann,1897) (Acari: Ixodidae) em condições de laboratório*. 1985. 54f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, Rio de Janeiro, 1985.

DRUMMOND, R.O.; GLADNEY, W.J.; WHETSTONE, T.M.; ERNEST, S. E. Laboratory tests of insecticides for control of the winter tick. *Journal of Economic Entomology*, v.64, p.686-688, 1971.

DRUMMOND, R.O.; ERNST, S.E.; TREVINO, J.L.; GLADNEY, W.J.; GRAHAM, O.H. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: Laboratory tests of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, v.66, p.130-133, 1973.

FALCE, H.C. Infestações múltiplas por ixodídeos (Acari: Ixodidae) em bovinos e eqüídeos no primeiro planalto do Estado do Paraná. *Revista do Setor de Ciências Agrárias*, v.5, n.1-2, p.11-13, 1986.

FARIAS, M.P. O.; SOUSA, D.P.; ARRUDA, A.C.; ARRUDA, M.S.P.; WANDERLEY, A.G.; ALVES, L.C.; FAUSTINO, M.A.G. Eficácia “in vitro” do óleo da *Carapa guianensis* AUBL. (Andiroba) no controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, v.9, p.68- 71, 2007.

FARIAS, N.A.; RUAS, J.L.; SANTOS, T.R.B. Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região Sul do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 6 p. 1700-1704, 2008.

FARIAS, M.P.O.; SOUSA, D. P.; ARRUDA, A.C.; WANDERLEY, A.G., TEIXEIRA, W.C.; ALVES, L.C.; FAUSTINO, M.A.G. Potencial acaricida do óleo de andiroba *Carapa guianensis* Aubl. sobre fêmeas adultas ingurgitadas de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) e *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.4, p.877-882, 2009.

FURLONG, J.; PRATA, M.C.; MARTINS, J.R.S.; COSTA JUNIOR, L.M.; COSTA, J.C.R.; VERNEQUE, R.S. Diagnóstico “in vitro” da sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a acaricidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 13.,2004, Ouro Preto, MG. *Resumos*. Ouro Preto: 2004. P. 305.

GRAF, J. F.; GOGOLEWSKI, R.; LEACH-BING, N. Tick control: an industry point of view. *Parasitology*, v. 129, p. 427-442, 2004.

KATHRINA, G.A.; ANTONIO, L.O.J. Controle biológico de insetos mediante extratos botânicos. In: CARBALL, M.; GUAHARAY, F. (Ed.). Controle biológico de pragas agrícolas. Managua: CATIE, 2004. P. 137-160. Série Técnica – Manual Técnico 53.

LABRUNA, M.B.; KERBER, C.E.; FERREIRA, F.; FACCINI, J.L.H.; DE WAAL, D.T.; GENNARI, S.M. Risk factors to tick infestations and their occurrence on horses in the state of São Paulo, Brasil. *Veterinary Parasitology*, v.97, n.1, p.1-14, 2001.

LEITE, R.C.; LABRUNA, M.B.; OLIVEIRA, P.R.; OLIVEIRA, P.R. In vitro susceptibility of engorged females from different populations of *Boophilus microplus* to comercial acaricide. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.4, p.283-294, 1995.

LEITE, R. C. *Boophilus microplus* (Canestrini,1887): Susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiográficas da baixada do Grande Rio e Rio de Janeiro: Uma abordagem epidemiológica. 1988. 122p. Tese (Doutorado em Parasitologia Veterinaria), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1988.

MENDES, M.C.; LIMA, C.K.P.; PEREIRA, J.R. Práticas de manejo para o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (acari: ixodidae) em propriedades localizadas na região de pindamonhangaba, Vale do Paraíba, São Paulo. *Arquivo do Instituto Biológico*, v.75, n.3, p.371-373, 2008.

MONTEIRO, C.; TYMBURIB, I.; CALMON, F.; DAEMON, E. Controle do carrapato do cão com baixo impacto ambiental. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço, MG. Resumos. Minas Gerais, [s.n.], 2009.

NAKATANI, M.; ABDELGALEIL, S.A.M.; SAAD, M. M.G.; HUANG, R.C.; DOE, M.; IWAGAWA, T. Phragmalin limonoids from *Chukrasia tabularis*. *Phytochemistry*, v. 65, n. 20, p. 2833-2841, 2004.

PAZ, G.F.; LEITE, R.C.; OLIVEIRA, P.R. Controle de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) no canil da escola de veterinária da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, n.1, p. 41-44, 2008.

PENIDO, C.; COSTA, K.A.; PENNAFORTE, R.J.; COSTA, M.F.; PEREIRA, J.F.; SIANI, A.C.; HENRIQUES, M.G. Anti-allergic effects of natural tetranortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on allergen-induced vascular permeability and hyperalgesia. *Inflammation Research*, v.. 54, p. 295-303, 2005

PIRES, J.E.P.; FERNANDES, R.M.; FERNANDES, M.Z.L.C.M.; VIANA, G.E.N.; DOURADO, J.C.L.; SOUSA, S. A.A. Determinação da concentração inibitória média (CI50) do extrato aquoso de *Simarouba versicolor*, St. Hill sobre a ovipostura do carrapato bovino (*Boophilus microplus*, Canestrine, 1887). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 9, n. 4, p. 23-26, 2007.

SANTOS, T.R.B.; FARIAS, N.A.; CUNHA FILHO, N.A.; VAZ JUNIOR, I.S. Uso de acaricidas em *Rhipicephalus (B.) microplus* de duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. *Acta Scientiae Veterinarie*, v. 36, n. 1, p. 25-30, 2008.

SARRIA, A.L.F.; YAMANE, E.S.; BUENO, F.C.; MATOS, A.P.; FERNANDES, J.B.; SILVA, M.F.G.F.; VIEIRA, P.C.; BUENO, O.C. Atividade inseticida de limonóides

isolados de *Carapa guianensis* sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho e a formiga cortadeira. Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 30. 2007, São Paulo. Resumo 30. 1 CD-ROM.

SHAW, R. D. Culture of an organophosphorus resistant strain of *Boophilus microplus* (Can.). *Bulletin Entomological Research*, v. 56, p. 389-404, 1966.

SILVA, M.C.L.; NEVES SOBRINHO, R.; LINHARES, G.F.C. Avaliação in vitro da eficácia do clorfenvinfós e da cialotrina sobre o *Boophilus microplus*, colhidos em bovinos da bacia leiteira da microrregião de Goiânia – Goiás. *Ciência Animal Brasileira*, v. 2 p. 143 – 148, 2000.

SOARES, A.O.; SOUZA, A.D.; FELICIANO, E.A.; RODRIGUES, A.F.; D'AGOSTO, M.; DAEMON, E. Evaluation of ectoparasites and hemoparasites in dogs kept in apartments and houses with yards in the city of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 1, p.13-6, 2006.

SOUSA, L.A.D; SOARES, S.F.; PIRES JÚNIOR, H.B.; FERRI, P.H.; BORGES, L.M.F. Avaliação da eficácia de extratos oleosos de frutos verdes e maduros de cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, n.1, p. 36-40, 2008.

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 19, n. 3, p. 99-103, 1999.

WOLDEHIWET, Z.; RISTIC, M. *Rickettsial and Chlamydial diseases of domestic animals*. Oxford: Pergamon, 1993. p.427.

Figura 1 - CI50 (concentração inibitória média) do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl), sobre a ovipostura de fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Anocentor nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*.

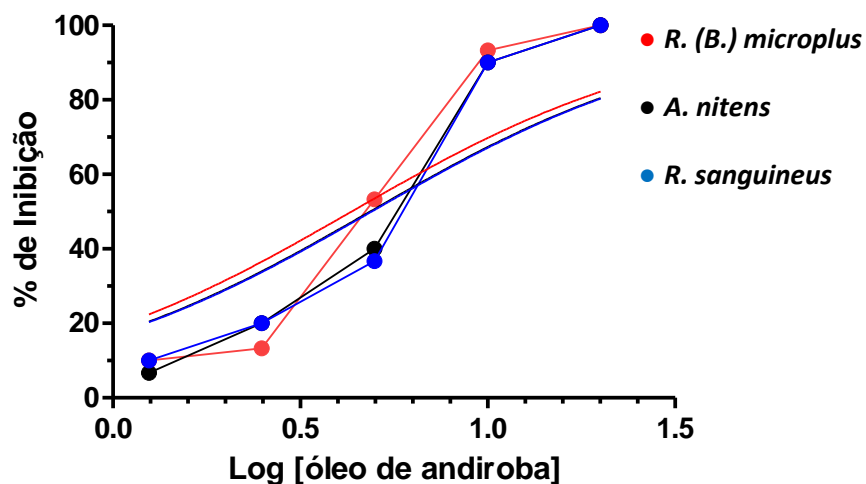


Tabela 1- Efetividade do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl.) sobre a oviposição de fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*.

| Concentração | Nº Teleóginas | Mortalidade % | Nº Oviposição (%) | Inibição de postura (%) | Eclosão das larvas (%) | Eficácia do óleo (%) |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| 20% | 30 | 100 | 0 (0) | 100,00 | 0 | 100 |
| 10% | 30 | 93,33 | 2 (6,67) | 93,33 | 0 | 100 |
| 5% | 30 | 53,33 | 14 (46,67) | 53,33 | 30 | 82,09 |
| 2,5% | 30 | 13,33 | 26 (86,67) | 13,33 | 60 | 50,13 |
| 1,25% | 30 | 10 | 27 (90,00) | 10,00 | 100 | 27,82 |
| C1 | 30 | - | 30 | 0 | 100 | - |
| C2 | 30 | - | 27 (90,00) | 10,00 | 50 | 58,98 |

C1- água destilada (controle negativo); C2- cipermetrina (controle positivo)

Tabela 2- Efetividade do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl.) sobre a oviposição de fêmeas ingurgitadas de *A. nitens*.

| Concentração | Nº Teleóginas | Mortalidade e % | Nº Oviposições (%) | Inibição de postura (%) | Eclosão das larvas (%) | Eficácia do óleo (%) |
|--------------|---------------|-----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| 20% | 30 | 100 | 0 (0) | 100 | 0 | 100 |
| 10% | 30 | 90 | 3 (10,00) | 90,00 | 0 | 100 |
| 5% | 30 | 40 | 18(60,00) | 40,00 | 30 | 80,31 |
| 2,5% | 30 | 20 | 24 (80,00) | 20,00 | 50 | 56,20 |
| 1,25% | 30 | 6,67 | 28(93,33) | 6,67 | 90 | 20.01 |
| C1 | 30 | - | 30 (100) | - | 100 | 100 |
| C2 | 30 | - | 0 (0) | 100 | 0 | 100 |

C1- água destilada (controle negativo); C2- cipermetrina (controle positivo)

Tabela 3- Efetividade do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl.) sobre a oviposição de fêmeas ingurgitadas de *R. sanguineus*.

| Concentração | Nº Teleóginas | Mortalidade e % | Nº Oviposições (%) | Inibição de postura (%) | Eclosão dos ovos (%) | Eficácia do óleo (%) |
|--------------|---------------|-----------------|--------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| 20% | 30 | 100 | 0 (0) | 100 | 0 | 100 |
| 10% | 30 | 93,33 | 2 (6,67) | 90,00 | 0 | 100 |
| 5% | 30 | 36,67 | 19(63,33) | 36,67 | 30 | 80,82 |
| 2,5% | 30 | 20 | 24 (80,00) | 20,00 | 50 | 58,04 |
| 1,25% | 30 | 10 | 27(90,00) | 10,00 | 100 | 18,09 |
| C1 | 30 | - | 30 (100) | - | 100 | - |
| C2 | 30 | 10 | 27 (90,00) | 10,00 | 40 | 66,48 |

C1- água destilada (controle negativo); C2- cipermetrina (controle positivo)

Tabela 4 – Mortalidade média e CL50 (concentração letal média) de larvas não alimentadas de *R. (B.) microplus*, *R. sanguineus* e *A. nitens* tratadas com o óleo da semente da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) 24h após o tratamento.

| Concentração | <i>R. (B.) microplus</i> | <i>R. sanguineus</i> | <i>A. nitens</i> |
|--------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
| | Mortalidade média % | Mortalidade média % | Mortalidade média |
| 20% | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| 10% | 73,37 | 69,40 | 74,02 |
| 5% | 56,63 | 52,03 | 53,63 |
| 2,5% | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1,25 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 0,75 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| C1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| C2 | 4,94 | 3,31 | 3,71 |

C1 – Controle água destilada; C2- Controle tween 80 + água destilada

4.2 - Capítulo 2

***Eficácia *in vitro* do óleo da semente de *Carapa guianensis* Aubl.
(Meliaceae) sobre *Damalinia caprae* (Gurlt,1843) (Mallophaga:
Trichodectidae)²**

Márcia P. O. Farias^{1*}, Fabíola N. Barros¹, Juliana P. C. Tavares¹, Maria P. B. Ferreira²,
Almir G. Wanderley³, Leucio C. Alves¹, Maria A. G. Faustino¹

¹Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife-PE, Brasil,

²Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom
Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife-PE, Brasil,

³Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Universidade Federal de Pernambuco, Av.
Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 52670-901 Recife/PE, Brasil.

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia *in vitro* do óleo da semente de *Carapa guianensis* (andiroba) sobre *Damalinia caprae*. Foram utilizados 900 espécimes de *D. caprae* adultos que foram distribuídos em nove grupos experimentais. Para cada grupo foram utilizadas quatro repetições compostas por 25 espécimes. Os grupos assim preparados foram submetidos a sete concentrações do óleo da semente da *C. guianensis* (100%, 50%, 30%, 20%, 10%, 5% e 2,5%), formando-se, ainda, dois grupos controles, sendo um controle negativo, com água destilada e outro um controle positivo para o qual se empregou o monossulfiram. Os grupos foram

² *Trabalho submetido à Revista Brasileira de Farmacognosia

imersos nas soluções a serem testadas e realizadas observações após 1, 3, 6, 24, 48 e 72 horas do início do teste. As observações foram realizadas até a verificação da mortalidade de todos os piolhos dos grupos tratados. Os tratamentos com o óleo da semente da *C. guianensis* nas concentrações de 100%, 50%, 30% e CP demonstraram 100% de mortalidade uma hora após o tratamento. Nos demais tratamentos a mortalidade dos espécimes de *D. caprae* ocorreu até seis horas após o início do tratamento.

Palavras- Chave: caprinos, fitoterapicos, eficácia, piolhos, medicina veterinária alternativa

ABSTRACT: “*In vitro* efficacy of oil from the seeds of *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) against *Damalinia caprae* (Gurlt, 1843) (Mallophaga: Trichodectidae)”. The aim of the present study was to assess the *in vitro* efficacy of the oil from seeds of *Carapa guianensis* (andiroba) against *Damalinia caprae* (Gurlt 1843). Nine hundred adult specimens of *D. caprae* were distributed among nine experimental groups, with four replicates composed of 25 specimens in each group. The different groups were submitted to seven different concentrations of *C. guianensis* oil (100, 50, 30, 20, 10, 5 and 2.5%). A positive control group was submitted to monosulfiram and a negative control group was submitted to distilled water. The groups were immersed in the solutions for three minutes and observations were made at 1, 3, 6, 24, 48 and 72 hours until all lice in all groups were dead. The positive control and *C. guianensis* seed oil at concentrations of 100%, 50% and 30% achieved 100% mortality after one hour of treatment. In all other andiroba seed oil treatments, mortality was complete by six hours.

Key words: goats, phytotherapics, efficacy, lice, alternative veterinary medicine

INTRODUÇÃO

A pediculose caprina destaca-se dentre as ectoparasitoses mais comuns registradas no semi-árido do nordeste brasileiro (Padilha & Faccini, 1982), sendo uma constante ameaça à produção animal, interferindo economicamente no sistema produtivo, principalmente na caprinocultura nordestina em condições inadequadas de manejo e alimentação (Santos & Faccini, 1996; Almeida, 2005; Santana et al., 2009).

A piolheira causada por *Damalinia caprae* (Gurlt 1843) tem sido relatada em várias regiões do mundo (Kettle, 1990). No nordeste do Brasil, onde se concentra o maior número de rebanhos, essa parasitose foi registrada em diferentes estados onde mais de 60% dos caprinos examinados estavam parasitados por *D. caprae* (Padilha & Facini, 1982; Santos et al., 2006; Santana, et al., 2009; Bezerra et al., 2010).

A infestação por esta espécie de piolho determina grandes prejuízos econômicos na exploração caprina, tanto pelo parasitismo no animal, quanto pelos custos com inseticidas, além de favorecer infecções por larvas de dípteros (Soulsby, 1987; Santos & Faccini 1996; Filgueira et al., 2001; Vieira et al., 2002; Santos et al., 2006; Santana et al., 2009).

O controle do *D. caprae* é feito utilizando-se inseticidas químicos, gerando aumento dos custos de produção e da presença de resíduos químicos em produtos de origem animal. A busca de novas alternativas para o controle do *D. caprae* se faz necessária para minimizar tais problemas, destacando-se o estudo da efetividade dos fitoterápicos (James, 1999; Avancini, 1994).

A família Meliaceae vem se destacando como uma das mais importantes fontes de produtos inseticidas devido ao número de espécies com bioatividade (Santos et al., 2010). Dentre as plantas desta espécie destaca-se a *Carapa guianensis* (andiroba), é uma árvore que se distribui por todo o norte da América do Sul; no Brasil ocorre em toda

Bacia Amazônica. O óleo produzido por suas sementes é muito utilizado na medicina popular da região norte do Brasil (Loureiro et al., 1979), tendo sido demonstrada sua atividade inseticida sobre o piolho *Felicola subrostratus* (Barros et al., 2010), formigas cortadeiras, *Atta sexdens rubropilosa* (Sarria et al., 2007), seu efeito repelente sobre forídeos pragas de colméias (Freire et al., 2006); além de sua atividade acaricida *in vitro* sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Rhipicephalus sanguineus* e *Anocentor nitens* (Farias et al., 2007, 2009).

As espécies botânicas da família Meliaceae vêm se destacando por possuir limonóides substâncias com ação inseticida (Bray et al., 1990; Champagne et al., 1992; Freire et al., 2006; Kaur et al., 2009), produzindo nos insetos muitos efeitos que vão desde a repelência até inibição do crescimento (Ambrozin et al., 2006). O óleo extraído das sementes da espécie *C. guianensis*, é composto por diversos ácidos graxos, sendo o ácido oléico, este insaturado, encontrado em maior percentagem (Pereira et al., 1999), além da presença dos limonóides que perfazem de 2 a 5 % de sua composição total, na porção insaponificável, sendo provavelmente os maiores representantes da classe dos terpenos, responsáveis pela sua atividade inseticida (Taylor, 1984; Klimas, et al., 2007; Boufleuer, 2004). Segundo Sarria et al. (2007) os limonóides presentes na *C. guianensis* tem um potencial promissor para o controle de insetos.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficácia *in vitro* do óleo da semente de *Carapa guianensis* (andiropa) sobre *D. caprae* (Gurlt 1843).

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se como material botânico o óleo da semente de Andiroba ST GRADE (*Carapa guianensis*) obtido comercialmente através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes Ltda SP \ Brasil, Lote 05083140ST.

Os espécimes de *D. caprae* foram coletados de caprinos naturalmente infestados, das raças saanem, de ambos os sexos, idades variadas, mantidos em aprisco, com manejo semi-intensivo, pertencentes ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Os animais foram examinados por inspeção e palpação manual, recolhendo-se os ectoparasitos encontrados no corpo, os quais foram acondicionados em frascos plásticos e encaminhados ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos - Área de Medicina Veterinária Preventiva - Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco para realização do teste *in vitro*.

Para realização do teste utilizaram-se 900 espécimes de *D. caprae* adultos que foram distribuídos em nove grupos experimentais. Para cada grupo (concentrações do óleo e controles) foram utilizadas quatro repetições compostas por 25 espécimes. Os grupos assim preparados foram submetidos a sete concentrações do óleo de andiroba (100%, 50%, 30%, 20%, 10%, 5% e 2,5%), utilizando-se água destilada e *tween* 80 como dispersante, em três repetições por tratamento, formando-se, ainda, dois grupos controles, sendo um controle negativo, com água destilada (CN) e outro um controle positivo (CP) para o qual se empregou o monossulfiram.

Os piolhos foram imersos nas soluções a serem testadas, utilizando-se recipientes plásticos contendo 3ml das soluções, mantendo-se o líquido em constante agitação durante três minutos. Após a imersão, utilizou-se a técnica descrita por Leite (1988) com algumas adaptações. Os piolhos foram retirados das soluções e colocados entre dois pedaços de papel de filtro (2x2cm). Em seguida este conjunto foi acondicionado em um envelope de papel de filtro (6x6cm) e vedados com fita adesiva e mantidos no laboratório em temperatura ambiente para o registro de piolhos vivos e mortos. Foram realizadas observações após 1, 3, 6, 24, 48 e 72 horas do início do teste.

As observações foram realizadas até a verificação da mortalidade de todos os piolhos dos grupos tratados, os dados obtidos foram analisados pelo teste Exato de Fisher para a comparação entre os pares de concentração, considerando-se o nível de significância de 5,0%, utilizando-se o “software” estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 13.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito *in vitro* do óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) sobre *D. caprae* encontram-se na Tabela 1. Constatou-se no presente estudo que os tratamentos com o óleo da semente da *Carapa guianensis* nas concentrações de 100%, 50% e 30% demonstraram atividade piolhícida semelhante ao fármaco monossulfiram com mortalidade total uma hora após o tratamento, diferindo significativamente ($p < 0,05$) das concentrações de 20%, 10%, 5% e 2,5% ($p < 0,05$). Os resultados ora apresentados são semelhantes aos obtidos por Barros et al. (2010), que na concentração de 100% do óleo da semente de *C. guianensis* observaram mortalidade total do piolho *Felicola subrostratus* na primeira hora após início do teste.

A concentração de 20% apresentou diferença significativa ao nível de 5,0% ($p < 0,05$) comparando-se com os tratamentos de 10%, 5% e 2,5%. Os piolhos do grupo controle negativo (CN) mantiveram-se vivos durante todo o teste, mesmo sem alimentação, sendo a mortalidade observada a partir de 48 horas após o início do teste. Concordando com Barros et al. (2010) que os espécimes de *Felicola subrostratus* utilizados no grupo controle com água destilada mostraram-se viáveis durante todo o experimento, sendo observada mortalidade crescente entre 48 e 72 horas após o início do teste (Tabela 1).

Os dados obtidos no presente estudo com relação à mortalidade total após a realização do teste em todas as concentrações do óleo da semente da *C. guianensis*

concordam com os demonstrados por Farias et al. (2007, 2009) que observaram o percentual de 100% de mortalidade das fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus* nas diluições de 100%, 50%, 30% e 25% do óleo da semente da *C. guianensis*.

Alguns estudos têm sido realizados para avaliação parasitária do óleo da semente da *C. guianensis* descrevendo esta planta como possuidora de inúmeras propriedades. Farias et al. (2007) comprovaram a atividade acaricida *in vitro* do óleo da semente da *C. guianensis* sobre carrapatos da espécie *R. (B.) microplus* e Farias et al. (2009) demonstraram a mesma atividade contra *A. nitens* e *R. sanguineus*, obtendo eficácia de 100% até a concentração de 10%, em testes *in vitro* com fêmeas ingurgitadas. Tem sido avaliada, ainda, a eficácia do óleo da semente da *C. guianensis* no controle de pragas, Coitinho et al. (2006) demonstraram atividade inseticida sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado, reduzindo em 100% a emergência de adultos. Freire et al. (2006) observaram a atividade de repelência do óleo da semente da *C. guianensis* em condições de laboratório sobre forídeos (Diptera: Phoridae) pragas de colméias, levando a inibição de até 100% da postura. Sarria et al. (2007), fazendo uso de um ensaio biológico com lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera Frugiperda*) e formiga cortadeira (*Atta sexdens rubropilosa*), com a utilização dos limonóides 7-desacetoxi-7-oxogedunina, 6- α -acetoxigedunina e o angolensato de metila, que foram isolados do óleo da semente da *C. guianensis*, observaram que a substância 7-desacetoxi-7-oxogedunina, apresentou atividade inseticida nas larvas da praga do milho, que foi demonstrada em relação à maior duração da fase larval e menor peso pupal, além da alta taxa de mortalidade do ciclo total em 50%, enquanto que o composto angolensato de metila mostrou atividade inseticida frente a operarias da formiga cortadeira com média acumulada de mortalidade

de 88% frente a dieta controle. No entanto, os resultados ora apresentados constituem-se no primeiro registro da eficácia *in vitro* do óleo da semente da *C. guianensis* sobre piolhos parasitos de caprinos.

CONCLUSÃO

O óleo da semente de *Carapa guianensis* (Andiroba) apresenta atividade *in vitro* contra *Damalinia caprae* adultos, sugerindo o potencial deste fitoterápico como alternativa viável para controle do referido ectoparasito.

Tabela 1: Frequência absoluta de espécimes adultos de *Damalinia caprae* mortos após imersão em óleo da semente de *Carapa guianensis* (Andiroba).

| Concentração | Tempo (horas) | | | | | |
|---------------------------|------------------|------------------|---|----|----|----|
| | Uma | 3 | 6 | 24 | 48 | 72 |
| • 100% - óleo de andiroba | 100 ^a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • 50% - óleo de andiroba | 100 ^a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • 30% - óleo de andiroba | 100 ^a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • 20% - óleo de andiroba | 35 ^{bc} | 65 ^a | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • 10% - óleo de andiroba | 0 ^b | 100 ^b | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • 5% - óleo de andiroba | 0 ^b | 100 ^b | 0 | 0 | 0 | 0 |
| • 2,5% - óleo de andiroba | 0 ^b | 95 ^b | 5 | 0 | 0 | 0 |
| • Água destilada (CN) | 0 ^b | 0 | 0 | 0 | 40 | 60 |
| • Monossulfiram (CP) | 100 ^a | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(CP) - controle positivo, (CN) - controle negativo. Letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa pelo teste Exato de Fisher ($p < 0,05$).

AGRADECIMENTOS

Parte do trabalho de Tese de Doutorado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE. Apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

Almeida VF 2005. Ação dos fungos *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* (Metschnicoff 1879) Sorokin ,1883, *M. flavoridae* Gams & Roszypal, *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin,1912, sobre *Bovicola caprae* (Phthiraptera:Mallophaga, Ewing 1936) em caprinos naturalmente infestados em clima de semi-árido. Campina Grande, 50 p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba.

Ambrozin ARP, Leite AC, Bueno FC, Vieira PC, Fernandes JB, Bueno OC, Silva MFGF, Pagnocca, FC, Hebling MJA, Bacci JM 2006. Limonoids from andiroba oil and *Cedrela fissilis* and their insecticidal activity. *J Braz Chem Soc* 17: 542-547.

Avancini CAM 1994. *Sanidade animal na agroecologia: atitudes ecológicas de sanidade animal e plantas medicinais em Medicina Veterinária*. Porto Alegre: Fundação Gaia e Centro Agrícola Demonstrativo da Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

Barros FN, Farias MPO, Tavares JPC, Galindo MKF, Alves LC, Faustino MAG 2010. Avaliação da atividade do óleo da semente da *Carapa guianensis* aubl.(Andiroba) no

controle de *Felicola subrostratus* (Burmeister, 1838) (Mallophaga: Trichodectidae). X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE. Recife, Brasil.

Bezerra ADS, Soares HS, Vieira LS, Ahid SMM 2010. Ectoparasitos em caprinos e ovinos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. *Ci Anim Bras* 11: 110-116.

Boufleuer NT 2004. *Aspectos ecológicos de andiroba (Carapa guianensis aublet., Meliaceae), como subsidio ao manejo e conservação*. Acre, 84 p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre.

Bray DH, Warhurst DC, Connolly JD, O'neill MJ, Phillipson JD 1990. Plants as sources of antimalarial drugs. Part 7. Activity of some species of Meliaceae plants and their constituent limonoids. *Phytother Res* 4: 29.

Champagne DE, Koul O, Isman MB, Scudder GGE, Towers GHN 1992. Biological activity of limonoids from the Rutales. *Phytochemistry* 31: 377, 1992.

Coitinho RLBC, Oliveira JV, Gondim JMGC, Câmara CAG 2006. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* mots. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. *Rev Caatin* 19: 176-182.

Farias MPO, Sousa DP, Arruda AC, Arruda MSP, Wanderley AG, Alves LC, Faustino MAG 2007. Eficácia “in vitro” do óleo da *Carapa guianensis* AUBL. (Andiroba) no

controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Rev Bras Plant Med* 9:68- 71.

Farias MPO, Sousa DP, Arruda AC, Wanderley AG, Teixeira WC, ALVES LC, Faustino MAG 2009. Potencial acaricida do óleo de andiroba *Carapa guianensis* Aubl. sobre fêmeas adultas ingurgitadas de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) e *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). *Arq Bras Med Vet Zootec* 61:877-882.

Filgueira HC, Santos ACG, Bakke AO 2001. Frequência da pediculose (*Bovicola caprae*, Ewing, 1936) (Mallophaga: Trichodectidae) em caprinos abatidos no matadouro público de Patos-PB. IX Encontro de Iniciação Científica da UFPB. João Pessoa, Brasil

Freire DCB, Brito-Filha CRC, Carvalho ZGA 2006. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapa sp.*) e Copaíba (*Copaifera sp.*) sobre forideo, pragas de colmeias, (Diptera:Phoridae) na Amazonia Central. *Acta Amaz* 36: 365-368.

James PJ 1999. Do sheep regulate the size of their mallophagan louse populations? *Int Journ Parasitol* 29:869-875.

Kaur K, Jain M, Kaur T, Jain R 2009. Antimalarials from nature. *Bioorg med chem lett* 17: 3229-3256.

Kettle DS1990. Medical and Veterinary Entomology. New York: Wiley & Sons.

Klimas CA, Kainer KA, Wadt LHO 2007. Population structure of *Carapa guianensis* in two forest types in the southwestern Brazilian Amazon. *Forest Ecol Manag* 250: 256-265.

Leite RC 1988. *Boophilus microplus* (Canestrini,1887): *Susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiográficas da baixada do Grande Rio e Rio de Janeiro: Uma abordagem epidemiológica*. Itaguaí, 122 p. Tese de Doutorado em Parasitologia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Loureiro AA, Silva MF, Alencar JC 1979. Essências madeireira da Amazônia. Manaus: INPA / Suframa.

Padilha TC, Faccini JLH 1982. Doenças parasitárias dos caprinos nas regiões áridas e semiáridas do nordeste brasileiro. Petrolina-PE: EMBRAPA – CPATSA 17:48.

Pereira JFG, Teixeira D, Mazzei JL, Gilbert B 1999. Characterization of the chemical constituents of *Carapa guianensis* Aublet by HPLC-DAD. *Boll Chim Farm* 138: 77.

Santana AF, Cruz GAM, Souza ECA, Lima MC, Mendes IA, Silva A 2009. Identificação de piolhos em caprinos no semi-árido da Bahia. *PUBVET* 3:521.

Santos SB, Faccini JLH, Santos ACG 2006. Variação estacional de *Bovicola caprae* parasitando caprinos no Estado da Paraíba. *Pesq Vet Bras* 26: 249-253.

Santos ACG, Faccini JLH 1996. Estudo seccional da piolheira caprina causada por *Damalinia caprae* (GURLT, 1843) (Trichodectidae: Mallophaga) na região do Semiárido do estado da Paraíba. *Rev Bras Parasitol Vet* 5: 43-46.

Santos AB, Pena MR, Silva NM, Vendramim JD, Castro RS, Silva NMR 2010. Atividade ninficida de extratos aquosos de folhas de andiroba, *Carapa guianensis* (Meliaceae), sobre mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* (Aleyrodidae) em laboratório. XXIII Congresso Brasileiro de Entomologia. Natal, Brasil.

Sarria ALF, Yamane ES, Bueno FC, Matos AP, Fernandes JB, Silva MFGF, Vieira PC, Bueno OC 2007. Atividade inseticida de limonóides isolados de *Carapa guianensis* sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho e a formiga cortadeira. XXX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. São Paulo, Brasil.

Soulsby EJL 1987. *Parasitologia y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7ª ed. México: Nueva Editorial Interamericana.

Taylor DAH 1984. The chemistry of the limonoids from meliaceae. *Fortschr Chem Org Naturst* 45:102.

Vieira LS, Cavalcante ACR, Ximenes LJF 2002. *Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões Semi-Áridas do Nordeste*. Sobral: EMBRAPACNPC.

4.3 - Capítulo 3

Avaliação do efeito de repelência do óleo da semente de *Carapa guianensis*, Aubl. contra *Stomoxys calcitrans* (LINNAEUS, 1758)

RESUMO: Avaliou-se a atividade de repelência do óleo da semente de *Carapa guianensis* (Andiroba) sobre *Stomoxys calcitrans*. Para realização do teste áreas do corpo de um equino foram demarcadas com giz e o óleo da semente de *C. guianensis* foi aplicado nas regiões delimitadas. Foram testadas quatro diluições do óleo da semente de *C. guianensis* (100%, 50%, 40% e 30%), sendo formado um grupo controle formado por água destilada. Para realização do teste foram selecionados 50 espécimes de moscas separadas em dois grupos de cinco para cada concentração testada. Após o período de jejum de 18 horas, as moscas ficaram em contato com área tratada da pele do animal para alimentar-se por um período de 15 minutos. O efeito de repelência do óleo da semente de *C. guianensis* foi avaliado através do estado alimentar das moscas observando a distensão abdominal. A atividade de repelência do óleo da semente da *C. guianensis* sobre *S. calcitrans* atingiram percentuais variando de 30% a 100%.

Palavras chave: Mosca do estábulo, andiroba, repelente, díptero

ABSTRACT: It was evaluated the repellency activity of seed oil of *Carapa guianensis* (andiroba) on *Stomoxys calcitrans*. For the test areas of the body of a horse were marked with chalk and the oil from the seed of *C. Guianensis* was applied on the demarcated regions. Four dilutions of the seed oil of *C. guianensis* (100%, 50%, 40% and 30%) were tested and a control group of distilled water, with 10 specimens for each group, in two separated replications. After the fasting period of 18 hours, the flies were placed in contact with treated skin area of the animal to feed itself for a period of 15 minutes. The repellency effect of seed oil of *C. guianensis* was assessed by the state food of flies *S. calcitrans* reached the percentage ranging from 30% to 100%, according to the concentration.

Key words: Stable fly, andiroba, repellent, Diptera

INTRODUÇÃO

Stomoxys calcitrans, comumente conhecida como “mosca dos estábulos é um dos dípteros mais importantes para a pecuária nacional. Responsável por causar prejuízos de grande impacto econômico nas cadeias produtivas da pecuária bovina, sucroalcooleira em alguns estados do Brasil, dentre eles Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais e por seu papel como transmissor e potencial vetor de várias doenças aos animais domésticos (MACEDO et al., 2005; OLIVEIRA, 2009).

A mosca *Stomoxys calcitrans* é um díptero de baixa especificidade quanto aos seus hospedeiros, já que suga o sangue de diversas espécies, destacando-se os eqüinos, bovinos, caprinos, ovinos, suínos, cães, gatos e frangos (BITTENCOURT e MOYA BORJA, 2000).

Alguns autores relataram, no Brasil, que as moscas podem causar prejuízos na ordem de 100 milhões de dólares anuais (GRISI et al., 2002), mas esses estudos devem ser revistos para identificar a real perda econômica causada diretamente por esse muscideo (CASSOL et al., 2010).

Os restos alimentares e o vinhoto, que é um subproduto da indústria canavieira, atraem e estimulam a postura, bem como podem criar-se em palhas e restos de culturas, que permanecem no campo por algum tempo, principalmente se estes materiais encontrarem-se fermentados, ou umedecidos com urina e fezes de animais (GUIMARÃES, 1983 e 1984).

Na tentativa de se eliminar ou manter os insetos sob controle, o uso indiscriminado de inseticidas sintéticos, tanto no ambiente urbano como no agrícola, tem acarretado inúmeros problemas ambientais, ao eliminar possíveis predadores e provocado seleção de insetos resistentes (GUIMARÃES, 1995; CASSOL et al., 2010). O aspecto de toxicidade para o homem e animais tem limitado uso de tais produtos no controle desse díptero, e o controle de moscas que afetam negativamente a economia de um país tem sido preocupação de muitos pesquisadores (COELHO, 1988).

Em vista do aumento do consumo de produtos de origem animal previsto para as próximas décadas é da extrema urgência de minimizar o uso de inseticidas químicos, substituindo-os por produtos ecologicamente corretos no controle de moscas de importância médico-veterinária (DELEITO e BORJA, 2008)

Diante disto tem-se buscado novas bases farmacológicas que apresentem como características principais, alta atividade inseticida, boa rentabilidade e baixa toxicidade para mamíferos de modo a contribuir efetivamente no controle desses insetos economicamente importantes (PRADO, 2003). Desta forma o efeito repelente de plantas sobre insetos também tem sido avaliado. Espécies vegetais pertencentes à família Meliaceae, têm se destacado por possuírem composição química semelhante e conter compostos limonóides substâncias que são conhecidas pelo fato de apresentarem ação contra várias espécies de insetos, além de geralmente possuir baixa toxicidade (FERREIRA et al., 2001; MARTINEZ, 2002).

A espécie vegetal *Carapa guianensis*, conhecida como andiroba, pertence à família Meliaceae, Ordem Rutales. Cerca de dois a cinco por cento do óleo de suas sementes é constituído por limonóides chamados andirobina, substância com ação inseticida comprovada em estudos laboratoriais (MIKOLAJCAK, 1998; TAYLO, 1998; AMBROZIM et al., 2006; SARRIA et al., 2007).

Estes óleos, como produtos da natureza, são muito utilizados pelos povos tradicionais na região Amazônica (FREIRE et al., 2006). De acordo com Pinto (1963) algumas tribos indígenas e determinadas comunidades tradicionais vêm usando o óleo de andiroba como repelente de insetos. A Fundação Osvaldo Cruz desenvolveu e colocou no mercado a vela de andiroba para ser usada no combate de mosquitos que transmitem a dengue e a malária (FERRAZ et al., 2002).

Trabalhos utilizando o óleo de andiroba como fitoterápico são raros, sua ação larvicida foi comprovada em larvas de 3º e 4º estádios de mosquitos do gênero *Culex* (EMERICK et al., 2005) e *Aedes albopictus* (SILVA et al., 2004), além do efeito de repelência do óleo de andiroba 100% contra *Aedes* sp. (MIOT et al., 2004) e Forídeo (Diptera: Phoridae) (FREIRE et al., 2006) e sua ação inseticida para *Atta sexdens rubropilosa* (OLIVEIRA et al., 2006; SARRIA, et al., 2007).

Objetivou-se no presente estudo avaliar a atividade de repelência do óleo da semente da *Carapa guianensis* (Andiroba) sobre *Stomoxys calcitrans*.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se como material botânico o óleo da semente de Andiroba ST GRADE (*Carapa guianensis*) obtido comercialmente através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes Ltda SP \ Brasil, Lote 05083140ST.

O trabalho foi realizado no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos – Área de Medicina Veterinária Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Para permitir a disponibilidade de insetos durante o período do experimento, foram coletadas espécimes de *S. calcitrans* no campo, utilizando-se um equino adulto, SRD pertencente ao Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, servindo de isca para a captura das moscas que repousavam na pele do animal para alimentar-se, com auxílio de um dispositivo composto por um frasco plástico pequeno, sendo presas após entrarem no mesmo, vedando-se com placa plástica, sendo posteriormente colocadas em gaiolas medindo 20 x 15 x 15 cm (C x L x A), composta de armação de madeira recoberta por tela de náilon branca com diâmetro de 1,0 mm, com uma abertura frontal de tecido, por onde se realizava o manejo. Foram conduzidas ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos e as gaiolas contendo os espécimes foram colocadas dentro de câmara climatizada tipo B.O.D. com temperatura de 27°C, umidade relativa superior a 70% e 12 horas de escotofase, onde ficaram em jejum por um período de 18 horas antecedentes à realização do teste.

O teste foi realizado utilizando-se a técnica descrita por Coelho e Grisi (1989), adaptada. Foram testadas quatro diluições do óleo da semente de *C. guianensis* (100%, 50%, 40% e 30%), sendo montado um grupo controle formado por água destilada. Para realização do teste foram selecionadas 50 espécimes de moscas separadas em dois grupos de cinco para cada concentração testada.

Após o período de jejum de 18 horas, as moscas foram transferidas para dispositivos plásticos constituídos de copo plástico e tampa plástica com orifício central, permitindo introdução das mesmas, sendo fechado com gaze, possibilitando aeração adequada. Posteriormente, foram transportadas ao campo do Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE para realização do teste utilizou-se um equino, pertencente à instituição, contido em brete. Com o auxílio de giz de cera e uma régua, delimitou-se áreas no corpo do animal, medindo 10 X 10 X 10 cm (C X L X A) em cada lado dos animais, indicando o teste e seu respectivo controle. Com auxílio de algodão embebido passou-se na área delimitada anteriormente as concentrações a serem testadas. Em seguida, o dispositivo plástico contendo cinco moscas foi aproximado à pele do animal, retirou-se a tampa plástica, permitindo às moscas alimentarem-se, aguardando-se 15 minutos.

Durante este tempo foi observado se as moscas conseguiam fixar seu aparelho bucal na pele do animal ou fazia apenas tentativas. Em seguida as moscas foram levadas ao laboratório para exame do seu estado alimentar, através da observação da distensão abdominal do inseto, utilizando-se microscópio estereoscópico. O efeito de repelência do óleo da semente de *C. guianensis* foi avaliado através do estado alimentar das moscas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2 registram-se os resultados obtidos na avaliação dos testes com *Stomoxys calcitrans* alimentadas e não alimentadas em equinos tratados com o óleo da semente da *C. guianensis* em diferentes concentrações do óleo da semente da *C. guianensis*, verificando-se que nas maiores concentrações os percentuais de moscas não alimentadas foram mais elevados (Tabela 1).

Tabela 1- Frequência absoluta (n) e relativa (%) de *Stomoxys calcitrans* alimentadas e não alimentadas após contato com áreas corporais de equino tratada com óleo da semente de *C. guianensis*

| Tratamento | Alimentada | | | | TOTAL | |
|---------------|------------|-------|-----|-------|-------|-------|
| | Sim | | Não | | n | % |
| | n | % | n | % | | |
| 100% | 0 | 0 | 10 | 100,0 | 10 | 100,0 |
| 50% | 2 | 20,0 | 8 | 80,0 | 10 | 100,0 |
| 40% | 4 | 40,0 | 6 | 60,0 | 10 | 100,0 |
| 30% | 7 | 70,0 | 3 | 30,0 | 10 | 100,0 |
| Controle água | 10 | 100,0 | 0 | 0 | 10 | 100,0 |

Na concentração de 100% do óleo da semente de *C. guianensis* as moscas *S. calcitrans* não realizaram nenhuma tentativa para pousar no animal e alimentar-se demonstrando atividade máxima de repelência, com diferença significativa ao nível de 5% ($p < 0,05$) com o tratamento T4 (40%) e o grupo controle (Tabela 2). Os resultados ora apresentados confirmam o efeito de repelência do óleo da semente da *C. guianensis* sobre insetos conforme observado por Freire et al. (2006), utilizando como substrato óleo de andiroba misturado ao pólen, que demonstraram efeito repelente, na maioria das

repetições, levando à inibição de até 100% da postura sobre forídeos (Diptera: Phoridae) praga de colméias.

Tabela 2 – Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de *Stomoxys calcitrans* alimentadas e não alimentadas após contato com áreas corporais de equino tratada com óleo de semente de *C. guianensis*

| Tratamento | Tratamento | | | | |
|------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | C1 |
| T1 | | $p^{(2)} = 0,474$ | $p^{(2)} = 0,087$ | $p^{(2)} =$ | $p^{(1)} < 0,001*$ |
| T2 | | | $p^{(2)} = 0,628$ | $p^{(2)} = 0,070$ | $p^{(2)} = 0,001*$ |
| T3 | | | | $p^{(2)} = 0,370$ | $p^{(2)} = 0,011*$ |
| T4 | | | | | $p^{(2)} = 0,211$ |
| C1 | | | | | |

(*) – Diferença significativa a 5,0%.

$p^{(1)}$: Teste Qui-quadrado de Pearson .

$p^{(2)}$: Teste Exato de Fisher.

T1- 100% óleo da semente da *C. guianensis*; T2- 50% óleo da semente da *C. guianensis*; T3- 40% óleo da semente da *C. guianensis*; T4- 30% óleo da semente da *C. guianensis*; C1- controle água.

Nas concentrações de 50%, 40% e 30% as moscas *S. calcitrans* realizaram diversas tentativas de pousar na pele do animal, porém apenas 20%, 40% e 70% das moscas conseguiram alimentar-se nas respectivas concentrações do óleo da semente da *C. guianensis* (Tabela 1), obtendo-se diferença significativa apenas para as concentrações de 50% e 40% com o grupo controle (Tabela 2).

Embora sejam raros os trabalhos realizados com o óleo da semente da *C. guianensis* para validação científica de sua atividade de repelência, Miot et al. (2004) observaram um perfil superior de repelência do óleo de Andiroba (100%) contra *Aedes* sp em humanos, em comparação com a ausência do produto, considerando, no entanto, discreto o efeito repelente que o óleo puro de andiroba apresentou contra picada de *Aedes* sp.

No entanto, sendo este o primeiro relato da atividade de repelência do óleo da semente de *C. guianensis* sobre *S. calcitrans*, estudos que avaliem a atividade residual devem ser realizados.

CONCLUSÃO

Nas condições em que se realizou o presente estudo conclui-se que o óleo da semente da *Carapa guianensis* apresenta atividade de repelência sobre *Stomoxys calcitrans*.

AGRADECIMENTOS

Parte do trabalho de Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE. Apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

- AMBROZIN, A. R. P.; LEITE, A. C.; BUENO, F. C. et al. Limonoids from andiroba oil and cedrela fissilis and their insecticidal activity. **Journal of the Brazilian Chemical**, v. 17, n. 3, p. 542-547, 2006.
- BITTENCOURT, A. J.; MOYA BORJA, G. E. *Stomoxys calcitrans* (L.): Preferência por regiões do corpo de equinos para alimentação. **Parasitología al dia**, v. 24, n. 3-4, 2000.
- COELHO, V. M. A. **Desenvolvimento e avaliação de alguns métodos de controle químico em *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus) e *Musca domestica* (Linnaeus)**. 1988. 127f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Itaguaí.
- COELHO, V. M. A.; GRISI, L. Técnica para avaliação da atividade de inseticidas contra *Musca domestica* (L.) e *Stomoxys calcitrans* (L.) em bovinos. **Arquivo Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v. 12, n.1-2, p. 33-40, 1989.

DELEITO, C. S. R e MOYA BORJA, G. E. Nim (*Azadirachta indica*): uma alternativa no controle de moscas na pecuária. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 6, p.293-298, 2008.

EMERICK, S. et al. Resultados preliminares do efeito larvicida do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) (Meliaceae) em mosquitos do gênero *Culex* (Diptera: Culicidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO de MEDICINA TROPICAL, 41., 2005, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis,[s.n.], 2005, p.44-45.

FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. T. B. Sementes e Plântulas de Andiroba (*Carapa guianensis* AUBL. e *Carapa procera* D.C.): Aspectos Botânicos, Ecológicos e Tecnológicos. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 4, p.647-661, 2002.

FERREIRA, J.T.B.; CORREA, A.G.; VIEIRA, P.C; *Produtos Naturais no Controle de Insetos*, Edufscar, **2001**, p.30.

FREIRE, D. C. B.; BRITO-FILHA, C. R. C.; CARVALHO-ZILSE, G. A. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapa* sp.) e Copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeo, pragas de colméias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 365-368, 2006.

GUIMARÃES, J. H. Todas as armas no controle das moscas. *Aves e Ovos*, v. 12, p. 24-26, 1995.

MACEDO, D. M.; CHAABAN, A.; BORJA, G. E. M. Desenvolvimento pós-embrionário de *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae) criadas em fezes de bovinos tratados com diferentes avermectinas. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, n. 2, p. 45-50, 2005.

MARTINEZ, S. S. 2002. O nim, *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Iapar, Londrina, PR. 142p.

MIKOLAJCAK, K. L. A limonoid antifeedant from seed of *Carapa procera*. **Journal of Natural Products**, v. 51, n. 3, p. 606-610, 1998.

MIOT, H. A. et al. Comparative study of the topical effectiveness of the andiroba oil (*Carapa guianensis*) and DEET 50% as repellent for *Aedes* sp. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 253-256, 2004.

OLIVEIRA, J. N. **Mosca vira praga e ataca animais**. Disponível em: <<http://www.suino.com.br/SanidadeNoticia.aspx?...>>. Acesso em: 29 dez. 2009.

OLIVEIRA, M. F. S. et al. Toxicidade do óleo bruto de andiroba (*Carapa guianensis*) para operárias de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera:Furmicidae). IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. **Anais...** Recife, 2006. 1 CD-ROM

PINTO, P. G. 1963. Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil – Boletim Técnico 18, Ministério da Agricultura, Recife/ PE, Brasil.

PRADO, A. P. Controle das principais espécies de moscas em áreas urbanas. **Biológico**, São Paulo, v. 65, n. ½, p. 95-97, jan/dez., 2003.

SARRIA, A. L. F.; YAMANE, E. S.; BUENO, F. C.; MATOS, A. P.; FERNANDES, J. B.; SILVA, M. F. G. F.; VIEIRA, P. C.; BUENO, O. C. Atividade inseticida de limonóides isolados de *Carapa guianensis* sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho e a formiga cortadeira. Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – SBQ, 2007.

SILVA, O. S. et al. The use of andiroba *Carapa guianensis* as larvicide against *Aedes albopictus*. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 20, n. 4, p. 456–457, 2004.

TAYLOR, L. Herbal secrets of the rainforest: the healing power of over 50 medicinal plants you should know about. California, U.S.A.: Prima Health, United, 1998.

4.4 - Capítulo 4

Ação do óleo da semente de *Carapa guianensis* Aubl. sobre larvas de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae)

RESUMO: Realizou-se o presente estudo com o objetivo de avaliar *in vitro* a atividade do óleo da semente de *C. guianensis* (andiroba) sobre larvas de *M. domestica*. Avaliou-se inicialmente a atividade do óleo da semente de *C. guianensis* sobre larvas de terceiro estágio (L3) de *M. domestica*. Foram separados seis grupos de 60 larvas (L3), que foram submetidas à imersão durante cinco minutos nas soluções do óleo de *C. guianensis*, utilizando-se concentrações de 40%, 30%, 20%, 10% e 5%, (T1, T2, T3, T4 e T5), respectivamente e um grupo controle (C1), com água destilada. Fez-se observação diária para detecção de mortalidade de larvas, pupação e emergência de adultos. Em seguida foi realizado o teste para avaliar a influência do óleo da semente de *C. guianensis* sobre larvas de primeiro estágio (L1) de *M. domestica*. As larvas (L1) foram alimentadas com dieta contendo o meio utilizado na manutenção das colônias, no entanto este foi umedecido com o óleo de andiroba nas concentrações de 100%, 50%, 40%, 30% e 20% (T1, T2, T3, T4 e T5). Cada concentração testada era constituída por duas repetições com 50 larvas de primeiro estágio (L1), sendo formado um grupo controle, com meio umedecido com água destilada. As avaliações foram realizadas até a emergência dos adultos, sendo estimada a mortalidade larval, mortalidade pupal e peso das pupas. No teste com L3, o estágio larval foi mais susceptível à imersão com o óleo da semente da *C. guianensis*, com percentuais de mortalidade variando de 3,3% a 80%. O óleo da semente da *C. guianensis* quando aplicado às larvas de primeiro estágio de *M. domestica* exerceu bioatividade negativa sobre o desenvolvimento de *M. domestica*, provocando acentuada mortalidade larval e pupal e redução no peso das pupas.

PALAVRAS-CHAVE: Fitoterápicos, muscídeos, produtos naturais, bioinseticida, andiroba

ABSTRACT: This study was conducted to evaluate the in vitro activity of seed oil of *C. guianensis* (andiroba) on larvae of *M. domestica*. It was initially evaluated the activity of seed oil of *C. guianensis* on third stage larvae (L3) of *M. domestica*. There were six separate groups of 60 larvae (L3), which were soaking for five minutes in solutions of oil of *C. guianensis*, using concentrations of 40%, 30%, 20%, 10% and 5% (T1, T2, T3, T4 and T5), respectively and a control group (C1) with distilled water. Daily observations were made for detection of mortality of larvae, pupation and adult emergence. Next test was to evaluate the influence of seed oil of *C. guianensis* on the first larval stage (L1) of *M. domestica*. The larvae (L1) were fed a diet containing the medium used for the colony maintenance, but this was dampened with andiroba oil at concentrations of 100%, 50%, 40%, 30% and 20% (T1, T2, T3, T4 and T5). Each concentration consisted of two repetitions with 50 first instar larvae (L1), and a control group with medium moistened with distilled water. The development was monitored until the adult emergence. It was estimated larval and pupal mortality, and pupal weight. In the test with L3, the larval stage was more susceptible to soaking the seed oil of *C. guianensis*, with mortality ranging from 3.3% to 80%. The seed oil of *C. guianensis* when applied to the first larval stage of *M. domestica* exerted negative bioactivity effect on the development of *M. domestica*, causing severe mortality and reduced larval and pupae weight of larvae.

KEY WORDS: Phytotherapeutic, muscidae, natural products, biopesticide, andiroba

INTRODUÇÃO

Entre as espécies de insetos de grande interesse sanitário e médico destaca-se a *Musca domestica* (Linnaeus, 1758), díptero da família Muscidae, de ampla distribuição geográfica, altamente sinantrópico, vetor mecânico de muitos agentes patogênicos ao homem e aos animais (SKIDMORE, 1985; AXTELL, 1986; NAKANO e LEITE, 2000; AMBRÓS, 2003). *M. domestica* possui grande capacidade de desenvolver-se em quase todos os tipos de matéria orgânica em decomposição ou fermentação, sendo considerada a espécie de inseto mais comum das residências, estábulos e granjas (CETIN et al., 2006; FATCHUROCHIM et al., 1989).

Mesmo pequenas infestações de moscas podem ocasionar sérios problemas em criações de animais, podendo resultar em grandes perdas econômicas para os pecuaristas, principalmente quando os animais estão subnutridos ou estressados, sob condições inadequadas de manejo (SANTOS et al., 2002). Seu controle é feito com aplicação de inseticidas químicos não seletivos, ocasionado surgimento de populações resistentes e contaminação ambiental (NEVES e NOGUEIRA, 1996; FREITAS, 2008). O uso indiscriminado destes produtos e seus problemas gerados têm levado à busca de novas medidas de controle, incluindo a utilização de bioinseticidas baseados em compostos naturais de plantas, estes são considerados uma alternativa possível como inseticidas seletivos, eficazes e toxicologicamente seguros (AMBRÓS, 2003; SUKONTASON et al., 2004).

Em virtude da grande diversidade de vegetais existentes no Brasil, estudos a partir de extratos vegetais surgem com a expectativa de se encontrarem substâncias com propriedades inseticidas e simultaneamente seletivas para serem usadas em futuras formulações de um produto comercial (SANDES e BLASI, 2000; FURTADO et al., 2005).

A *Carapa guianensis* ocorre da América Central até o norte da América do Sul (Venezuela, Equador, Colômbia, Peru e Brasil). No Brasil é encontrada principalmente no estado do Amazonas e são conhecidas como andiroba, andirova, carapinha e iandiroba (AGRA, 2007). Pertence à família meliaceae que é conhecida por conter uma variedade de compostos que mostram atividade inseticida, antialimentar, modificadora e reguladora do crescimento e desenvolvimento dos insetos (MULLA e SU, 1999; D'AMBROSIO e GUERRIERO, 2002). A andiroba produz um fruto em forma de cápsula com castanhas diversas no seu interior com um alto teor de óleo 56% em termos de matéria seca e peso, este óleo produzido por suas sementes possui potentes características de repelir insetos (GILBERT et al., 1999; SILVEIRA e CARIOCA, 2003).

Na busca de novas alternativas para o controle da *M. domestica* realizou-se o presente estudo com o objetivo de avaliar *in vitro* a atividade do óleo da semente de *C. guianensis* (Andiroba) sobre larvas de *M. domestica*.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se como material botânico o óleo da semente de Andiroba ST GRADE (*Carapa guianensis*) obtido comercialmente através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes Ltda SP \ Brasil, Lote 05083140ST.

O trabalho foi realizado no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos – Área de Medicina Veterinária Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Para a realização do experimento foi mantida uma colônia de *M. domestica* no laboratório, os adultos foram mantidos em gaiolas teladas e alimentados “ad libitum” com dieta composta por açúcar refinado e leite em pó, proporção de 1:2 oferecida em placa de Petri e água disponibilizada em bola de algodão embebida. Para obtenção de postura, era colocado no interior das gaiolas uma placa de Petri contendo fezes de ovinos e germe de trigo, na proporção de 2:1, adicionando-se água destilada até torná-la pastosa. Após postura, este meio era transferido para pequenos recipientes de vidro contendo o mesmo meio e deixado em temperatura ambiente no laboratório para desenvolvimento das larvas até o terceiro estágio (L₃). As pupas formadas eram recolhidas para placas de Petri contendo vermiculita e colocadas no interior de gaiolas para emergência de adultos.

Foram realizados dois experimentos. No primeiro foi avaliado o efeito “in vitro” do óleo da semente de *C. guianensis* sobre larvas de terceiro estágio de *M. domestica*. Para realização do teste foram selecionadas 360 larvas de terceiro estágio (L₃), separadas em seis grupos de 60, sendo submetidas à imersão nas soluções do óleo de *C. guianensis*, utilizando-se concentrações de 40%, 30%, 20%, 10% e 5%, (T1, T2, T3, T4 e T5), respectivamente e um grupo controle (C1), com água destilada. Para cada grupo (concentrações dos óleos e controles) foram utilizadas seis repetições compostas por 10 larvas. Cada grupo de 10 larvas foi submetido à imersão em 10ml das soluções testadas, utilizando-se copos descartáveis mantendo-se em constante agitação durante cinco minutos, após os quais se desprezou o líquido, o excesso das soluções foi retirado das larvas usando-se papel absorvente. Cada grupo testado foi colocado dentro de tubos de ensaio previamente identificados, acrescentando-se 1,30g de vermiculita, introduzindo-se, então, as 10 larvas e vedando-se com algodão hidrófilo. Os tubos, assim preparados, foram mantidos em estante de madeira em câmara climatizada. Fez-se observação diária

para detecção de mortalidade de larvas, pupação e emergência de adultos. Após a emergência, os adultos foram mantidos conforme a colônia de manutenção.

No segundo experimento, foi avaliada a *atividade do óleo da C. guianensis sobre* larvas de primeiro estágio (L_1) de *M. domestica*, obtidas a partir da colônia de manutenção do laboratório. As larvas (L_1) foram alimentadas com dieta contendo o meio utilizado na colônia de manutenção, no entanto este foi umedecido com o óleo de andiroba nas concentrações de 100%, 50%, 40%, 30% e 20% (T1, T2, T3, T4 e T5). Cada concentração testada era constituída por duas repetições com 50 larvas de primeiro estágio (L_1), sendo formado um grupo controle, com meio umedecido com água destilada.

Após eclosão, as L_1 foram transferidas para frascos contendo 130g de meio umedecido com 40ml das concentrações do óleo de andiroba. Os recipientes assim preparados foram colocados em câmara climatizada em fotofase, com temperatura de $27 \pm 0^\circ\text{C}$, umidade relativa superior a 70%. As larvas foram acompanhadas até atingirem o estágio de pupa e emergência dos adultos, sendo estimados a mortalidade larval, mortalidade pupal e peso das pupas.

Após emergência, os adultos foram mantidos conforme a colônia de manutenção, sendo fornecido meio para postura logo após emergência até o dia da primeira postura. Após eclosão, as larvas de primeiro estágio foram transferidas para frascos contendo o meio umedecido apenas com água destilada, os recipientes assim preparados foram colocados em câmara climatizada e o desenvolvimento acompanhado até a segunda geração.

Para a análise estatística foram utilizadas técnicas de estatística descritiva por meio de distribuições absolutas e percentuais, e técnicas de estatística inferencial utilizando-se teste de comparações de duas proporções (ZAR, 1999) e F (ANOVA) com comparações múltiplas pareadas de Tukey. Considerou-se, nas decisões estatísticas, o nível de significância de 5,0% utilizando-se o “software” SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de imersão de larvas de terceiro estágio (L_3) de *M. domestica* encontram-se registrados nas tabelas 1, 2, 3 e 4. Observou-se mortalidade larval mais acentuada nas maiores concentrações do óleo da semente de *C. guianensis*,

com percentuais variando de 3,3% a 80% (Tabela 1). Os resultados ora apresentados são superiores aos obtidos por Farias (2007) que, utilizando óleo da semente de *C. guianensis* sobre larvas de terceiro estágio de *M. domestica* por meio de teste de contato, obteve percentuais de mortalidade larval de 20%, 7,5% e 2,5%, respectivamente nas diluições de 100%, 50% e 30%.

Tabela 1. Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) da mortalidade de larvas de terceiro estágio (L₃) e pupas formadas de *M. domestica* após a realização do teste de imersão com óleo da semente de *Carapa guianensis*.

| Tratamento | Larvas mortas | | Pupas formadas | | TOTAL | |
|-----------------------------|---------------|------|----------------|------|-------|-------|
| | n | % | n | % | n | % |
| 40% | 48 | 80,0 | 12 | 20,0 | 60 | 100,0 |
| 30% | 17 | 28,3 | 43 | 71,7 | 60 | 100,0 |
| 20% | 14 | 23,3 | 46 | 76,7 | 60 | 100,0 |
| 10% | 11 | 18,3 | 49 | 81,7 | 60 | 100,0 |
| 5% | 2 | 3,3 | 58 | 96,7 | 60 | 100,0 |
| Controle com água destilada | 2 | 3,3 | 58 | 96,7 | 60 | 100,0 |
| TOTAL | 94 | 26,1 | 266 | 73,9 | 360 | 100,0 |

Analisando-se os resultados das comparações entre os grupos em relação ao percentual de mortalidade de larvas de terceiro estágio (L₃) e pupas formadas de *M. domestica* após o teste de imersão com óleo de semente de *C. guianensis*, observou-se que o tratamento T1 apresentou maior percentual de mortalidade larval e menor número de pupas formadas, com diferença significativa com cada um dos tratamentos (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2- Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de larvas de terceiro estágio (L₃) mortas e pupas formadas de *M. domestica* após o teste de imersão com óleo de semente de *C. guianensis*.

| Tratamento | Tratamento | | | | | |
|------------|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | C1 |
| T1 | | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| T2 | | | p ⁽¹⁾ = 0,531 | p ⁽¹⁾ = 0,192 | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| T3 | | | | p ⁽¹⁾ = 0,499 | p ⁽¹⁾ = 0,001* | p ⁽¹⁾ = 0,001* |
| T4 | | | | | p ⁽¹⁾ = 0,006* | p ⁽¹⁾ = 0,006* |
| T5 | | | | | | p ⁽¹⁾ = 1,000 |
| C1 | | | | | | |

T1- 40% óleo andiroba; T2- 30% óleo andiroba; T3- 20% óleo andiroba; T4- 10% óleo andiroba; T5- 5% óleo andiroba; C1- controle e água ; (*) – Diferença significativa a 5,0%; (1) – Teste de comparações entre duas proporções.

O teste de imersão interferiu na formação de pupas de *M. domestica*, de forma que, das pupas formadas das larvas L₃ tratadas nem todas atingiram o estágio adulto, com percentuais de inibição de emergência de adultos significativamente mais elevados nas concentrações de 40% e 30%. Nas comparações entre os tratamentos o grupo T1 demonstrou o maior percentual de pupas inviáveis e menor número de adultos emergidos, com diferença significativa com cada um dos outros tratamentos (Tabelas 3 e 4).

No teste de imersão, o estágio larval foi mais susceptível à imersão com o óleo da semente da *C. guianensis*, diferentemente do observado por Farias (2007), em cujo estudo com larvas em estágio L₃ observou-se atividade biológica superior no estágio de pupa.

Tabela 3 - Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) de pupas inviáveis e adultos emergidos de *M. domestica* após a realização do teste de imersão com óleo da semente de *Carapa guianensis*.

| Tratamento | Pupas inviáveis | | Adultos emergidos | | TOTAL | |
|-----------------------------|-----------------|------|-------------------|-------|-------|-------|
| | n | % | n | % | n | % |
| 40% | 11 | 91,7 | 1 | 8,3 | 12 | 100,0 |
| 30% | 13 | 30,2 | 30 | 69,8 | 43 | 100,0 |
| 20% | 9 | 19,6 | 37 | 80,4 | 46 | 100,0 |
| 10% | 4 | 8,2 | 45 | 91,8 | 49 | 100,0 |
| 5% | 1 | 1,7 | 57 | 98,3 | 58 | 100,0 |
| Controle com água destilada | - | - | 58 | 100,0 | 58 | 100,0 |
| TOTAL | 38 | 14,3 | 228 | 85,7 | 266 | 100,0 |

Tabela 4 - Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de pupas inviáveis e adultos emergidos de *M. domestica* após o teste de imersão com óleo de semente de *C. guianensis*

| Tratamento | Tratamento | | | | | |
|------------|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | C1 |
| T1 | | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| T2 | | | p ⁽¹⁾ = 0,242 | p ⁽¹⁾ = 0,006* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| T3 | | | | p ⁽¹⁾ = 0,105 | p ⁽¹⁾ = 0,003* | p ⁽¹⁾ = 0,001* |
| T4 | | | | | p ⁽¹⁾ = 0,131 | p ⁽¹⁾ = 0,037* |
| T5 | | | | | | p ⁽¹⁾ = 0,313 |
| C1 | | | | | | |

T1- 40% óleo andiroba; T2- 30% óleo andiroba; T3- 20% óleo andiroba; T4- 10% óleo andiroba; T5- 5% óleo andiroba; C1- controle água; (*) – Diferença significativa a 5,0%; (1) – Teste de comparações entre duas proporções.

Em todos os tratamentos não se obteve emergência de adultos das pupas remanescentes das larvas de terceiro estágio submetidas ao teste de imersão, até 60 dias após a realização do estudo. Das moscas que emergiram após o teste, nos diferentes tratamentos, observou-se oviposição, eclosão de larvas, presença de pupas e emergência de adultos sem nenhuma diferença com o grupo controle.

Os resultados do teste sobre larvas de primeiro estágio (L₁) de *M. domestica* encontram-se nas tabelas 5 a 9. O óleo da semente da *C. guianensis* quando aplicado na concentração de 100% para as larvas de primeiro estágio de *M. domestica* promoveram uma mortalidade larval total, com diferença significativa ao nível de 5% ($p < 0,05$) com todos os tratamentos. Nos demais tratamentos observou-se que a viabilidade de larvas foi reduzida nas maiores concentrações, com percentuais de mortalidade de 76% e 43% para o grupo T1 e T2, com diferença significativa entre todos os tratamentos e o grupo controle (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5- Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) da mortalidade de larvas de primeiro estágio (L1) e pupas formadas de *M. domestica* após a realização do teste de meio tratado com óleo da semente de *Carapa guianensis*.

| Tratamento | Pupas | | Morte larval | | TOTAL | |
|--------------|------------|-------------|--------------|-------------|------------|--------------|
| | n | % | n | % | n | % |
| 50% | 24 | 24,0 | 76 | 76,0 | 100 | 100,0 |
| 40% | 57 | 57,0 | 43 | 43,0 | 100 | 100,0 |
| 30% | 73 | 73,0 | 27 | 27,0 | 100 | 100,0 |
| 20% | 72 | 72,0 | 28 | 28,0 | 100 | 100,0 |
| 100% | - | - | 100 | 100,0 | 100 | 100,0 |
| Controle | 84 | 84,0 | 16 | 16,0 | 100 | 100,0 |
| TOTAL | 310 | 51,7 | 290 | 48,3 | 600 | 100,0 |

Em relação ao peso das pupas formadas das larvas de primeiro estágio, que se desenvolveram no meio tratado com o óleo da semente da *C. guianensis*, foi demonstrado que houve influência nesta fase havendo uma redução significativa da média do peso das pupas tratadas em relação ao grupo controle não tratado (Tabela 7).

Tabela 6- Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de mortalidade de larvas de primeiro estágio (L₁) e pupas formadas de *M. domestica* após o teste do meio tratado com óleo de semente de *C. guianensis*.

| Tratamento | Tratamento | | | | | |
|------------|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | C1 |
| T1 | | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| T2 | | | p ⁽¹⁾ = 0,016* | p ⁽¹⁾ = 0,025* | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| T3 | | | | p ⁽¹⁾ = 0,874 | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ = 0,056 |
| T4 | | | | | p ⁽¹⁾ < 0,001* | p ⁽¹⁾ = 0,038* |
| T5 | | | | | | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| C1 | | | | | | |

T1- 50% óleo andiroba; T2- 40% óleo andiroba; T3- 30% óleo andiroba; T4- 20% óleo andiroba; T5- 100%; C1- controle água
 (*) – Diferença significante a 5,0%; (1) – Teste de comparações entre duas proporções

Tabela 7 – Média, mediana e desvio padrão do peso das pupas das larvas de primeiro estágio (L1) que se desenvolveram em meio tratado com o óleo da semente da *C. guianensis*.

| Tratamento | Estatísticas | | |
|------------|---------------------------|---------|---------------|
| | Média | Mediana | Desvio padrão |
| • 50% | 0,004 ^(A) | 0,004 | 0,001 |
| • 40% | 0,006 ^(A) | 0,006 | 0,001 |
| • 30% | 0,007 ^(B) | 0,006 | 0,006 |
| • 20% | 0,018 ^(C) | 0,008 | 0,820 |
| • Controle | 0,342 ^(D) | 0,020 | 0,518 |
| Valor de p | p ⁽¹⁾ < 0,001* | | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%; (1): Teste F (ANOVA) com comparações de Tukey.

Obs: Letras distintas entre parêntesis indicam diferenças significativas entre os tratamentos correspondentes.

Segundo Freitas (2008), ao testar o efeito da *Melia azedarach* sobre larvas de primeiro estágio de *M. domestica*, concluiu que o fitoterápico exerce efeito negativo sobre as larvas, fazendo com que estas não obtenham os recursos necessários para o seu desenvolvimento e conseqüentemente originem pupas e fêmeas menores. A redução no tamanho e no peso das fêmeas dos dípteros produz um importante efeito na dinâmica da população visto que as fêmeas pequenas têm a fecundidade diminuída (VON ZUBEN, 1993; REIS et al., 1996; TARDELLI et al., 2004). Pires et al. (2009) ao trabalhar com *Chrysomya megacephala* (FALLÉN, 1817) (Muscidae) constatou que pupas menores trazem efeito negativo ao inseto originando adultos menores com uma menor

performance reprodutiva ou seja existe uma relação diretamente proporcional entre o peso das fêmeas e o número de ovos por fêmea.

Cabral et al. (2008), tratando por aplicação tópica *M. domestica* com *Melia azedarach*, demonstraram a alta toxicidade deste fitoterápico sobre as larvas e pupas, com peso pupal significativamente reduzido em todos os tratamentos em relação ao grupo controle.

O óleo da semente da *C. guianensis* na concentração de 50% (T1) sobre larvas de primeiro estágio causou mortalidade pupal total, fazendo com que das pupas formadas não emergisse nenhum adulto, demonstrando diferença significativa entre todos os tratamentos (Tabela 8 e 9). Segundo Freitas (2008), a redução da viabilidade pupal pode ser atribuída ao fato de que o fitoextrato impediu as larvas de adquirirem os nutrientes necessários para o desenvolvimento pupal e conseqüente emergência dos adultos.

A atividade inseticida do óleo da semente da *C. guianensis* foi comprovada estudo realizado por Sarria et al. (2007), onde fazendo do limonóides7-desacetoxi-7-oxogedunina isolados da *Carapa guianensis* demonstrou atividade inseticida nas larvas de *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho-do-milho) que foi manifestada em relação a maior duração da fase larval e menor peso pupal, além da alta taxa de mortalidade do ciclo total em 50%.

Das moscas que emergiram da geração de larvas de primeiro estágio (L1) de *M. domestica* que se desenvolveram no meio tratado com óleo da semente *C. guianensis* observou-se que não houve diferença em nenhum dos parâmetros do seu desenvolvimento comparando-se com o grupo controle.

Tabela 8 - Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) das pupas inviáveis e adultos emergidos das larvas de primeiro estágio (L1) que se desenvolveram em meio tratado com o óleo da semente da *C. guianensis*.

| Tratamento | Adultos | | Pupas inviáveis | | TOTAL | |
|------------|---------|------|-----------------|-------|-------|-------|
| | n | % | n | % | n | % |
| 50% | - | - | 24 | 100,0 | 24 | 100,0 |
| 40% | 49 | 86,0 | 8 | 14,0 | 57 | 100,0 |
| 30% | 68 | 93,2 | 5 | 6,8 | 73 | 100,0 |
| 20% | 66 | 91,7 | 6 | 8,3 | 72 | 100,0 |
| Controle | 82 | 97,6 | 2 | 2,4 | 84 | 100,0 |
| TOTAL | 265 | 85,5 | 45 | 14,5 | 310 | 100,0 |

Tabela 9- Resultados dos testes comparativos entre os grupos em relação ao percentual de pupas inviáveis e adultos emergidos das larvas de primeiro estágio (L1) que se desenvolveram em meio tratado com o óleo da semente da *C. guianensis*

| Tratamento | T1 | T2 | Tratamento T3 | T4 | C1 |
|------------|----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| T1 | | $p^{(1)} < 0,001^*$ | $p^{(1)} < 0,001^*$ | $p^{(1)} < 0,001^*$ | $p^{(1)} < 0,001^*$ |
| T2 | | | $p^{(1)} = 0,189$ | $p^{(1)} = 0,312$ | $p^{(1)} = 0,017^*$ |
| T3 | | | | $p^{(1)} = 0,736$ | $p^{(1)} = 0,188$ |
| T4 | | | | | $p^{(1)} = 0,104$ |
| C1 | | | | | |

T1- 50% óleo andiroba; T2- 40% óleo andiroba; T3- 30% óleo andiroba; T4- 20% óleo andiroba; C1- controle água
(*)- Diferença significativa a 5,0%; (1) – Teste de comparações entre duas proporções.

O presente estudo demonstrou que o óleo da semente de *C. guianensis* possui atividade inseticida sobre larvas e pupas de *M. domestica*. Esta ação representa um estágio importante no desenvolvimento da *M. domestica*, pois dela depende o estágio de adultos e a ação do fitoterápico observada nestas fases, pode representar uma alternativa no controle do inseto.

AGRADECIMENTOS

Parte do trabalho de Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE. Apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

AGRA, M. F.; FRANÇA, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants Known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, p. 114-140, 2007.

AMBRÓS GINARTE, C. M. 2003. **Efeitos de extratos de plantas e inseticidas de segunda e terceira gerações em populações de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae)**. Tese Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

AXTELL, R. C. Fly management in poultry production cultural, biological and chemical. **Poultry Science**, v. 65, p. 657- 667, 1986.

CABRAL, M. M. O.; CRESCENTE, E. R. F.; MENDONÇA, P. M.; GOMES, C. M. S.; OLIVEIRA, V. C.; KELECOM, A. *Melia azedarach* L. extracts and their activity on *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p.699-702, 2008. Suplemento

CETIN, H.; ERLER, F.; YANIKOGLU, A. Larvicidal activity of novaluron, a chitin synthesis inhibitor, against the housefly, *Musca domestica*. **Journal of Insect Science**, v. 6, n. 5, p. 1-4, 2006.

D'AMBROSIO, M.; GUERRIERO, A. Degraded limonoids from *Melia azedarach* and biogenetic implications. **Phytochemistry**, v.60, p.419-424, 2002.

FARIAS, M. P. O. 2007. **Avaliação “in vitro” da atividade ectoparasiticida e anti-helmintica da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.134p.

FATCHUROCHIM, S.; GEDEN, C. J.; AXTELL, R.C. Filth fly (Diptera) oviposition and larval development in poultry manure of various moisture levels. **Journal Entomology Scienci**, v.24, n.2, p. 224-231, 1989.

FURTADO, R. F.; LIMA, M. G. A.; ANDRADE NETO , M.; BEZERRA, J. N. S.; SILVA, M. G. V. Atividade Larvicida de Óleos Essenciais Contra *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 5, p. 843-847, 2005.

FREITAS, S. R. 2008. **Bioatividade de Extratos Aquosos de *Eucalyptus* Sp. L'hér. (Myrtaceae) E *Melia Azedarach* L. (Meliaceae) Sobre *Musca domestica* L. (Diptera, Muscidae)**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

GILBERT, B.; TEIXEIRA, D. F.; CARVALHO E.S., PAULA, A. E. S.; PEREIRA, J. F. G.; FERREIRA, J. L. P.; ALMEIDA, M. B. S.; MACHADO, R. S.; CASCON, V. Activities of the Pharmaceutical Technology Institute of the Oswaldo Cruz Foundation with medicinal, insecticidal and insect repellent plants. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 71, p. 265–271, 1999.

MULLA, M. S.; SU, T. Activity and biological effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 5, p.133–152, 1999.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2000.

NEVES, B. P.; NOGUEIRA, J. C. M. 1996. **Cultivo e utilização do Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss)**. Goiânia, Embrapa-CNPAF, 32p.

PIRES, S. M, CÁRCAMO, M. C.; ZIMMER, C. R.; RIBEIRO, P. B. Influência da dieta no desenvolvimento e investimento reprodutivo de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae). **Arquivo do Instituto Biológico**, v.76, n.1, p.41-47, 2009.

SANDES, A. R. R.; BLASI, G. Biodiversidade química e genética. **Biotecnologia**, v 13, p. 28-37, 2000.

SANTOS, E. L.; CARDOSO, E. L.; SANTOS-SILVA, R. A. M.; PELLEGRIN, A. O. 2002. Princípios básicos para a produção sustentável de bovinos de corte no Pantanal. Documento 37, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS. 30p.

SARRIA, A. L. F.; YAMANE, E. S.; BUENO, F. C.; MATOS, A. P.; FERNANDES, J. B.; SILVA, M. F. G. F.; VIEIRA, P. C.; BUENO, O. C. Atividade inseticida de limonóides isolados de *Carapa guianensis* sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho e a formiga cortadeira. **Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – SBQ**, 2007.

SILVEIRA, B. I.; CARIOCA, C. R. F. 2003. Hidrólise de óleo de andiroba (*Carapa*

guyanensis Aubl.) através da catálise ácida e básica. In: Congresso Brasileiro de Catálise, 12, 2003, Búzios. **Anais...** Rio de Janeiro, [s.n.], 2003. p 175–179.

SUKONTASON, K. L.; BOONCHU, N.; SUKONTASON, K.; CHOOCHOTE, W. Effects of Eucalyptol on house fly (Diptera: Muscidae) and blow fly (Diptera: Calliphoridae). **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, v.46, n.2, 2004.

SKIDMORE, P. **The biology of the Muscidae of the world**. Dordrecht, Dordrecht Kunk Publishers. p.550, 1985.

REIS, S. F.; TEIXEIRA, M. A.; VON ZUBEN, F. J.; GODOY, W. A.; VON ZUBEN, C. J. Theoretical dynamics of experimental populations of introduced and native blowflies. **Journal of Medical Entomology**, v.33, p.537-544, 1996.

TARDELLI, C. A.; GODOY, W. A. C.; MANCERA, P. F. A. Population dynamics of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae): Experimental and theoretical studies at different temperatures. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.47, n.5, p.775-783, 2004.

VON ZUBEN, C. J. Competição larval em *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae): estimativas de perdas em biomassa e na fecundidade e cálculo da conversão de alimento em biomassa. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, n.4, p.793-802, 1993.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis** . 4. edition. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 929p.

4.5 - Capítulo 5

Avaliação da atividade antihelmíntica do óleo da semente *Carapa guianensis*, Aubl (andiroba) em camundongos naturalmente infectados com *Syphacia obvelata*

RESUMO: O óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) foi avaliado em camundongos naturalmente infectados com o oxiurídeo *Syphacia obvelata*. Para realização do experimento os camundongos foram mantidos individualmente em gaiolas de polipropileno e divididos em seis grupos experimentais formados por três animais. Utilizaram-se quatro concentrações do óleo da semente da *C. guianensis* (200mg/kg, 100mg/kg, 50mg/kg e 25mg/kg), administrando-se por via intragástrica na dose de 0,48ml, durante três dias consecutivos, formando-se, dois grupos controle, um tratado com água destilada (C1) e outro com nitroscanato (C2). No quinto dia do experimento os animais foram eutanasiados por anestesia inalatória e necropsiados, examinando-se o conteúdo do intestino grosso, de modo a avaliar-se o número de *Syphacia obvelata* remanescentes e determinar a eficácia antihelmíntica do óleo da semente de *C. guianensis*. Os resultados obtidos revelaram percentuais variando de 30,36% a 54,72%, revelando ação antihelmíntica não efetiva em todos os tratamentos com o óleo da semente da *C. guianensis*.

Palavras – Chave: animais de laboratório, andiroba, antihelmíntico, plantas medicinais, eficácia

ABSTRACT: The seed oil of *Carapa guianensis* (Andiroba) was evaluated in mice naturally infected with oxyurid *Syphacia obvelata*. To perform the experiment mice were kept individually in polypropylene cages and divided into six groups consisting of three animals. We used four concentrations of *C. guianensis* seed oil (200mg/kg, 100mg/kg, 50mg/kg and 25mg/kg), administered at intragastrically at a dose of 0.48 ml for three consecutive days, forming two control groups, one treated with distilled water (C1) and another with nitroscanate (C2). On the fifth day, the animals were euthanized by ether anesthesia and autopsied by examining the contents of the intestine in order to assess the number of remaining *Syphacia obvelata* and determine the effectiveness of

anthelmintic seed oil *C. guianensis*. The results showed percentages ranging from 30.36% to 54.72%, showing no effective anthelmintic action in all treatments the seed oil of *C. Guianensis*.

Key words: laboratory animals, andiroba, anthelmintic, medicinal plants, efficacy

INTRODUÇÃO

A resistência antihelmíntica tem sido descrita como o maior desafio para o controle de parasitos neste milênio (PRICHARD, 1994; REINEMEYER e COURTNEY, 2001). Para a indústria farmacêutica, a busca por novas moléculas antihelmínticas que venham a colaborar com o rodízio com as atuais drogas é um processo difícil, oneroso e uma possibilidade considerada remota nos próximos anos, portanto a pesquisa de formas alternativas para o controle dos nematóides gastrintestinais torna-se imprescindível (HENNESSY, 1997).

A utilização de plantas no tratamento de diversas enfermidades infecciosas ou não, é uma prática que foi bastante usada no passado, principalmente em épocas de inexistência de produtos farmacêuticos mais avançados (RATES, 2001). No entanto, a total aceitação de drogas derivadas de plantas e a utilização da fitoterapia na medicina científica só ocorrerão se estes produtos cumprirem os mesmos critérios de eficácia, segurança e controle de qualidade que os produtos sintéticos, ou seja, sua eficácia deve ser avaliada e confirmada cientificamente (RATES, 2001).

Para validação científica dos fitoterápicos realizam-se, após a obtenção de resultados promissores com os testes *in vitro*, os testes *in vivo* utilizando inicialmente animais de laboratório e, em seguida, os testes toxicológicos. Realizada esta primeira etapa, devem ser realizados os testes com animais que representem a espécie alvo para a indicação terapêutica (VASCONCELOS, 2006). Os animais de laboratório são adequados e necessários para o desenvolvimento de vários ensaios biológicos. A utilização deste modelo padrão é recomendada com o objetivo de obtenção de resultados confiáveis e reprodutíveis (BAZZANO et al., 2002).

O nematóide oxiurídeo, *Syphacia obvelata* (Rudolphi, 1802), parasita o ceco e cólon, principalmente, de camundongos, podendo também acometer rato, hamster, gerbil e roedores silvestres. Seus ovos são facilmente identificados em exames de flutuação fecal, pois são alongados e encurvados em forma de “D”, com uma massa embrionária homogênea ocupando todo o espaço interno (SILVA et al., 2007).

A *Carapa guianensis* (andiroba) pertence à família Meliaceae (LEITE, 1997; BOUFLEUER, 2004). Ocorre no sul da América Central, Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru, Paraguai e Brasil (PEREIRA e TONINI, 2009). No Brasil, pode ser encontrada em toda a bacia Amazônica, preferencialmente nas áreas de várzeas e áreas alagáveis, no entanto pode ser encontrada também em locais bem drenados de terra firme (FERRAZ et al, 2002; RAPOSO et al, 2003), sendo considerada uma espécie com grande potencial de exploração madeireira e não madeireira na Amazônia (FERRAZ et al., 2002).

O óleo da *C. guianensis*, extraído das sementes tem demanda internacional e apresenta inúmeras aplicações na medicina popular, dentre as quais, destacam-se sua ação antiinflamatória, analgésica, antitumoral, inseticida, antimicrobiana e antihelmíntica (FAZOLIN et al., 2000; GRAHAM et al., 2000; LORENZI e MATOS, 2002; PENIDO et al., 2005; SILVA et al., 2004; SHANLEY, 2005).

Vários estudos têm sido conduzidos para validação científica do uso popular do óleo da semente da *C. guianensis* (BRITO et al., 2001; SILVA et al, 2004; MIOT et al., 2004; COITINHO et al., 2006; FREIRE et al., 2006; PENIDO et al., 2006; SILVA et al., 2006; FERRARI et al., 2007; LUCAS et al., 2008; FARIAS et al., 2009,2010; MENEZES et al., 2009).

Estudos realizados por Farias et al. (2010) evidenciaram *in vitro* a atividade ovicida do óleo da semente da *C. guianensis* contra helmintos gastrintestinais de caprinos e ovinos, sugerindo a atividade antihelmíntica deste fitoterápico e a possibilidade como alternativa para o controle de nematóides gastrintestinais para as espécies animais estudadas.

Objetivou-se no presente estudo avaliar a eficácia do óleo da semente da *Carapa guianensis*, Aubl (andiroba) em testes antihelmínticos utilizando como modelo experimental camundongos infectados naturalmente com o oxiurídeo *Syphacia obvelata*.

MATERIAL DE MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Foi avaliada a atividade antihelmíntica do óleo da semente de *Carapa guianensis* ST GRADE (andiroba) obtido comercialmente

através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes Ltda SP \ Brasil, Lote 05083140ST.

Para os testes antihelmínticos foram utilizados 18 camundongos *Mus musculus* linhagem Swiss Webster, fêmeas, pesando entre 22g a 26g, alimentados com ração (Labina Purina) balanceada para animais de laboratório, oferecida à vontade através da tampa dos comedouros e água ad libitum. Os animais foram mantidos inicialmente em gaiolas coletivas de polipropileno nas quais, a limitação das medidas higiênicas possibilitou o nível desejado da infecção natural por *Syphacia obvelata*. A infecção foi confirmada através da realização diária do exame coproparasitológico, a cada manhã, a maravalha foi revolvida do fundo das gaiolas, coletando-se as cı́balas fecais, as quais foram então transferidas para recipientes adequados e maceradas, adicionando-se então solução hipersaturada de açúcar. A suspensão fecal obtida foi submetida à flutuação pelo método de Willis (1921). As lâminas confeccionadas foram examinadas ao microscópio ótico para identificação dos ovos de helmintos, segundo características morfológicas (FLYNN et al., 1989).

Na realização do teste os camundongos foram mantidos individualmente em gaiolas de polipropileno e divididos em seis grupos experimentais formado por três animais. Para avaliação da atividade antihelmíntica do óleo da semente da *C. guianensis* foram preparadas quatro diluições do óleo (200mg/kg, 100mg/kg, 50mg/kg e 25mg/kg). As concentrações foram aplicadas por via intragástrica, no volume de 0,48ml por animal, com emprego de gavagem por cânula esofageana durante três dias consecutivos. Dois grupos foram formados para o controle, um controle (C1) onde foi administrado 0,48ml de água destilada e outro controle (C2), sendo administrado antihelmíntico a base de nitroscanato na dose de 50 mg/kg ambos em três dias consecutivos e por via intragástrica.

No quinto dia do experimento, os animais foram eutanasiados por inalação de vapores de éter etílico (SILVA et al., 2008) e necropsiados, examinando-se o conteúdo do intestino grosso, de modo a avaliar-se o número de *Syphacia obvelata* remanescentes (AMORIM et al. 1999). A eficácia do óleo da semente da *C. guianensis* sobre a população de *S. obvelata* foi determinada através da fórmula descrita por Ueno e Gonçalves (1998):

$$\% \text{ eficácia} = \frac{\text{n}^\circ \text{ médio de adultos no grupo controle} - \text{n}^\circ \text{ médio de adultos no grupo tratado}}{\text{n}^\circ \text{ médio de adultos no grupo controle}} \times 100$$

A atividade antihelmíntica do óleo da semente da *C. guianensis* utilizando como modelo experimental camundongos infectados naturalmente com o oxiurídeo *Syphacia obvelata* foi considerada segundo a classificação do índice de eficácia proposto pela Associação Mundial para Avanço da Parasitologia Veterinária (W.A.A.V.P.) (POWER et al., 1982), em que se determina que um produto é altamente efetivo se apresentar mais de 90% de ação contra o parasito tratado; moderadamente efetivo quando atuar entre 80 e 90%, pouco efetivo quando a ação esteja entre 60 e 70% e não efetivo abaixo de 60%.

Para análise dos dados foi utilizado o teste estatístico Qui-quadrado de Kruskal-Wallis com comparações do referido teste. Considerou-se, nas decisões estatísticas, o nível de significância de 5,0% utilizando-se o “software” SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 15. A

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou diferença significativa nível de 5,0% ($p < 0,05$), entre as médias de adultos de *S. obvelata* em camundongos após necropsia para os tratamentos com óleo da semente da *C. guianensis*, as quais foram significativamente maiores que a obtida para o antihelmíntico nitroscanato (Tabela 1).

Tabela 1 – Média do número de adultos do oxiurídeo *Syphacia obvelata* recuperados de camundongos naturalmente infectados segundo tratamentos.

| Tratamento | Média | Estatísticas Mediana | Desvio padrão |
|---------------|----------------------|-------------------------|---------------|
| 200 mg | 8,00 ^(A) | 9,00 | 2,65 |
| 100 mg | 9,67 ^(A) | 10,00 | 3,51 |
| 50 mg | 11,00 ^(A) | 11,00 | 2,00 |
| 25 mg | 12,00 ^(A) | 13,00 | 3,61 |
| Nitroscanato | 0,00 ^(B) | 0,00 | 0,00 |
| Controle água | 17,67 ^(A) | 18,00 | 5,51 |
| Valor de p | p(1) = 0,042* | | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste Kruskal-Wallis com comparações do referido teste.

Obs: Letras entre parêntesis distintas indicam diferenças significativas entre os tratamentos correspondentes.

Os percentuais de eficácia calculados para o óleo da semente da *C. guianensis* não demonstraram efetividade sobre a população de adultos do oxiurídeo *Syphacia obvelata*, com maior percentual de eficácia obtido na dose de 200mg/kg (Tabela 2). Estes resultados discordam dos obtidos em estudo *in vitro* por Farias et al. (2010) demonstraram ação antihelmíntica altamente efetiva do óleo da semente da *C. guianensis* sobre coproculturas de nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos.

Os dados obtidos no presente estudo com relação à eficácia do óleo da semente da *C. guianensis* sobre o oxiurídeo *S. obvelata* pode ser considerado inexpressivo, diante do percentual produzido pelo fármaco nitroscanato utilizado no controle positivo como antihelmíntico padrão (Tabela 2). Confirmando os resultados de Borba et al. (2004) em camundongos naturalmente infectados com oxiurídeo *S. obvelata* registrando resultados semelhantes utilizando o mesmo antihelmíntico como padrão positivo.

Tabela 2 - Percentagem de eficácia do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*) sobre a carga parasitária de camundongos após necropsia

| Tratamento | Nº adultos recuperados | % Eficácia |
|---------------|------------------------|------------|
| 200mg/kg | 24 | 54,72 |
| 100mg/kg | 29 | 45,28 |
| 50mg/kg | 33 | 37,74 |
| 25mg/kg | 36 | 30,36 |
| Nitroscanato | 0 | 100 |
| Controle água | 53 | - |

A ação do óleo da semente da *C. guianensis* constatada no presente estudo serve como indicação da falta de informações terapêuticas no uso popular do óleo desta planta visando tratamento de helmintos intestinais em humanos. Os resultados ora apresentados constituem-se no primeiro registro da avaliação da eficácia antihelmíntica do óleo da semente da *Carapa guianensis*, Aubl (andiroba) em testes *in vivo*.

CONCLUSÃO

O óleo da semente de *Carapa guianensis* (Andiroba) nas doses utilizadas não apresenta atividade antihelmíntica efetiva sobre o oxiurídeo *Syphacia obvelata*.

AGRADECIMENTOS

Parte do trabalho de Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE. Apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A.; BORBA, H. R.; CARAUTA, J. P. P.; LOPES, D.; KAPLAN, M. A. C. Anthelmintic activity of latex of *Ficus* species. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 64, p. 255-258, 1999.

BAZZANO, T.; RESTEL, T. I.; PINTO, R. M.; GOMES, D. C. Patterns of Infection with the Nematodes *Syphacia obvelata* and *Aspiculuris tetraptera* in Conventionally Maintained Laboratory Mice. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 6, p. 847-853, 2002.

BORBA, H. R.; AMORIM, A. Ação anti-helmíntica de plantas XIV. Avaliação da atividade de extratos aquosos de *Chenopodium ambrosioides* L. (erva-de-santa-maria) em camundongos naturalmente infectados com *Syphacia obvelata* e *Aspiculuris tetráptera*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, n. 4, p. 133-136, 2004.

BOUFLEUER, N. T. **Aspectos ecológicos da Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), visando o seu manejo e conservação**. 2004. 86f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre-Rio Branco.

BRITO, N. M. B.; SILVA, P. R. F.; SILVA, G. C. F.; CASELLA, S. F. M.; SAMPAIO, A. R. S.; CARVALHO, R. A. Avaliação macroscópica de feridas cutâneas abertas em ratos tratados com o óleo de andiroba. **Revista Paraense de Medicina**, v. 15, n. 2, p. 17-22, 2001.

CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L. F.; MORAIS, S. M.; SANTOS, L. F. L.; ROCHA, M. F. G.; BEVILAQUA, C. M. L. Validação de plantas medicinais com

atividade anti-helmíntica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.7, n.3, p.97-106, 2005.

COITINHO, R. L. B. C.; OLIVEIRA, J. V.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; CÂMARA, C. A. G. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* mots. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 176-182, 2006.

COSTA-SILVA, J. H.; LIMA, C. R.; SILVA, E. J. R.; ARAÚJO, A. V.; FRAGA, M. C. C. A.; RIBEIRO, A. R.; ARRUDA, A. C.; LAFAYETTE, S. S. L.; WANDERLEY, A. G. Acute and subacute toxicity of the *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) seed oil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 116, p. 495–500, 2008.

FARIAS, M. P. O.; SOUSA, D. P.; ARRUDA, A. C.; WANDERLEY, A. G.; TEIXEIRA, W. C.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. F. Potencial acaricida do óleo de andiroba *Carapa guianensis* Aubl. sobre fêmeas adultas ingurgitadas de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) e *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). **Arquivo Brasileiro. Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.4, p.877-882, 2009.

FARIAS, M. P. O.; TEIXEIRA, W. C.; WANDERLEY, A. G.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Avaliação *in vitro* dos efeitos do óleo da semente de Andiroba (*Carapa guianensis*) sobre cultura de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Plantas medicinais**, v. 12, n. 2, p. 220-226, 2010.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; PESSOA, J. S. Avaliação do uso do óleo de andiroba *Carapa guianensis* Aubl., no controle da *Ceratomyxa tingonarius* Bechynebem em feijoeiro no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 1., 2000. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza:Academia Paraense de Ciências, 2000.

FERRARI, M.; OLIVEIRA, M. S. C.; NAKANO, A. K.; ROCHA FILHO, P. A. Determinação do fator de proteção solar (FPS) *in vitro* e *in vivo* de emulsões com óleo de andiroba (*Carapa guianensis*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 4, p. 626-630, 2007

FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. T. B. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera*, D.C): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazonica**, v. 32, n. 4, p. 647-661, 2002.

FLYNN, B. M.; BROWN, P. A.; ECKSTEIN, J. M. Treatment of *Syphacia obvelata* in mice using ivermectin. **Laboratory Animal Science**, v. 39, n. 5, p. 13-18, 1989.

FREIRE, D. C. B; BRITO-FILHA, C. R. C.; ZILSE, G. A. C. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapa* sp.) e Copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeo, pragas de colméias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 365-368, 2006.

GRAHAM, J. G., QUINN, M. L., FABRICANT, D. S.; FARNSWORTH, N. R. Plants used against cancer - an extension of the work of Jonathan Hartwell. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 73, p. 347-77, 2000.

HENNESSY, D. R. Modifying the formulation or delivery mechanism to increase the activity of anthelmintic compounds. **Veterinary Parasitology**, v. 72, p. 367-390, 1997.

LEITE, A. M. C. **Ecologia de *Carapa guianensis* Aublet. (Meliaceae) andiroba.** 1997. 181p. Tese (Doutorado em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Para/Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém.

LORENZI, H., MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**, São Paulo (Brasil): Editora Nova Odessa, 2002.

LUCAS, D. A. P.; SANTOS, F. F.; BEIRA, F. T. A.; PINO, F. A. B. D.; CARVALHO, I. L.; BEGNINI, K. R.; RODRIGUES, M. R. A. Atividade citotóxica do óleo da *Carapa guianensis* Aubl. (Andiroba) em linhagem celular de adenocarcinoma de mama (MCF-7). XVI Encontro de Química da Região Sul (16-SBQSul), 2008.

MENEZES, T. O. A.; ALVES, A. C. B. A.; VIEIRA, J. M. S.; MENEZES, S. A. F.; ALVES, B. P.; MENDONÇA, L. C. V. Avaliação *in vitro* da atividade antifúngica de

óleos essenciais e extratos de plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 38, n. 3, p.184-91, 2009.

MIOT, H. A.; BATISTELLA, R. F.; BATISTA, K. A.; VOLPATO, D. E. C.; AUGUSTO, L. S. T.; MADEIRA, N. G.; HADDAD JUNIOR, V.; MIOT, L. D. B. Comparative study of the topical effectiveness of the andiroba oil (*Carapa guianensis*) and DEET 50% as repellent for *Aedes* sp. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.46, p.253-256, 2004.

PRICHARD, R. Anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v. 54, p. 259-268, 1994.

PENIDO C.; CONTE F. P.; CHAGAS M. S. S.; RODRIGUES, C. A. B.; PEREIRA, J. F. G.; HENRIQUES, M. G. M. O. Antiinflammatory effects of natural tetranortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on zymosan-induced arthritis in mice. **Inflammation Research**, v.55, p. 457-464, 2006.

PENIDO, C.; COSTA, K. A.; PENNAFORTE, R. J.; COSTA, M. F. S.; PEREIRA, J. F. G.; SIANI, A. C.; HENRIQUES, M. G. M. O. Anti-allergic effects of natural tetranortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on allergen-induced vascular permeability and hyperalgesia. **Inflammation Research**, v.54, p. 295-303, 2005.

PEREIRA, M. R. N.; TONINI, H. Fenologia da andiroba no sul do estado de Roraima. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 9, 2009, Minas Gerais. **Anais...** São Lourenço, [s.n.], 2009.

POWERS, K. G. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) –Guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). **Veterinary Parasitology**, v.10, p.265-84, 1982.

RAPOSO, A; SILVA, J. M. M; SOUSA, J. A. Estudos fenológicos de andiroba (*Carapa guianenses*) no município de Rio Branco. 2003. Disponível em:

<http://adaltech.com.br/evento/museugoeldi/resumoshtm/resumos/R0437-1.htm>. Acesso em 27 de junho de 2007.

RATES, S. M. K.. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v. 39, p. 603-613, 2001.

REINEMEYER, R., COURTNEY, H. Antinematodal drugs. In: Adams, H. R. (Ed.) **Veterinary Pharmacology and Therapeutics**. Iowa State University Press / Ames, Iowa State, U.S.A. pp. 947-979, 2001.

SILVA, A. S.; ZANETTE, R. A.; MONTEIRO, S. G.; MATTIA, D. L.; NOAL, S. A. efeito da piperazina e ivermectina no tratamento de camundongos *Mus musculus* naturalmente infectados com *Aspiculuris tetraptera* e *Syphacia obvelata*. **Revista da FZVA**. v.14, n.2, p. 148-155. 2007

SILVA, J. H. C.; LYRA, M. M. A.; LIMA, C. R. Estudo Toxicológico Reprodutivo da *Carapa guianensis* Aublet (Andiroba) em Ratas Wistar. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 25 n.3, p. 425-8, 2006.

SILVA, O. S.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, R. D.; PROHIRO, J. S. The use of andiroba *Carapa guianensis* as larvicide against *Aedes albopictus*. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 20, n. 4, p. 456–457, 2004.

SILVA, V. C.; CARVALHO, M. G.; BORBA, H. R.; SILVA, S. L. C. Atividade anti-helmíntica dos flavonóides isolados das raízes de *Andira anthelmia* (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 4, p. 573-576, 2008.

SHANLEY, P. Andiroba (*Carapa guianensis*, Aublet.). In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: Cifor, 2005, p.41-50.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnostic das helmintoses de ruminantes**. 4.ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143p.

VASCONCELOS, A. L. C. F. **Avaliação da atividade anti-helmíntica dos óleos essenciais de *Lippia sidoides* e *Croton zehntneri* sobre nematóides gastrintestinais**

de ovinos. 2006. 83p. Tese (Doutorado em Reprodução e Sanidade Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará.

WILLIS , H. H. A simple levitation method for the detectation of hookworm ova. **Medical Journal of Australia**, v.2, p.375-376, 1921.

4.6 - Capítulo 6

Eficácia *in vivo* do óleo da semente de *Carapa guianensis* Aubl. sobre nematóides gastrintestinais de caprinos (*Capra hircus*) naturalmente infectados

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar *in vivo* a eficácia do óleo da semente de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) sobre nematóides gastrintestinais de caprinos naturalmente infectados. Foram utilizados 30 animais distribuídos em três grupos experimentais com dez animais: grupo I - animais tratados com o óleo da semente de andiroba na dose de 1ml/Kg PV por via oral uma vez ao dia durante 3 dias consecutivos; grupo II - tratamento com oxfendazole, em dose única, segundo recomendação do fabricante; grupo III - animais não tratados (controle). Amostras de fezes foram coletadas no dia do tratamento e, posteriormente, a cada sete dias até 21 dias após o tratamento, sendo processadas para determinação do número de ovos por grama de fezes (OPG) e de larvas por gramas de fezes (LPG). A eficácia foi avaliada por meio do teste de redução de ovos por grama de fezes e pela determinação do percentual de redução de larvas de terceiro estágio. Os dados foram interpretados segundo a classificação proposta pela Associação Mundial para Avanço da Parasitologia Veterinária. Percentuais de redução obtidos para o número de ovos, após o tratamento com óleo da semente de *C. guianensis* foram 32,36%, 27,89% e 26,94%, respectivamente aos sete, 14 e 21 dias após o tratamento, considerados não efetivos. Para o número total de larvas de terceiro estágio, obteve-se redução pouco efetiva (65,43%) sete dias após o tratamento e não efetiva aos 14 (35,74%) e 21 (29,16%) após tratamento. Os resultados obtidos com oxfendazole, embora com percentuais de redução superiores aos da andiroba, não alcançaram valores suficientes para serem classificados como efetivos para o controle de nematóides gastrintestinais de caprinos na contagem total de ovos e larvas, sugerindo resistência antihelmíntica a este fármaco no rebanho estudado. Os cultivos de larvas revelaram larvas infectantes do gênero *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, com predominância do gênero *Haemonchus*.

Palavras-chave: fitoterápicos, eficácia, andiroba, nematóides gastrintestinais, ruminantes

ABSTRACT: The aim of the present study was to assess the *in vivo* action of andiroba seed oil (*Carapa guianensis* Aubl.) on gastrointestinal nematodes in naturally infected goats. Thirty animals were distributed among three groups of ten animals: Group I – animals treated with andiroba seed oil at a dose of 1 mL/Kg once a day for three consecutive days; Group II – treatment with a single dose of oxfendazole, following the manufacturer's recommendations; and Group III – untreated animals (control). Fecal samples were collected on the day of treatment and subsequently at seven days for a period of 21 days. The samples were processed for the determination of eggs and larvae per gram of feces. Anti-helminth activity was assessed through the percentage of reduction in eggs and third-stage larvae. The data were interpreted based on the classification proposed by the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. Reduction percentages obtained for the number of eggs, after treatment with seed oil of *C. guianensis* were 32.36%, 27.89% and 26.94% respectively at seven, 14 and 21 days after the treatment as ineffective. Regarding the number of third-stage larvae, a slightly effective reduction (65,43%) was obtained at seven days following treatment and ineffective reduction was determined at 14 (35,74%) and 21 (29,16%) following treatment. Although with greater reduction percentages in comparison to the andiroba seed oil, the results of the egg and larva counts after the use of oxfendazole did not achieve sufficient values for this drug to be classified as effective in the control of gastrointestinal nematodes in goats. This suggests anti-helminth resistance to this drug in the herd studied. The larval cultures revealed infecting larvae from the genera *Haemonchus* and *Trichostrongylus*, with a predominance of the former.

Key words: phytotherapics, efficacy, andiroba, gastrointestinal nematodes, ruminants

INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade economicamente explorada em todos os continentes, além de ser indicada para regiões inseridas no trópico semi-árido. No nordeste brasileiro, especialmente para a população rural, desempenha papel importante no suprimento alimentar e geração de renda, através da oferta de carne, leite e derivados (NOGUEIRA FILHO e KASPRZYKOWSKI, 2006; BEZERRA et al., 2009;

SAMPAIO et al., 2009), sendo, uma atividade de grande importância socioeconômica no Brasil (AHID et al., 2008).

Os helmintos gastrintestinais constituem-se no principal fator limitante para a produção de caprinos em todo o mundo, especialmente nas regiões tropicais, onde os prejuízos econômicos são mais acentuados (VIEIRA, 2003), sendo considerados a principal causa de mortalidade em animais jovens (ALMEIDA et al., 2005). Seu controle é realizado através do uso de anti-helmínticos pertencentes a diversos grupos químicos, na maioria das vezes, sem considerar os fatores epidemiológicos predominantes na região, os quais interferem diretamente na população parasitária ambiental e, conseqüentemente, na infecção do rebanho (VIEIRA e CAVALCANTE, 1999; CHAGAS e VIEIRA, 2007). Muitas vezes estes produtos se mostram ineficazes, com o aparecimento da resistência, constituindo-se um obstáculo no controle estratégico das helmintoses e comprometendo a produtividade dos rebanhos em diversos países (MELO et al., 1998; AHID et al., 2008).

A busca de novas alternativas para o controle dos helmintos gastrintestinais, e o uso de plantas medicinais com ação anti-helmíntica surge como uma possibilidade de tratamento simples e barato, resgatando a cultura da medicina popular. Além disso, o mercado consumidor está cada vez mais exigente para obtenção de produtos de qualidade, sem riscos de danos à saúde e sem a presença de resíduos químicos provenientes das drogas alopáticas (AHID et al., 2008). Entretanto, a total aceitação de drogas derivadas de plantas só poderá ocorrer se estes produtos cumprirem os mesmos critérios de eficácia, segurança e controle de qualidade que os produtos sintéticos (RATES, 2001), ou seja, os produtos derivados de plantas devem ter eficácia avaliada e confirmada, além de segurança de uso (CAMURÇA-VASCONCELOS et al., 2005).

No Brasil, pelo menos trezentas plantas são reconhecidas com propriedades medicinais e fazem parte do arsenal terapêutico nacional (GIULIETTI e FORERO, 1990) embora, muitas vezes desconhecidas, ou simplesmente, não aceitas como alternativa (LORENZI e MATOS 2002). Apesar de muitas plantas já terem sido descritas como possuidoras de atividade anti-helmíntica, poucas foram avaliadas cientificamente (NERY et al., 2009). KRYCHAK-FURTADO (2006) descreveu 106 espécies de plantas citadas com ação anti-helmíntica, entretanto menos de 17% tiveram suas eficácias comprovadas e, das espécies identificadas, apenas 17,9% eram indicadas para tratamento de nematóides de ruminantes (NERY et al., 2009).

Pertencente à família Meliaceae, a *Carapa guianensis* (Aublet), conhecida popularmente por andiroba, andirobasaruba, iandirova, iandiroba, carapá, carapa e nandiroba, é uma planta arbórea que se distribui por todo o norte da América do Sul, incluindo a Bacia Amazônica, América Central, Antilhas e África Tropical (LOREIRO et al., 1979; VINSON et al. 2005). Sua semente produz um óleo com propriedades medicinais que se destaca entre os óleos tradicionais na Amazônia, muito utilizado pelos extrativistas, índios e ribeirinhos (BOUFLEUER, 2004).

Farias et al. (2010) demonstraram *in vitro* a atividade ovicida do óleo da semente de andiroba contra nematóides gastrintestinais de caprinos, evidenciando a sua possibilidade como alternativa para o controle de nematóides gastrintestinais de caprinos. Diante destes resultados este trabalho teve como objetivo avaliar *in vivo* a eficácia do óleo da semente da *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) sobre os nematóides gastrintestinais de caprinos naturalmente infectados.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se o óleo da semente de Andiroba ST GRADE (*Carapa guianensis*) obtido comercialmente através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes Ltda SP \ Brasil, Lote 05083140ST.

Foram utilizados 30 caprinos do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais, das raças saanem, de ambos os sexos, idades variadas, mantidos em aprisco com manejo semi-intensivo e sem nenhum tratamento antihelmíntico realizado no período de 90 dias antes do início do experimento.

Os animais foram distribuídos aleatoriamente com delineamento inteiramente casualizado em três grupos experimentais constituído de dez animais por tratamento. O peso dos animais foi obtido em balança digital para pequenos animais. Os tratamentos foram realizados por via oral por meio de uma seringa descartável de 20ml inserida no canto da boca dos animais. No grupo I (G I) os animais foram tratados com o óleo da semente de andiroba na dose de 1ml/Kg PV uma vez ao dia durante 3 dias consecutivos (dia 0 ao dia + 2), no grupo II (G II) os animais foram tratados com oxfendazole no primeiro dia de tratamento (dia 0) em dose única de acordo com o peso do animal segundo recomendação do fabricante, e no grupo III (G III), controle, os animais não receberam qualquer tratamento.

As amostras de fezes foram coletadas no dia do tratamento (dia zero) e, posteriormente, a cada sete dias até 21 dias após o tratamento, diretamente da ampola retal dos animais, utilizando-se sacos plásticos, acondicionadas em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável e encaminhadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos - Área de Medicina Veterinária Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde foram processadas para determinação do número de ovos por grama de fezes (OPG) segundo técnica de Gordon e Whitlock (1939) e identificação e contagem de larvas de terceiro estágio por grama de fezes através dos cultivos de larvas segundo Robert e O'Sullivan (1950). O cálculo dos percentuais de redução de larvas por gramas de fezes (LPG) foi determinado utilizando-se a fórmula descrita por Vizard e Wallace (1987).

A avaliação da eficácia *in vivo* do óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) contra nematóides gastrintestinais de caprinos naturalmente infectados, foi realizado por meio do "Fecal Egg-count Reduction Test" (VIZARD e WALLACE 1987), comparando o OPG num grupo de animais tratados com o de OPG de um grupo controle, não tratado, mantido nas mesmas condições. Foi realizada também comparações em relação ao OPG anterior ao tratamento (Dia 0).

A atividade *in vivo* do óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) foi considerada segundo a classificação do índice de eficácia proposto pela Associação Mundial para Avanço da Parasitologia Veterinária (W.A.A.V.P.) (POWER et al., 1982), em que se determina que um produto é altamente efetivo se apresentar mais de 90% de ação contra o parasito tratado; moderadamente efetivo quando atuar entre 80 e 90%, pouco efetivo quando a ação esteja entre 60 e 70% e não efetivo abaixo de 60%.

Para análise estatística foram utilizadas técnicas de estatística descritiva por meio de média (aritmética) mediana e desvio padrão, e técnicas de estatística inferencial por meio da ANOVA com comparações múltiplas pareadas de Tukey, F (ANOVA) para medidas repetidas com comparações pareadas de Bonferroni e o teste t-Student com variâncias iguais ou desiguais. A verificação da hipótese de igualdade de variâncias foi realizada através do teste F de Levene. Considerou-se, nas decisões estatísticas, o nível de significância de 5,0% utilizando-se o "software" SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se no presente estudo, comparando-se os dias de avaliação, que a média do número de ovos no grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis* (GI) foi significativamente menor no dia +7 que nos dias 0, +14 e +21. No grupo tratado com oxfendazole (GII) as médias do número de ovos foram significativamente menores nos dias +7 e +14, demonstrando um período residual menor do óleo da semente da *C. guianensis* em relação ao oxfendazole (Tabela 1).

Nas comparações entre os grupos, apesar de o grupo tratado com oxfendazole (GII) apresentar média do número de ovos significativamente menor às obtidas para os demais grupos nas avaliações com +7, +14 e +21 dias, convém ressaltar que as médias de OPG obtidas para o tratamento com o óleo da semente de *C. guianensis* foram significativamente inferiores ao grupo sem tratamento (GIII) durante o período experimental (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias dos OPGs de nematóides gastrintestinais em fezes de caprinos, após o tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo dias de avaliação.

| Dias de Avaliação | Andiroba | Tratamento Oxfendazole | Controle | Valor de p |
|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 0 | 1673,00 ^(B,b) | 1030,00 ^(A, a) | 1890,00 ^(B, a) | p ⁽¹⁾ = 0,001* |
| + 7 | 1170,00 ^(B, a) | 710,00 ^(A, b) | 1730,00 ^(C, a) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| +14 | 1370,00 ^(B, b) | 580,00 ^(A, c) | 1900,00 ^(C, ab) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| +21 | 1600,00 ^(B, b) | 980,00 ^(A, a) | 2190,00 ^(C,b) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| | p⁽²⁾ = 0,031* | p⁽²⁾ < 0,001* | p⁽²⁾ < 0,001* | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste F (ANOVA) para a comparação entre os grupos em cada tempo avaliado.

(2): Teste F (ANOVA) para medidas repetidas em cada grupo.

Obs: Letras maiúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tratamentos correspondentes no mesmo tempo de avaliação através das comparações de Tukey.

Obs: Letras minúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tempos de avaliações correspondentes através das comparações de Bonferroni.

Apesar da diminuição na contagem de ovos, os cálculos dos percentuais de redução após tratamento oral com o óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) (GI) em relação ao grupo controle (GIII), demonstraram ineficácia no controle de nematóides gastrintestinais de caprinos, com percentuais de 32,36, 27,89 e 26,94 respectivamente aos sete, 14 e 21 dias após o tratamento. Para o grupo tratado com oxfendazole (G II) no

dia + 14 observou-se um percentual pouco efetivo na redução do número de ovos (Tabela 2).

Tabela 2 – Percentual de redução (PR) do OPG de nematóides gastrintestinais em fezes de caprinos, após tratamento oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao grupo controle (não tratado).

| Tratamento | PR % | | |
|-------------|--------|---------|----------|
| | Dia +7 | Dia +14 | Dia + 21 |
| Andiroba | 32,36 | 27,89 | 26,94 |
| Oxfendazole | 58,95 | 69,47 | 52,25 |

PR - Percentual de redução %

Considerando o dia 0, verificou-se percentual de redução não efetivo do OPG para o grupo tratado com o óleo da semente de *C. guianensis* (andiroba) (GI) e para o grupo tratado com o oxfendazole (GII) nos 7, 14 e 21 dias após tratamento. Entretanto ocorreu diferença significativa entre os grupos apenas na avaliação de 0 para 14 dias, com menor percentual de redução no grupo GI tratado com óleo da semente de *C. guianensis* (Tabela 3).

O presente estudo revelou ausência de similaridade entre os resultados de estudos *in vitro* obtidos por Farias et al. (2010) com o óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) sobre culturas de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, revelando atividade anti-helmíntica, nas concentrações de 100%, 50% e 30% em caprinos, com valores altamente efetivos em todos os tratamentos, assim como na inibição completa da eclosão *in vitro* dos ovos de nematóides gastrintestinais.

A ausência de similaridade entre os testes *in vitro* e *in vivo*, pode ser resultante, da ação dos microorganismos ruminiais sobre os constituintes químicos ativos reduzindo sua biodisponibilidade (BATATINHA et al., 2004).

Como observado no presente estudo, Chagas e Vieira (2007), utilizando outra planta da família meliácea, a *Azadirachta indica*, não observaram similaridade entre os resultados dos testes *in vitro* e *in vivo*. Apesar da eficácia observada no experimento *in vitro*, as folhas secas trituradas não demonstraram efeito anti-helmíntico, ou seja, não houve redução significativa do OPG em caprinos durante um período de 28 dias após o tratamento.

Tabela 3 - Percentual de redução (PR) do OPG de nematóides gastrintestinais em fezes de caprinos, após tratamento oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0 (antes do tratamento)

| Dias de Avaliação | Andiroba | Oxfendazole | Valor de p |
|-------------------|----------|-------------|---------------------------|
| 0 para 7 dias | 27,21 | 30,77 | p ⁽¹⁾ = 0,776 |
| 0 para 14 dias | 14,51 | 43,67 | p ⁽²⁾ = 0,023* |
| 0 para 21 dias | 3,95 | 3,05 | p ⁽¹⁾ = 0,932 |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais para a comparação entre os grupos.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação entre os grupos.

Os cultivos de larvas de nematóides gastrintestinais no presente estudo revelaram larvas infectantes do gênero *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, com predominância do gênero *Haemonchus* (Tabelas 4 e 5), estando de acordo com os mais freqüentes obtidos por Melo et al. (2003), Farias et al. (2010) e Lima et al. (2010), em estudos na região nordeste.

Analisando-se o número de larvas por grama de fezes (LPG) para o gênero *Haemonchus* no grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis* (GI) apenas a média do dia +7 foi significativamente menor que a obtida antes do tratamento (dia 0) e a do dia +21. Com relação aos tratamentos, observaram-se médias menores, com diferença significativa entre o controle com cada um dos dois tratamentos nas avaliações com 0, +7 e +14 dias e entre os três tratamentos na avaliação com +21 dias, com menor número de larvas para o grupo tratado com oxfendazole (GII), seguido dos grupos tratado com óleo da semente da *C. guianensis* (GI) (Tabela 4).

No número de larvas para o gênero *Trichostrongylus*, foram obtidas médias estatisticamente menores apenas no dia +7 no grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis* (GI), assim como no grupo tratado com oxfendazole (GII). Entre os tratamentos, nas avaliações com 0, +14 e +21 dias e entre o controle com cada um dos outros tratamentos na avaliação do dia +7 (Tabela 5).

Tabela 4 – Médias do número de larvas de *Haemonchus* nas coproculturas de caprinos após tratamento oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento.

| Dias de Avaliação | Tratamento | | | Valor de p |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Andiroba | Oxfendazole | Controle | |
| 0 | 209,90 ^(A, a) | 195,50 ^(A, a) | 252,10 ^(B, a) | p ⁽¹⁾ = 0,008* |
| + 7 | 92,60 ^(A, b) | 99,30 ^(A, b) | 294,20 ^(B, b) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| + 14 | 115,24 ^(A, bc) | 58,05 ^(A, c) | 171,69 ^(B, c) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| + 21 | 134,50 ^(B, c) | 97,70 ^(A, b) | 172,40 ^(C, c) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| | p ⁽²⁾ < 0,001* | p ⁽²⁾ < 0,001* | p ⁽²⁾ < 0,001* | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste\ F (ANOVA) para a comparação entre os grupos em cada tempo avaliado.

(2): Teste\ F (ANOVA) para medidas repetidas em cada grupo.

Obs: Letras maiúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tratamentos correspondentes no mesmo tempo de avaliação através das comparações de Tukey.

Obs: Letras minúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tempos de avaliações correspondentes através das comparações de Bonferroni.

Farias et al. (2010), realizando tratamento das coproculturas de caprinos e ovinos positivas para nematóides gastrintestinais, observaram médias nulas para as concentrações de 100%, 50% e 30% do óleo da semente de *C. guianensis* (andiroba) com diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de significância de (p<0,05) para os gêneros *Haemonchus* e *Trichostrongylus* e número total de larvas, discordando dos dados obtidos no presente estudo em que se observou desenvolvimento de larvas dos gêneros *Haemonchus* e *Trichostrongylus* nas coproculturas dos animais tratados.

Analisando-se o percentual de redução do número de larvas de terceiro estágio de nematóides gastrintestinais no presente estudo considerando o grupo controle (G III), nas coproculturas dos animais após tratamento oral com o óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba), observou-se uma redução pouco efetiva no dia +7 para o gênero *Haemonchus* e no número total de larvas, e não efetiva nos dias +14 e +21 para os gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus* e para o total de larvas (Tabela 6). Estes dados discordam dos obtidos em estudo *in vitro* por Farias et al. (2010) demonstrando uma redução altamente efetiva para o gênero *Haemonchus* em coproculturas de caprinos submetidas aos tratamentos com óleo da semente de andiroba, e moderadamente efetiva para o gênero *Trichostrongylus*.

Tabela 5 – Médias do número de larvas de *Trichostrongylus* nas coproculturas de caprinos após tratamentos oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento.

| Dias de Avaliação | Tratamento | | | Valor de p |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Andiroba | Oxfendazole | Controle | |
| 0 | 32,10 ^(A, a) | 47,30 ^(B, b) | 97,40 ^(C, b) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| + 7 | 23,50 ^(A, b) | 21,90 ^(A, a) | 42,20 ^(B, a) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| + 14 | 26,40 ^(B, ab) | 7,60 ^(A, ab) | 55,50 ^(C, ab) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| + 21 | 28,60 ^(B, ab) | 9,70 ^(A, ab) | 57,90 ^(C, ab) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| | p ⁽²⁾ = 0,021* | p ⁽²⁾ < 0,001* | p ⁽²⁾ < 0,001* | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste\ F (ANOVA) para a comparação entre os grupos em cada tempo avaliado.

(2): Teste\ F (ANOVA) para medidas repetidas em cada grupo.

Obs. Letras maiúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tratamentos correspondentes no mesmo tempo de avaliação através das comparações de Tukey.

Obs: Letras minúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tempos de avaliações correspondentes através das comparações de Bonferroni.

Analisando-se em relação ao dia 0, o percentual de redução demonstrou-se não efetivo tanto para o gênero *Haemonchus* como *Trichostrongylus* (Tabelas 7 e 8), discordando com o percentual altamente efetivo obtido por Farias et al. (2010) em coproculturas de caprinos tratadas *in vitro* com o óleo da semente de *C. guianensis* (andiroba).

Tabela 6: Percentual de redução (PR) do número de larvas de terceiro estágio de nematóides gastrintestinais nas coproculturas de caprinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) considerando o grupo controle (não tratado).

| | Tratamento | | | | | | Gênero | | |
|-------------|-------------------|---------|---------|-------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|
| | <i>Haemonchus</i> | | | <i>Trichostrongylus</i> | | | Total | | |
| | Dia +7 | Dia +14 | Dia +21 | Dia +7 | Dia +14 | Dia +21 | Dia +7 | Dia +14 | Dia +21 |
| Andiroba | 68,49 | 30,36 | 21,98 | 44,12 | 52,39 | 50,52 | 65,43 | 35,74 | 29,16 |
| Oxfendazole | 66,24 | 65,12 | 43,32 | 47,93 | 86,16 | 83,24 | 63,94 | 70,26 | 53,36 |

O percentual de redução de larvas do gênero *Haemonchus* em relação ao dia 0 no tratamento com o óleo da semente de *C. guianensis* (andiroba) (GI) foi mais elevado na avaliação de 0 para 7 dias, enquanto que nas avaliações de 0 para 14 dias e 0 para 21 dias o percentual de redução foi maior no grupo tratado com oxfendazole, entretanto observou-se diferença significativa apenas na avaliação de 0 para 14 dias (Tabela 7). Para o gênero *Trichostrongylus* este percentual de redução apresentou-se mais elevado no grupo tratado com oxfendazole (GII), sendo comprovada diferença significativa entre os tratamentos em todas as variações de dias analisadas (Tabela 8).

Tabela 7 – Percentual de redução (PR) número de larvas de *Haemonchus* nas coproculturas de caprinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0 (antes do tratamento).

| Dias de Avaliação | Andiroba | Oxfendazole | Valor de p |
|-------------------|----------|-------------|---------------------|
| • 0 para 7 dias | 53,14 | 48,72 | $p^{(1)} = 0,487$ |
| • 0 para 14 dias | 40,34 | 69,25 | $p^{(2)} = 0,002^*$ |
| • 0 para 21 dias | 30,87 | 49,65 | $p^{(2)} = 0,062$ |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais para a comparação entre os grupos.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação entre os grupos.

Tabela 8 – Percentual de redução (PR) número de larvas de *Trichostrongylus* nas coproculturas de caprinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0.

| Dias de Avaliação | Andiroba | Oxfendazole | Valor de p |
|-------------------|----------|-------------|---------------------|
| 0 para 7 dias | 27,61 | 52,83 | $p^{(1)} < 0,001^*$ |
| 0 para 14 dias | 16,36 | 83,20 | $p^{(2)} < 0,001^*$ |
| 0 para 21 dias | 9,21 | 78,45 | $p^{(2)} < 0,001^*$ |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste t-Student com variâncias iguais para a comparação entre os grupos.

(2): Através do teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação entre os grupos.

O oxfendazole é um dos anti-helmínticos mais utilizados em pequenos ruminantes (MELO et al., 1998), no presente estudo apresentou-se não efetivo nos dias

+7 e +21 e pouco efetivo no dia +14 (Tabela 2). Melo et al. (1998) relataram completa ausência de eficácia do oxfendazole em caprinos tratados com este anti-helmíntico, relatando resistência antihelmíntica no município de Pentecoste, estado do Ceará. Assim os dados do presente estudo indicam resistência antihelmíntica a este fármaco no rebanho estudado.

Conclusão

O óleo da semente de *Carapa guianensis* na posologia utilizada em caprinos naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais não se apresenta efetivo na redução da eliminação de ovos e desenvolvimento de larvas de nematóides gastrintestinais.

AGRADECIMENTOS

Parte do trabalho de Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE. Apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

AHID, S. M. M.; SUASSUNA, A. C. D.; MAIA, M. B.; COSTA, V. M. M.; SOARES, H. S. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 212-218, 2008.

ALMEIDA, L. R.; CASTRO, A. A.; SILVA, F. J. M.; FONSECA, A. H. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes, na estação seca da Baixada Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, n. 3, p.89- 94, 2005.

BATATINHA, M. J. M.; BOTURA, M.B.; SANTOS, M. M.; SILVA, A.; ALMEIDA, M. G. A. R.; SANTANA, A. F.; BITTENCOURT, T. C. B. S.; ALMEIDA, M. A. O.

EFEITOS do suco de alho (*Allium sativum* Linn.) sobre nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Ciência Rural**, v. 34, n.4, p. 1265-1266, 2004.

BEZERRA, F. G. S.; AGUIAR, K. R.; RODRIGUES, M. I. V.; LIMA, P. V. P. S. Distribuição espacial do superpastejo de ovinos e caprinos no Brasil. **In: Sociedade Brasileira de Economia**, 47. 2009. Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre: SOBER, p. 1-15.

BOUFLEUER, N. T. **Aspectos ecológicos da Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), visando o seu manejo e conservação.** 2004. 86f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre-Rio Branco.

CAMURÇA-VASCONCELOS, A. L. F.; MORAIS, S. M.; SANTOS, L. F. L.; ROCHA, M. F. G.; BEVILAQUA, C. M. L. Validação de plantas medicinais com atividade anti-helmíntica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.7, n.3, p.97-106, 2005.

CHAGAS, A. C. S. e VIEIRA, L. da S. Ação de *Azadirachta indica* (Neem) em nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 1, p. 49-55, 2007.

FARIAS, M. P. O.; TEIXEIRA, W. C.; WANDERLEY, A. G.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Avaliação *in vitro* dos efeitos do óleo da semente de Andiroba (*Carapa guianensis*) sobre cultura de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Plantas medicinais**, v. 12, n. 2, p.220-221, 2010.

GIULIETTI, A.; FORERO E. Workshop - Diversidade taxonômica e padrões de distribuição das angiospermas brasileiras-introdução. **Acta Botanica Brasilica.**, v.4, n.1, p. 3-10, 1990.

GORDON, H. Mcl.; WHITLOCK, H. V. A New technique for counting nematoda eggs in sheep faeces. **Journal Commonwealth Science and Industry Organization**, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.

KRYCHAK-FURTADO, S. **Alternativas fitoterápicas para o controle da verminose ovina no estado do Paraná: testes *in vitro* e *in vivo***. 2006. 147p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil - nativas e exóticas. **Instituto Plantarum Nova Odessa**, p. 451-452, 2002.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireira da Amazônia**. Manaus: INPA / Suframa, 1979. v. 1, 245 p.

MARTIN, M.; MCORKLE, C. M.; MATHIAS, E. An Annotated Bibliography of Community Animal Healthcare. **Ethnoveterinary Medicine**. London: Intermediate Technology Development Group Publishing, 2001. p. 1379-1384.

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L.; SELAIVE, A.V.; GIRÃO, M. D. Resistência a anti-helmínticos em nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos, no município de Pentecoste, Estado do Ceará. **Ciência Animal**, v.8, p.7-11, 1998.

MELO, A. C. F. L.; REIS, I. F.; BEVILAQUA, C. M. L.; VIEIRA, L.S.; ECHEVARRIA, F. A. M.; MELO, L. M. Nematódeos resistentes a anti-helmíntico em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p.339-344, 2003.

NERY, P. S.; DUARTE, E. R.; MARTINS, E. R. Eficácia de plantas para o controle de nematóides gastrintestinais de pequenos ruminantes: revisão de estudos publicados. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.11, n.3, p. 330-338, 2009.

NOGUEIRA-FILHO, A.; KASPRZYKOWSKI, J. (2006). "O agronegócio da caprino-ovinocultura no Nordeste brasileiro." Documentos do ETENE. Banco do Nordeste, Fortaleza, 54f.

OLIVEIRA, D. B. et al. Atividade anti-helmíntica da babaneira (*Musa sp*) em caprinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 15., 1997. Salvador, BA. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Parasitologia, 1997. p.65.

POWERS, K. G. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) –Guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). **Veterinary Parasitology**, v.10, p.265-84, 1982.

RATES, S. M. K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v. 39, p. 603-13, 2001.

ROBERTS, F. H. S.; O’SULLIVAN, J. P. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 1, p. 99-102, 1950.

SAMPAIO, B.; SAMPAIO, Y.; LIMA, R. C.; AIRES, A., SAMPAIO, G. A Economia da Caprinocultura em Pernambuco: Problemas e Perspectivas. **Revista de Economia**, v.35, n. 2, p. 137-159, 2009.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 99-103, 1999.

VIEIRA, L. S. Alternativas de controle da verminose gastrintestinal dos pequenos ruminantes. **Circular Técnica on line 29**, Sobral, Ceará: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, dez. 2003. 10 p.

VIZARD, A. L., WALLACE, R. J. A simplified faecal egg count reduction test. **Australian Veterinary Journal**, v.64, n.4, p.109-111, 1987.

VINSON, C. C.; AZEVEDO, V. C. R.; SAMPAIO, I.; CIAMPI, A. Y. Development of microsatellite markers for *Carapa guianensis* (Aublet), a tree species from Amazon forest. **Molecular Ecology Notes**, v. 5, p. 33-34, 2005.

4. 7 - Capítulo 7

Eficácia *in vivo* do óleo da semente de *Carapa guianensis* Aubl. sobre nematóides gastrintestinais de ovinos naturalmente infectados

RESUMO: Objetivou-se avaliar *in vivo* a atividade anti-helmíntica do óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em ovinos sem raça definida, de ambos os sexos, idades variadas, naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais. Foram utilizados 12 ovinos distribuídos em dois grupos: Grupo um (G1) - tratamento oral com óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) na dose de 1ml\Kg PV uma vez ao dia durante 3 dias consecutivos (dia 0 ao dia + 2) e Grupo dois (G 2) - controle, os animais não receberam qualquer tratamento. As coletas de fezes foram realizadas no dia do tratamento (dia zero), sete, 14 e 21 dias pós-tratamento. A eficácia do óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) foi avaliada pelo teste de redução do número de ovos por grama de fezes, os resultados foram interpretados segundo a classificação proposto pela Associação Mundial para Avanço da Parasitologia Veterinária (W.A.A.V.P.). Foram obtidos valores de 46,55%; 47,48% e 21,81%, respectivamente para os dias sete, 14 e 21 após o tratamento, percentuais não efetivos para a redução do OPG de nematóides gastrintestinais em ovinos tratados com o óleo da semente de andiroba. *Haemonchus* foi o gênero mais prevalente nas coproculturas.

Palavras-chave: fitoterápicos, eficácia, andiroba, nematóides gastrintestinais, ruminantes

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the *in vivo* anthelmintic activity of seed oil of *Carapa guianensis* (andiroba), in crossbreed sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes. A total of 12 sheep was divided into two groups: Group one (G1) - oral treatment with seed oil of *C. guianensis* (andiroba) at a dose of 1 ml\kg once a day for 3 consecutive days (day 0 to + 2) and group two (G 2) - control animals received no treatment. The fecal samples were collected on the day of treatment (day zero), seven, 14 and 21 days post-treatment. The effectiveness of seed oil of *C. guianensis* (andiroba) was evaluated by Fecal Egg-count Reduction Test (RCOF). The

results were interpreted according to the classification proposed by the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP). The reduction percentages of EPG were non-effective at seven, 14 and 21 days after treatment, respectively 46,55%, 47,48% and 21,81%. *Haemonchus* was the most prevalent genus in the culture of feces.

Key words: phytotherapies, efficacy, andiroba, gastrointestinal nematodes, ruminants

INTRODUÇÃO

A ovinocultura possui grande importância econômico-social para o Nordeste Brasileiro e caracteriza-se principalmente pela produção de carne e pele (VILELA et al., 2009). No aspecto de saúde, os helmintos gastrintestinais são os principais problemas (RAMOS et al., 2002), sendo responsáveis por grandes perdas econômicas (VILELA et al., 2009), constituindo-se em um dos fatores limitantes desta atividade, causando diminuição na produção de carne, leite e elevada mortalidade no período chuvoso (GIRÃO et al., 1992).

O uso intensivo de antihelmínticos para o controle de nematóides gastrintestinais, muitas vezes, em subdoses, aliado a problemas de manejo, tem selecionado estirpes resistentes a vários produtos (RAMOS et al., 2002). Atualmente, em alguns países, a resistência a anti-helmínticos é tão séria que ameaça a produtividade dos rebanhos. A maior parte dos relatos de resistência aos anti-helmínticos provém de regiões onde *Haemonchus contortus*, parasita abomasal, é endêmico. Isso inclui as regiões com verão chuvoso como Austrália, algumas áreas da África do Sul e Brasil (WALLER et al., 1995; ECHEVARRIA, 1996; MELO et al., 1998). Além disso, os resíduos de compostos químicos eliminados com as excreções dos animais têm sérios efeitos no meio ambiente, apenas aparente após o uso considerável. Em algumas situações, os resíduos podem entrar na cadeia alimentar humana, podendo ocasionar problemas de saúde pública (PADILHA et al., 2000; VIEIRA, 2008), em virtude deste fatores, métodos alternativos de controle têm sido investigados, a exemplo da fitoterapia (SILVA et al., 2005; RODRIGUES et al., 2007).

Embora o uso de plantas, sementes ou extratos de vegetais seja comum no combate às nematodíases de ruminantes, esta prática geralmente baseia-se em conhecimento empírico (CABARET et al., 2002). Testes *in vitro* apenas podem

demonstrar um efeito potencial da planta ou do extrato, no entanto, nos testes *in vivo*, analisam-se as reais propriedades anti-helmínticas do fitoterápico em condições naturais (CEZAR et al., 2008).

Muitas plantas são tradicionalmente conhecidas como possuidoras de atividade anti-helmíntica, necessitando, entretanto, que seja comprovada cientificamente, suas eficácias (VIEIRA, 2008) e, dentre várias, destaca-se a *Carapa guianensis* Aubl., conhecida como andiroba (LOREIRO et al., 1979, FARIAS et al., 2010).

Em estudo *in vitro* conduzido por Farias et al. (2010), foi demonstrado o efeito ovicida do óleo da semente de *C. guianensis* (andiroba) em culturas de larvas de nematóides gastrintestinais de ovinos, sendo evidenciada atividade anti-helmíntica desta planta. Sendo assim, no presente estudo, teve-se como objetivo avaliar a eficácia *in vivo* do óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) sobre os nematóides gastrintestinais de ovinos naturalmente infectados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos - Área de Medicina Veterinária Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Utilizou-se como material botânico o óleo da semente de Andiroba ST GRADE (*Carapa guianensis*) obtido comercialmente através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes Ltda SP \ Brasil, Lote 05083140ST.

Foram utilizados 12 ovinos pertencentes ao Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE, sem raça definida, de ambos os sexos, idades variadas, mantidos em aprisco com manejo semi-intensivo e sem nenhum tratamento anti-helmíntico realizado no período de 120 dias antes do início do experimento. Os animais foram divididos em dois grupos de seis animais: Grupo um (G1): tratamento com óleo da semente de andiroba na dose de 1ml\Kg PV uma vez ao dia durante 3 dias consecutivos (dia 0 ao dia + 2) e Grupo dois (G 2): controle, os animais não receberam qualquer tratamento. Todos os animais foram mantidos em jejum por 12 horas antes do tratamento, durante o período de administração oral do fitoterápico.

Amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal dos animais, utilizando-se sacos plásticos, em seguida foram acondicionadas em caixas isotérmicas,

contendo gelo reciclável e encaminhadas ao referido Laboratório, no dia do tratamento (dia zero) e, a cada sete dias após o tratamento até 21 dias. Processaram-se as amostras utilizando-se a técnica de Gordon e Whitlock (1939) para determinação do número de ovos por grama de fezes (OPG) e a de Roberts e O'Sullivan (1950) para obtenção de larvas de terceiro estágio. O cálculo dos percentuais de redução de larvas por gramas de fezes (LPG) foi determinado utilizando-se a fórmula descrita por Vizard e Wallace (1987).

A eficácia do óleo da semente de andiroba foi avaliada pelo teste de redução do número de ovos por grama de fezes "Fecal Egg-count Reduction Test" - (RCOF) (VIZARD e WALLACE, 1987), comparando-se a redução do OPG no grupo de animais tratados com o do OPG grupo controle, não tratado, mantido nas mesmas condições. Foram realizadas também comparações em relação ao OPG anterior ao tratamento (Dia 0).

Os percentuais de eficácia calculados foram interpretados segundo a classificação da Associação Mundial para Avanço da Parasitologia Veterinária (W.A.A.V.P.) (POWER et al., 1982), em que se determina que um produto é altamente efetivo se apresentar mais de 90% de ação contra o parasito tratado; moderadamente efetivo quando atuar entre 80 e 90%, pouco efetivo quando a ação esteja entre 60 e 70% e não efetivo abaixo de 60%.

Para análise estatística foram calculadas as médias aritméticas, mediana e desvio padrão, e utilizada a ANOVA com comparações múltiplas pareadas de Tukey, F (ANOVA) para medidas repetidas com comparações pareadas de Bonferroni e o teste t-Student com variâncias iguais ou desiguais. A verificação da hipótese de igualdade de variâncias foi realizada através do teste F de Levene. Considerou-se, nas decisões estatísticas, o nível de significância de 5,0% utilizando-se o "software" SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou diferença significativa entre as médias do OPG do grupo tratado e controle nas amostras coletadas antes do tratamento, porém, nas avaliações seguintes, os OPGs dos animais tratados com o óleo da semente da *C. guianensis* foram significativamente menores que as obtidas para o grupo controle (Tabela 1).

Nas comparações em relação ao dia, não se obteve diferença significativa no grupo controle entre o valor de OPG dos diferentes dias de avaliação, no entanto, no grupo tratado, os OPGs dos dias +7 e +14 foram significativamente menores, que os dos dias 0 e +21. No 21º dia após o tratamento, pode-se constatar que a média do OPG foi estatisticamente semelhante à verificada antes do tratamento (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias do OPG de nematóides gastrintestinais de ovinos, 0, +7, +14 e +21 dias após o tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba).

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 | 933,33 ^(a) | 1033,33 | p ⁽¹⁾ = 0,296 |
| + 7 | 516,67 ^(b) | 966,67 | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| +14 | 666,67 ^(b) | 1016,67 | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| +21 | 716,67 ^(a) | 916,67 | p ⁽¹⁾ = 0,009* |
| | p ⁽²⁾ = 0,011* | p ⁽²⁾ = 0,159 | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais em cada tempo avaliado.

(2): Teste F (ANOVA) para medidas repetidas em cada grupo.

Obs.: Letras minúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tempos de avaliações correspondentes através das comparações de Bonferroni.

Os percentuais de redução do OPG de nematóides gastrintestinais de ovinos tratados com o óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) em relação ao grupo controle foram 46,55%, 34,42% e 21,81% respectivamente nos dias +7, +14 e +21 classificados como não efetivos.

Nos percentuais de redução calculados com base no dia 0, observou-se que, embora em cada um dos dias de avaliação os valores de OPG tenham sido mais elevados no grupo tratado do que no controle, a única diferença significativa ($p < 0,05$) ocorreu na avaliação de 0 para 7 dias. No entanto, todos os percentuais obtidos no tratamento oral dos ovinos em todos os dias de avaliação do tratamento foram não efetivos pela classificação proposta (Tabela 2).

Os resultados do presente estudo revelaram ausência de similaridade entre o estudo *in vitro* realizado por Farias et al. (2010), onde os autores demonstraram uma atividade antihelmíntica do óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) altamente efetiva acompanhada de uma inibição completa da eclosão dos ovos dos nematóides

gastrintestinais, nas coproculturas de ovinos naturalmente infectados tratadas com o referido fitoterápico.

Tabela 2 – Percentual redução do OPG de nematóides gastrintestinais de ovinos tratados com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|------------|----------|---------------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 para 7 dias | 43,46 | 6,12 | p ⁽¹⁾ < 0,004* |
| 0 para 14 dias | 24,81 | 0,38 | p ⁽¹⁾ = 0,074 |
| 0 para 21 dias | 20,75 | 10,51 | p ⁽¹⁾ = 0,313 |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais para a comparação entre os grupos.

A diferença entre resultados de estudos *in vitro* e *in vivo* tem sido registrada. Peneluc et al. (2009), em estudo realizado com o extrato aquoso de folhas de *Zanthoxylum rhoifolium*, demonstraram atividade anti-helmíntica altamente efetiva *in vitro* nas coproculturas de caprinos tratadas e pouco eficaz *in vivo* no percentual de redução de nematóides gastrintestinais de ovelhas após tratamento oral.

A não efetividade *in vivo* do óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) no presente estudo pode ser ainda explicada pelo fato de que, nos testes *in vitro*, os extratos utilizados estão em contato direto com os ovos dos parasitos, fato que não ocorre nas avaliações *in vivo* (PENELUC et al., 2009). Além, de a microflora ruminal poder ser responsável pela alteração do metabolismo ou do mecanismo de ação de alguns nutrientes, medicamentos ou materiais bioativos, quando administrados oralmente (VANDAMME e ELLIS, 2004).

No cultivo de larvas de nematóides gastrintestinais no presente estudo evidenciaram larvas infectantes do gênero *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Strongyloides*, com predominância do gênero *Haemonchus* (Tabelas 3 a 6), concordando com MELO et al. (1998), Barreto e Silva (1999), Vieira e Cavalcante (1999), Peneluc et al. (2009), Farias et al. (2010), Lima et al. (2010).

As médias do número de larvas do gênero *Haemonchus* no grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) foram significativamente menores no dia +7 e +14, no entanto na avaliação com 21 dias as médias foram maiores com diferença significativa com os dias +7 e +14. No grupo controle as médias para este gênero foram mais elevadas do que no grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis*

(andiroba), apresentando diferença significativa entre os tratamentos para cada uma das avaliações (Tabela 3).

Tabela 3 – Médias do número de larvas de *Haemonchus* em coproculturas de ovinos após tratamento oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 | 153,17 ^(b) | 186,67 ^(ab) | p ⁽¹⁾ = 0,051 |
| + 7 | 73,00 ^(a) | 220,00 ^(ab) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| + 14 | 93,33 ^(a) | 160,00 ^(a) | p ⁽²⁾ = 0,004* |
| + 21 | 140,00 ^(b) | 193,33 ^(b) | p ⁽¹⁾ = 0,004* |
| | p⁽³⁾ < 0,001* | p⁽³⁾ = 0,020* | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais em cada tempo avaliado.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais em cada tempo avaliado.

(3): Teste F (ANOVA) para medidas repetidas em cada grupo.

Obs: Letras minúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tempos de avaliações correspondentes através das comparações de Bonferroni.

Para os gêneros *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum* as médias foram significativamente menores no dia +7 com diferenças significativas com o dia 0, +14 e +21. Já para o gênero *Strongyloides* as médias foram nulas no dias +7 e +14 com diferença significativa com o dia 0 e +21 (Tabelas 4, 5 e 6).

Tabela 4 - Médias do número de larvas de *Trichostrongylus* em coproculturas de ovinos após tratamentos oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 | 26,50 ^(ac) | 46,17 ^(bc) | p ⁽¹⁾ = 0,010* |
| + 7 | 13,33 ^(a) | 33,33 ^(a) | p ⁽²⁾ = 0,009* |
| + 14 | 33,17 ^(bc) | 60,00 ^(ac) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| + 21 | 53,33 ^(b) | 73,33 ^(a) | p ⁽¹⁾ = 0,016* |
| | p⁽³⁾ = 0,001* | p⁽³⁾ = 0,001* | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais em cada tempo avaliado.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais em cada tempo avaliado.

(3): Teste F (ANOVA) para medidas repetidas em cada grupo.

Obs: Letras minúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tempos de avaliações correspondentes através das comparações de Bonferroni.

Analisando-se o percentual de redução do número de larvas de terceiro estágio de nematóides gastrintestinais nas coproculturas dos animais após tratamento oral com o

óleo da semente da *C. guianensis* (andiroba) considerando o grupo controle, foi demonstrada redução pouco efetiva para os gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus* *Strongyloides* e o total de larvas no dia + 7. Para o gênero *Oesophagostomum* este percentual foi pouco efetivo em todos os dias de avaliação e moderadamente efetivo apenas para o gênero *Strongyloides* na avaliação do dia +14 (Tabela 7). No entanto, Farias et al. (2010), em teste *in vitro* tratando coproculturas de ovinos, verificaram um percentual de redução altamente efetivo para o total de larvas e para os gêneros *Haemonchus* e *Oesophagostomum*. Com relação aos gêneros *Trichostrongylus* e *Strongyloides* estes autores registraram percentuais moderadamente efetivo e pouco efetivo respectivamente.

Tabela 5 – Médias do número de larvas de *Oesophagostomum* em coproculturas de ovinos após tratamentos oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 | 13,33 ^(a) | 21,67 ^(a) | p ⁽¹⁾ = 0,014* |
| +7 | 6,67 ^(b) | 26,17 ^(a) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| +14 | 33,33 ^(c) | 93,33 ^(b) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| +21 | 46,67 ^(c) | 120,00 ^(b) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| | p⁽²⁾ < 0,001* | p⁽²⁾ < 0,001* | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais em cada tempo avaliado.

(2): Teste F (ANOVA) para medidas repetidas em cada grupo.

Obs: Letras minúsculas distinta entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tempos de avaliações correspondentes através das comparações de Bonferroni.

Tabela 6 – Médias do número de larvas de *Strongyloides* nas coproculturas de ovinos após tratamentos oral com o óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) segundo o número de dias de avaliação e tratamento.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 | 20,0 ^(b) | 40,00 ^(b) | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| +7 | 0,00 ^(a) | 26,33 ^(a) | p ⁽²⁾ < 0,001* |
| +14 | 0,00 ^(a) | 53,33 ^(c) | p ⁽²⁾ < 0,002* |
| +21 | 46,00 ^(c) | 73,33 ^(c) | p ⁽¹⁾ = 0,001* |
| | p⁽³⁾ < 0,001* | p⁽²⁾ < 0,001* | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0% . ; (1): Teste t-Student com variâncias iguais em cada tempo avaliado.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais em cada tempo avaliado.

(3): Teste F (ANOVA) para medidas repetidas em cada grupo.

Obs: Letras minúsculas distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tempos de avaliações correspondentes através das comparações de Bonferroni.

Tabela 7: Percentual de redução do número de larvas de terceiro estágio de nematóides gastrintestinais nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao grupo controle.

| | Gêneros | | | | Total |
|---------|-------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|--------|
| | <i>Haemonchus</i> | <i>Trichostrongylus</i> | <i>Oesophagostomum</i> | <i>Strongyloides</i> | |
| Dia +7 | 66,66% | 60,00% | 74,99% | 62,50% | 67,39% |
| Dia +14 | 41,66% | 44,45% | 64,28% | 81,24% | 56,36% |
| Dia +21 | 27,58% | 27,27% | 61,10% | 36,36% | 37,68% |

Considerando o dia 0, o percentual de redução do número de larvas de terceiro estágio para os gêneros *Haemonchus* e *Strongyloides* apresentaram diferenças significativas entre os grupos nas avaliações de 0 para 7 dias e de 0 para 14 dias (Tabela 8 e 11), para *Trichostrongylus* não observou-se diferença significativa entre os tratamentos em todas as avaliações (Tabela 9) e o gênero *Oesophagostomum* apresentou diferença significativa entre os grupos em todas as avaliações (Tabela 10).

Tabela 8 - Percentual de redução (PR) do número de larvas de *Haemonchus* nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|------------|----------|---------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 para 7 dias | 51,78 | -20,52 | $p^{(1)} < 0,001^*$ |
| 0 para 14 dias | 36,55 | 13,80 | $p^{(1)} = 0,012^*$ |
| 0 para 21 dias | 6,03 | -4,82 | $p^{(1)} = 0,295$ |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais para a comparação entre os grupos.

Tabela 9 - Percentual de redução (PR) do número de larvas de *Trichostrongylus* nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|------------|----------|-------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 para 7 dias | 46,67 | 28,78 | $p^{(1)} = 0,075$ |
| 0 para 14 dias | -30,71 | -46,21 | $p^{(1)} = 0,642$ |
| 0 para 21 dias | -104,00 | -73,79 | $p^{(1)} = 0,434$ |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%; (1): Teste t-Student com variâncias iguais para a comparação entre os grupos.

Tabela 10 - Percentual de redução (PR) número de larvas de *Oesophagostomum* nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|------------|----------|---------------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 para 7 dias | 49,40 | -25,26 | p ⁽¹⁾ < 0,001* |
| 0 para 14 dias | -154,92 | -359,75 | p ⁽²⁾ = 0,030* |
| 0 para 21 dias | -256,66 | -490,63 | p ⁽¹⁾ = 0,010* |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais para a comparação entre os grupos.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação entre os grupos.

Tabela 11 - Percentual de redução (PR) número de larvas de *Strongyloides* nas coproculturas de ovinos submetidos a tratamento oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (andiroba) em relação ao dia 0.

| Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|------------|----------|---------------------------|
| | Andiroba | Controle | |
| 0 para 7 dias | 100,00 | 33,80 | p ⁽¹⁾ < 0,002* |
| 0 para 14 dias | 100,00 | -34,55 | p ⁽¹⁾ < 0,002* |
| 0 para 21 dias | -151,98 | -86,14 | p ⁽²⁾ = 0,228 |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação entre os grupos.

(2): Teste t-Student com variâncias iguais para a comparação entre os grupos.

Conclusão

No presente estudo pode-se concluir que o óleo da semente de *C. guianensis* na posologia utilizada, não alcançou percentuais de eficácia desejáveis, na redução da eliminação de ovos e desenvolvimento de larvas dos helmintos em ovinos naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais.

REFERÊNCIAS

BARRETO M. A. e SILVA J. S. 1999. Avaliação da resistência antihelmíntica de nematódeos gastrintestinais em rebanhos caprinos do estado da Bahia. In: XI Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária. Salvador, BA. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária. p.160.

CABARET, J.; BOUILHOL, M.; MAGE, C. Managing helminths of ruminants in organic farming. **Veterinary Research**, v.33, n.5, p.625-640, 2002.

CEZAR, A. S.; CATTO, J. B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2083-2091, 2008.

ECHEVARRIA, F. A. M. 1996. Resistência antihelmíntica. In: Controle de nematóides gastrintestinais em ruminantes. Terezinha Padilha (Editora), p. 53-76.

FARIAS, M. P. O.; TEIXEIRA, W. C.; WANDERLEY, A. G.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Avaliação *in vitro* dos efeitos do óleo da semente de Andiroba (*Carapa guianensis*) sobre cultura de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Plantas medicinais**, v. 12, n. 2, p.220-221, 2010.

GIRÃO, E. S.; MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N. Ocorrência e distribuição estacional de helmintos gastrointestinais de caprinos no município de Teresina, Piauí. **Ciência Rural**, v. 22, p. 197-202, 1992.

GORDON, H. Mcl.; WHITLOCK, H. V. A New technique for counting nematoda eggs in sheep faeces. **Journal Commonwealth Science and Industry Organization**, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.

LIMA, M. M.; FARIAS, M. P. O.; ROMEIRO, E. T.; FERREIRA, D. R. A.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Eficácia da moxidectina, ivermectina e albendazole contra helmintos gastrintestinais em propriedades de criação caprina e ovina no estado de Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p.98-104, 2010.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireira da Amazônia**. Manaus: INPA / Suframa, 1979. v. 1, 245 p.

MELO, A. C. F. L.; BEVILAQUA, C. M. L.; SELAIVE, A.V.; GIRÃO, M. D. Resistência a anti-helmínticos em nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos, no município de Pentecoste, Estado do Ceará. **Ciência Animal**, v.8, p.7-11, 1998.

PADILHA, T.; MARTINEZ, M. L.; GASBARRE, L.; VIEIRA, L. S. Genética: a nova arma no controle de doenças. **Balde Branco**, v. 36, n. 229, p. 58, jul. 2000.

PENELUC, T.; DOMINGUES, L.F.; ALMEIDA, G.N.; AYRES, M. C. C.; MOREIRA, E. L. T.; CRUZ, A. C. F.; BITTENCOURT, T. C. B. S. C.; ALMEIDA, M. A. O.; BATATINHA, M. J. M. Atividade anti-helmíntica do extrato aquoso das folhas de *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (*Rutaceae*). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, supl. 1, p. 43-48, 2009.

POWERS, K. G. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) –Guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine and ovine). **Veterinary Parasitology**, v.10, p.265-84, 1982.

RAMOS, C. I.; BELLATO, V.; ÁVILA, V. S.; COUTINHO, G. C.; SOUZA, A. P. Resistência de parasitos gastrintestinais de ovinos a alguns anti-helmínticos no estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v.32, n.3, p.473-477, 2002.

ROBERTS, F. H. S.; O’SULLIVAN, J. P. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 1, p. 99-102, 1950.

RODRIGUES, A. B., ATHAYDE A. C. R., RODRIGUES O. G.; SILVA, W. W.; FARIA, E. B. Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do sertão paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, p. 162-166, 2007.

SILVA, W. W.; BRITO, A. F. S.; MARINHO, F. A.; MARINHO, F. A.; RODRIGUES, O. G.; ATHAYDE, A. C. R. Ação do extrato alcoólico do Capim Santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) sobre nematóides gastrintestinais de ovinos. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 1, n. 1, 46-49, 2005.

VANDAMME, T. H. F.; ELLIS, K. J. Issues and challenges in developing ruminal drug delivery systems. **Advanced Drug Delivery Reviews**, v. 56, n. 10, p. 1415-1436, 2004.

VIEIRA, L. S. Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.2, n.2, p.49-56, 2008.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 99-103, 1999.

VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; LÔBO, K. M. S.; BEZERRA, D. A. C. B.; ATHAYDE, A. C. R. Potencial anti-helmíntico da raiz de *Solanum paniculatum* Linnaeus (1762) em ovelhas do semi-árido paraibano. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.1, p.20-24, 2009.

VIZARD, A. L., WALLACE, R. J. A simplified faecal egg count reduction test. **Australian Veterinary Journal**, v.64, n.4, p.109-111, 1987.

WALLER, P. J.; DASH, K. M.; BARGER, I. A.; LE JAMBRE, L. F.; PLANT, J. Anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep: learning from the Australian experience. **Veterinary Record**, v.136, p.411-413, 1995.

4.8 - Capítulo 8

Avaliação hematológica e bioquímica de caprinos e ovinos após administração oral do óleo da semente de *Carapa guianensis* Aubl.

RESUMO: A *Carapa guianensis* Aubl. é conhecida no Brasil como andiroba, o óleo de suas sementes é muito utilizado na medicina popular da região norte do Brasil. O presente trabalho objetivou avaliar os parâmetros hematológicos e bioquímicos de caprinos e ovinos após administração oral do óleo da semente da *C. guianensis*. Cada espécie animal foi distribuída em dois grupos experimentais: Grupo I - animais tratados com o óleo da semente de andiroba na dose de 1ml\Kg PV uma vez ao dia durante 3 dias consecutivos; Grupo II (controle) - animais não tratados. Os tratamentos foram realizados por via oral por meio de seringa descartável. Os grupos experimentais constituíram-se de 10 animais para os caprinos e seis para os ovinos. Amostras de sangue para realização do hemograma, dosagens de creatinina, uréia, albumina e ALT foram coletadas antes do tratamento e sete dias após o tratamento. Não se observou diferença significativa nos valores do eritrograma, leucócitos totais e parâmetros bioquímicos comparando-se os animais tratados com o óleo da semente da *C. guianensis* com o grupo não tratado para os caprinos, e para os ovinos, apenas uma pequena diferença foi obtida nos valores do CHGM, evidenciando segurança para o uso terapêutico deste fitoterápico.

Palavras- Chave: andiroba, bioquímica, fitoterápicos, hematologia, ruminantes

ABSTRACT: The *Carapa guianensis* Aubl. is known in Brazil as andiroba, the oil from its seeds is widely used in folk medicine in the northern region of Brazil. This study aims to evaluate the hematological and biochemical parameters of goats and sheep after oral administration of seed oil of *C. guianensis*. Each species was divided into two experimental groups: Group I - animals treated with seed oil at a dose of 1ml andiroba \ kg BW once a day for 3 consecutive days, Group II (control) - untreated animals. The

experimental groups were composed of 10 animals for goats, and six for sheep. Blood samples for haematological exam, and dosing creatinine, urea, albumin and ALT were collected before treatment and at seven days after treatment. Treatment with the seed oil of *C. guianensis* has not determined a significant difference between treated and control groups in the analysis of erythrocyte, leukocyte total and biochemical parameters for the two animal species.

Key words: andiroba, biochemistry, herbal medicine, hematology, ruminants

INTRODUÇÃO

Muitas plantas com supostas propriedades terapêuticas têm levado à obtenção de numerosos compostos purificados com ação farmacológica bem definida (BOMBARDELLI, 2005). Entretanto, a total aceitação de drogas derivadas de plantas e a fitoterapia na medicina científica só poderá ocorrer se estes produtos cumprirem os mesmos critérios de eficácia, segurança e controle de qualidade que os produtos sintéticos, ou seja, os produtos derivados de plantas devem ter eficácia avaliada e confirmada, assim como deve ser garantida que sua administração a organismos vivos ocorra sem riscos para sua saúde (RATES, 2001).

O crescimento do mercado de fitoterápicos com o uso indiscriminado, baseado na crença da ausência de efeitos colaterais, tem gerado uma série de efeitos colaterais, dentre eles, reações alérgicas e efeitos tóxicos em vários órgãos. Portanto é de grande importância a realização dos testes pré-clínicos e clínicos com as plantas medicinais (MILLER, 1998; VASCONCELOS, 2002; CARLINI, 2004).

A *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) é uma árvore encontrada em vários países da África tropical, América central e em países como Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Peru, Paraguai e Brasil. Conhecida popularmente no Brasil como andiroba, nome derivado de termos indígenas “nhandi” (óleo) e “rob (manteiga) (CORREA, 1984; BOUFLEUER, 2004).

É uma árvore de uso múltiplo, o óleo de suas sementes é muito utilizado na medicina popular da região norte do Brasil como antitérmico, anti-reumático, anti-inflamatório, antibacteriano, antiparasitário, fungicida, repelente de insetos e como protetor solar (PINTO, 1983; LOUREIRO et al., 1979; HAMMER e JOHNS, 1993; NEVES et al., 2004, FERRARI et al., 2007), além de ser amplamente utilizado pela

indústria de cosméticos e exportado principalmente, para a França, Alemanha e dos Estados Unidos (HAMMER e JOHNS, 1993; GONÇALVES, 2001).

C. guianensis foi recomendada pelo Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas como espécie com grande potencial farmacêutico (HAMMER e JOHNS, 1993) e vários estudos têm sido conduzidos para validação científica do óleo da semente da *C. guianensis* sobre os parasitos de animais domésticos, dentre eles destacam-se, atividade ovicida *in vitro* contra helmintos gastrintestinais de caprinos e ovinos (FARIAS et al., 2010), potencialidade acaricida contra fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Rhipicephalus sanguineus* e *Anocentor nitens* (FARIAS et al., 2007, 2009), e a atividade biológica sobre larvas de terceiro estágio de *Musca domestica* (FARIAS, 2007).

Não obstante o uso generalizado do óleo da semente *C. guianensis* na medicina tradicional poucos estudos foram realizados, a fim de demonstrar sua segurança de uso, como o estudo toxicológico reprodutivo em ratas Wistar (COSTA-SILVA et al., 2006) e avaliação da toxicidade aguda e subaguda em ratos Wistar (COSTA-SILVA et al., 2008). No entanto não existem estudos do efeito do uso oral do óleo da semente da *C. guianensis* sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos em animais domésticos.

A utilização de plantas medicinais tornou-se um recurso terapêutico alternativo de grande aceitação pela população e vem crescendo junto à comunidade médica, desde que sejam utilizadas plantas cujas atividades biológicas tenham sido investigadas cientificamente, comprovando a sua eficácia e segurança de uso (NOLDIN et al., 2003). Diante disto, objetivou-se neste experimento avaliar os parâmetros hematológicos e bioquímicos de caprinos e ovinos após administração oral do óleo da semente de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba).

MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico utilizado foi o óleo da semente de Andiroba ST GRADE (*Carapa guianensis*) obtido comercialmente através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes Ltda SP \ Brasil, Lote 05083140ST.

Foram utilizados 20 caprinos do Departamento de zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, das raças saanem e 12 ovinos pertencentes ao

Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE, sem raça definida. Os animais eram de ambos os sexos, idades variadas, mantidos em aprisco com manejo semi-intensivo.

Os animais foram pesados em balança digital e cada espécie animal foi distribuída aleatoriamente com delineamento inteiramente casualizado em dois grupos experimentais: Grupo I - animais tratados com o óleo da semente de andiroba na dose de 1ml/Kg PV uma vez ao dia durante 3 dias consecutivos (dia 0 ao dia + 2); Grupo II (controle) - animais não tratados. Os tratamentos foram realizados por via oral por meio de uma seringa descartável de 20ml inserida no canto da boca dos animais. O grupo experimental dos caprinos foi constituído de dez animais por tratamento, os ovinos foram divididos em dois grupos de seis animais por tratamento.

As amostras de sangue foram coletadas no dia zero e sete dias após o tratamento, por meio de venopunção da jugular, após prévia antisepsia com álcool iodado 3%, utilizando-se seringas descartáveis de 5ml. Duas amostras sanguíneas foram coletadas para cada animal, uma em tubos de ensaio contendo EDTA para realização do hemograma e outra sem EDTA para análise bioquímica, previamente identificadas, e acondicionadas em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável. Para obtenção do soro as amostras de sangue sem anticoagulante foram submetidas à centrifugação a 1.000G por cinco minutos e o soro estocado a -20°C até o momento do teste.

Para monitorar a função renal e hepática, as análises de creatinina, uréia, alanina aminotransferase (ALT) e albumina foram determinadas no soro. Para as dosagens, utilizaram-se kits comerciais Doles, e a leitura foi efetuada em analisador bioquímico semi-automático microprocessado, modelo TP Analyzer Plus.

As determinações de leucometria, hematimetria, CHGM, VGM e hemoglobina foram feitas em contador de célula CELM CC510. A determinação de VG (Volume globular) e hematócrito em micro-centrifuga (FANEM) segundo Ferreira Neto et al. (1982). A contagem diferencial de células foi feita em esfregaço corado pelo método Panótico rápido segundo as recomendações e critérios de Jain (1986).

Os valores de referências para as análises hematológicas e bioquímicas foram os registrados por Kaneco (1989). Para avaliação do tratamento com o óleo da semente da *C. guianensis* foi utilizada comparação com o grupo controle não tratado.

Os dados foram analisados por técnicas de estatística inferencial utilizando-se o teste F (ANOVA) para medidas repetidas com comparações pareadas e o teste T-Student com variâncias iguais e desiguais. Considerou-se, nas decisões estatísticas, o

nível de significância de 5,0% utilizando-se o “software” SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito do óleo da semente da *C. guianensis* sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos na espécie caprina e ovina após administração oral da *C. guianensis* encontram-se nas Tabelas 1 a 8.

Não se observou diferença significativa ao nível de 5,0% ($p < 0,05$) entre os grupos nos parâmetros do eritrograma em caprinos após o tratamento oral com o óleo da semente da *C. guianensis* (Tabelas 1 e 2), estando de acordo com Costa-Silva et al. (2008), que trataram 30 dias consecutivos ratos Wistar por via oral com o óleo da semente da *C. guianensis* com doses de 0,375; 0,75 e 1,5 g/kg comparando o perfil hematológico do grupo tratado com o controle. Para os ovinos, apenas uma pequena diferença foi obtida nos valores do CHGM, com médias significativamente maiores no grupo controle, no entanto os valores mantiveram-se dentro dos parâmetros normais.

Na espécie ovina o perfil do eritrograma demonstrou diferença significativa entre os grupos apenas na concentração de hemoglobina globular média (CHGM), com média significativamente menor para o grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis*, na avaliação com sete dias após tratamento (Tabela 2), no entanto, os valores obtidos para ambos os grupos mantiveram-se dentro de níveis normais segundo os parâmetros de referência utilizados.

Considerando os dias de avaliação, no grupo tratado com óleo da semente da *C. guianensis* na espécie caprina, os valores de hemácias e hemoglobina foram significativamente mais elevados na avaliação sete dias após tratamento (Tabela 1), podendo indicar um possível efeito terapêutico do fitoterápico.

Analisando-se os leucogramas, não houve diferenças significativas nas médias dos leucócitos totais em ambas as espécies animais nas avaliações entre os grupos concordando com Costa-Silva et al. (2008), ao avaliarem a toxicidade subaguda em ratos Wistar por via oral com o óleo da semente da *C. guianensis*. O mesmo foi observado na comparação entre os dias de avaliação. No entanto, na espécie ovina, a média dos segmentados foi significativamente menor no grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis* em relação ao dia 0 sem tratamento (Tabelas 3 e 4).

Tabela 1 – Parâmetros do eritograma em caprinos tratados e não tratados por via oral com óleo da semente da *Carapa guianensis* (1ml\Kg PV) durante 3 dias consecutivos.

| Variáveis | Dias de Avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|--|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| | | Andiroba | Controle | |
| | | Média± DP (Mediana) | Média± DP (Mediana) | |
| Hemácias (x10/mm ⁶) ³ | 0 | 6,22 ± 1,38 (6,04) | 6,38 ± 1,22 (6,16) | p ⁽¹⁾ = 0,886 |
| | 7 | 7,51 ± 1,01 (7,22) | 6,23 ± 1,27 (6,08) | p ⁽¹⁾ = 0,085 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,005* | P⁽²⁾ = 0,053 | |
| Hemoglobina (g/dL) | 0 | 9,49 ± 2,02 (9,05) | 8,82 ± 1,51 (8,80) | p ⁽¹⁾ = 0,111 |
| | 7 | 10,42 ± 1,72 (10,30) | 8,83 ± 1,52 (8,95) | p ⁽¹⁾ = 0,051 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,029* | P⁽²⁾ = 0,738 | |
| Volume globular% | 0 | 25,80 ± 5,43 (24,50) | 24,10 ± 4,91 (24,50) | p ⁽¹⁾ = 0,454 |
| | 7 | 27,90 ± 3,93 (28,00) | 24,10 ± 4,75 (24,50) | p ⁽¹⁾ = 0,094 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,199 | P⁽²⁾ = 1,000 | |
| VGM (fl) | 0 | 42,65 ± 9,26 (42,20) | 38,31 ± 5,35 (37,75) | p ⁽¹⁾ = 0,098 |
| | 7 | 36,93 ± 3,56 (37,50) | 38,22 ± 5,34 (37,90) | p ⁽¹⁾ = 0,149 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,128 | P⁽²⁾ = 0,350 | |
| CHGM % | 0 | 36,76 ± 2,23 (36,10) | 36,79 ± 1,81 (36,45) | p ⁽¹⁾ = 0,357 |
| | 7 | 38,16 ± 2,16 (38,15) | 36,79 ± 1,89 (36,10) | p ⁽¹⁾ = 0,301 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,258 | P⁽²⁾ = 0,967 | |

VGM- Volume Globular Médio; CHGM- concentração de hemoglobina globular média

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste F.ANOVA.

(2): Teste t-Student pareado.

Tabela 2 – Efeito do óleo da semente da *Carapa guianensis* em ovinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre parâmetros do eritograma.

| Variáveis | Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|--|-------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| | | Andiroba | Controle | |
| | | Média± Desvio padrão | Média± Desvio padrão | |
| Hemácias (x10/mm ⁶) ³ | 0 | 7,95 ± 1,34 (8,22) | 7,97 ± 1,18 (7,88) | p ⁽¹⁾ = 0,979 |
| | 7 | 7,27 ± 0,78 (6,89) | 7,32 ± 0,69 (7,36) | p ⁽¹⁾ = 0,257 |
| Valor de | | P⁽³⁾ = 0,182 | p⁽³⁾ = 0,060 | |
| Hemoglobina (g/dL) | 0 | 8,97 ± 1,05 (8,75) | 9,93 ± 0,98 (10,25) | p ⁽¹⁾ = 0,129 |
| | 7 | 8,62 ± 1,24 (8,35) | 9,26 ± 0,75 (9,38) | p ⁽¹⁾ = 0,068 |
| Valor de | | p⁽³⁾ = 0,367 | p⁽³⁾ = 0,066 | |
| Volume globular% | 0 | 27,67 ± 3,01 (27,50) | 29,83 ± 2,86 (31,00) | p ⁽¹⁾ = 0,230 |
| | 7 | 26,83 ± 3,76 (26,00) | 28,83 ± 2,48 (29,50) | p ⁽¹⁾ = 0,151 |
| Valor de | | p⁽³⁾ = 0,419 | p⁽³⁾ = 0,229 | |
| VGMO (fl) | 0 | 36,40 ± 4,56 (35,85) | 37,30 ± 3,03 (38,15) | p ⁽¹⁾ = 0,696 |
| | 7 | 38,03 ± 2,30 (38,90) | 36,03 ± 2,92 (37,00) | p ⁽¹⁾ = 0,647 |
| Valor de | | p⁽³⁾ = 0,506 | p⁽³⁾ = 0,002* | |
| CHGM % | 0 | 32,37 ± 0,63 (32,45) | 33,27 ± 1,09 (33,25) | p ⁽¹⁾ = 0,112 |
| | 7 | 32,10 ± 0,35 (32,00) | 33,18 ± 1,52 (32,65) | p ⁽²⁾ = 0,047* |
| Valor de | | p⁽³⁾ = 0,515 | p⁽³⁾ = 0,856 | |

VGM- Volume Globular Médio; CHGM- concentração de hemoglobina globular média

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais.

(3): Teste t-Student pareado.

As médias dos linfócitos na espécie caprina, na avaliação com 7 dias no grupo *C. guianensis* foram mais elevadas com diferenças significativas em relação ao grupo sem tratamento (Tabela 3).

Tabela 3 – Efeito do óleo da semente da *Carapa guianensis* em caprinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml/Kg PV) sobre parâmetros do leucograma .

| Variáveis | Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| | | Andiroba Média± Desvio padrão | Controle Média± Desvio padrão | |
| Leucócitos | 0 | 11,83 ± 5,27 (11,78) | 10,25 ± 3,23 (11,30) | p ⁽¹⁾ = 0,387 |
| | 7 | 12,43 ± 2,62 (12,30) | 10,00 ± 3,01 (10,50) | p ⁽¹⁾ = 0,058 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,730 | P⁽²⁾ = 0,411 | |
| Basófilos (µl) | 0 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| | 7 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| Eosinófilos (µl) | 0 | 312,40 ± 300,23 | 370,80 ± 567,11 | p ⁽¹⁾ = 0,716 |
| | 7 | 327,70 ± 217,34 | 430,10 ± 356,89 | p ⁽¹⁾ = 0,638 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,895 | P⁽²⁾ = 0,805 | |
| Mielócitos (µl) | 0 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| | 7 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| Metamielócitos | 0 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| | 7 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| Bastonetes (µl) | 0 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| | 7 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| Segmentados | 0 | 7437,70 ± 1330,54 | 3641,70 ± 1810,51 | p ⁽¹⁾ = 0,331 |
| | 7 | 5217,60 ± 1162,62 | 4053,40 ± 1683,18 | p ⁽¹⁾ = 0,252 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,437 | P⁽²⁾ = 0,623 | |
| Linfócitos (µl) | 0 | 6585,90 ± 4159,87 | 4033,30 ± 2798,72 | p ⁽¹⁾ = 0,173 |
| | 7 | 6642,80 ± 1869,08 | 4546,00 ± 2094,07 | p ⁽¹⁾ = 0,044* |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,953 | P⁽²⁾ = 0,568 | |
| Monócitos (µl) | 0 | 388,00 ± 425,44 | 349,20 ± 209,34 | p ⁽¹⁾ = 0,862 |
| | 7 | 512,50 ± 451,63 | 486,50 ± 446,29 | p ⁽¹⁾ = 0,704 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,533 | P⁽²⁾ = 0,143 | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%; (**): Não foi determinado devido à ocorrência de desvios padrão nulos.

(1): Teste F.ANOVA; (2): Teste t-Student pareado.

Obs: Letras distintas entre parêntesis indicam diferença significativa entre os tratamentos correspondentes através do teste de Tukey.

Apesar das diferenças obtidas, os valores mantiveram-se dentro da normalidade. Não obstante, tais resultados indicam a necessidade de estudos mais aprofundados para avaliar se tais alterações se devem ao efeito terapêutico do óleo da semente da *C. guianensis*.

Tabela 4 – Efeito do óleo da semente da *Carapa guianensis* em ovinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml/Kg PV) sobre parâmetros do leucograma.

| Variáveis | Dias de Avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| | | Andiroba Média± Desvio padrão | Controle Média± Desvio padrão | |
| Leucócitos | 0 | 6,23 ± 1,64 (5,60) | 5,97 ± 3,40 (5,25) | p ⁽¹⁾ = 0,866 |
| | 7 | 4,87 ± 1,62 (4,95) | 5,45 ± 2,69 (5,45) | p ⁽¹⁾ = 0,491 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,255 | p⁽³⁾ = 0,471 | |
| Basófilos (µl) | 0 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| | 7 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| Eosinófilos (µl) | 0 | 239,67 ± 378,35 (82,00) | 191,50 ± 224,05 (106,00) | p ⁽¹⁾ = 0,794 |
| | 7 | 115,00 ± 140,67 (58,00) | 192,33 ± 224,93 (109,00) | p ⁽¹⁾ = 0,493 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,331 | p⁽³⁾ = 0,727 | |
| Mielócitos (µl) | 0 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| | 7 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| Metamielócitos | 0 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| | 7 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| Bastonetes (µl) | 0 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| | 7 | 0,00 ± 0,00 (0,00) | 0,00 ± 0,00 (0,00) | ** |
| Segmentados (µl) | 0 | 2048,33 ± 470,82 (1994,50) | 1462,00 ± 810,03 (1373,00) | p ⁽¹⁾ = 0,156 |
| | 7 | 1444,50 ± 294,30 (1465,00) | 1503,67 ± 860,61 (1397,50) | p ⁽¹⁾ = 0,961 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,041* | p⁽³⁾ = 0,314 | |
| Linfócitos (µl) | 0 | 3816,83 ± 1518,72 (3440,00) | 4162,00 ± 2697,96 (3475,00) | p ⁽¹⁾ = 0,790 |
| | 7 | 1976,67 ± 582,58 (1790,00) | 4074,50 ± 2554,80 (3412,50) | p ⁽²⁾ = 0,105 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,078 | p⁽³⁾ = 0,243 | |
| Monócitos (µl) | 0 | 139,00 ± 65,73 (141,00) | 163,83 ± 159,87 (113,00) | p ⁽¹⁾ = 0,732 |
| | 7 | 172,67 ± 83,98 (150,00) | 178,00 ± 162,30 (124,00) | p ⁽¹⁾ = 0,969 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,232 | p⁽³⁾ = 0,109 | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais.

(3): Teste t-Student pareado.

Para os perfis de proteína total e plaquetas, na espécie caprina constatou-se diferença significativa com médias menores de proteína total no dia 0 para o grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis* com relação ao controle sem tratamento (Tabela 5). Entretanto, na espécie ovina não houve diferença significativa ao nível de 5,0% ($p < 0,05$) em nenhuma das comparações realizadas (Tabela 6).

Ao analisar os parâmetros bioquímicos observou-se que a administração por via oral da *C. guianensis* em todas as espécies animais não determinou entre os tratamentos diferenças significativas ao nível de 5,0% ($p < 0,05$), não demonstrando alterações da função renal e hepática nos parâmetros analisados (Tabelas 7 e 8). Esses resultados concordam com os obtidos por Costa-Silva et al. (2008), em ratos Wistar, que observaram parâmetros normais da creatinina, uréia, albumina, no entanto, diferem dos

referidos autores em relação aos níveis de alanina aminotransferase (ALT) que demonstraram um aumento de 29,3% em animais tratados com a maior dose do óleo da semente de *C. guianensis*, em relação ao grupo controle indicando uma possível toxicidade hepática.

Tabela 5 – Efeito do óleo da semente da *Carapa guianensis* em caprinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre proteína total e plaquetas.

| Variáveis | Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| | | Andiroba Média± DP (mediana) | Controle Média± DP (mediana) | |
| Proteína total | 0 | 8,22 ± 0,50 (8,25) ^(A) | 8,88 ± 0,44 (8,70) ^(B) | p ⁽¹⁾ = 0,005* |
| | 7 | 8,48 ± 0,78 (8,55) | 8,76 ± 0,57 (8,60) | p ⁽¹⁾ = 0,200 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,178 | p⁽²⁾ = 0,325 | |
| Plaquetas | 0 | 477,00 ± 120,74 (465,00) | 370,00 ± 138,80 (350,00) | p ⁽¹⁾ = 0,140 |
| | 7 | 550,20 ± 105,65 (570,00) | 491,00 ± 116,73 (460,00) | p ⁽¹⁾ = 0,449 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,095 | p⁽²⁾ = 0,039* | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste F.ANOVA.

(2): Através do teste t-Student pareado.

Obs: Letras entre parêntesis são distintas existe diferença significativa entre os tratamentos correspondentes através do teste de Tukey.

Tabela 6 – Efeito do óleo da semente da *Carapa guianensis* em ovinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre proteína total e plaquetas

| Variáveis | Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| | | Andiroba Média± Desvio padrão | Controle Média± Desvio padrão | |
| Proteína total | 0 | 7,62 ± 0,74 (7,50) | 7,58 ± 0,20 (7,50) | p ⁽¹⁾ = 0,917 |
| | 7 | 7,47 ± 0,82 (7,35) | 7,47 ± 0,43 (7,45) | p ⁽¹⁾ = 0,742 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,091 | p⁽²⁾ = 0,450 | |
| Plaquetas | 0 | 345,00 ± 51,96 (352,50) | 325,00 ± 29,50 (330,00) | p ⁽¹⁾ = 0,431 |
| | 7 | 387,50 ± 64,94 (370,00) | 333,67 ± 27,26 (330,00) | p ⁽¹⁾ = 0,057 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,280 | p⁽²⁾ = 0,246 | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais.

(2): Teste t-Student pareado.

Considerando os dias de avaliação na espécie caprina, no grupo tratado com o óleo da semente da *C. guianensis*, verificou-se que a média de albumina foi significativamente menor 7 dias após o tratamento, enquanto a média de uréia apresentou-se significativamente mais elevadas (Tabela 7). No entanto estes valores mantiveram-se dentro dos valores normais segundo Kaneco (1989) desde a avaliação do dia 0 (antes do tratamento), bem como no grupo controle sem tratamento.

Tabela 7 – Efeito do óleo da semente da *Carapa guianensis* em caprinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre parâmetros bioquímicos segundo dias de avaliação e tratamento.

| Variáveis | Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| | | Andiroba Média± DP (mediana) | Controle Média± DP (mediana) | |
| Albumina | 0 | 3,32 ± 2,24 (2,70) | 3,69 ± 2,86 (2,25) | p ⁽¹⁾ = 0,633 |
| | 7 | 3,26 ± 2,23 (2,65) | 3,66 ± 2,80 (2,25) | p ⁽¹⁾ = 0,623 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,024* | P⁽²⁾ = 0,541 | |
| ALT_TGP | 0 | 31,95 ± 7,34 (30,50) | 38,64 ± 15,71 (35,00) | p ⁽¹⁾ = 0,318 |
| | 7 | 31,92 ± 7,32 (30,50) | 38,33 ± 15,73 (35,00) | p ⁽¹⁾ = 0,298 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,279 | P⁽²⁾ = 0,143 | |
| Uréia | 0 | 27,18 ± 18,65 (18,30) | 28,28 ± 13,99 (23,00) | p ⁽¹⁾ = 0,879 |
| | 7 | 27,54 ± 18,72 (18,60) | 28,26 ± 13,74 (23,25) | p ⁽¹⁾ = 0,904 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,003* | P⁽²⁾ = 0,842 | |
| Creatinina | 0 | 0,72 ± 0,20 (0,68) | 0,61 ± 0,23 (0,59) | p ⁽¹⁾ = 0,276 |
| | 7 | 0,74 ± 0,26 (0,67) | 0,62 ± 0,21 (0,59) | p ⁽¹⁾ = 0,295 |
| Valor de p | | p⁽²⁾ = 0,490 | P⁽²⁾ = 0,729 | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%. (1): Teste F.ANOVA. (2): Teste t-Student pareado.

Durante o experimento, não foram observados sinais clínicos de toxicidade e nenhum óbito foi registrado nas duas espécies animais, conforme Costa-Silva et al. (2008), que durante 30 dias consecutivos de tratamento em ratos Wistar por via oral com o óleo da *C. guianensis* não verificaram sinal de toxicidade ou mortes.

Tabela 8 – Efeito do óleo da semente da *Carapa guianensis* em ovinos tratados durante 3 dias consecutivos por via oral (1ml\Kg PV) sobre parâmetros bioquímicos segundo dias de avaliação e tratamento

| Variáveis | Dias de avaliação | Tratamento | | Valor de p |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| | | Andiroba Média± Desvio padrão | Controle Média± Desvio padrão | |
| Albumina | 0 | 2,47 ± 0,46 (2,70) | 2,57 ± 0,31 (2,60) | p ⁽¹⁾ = 0,669 |
| | 7 | 2,45 ± 0,42 (2,55) | 2,18 ± 0,15 (2,15) | p ⁽¹⁾ = 0,599 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,842 | p⁽³⁾ = 0,062 | |
| ALT_TGP | 0 | 31,17 ± 6,48 (30,45) | 29,27 ± 2,43 (28,55) | p ⁽¹⁾ = 0,517 |
| | 7 | 29,87 ± 5,36 (30,90) | 28,58 ± 2,28 (28,05) | p ⁽²⁾ = 0,810 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,592 | p⁽³⁾ = 0,043* | |
| Uréia | 0 | 28,60 ± 8,19 (27,95) | 32,85 ± 6,57 (34,20) | p ⁽¹⁾ = 0,345 |
| | 7 | 33,87 ± 15,93 (35,55) | 32,12 ± 5,92 (33,15) | p ⁽²⁾ = 0,889 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,369 | p⁽³⁾ = 0,094 | |
| Creatinina | 0 | 0,67 ± 0,15 (0,70) | 0,78 ± 0,17 (0,80) | p ⁽¹⁾ = 0,240 |
| | 7 | 0,72 ± 0,10 (0,75) | 0,75 ± 0,15 (0,75) | p ⁽¹⁾ = 0,429 |
| Valor de p | | p⁽³⁾ = 0,542 | p⁽³⁾ = 0,638 | |

(*): Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(2): Teste t-Student com variâncias desiguais.

(1): Teste t-Student com variâncias iguais.

(3): Teste t-Student pareado.

Conclusão

As alterações hematológicas e bioquímicas verificadas com o tratamento oral com o óleo da *Carapa guianensis* em caprinos e ovinos demonstram segurança para o uso terapêutico deste fitoterápico para as espécies estudadas.

AGRADECIMENTOS

Parte do trabalho de Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE. Apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

BOMBARDELLI, E. B. V. Twenty years experience in the botanical health food market. **Fitoterapia**, 76, p. 495-507, 2005.

BOUFLEUER, N. T. **Aspectos ecológicos de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), como subsidio ao manejo e conservação**. 2004. 84f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre, UFAC, Rio Branco, 2004.

CARLINI, E. 2004. Entre conhecimento popular e científico. Disponível em:<<http://www.comciencia.br>>. Acesso em: fev. 2009

CORRÊA, M. P., 1984. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas por Manuel Pio Corrêa, vol. 1. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, Brasil, pp. 113–114.

COSTA-SILVA, J. H.; LIMA, C. R.; SILVA, E. J. R.; ARAÚJO, A. V.; FRAGA, M.C.C.A.; RIBEIRO E RIBEIRO, A.; ARRUDA, A. C.; LAFAYETTE, S. S. L.; WANDERLEY, A. G. Acute and subacute toxicity of the *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) seed oil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 116, p. 495–500, 2008.

COSTA-SILVA, J. H.; LYRA, M. M. A.; LIMA, C. R.; ARRUDA, V. M.; ARAÚJO, A. V.; RIBEIRO, A. R.; ARRUDA, A. C.; FRAGA, M. C. C. A.; LAFAYETTE, S. L.; WANDERLEY, A. G. Estudo Toxicológico Reprodutivo da *Carapa guianensis* Aublet (Andiroba) em Ratas Wistar. **Acta Farmaceutica**, v. 25 n.3, p. 425-428, 2006.

FARIAS, M. P. O.; TEIXEIRA, W. C.; WANDERLEY, A. G. et al. Avaliação *in vitro* dos efeitos do óleo da semente de Andiroba (*Carapa guianensis*) sobre cultura de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Plantas medicinais**, v. 12, n. 2, p.220-221, 2010.

FARIAS, M. P. O.; SOUSA, D. P.; ARRUDA, A. C.; WANDERLEY, A. G.; TEIXEIRA, W. C.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. F. Potencial acaricida do óleo de andiroba *Carapa guianensis* Aubl. sobre fêmeas adultas ingurgitadas de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) e *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.4, p.877-882, 2009.

FARIAS, M. P. O. 2007. Avaliação “*in vitro*” da atividade ectoparasiticida e anti-helmintica da andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.). Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.134p.

FARIAS, M. P. O.; SOUSA, D. P.; ARRUDA, A. C.; ARRUDA, M. S. P.; WANDERLEY, A. G.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Eficácia “*in vitro*” do óleo da *Carapa guianensis* AUBL. (Andiroba) no controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.9, p.68- 71, 2007.

FERRARI, M.; OLIVEIRA, M. S. C.; NAKANO, A. K. et al. Determinação do fator de proteção solar (FPS) *in vitro* e *in vivo* de emulsões com óleo de andiroba (*Carapa guianensis*). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 4, p. 626-630, 2007.

FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia Clínica Veterinária**, Belo Horizonte: Editora Rabelo, 1982. 293p.

GONÇALVES, V. A. 2001. Levantamento de mercado de produtos florestais não-madeireiros. Santarém: IBAMA- ProManejo. 65pp.

HAMMER, M. L. A.; JOHNS, E. A. Tapping an Amazon plethora: four medicinal plants of Marajó island, Pará (Brazil) **Journal Ethnopharmacol**, v.40, p. 53-75, 1993.

JAIN, N. C. Hematologic techniques. In: JAIN, N.C. (Ed.). Schalm's veterinary hematology. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986, p.20-86.

KANEKO, J. J. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 4.ed. San Diego: Academic, 1989. 932p.

MILLER, L.G. Herbal Medicinals: Selected clinical considerations focusing on known or potential drug-herb interactions. **Archives of Internal Medicine**, v.158, p.2200-11, 1998.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireira da Amazônia**. Manaus: INPA / Suframa, 1979. v. 1, 245 p.

NEVES, O. S. C.; BENEDITO, D. S.; MACHADO, R.V., CARVALHO, J. G. Crescimento, produção de matéria seca e acúmulo de N, P, K, Ca, Mg, e S na parte aérea de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) cultivadas em solo de várzea, em função de diferentes doses de fósforo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 343-349, 2004.

NOLDIN, V. F.; CECHINEL FILHO, V.; MONACHE, F. D.; BENASSI, J. C.; CHRISTMANN, J. L.; PEDROSO, R. C.; YUNE, R. A. Composição Química e Atividades Biológicas das Folhas de *Cynara scolynus* L. (alcachofra) Cultivada no Brasil. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 331-334, 2003.

PINTO, G. P. Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil. Recife: Ministério da Agricultura, 1983. (Boletim Técnico 18).

RATES, S. M. K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v. 39, p. 603-13, 2001.

VASCONCELOS, A. L. C. F. **Estudo farmacológico e toxicológico do extrato acetato de etila de *Spigelia anthelmia* Linn em animais de laboratório.** 2002. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

5 Conclusão Geral

- O óleo da semente da *Carapa guianensis*, Aubl. *in vitro* interfere negativamente em parâmetros biológicos de fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, *A. nitens*, *R. sanguineus* e *Musca domestica*, exerce atividade de repelência sobre *Stomoxys calcitrans* e apresenta atividade piolhícida contra *Damalinia caprae* adultos.
- O tratamento oral com o óleo da *Carapa guianensis* demonstra segurança para uso terapêutico deste fitoterápico para caprinos e ovinos, embora não apresente atividade antihelmíntica na posologia utilizada contra nematóides gastrintestinais.

6 Anexos

6.1 Normas Editoriais da Revista Arquivos do Instituto Biológico

A Revista Arquivos do Instituto Biológico aceita, para submissão, artigos originais de pesquisa científica em sanidade animal e vegetal voltados ao agronegócio e suas implicações no agroambiente, incluindo nesse escopo a qualidade e a segurança alimentar. Aceita, também, artigos sobre pragas sinantrópicas. Todos os trabalhos devem se enquadrar nas normas redatoriais.

Os trabalhos enviados para publicação deverão ser inéditos e destinados exclusivamente a esta Revista. A matéria publicada será de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Os trabalhos não aceitos para publicação serão comunicados aos autores pelo Comitê Editorial.

O Comitê Editorial fará análise dos trabalhos antes de submetê-los aos Consultores Científicos.

A publicação dos trabalhos dependerá da análise efetuada pelo Corpo de Consultores Científicos e da aprovação do Comitê Editorial.

Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

Serão considerados para publicação Artigos Científicos e Comunicações Científicas. Artigos de Revisão poderão ser aceitos a critério do Comitê Editorial.

A transcrição parcial ou total de trabalhos dos "Arquivos do Instituto Biológico" para outras revistas é permitida desde que citada a origem.

O original deve ser submetido apenas na forma eletrônica através do e-mail arquivos@biologico.sp.gov.br. O arquivo não deverá exceder 2Mb. No e-mail de encaminhamento deverá constar nome por extenso, endereço completo (Instituição/Universidade, Centro/Faculdade, Laboratório/Departamento, endereço postal), endereço eletrônico e CPF de todos os autores.

Eventuais dúvidas podem ser encaminhadas ao editor da Revista "Arquivos do Instituto Biológico", Dra. Silvia Regina Galleti, Instituto Biológico - Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP - Fone: (11) 5087-1749 - E-mail:

arquivos@biologico.sp.gov.br.

A versão impresa da revista será publicada exclusivamente em preto e branco. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis para consulta e download gratuitos no site da revista www.biologico.sp.gov.br/arquivos.

A taxa para publicação na revista “Arquivos do Instituto Biológico” é de R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) por página diagramada. Após o aceite do trabalho, comunicado pelo editor responsável, os autores deverão efetuar o depósito do valor correspondente à publicação em nome da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio - FUNDEPAG (CNPJ 50.276.237/0001-78) (Banco do Brasil (001), Agência 1199-1, Conta Corrente 30.200-7 ou Banco Banespa (033), Agência 0637, Conta Corrente 13-001316-9). Enviar comprovante de depósito, via carta, fax ou e-mail, mencionando o número do trabalho, para o seguinte endereço: Revista Arquivos do Instituto Biológico. Instituto Biológico - Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP – Fone: (11) 5087-1749 / Fax: (11) 5087-1790 – E-mail: arquivos@biologico.sp.gov.br

Forma de apresentação: os trabalhos deverão ser digitados em Word 97 ou versão superior, página A4, com margens de 2,5 cm, fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço duplo e páginas numeradas em seqüência. As linhas deverão ser numeradas de forma contínua, utilizando a ferramenta Layout em Configurar Página. O máximo de páginas será 25 para artigos de revisão, 20 para artigos científicos e 10 para comunicação científica, incluindo tabelas e figuras.

Artigo de revisão: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, texto sem subdivisões e referências.

Artigo científico: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências.

Comunicação científica: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es),

endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, texto sem subdivisões e referências.

Quando o trabalho envolver estudos em animais de experimentação e/ou organismos geneticamente modificados, incluir o número do processo no trabalho e encaminhar uma cópia da aprovação fornecida pelo respectivo Comitê responsável da Instituição de origem do primeiro autor.

Idioma: o trabalho poderá ser redigido em português, espanhol ou inglês. Quando escrito em português, o resumo deverá ter uma versão em inglês. No caso de artigo escrito em inglês ou espanhol deverá ter um resumo em inglês ou espanhol e outro em português.

Título: embora breve, deverá indicar com precisão o assunto tratado no artigo, focalizando bem a sua finalidade principal.

Endereço(s) do(s) autor(es): abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es), com chamada numérica. Descrever endereço postal (Instituição/Universidade, Centro/Faculdade, Laboratório/Departamento, estado, país) e eletrônico do autor principal. No rodapé da primeira lauda descrever somente a Instituição e Departamento dos demais autores.

Resumo: deverá apresentar concisamente o objetivo do trabalho, material e métodos e conclusões, em um único parágrafo. Não ultrapassar 250 palavras.

Palavras-chave: abaixo do resumo e separado por um espaço, citar no máximo cinco palavras-chave, separadas por vírgula. Evitar termos que apareçam no título.

Abstract: apresentar uma tradução para o inglês, do título do trabalho e do resumo. A seguir, relacionar também em inglês (ou espanhol) as mesmas palavras-chave (key words, palabras-clave) já citadas. Não ultrapassar 250 palavras.

Introdução: descrever a natureza e o objetivo do trabalho, sua relação com outras pesquisas no contexto do conhecimento existente e a justificativa da pesquisa feita.

Material e Métodos: apresentar descrição breve, porém suficiente para permitir uma repetição do trabalho. Técnicas e processos já publicados, exceto quando modificados, deverão ser apenas citados. Nomes científicos de espécies, bem como drogas, deverão ser

citados de acordo com regras e padrões internacionais.

Resultados: apresentá-los acompanhado de tabelas e/ou figuras, quando necessário. As tabelas e figuras devem ser inseridas após as referências.

Discussão: discutir os resultados obtidos comparando-os com os de outros trabalhos publicados (resultados e discussão poderão fazer parte de um único item).

Tabelas e Figuras: incluir título claro e conciso que possibilite o seu entendimento sem consultas ao texto. As tabelas não deverão conter linhas verticais. No texto, use a palavra abreviada (ex.: Fig. 3). As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (gráficos e esquemas) e com tamanho inferior a 500 Kb. As figuras originais ou com maior resolução poderão ser solicitadas após o aceite. Devem ser enviadas em arquivos individuais e nomeadas de acordo com o número da figura. Exemplos: Fig1.gif, Fig2.jpg.

Conclusões: serão citadas em ordem de importância. Poderão constituir um item à parte ou serem incluídas na discussão.

Agradecimentos: poderão ser incluídos a pessoas ou instituições.

Referências e citações no texto: citações no texto e referências estão diretamente vinculadas. Todos os autores citados devem figurar nas referências, exceção para informações obtidas por canais informais que deverão ser citadas apenas no texto: (JUNQUEIRA, comunicação pessoal), (JUNQUEIRA, informação verbal). A referência no texto deve seguir o sistema sobrenome do autor e ano de publicação e deverá estar em caixa alta reduzida ou versalete, tal como: 1 autor - ALLAN (1979) ou (ALLAN, 1979); 2 autores – LOPES; MACEDO (1982) ou (LOPES; MACEDO, 1982); mais de 2 autores - BESSE et al. (1990) ou (BESSE et al., 1990); coincidências de autoria e ano de publicação - (CURI, 1998a), (CURI, 1998b) ou (CURI, 1998a, 1998b). Nas referências seguir as recomendações da Norma NBR 6023/2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); as referências deverão estar em ordem alfabética de primeiro autor e serem apresentadas em folha à parte. A exatidão dos dados nas referências é da responsabilidade dos autores.

6.2 Normas Editoriais da Revista Brasileira de Farmacognosia

Revista Brasileira de Farmacognosia é um periódico destinado à publicação de trabalhos científicos originais, artigos de revisão e divulgação no campo da Farmacognosia (estudo dos produtos naturais biologicamente ativos).

Artigos Originais (em português, inglês ou espanhol): refere-se a trabalhos inéditos de pesquisa. Devem seguir a forma usual de apresentação, contendo Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, etc, de acordo com as peculiaridades de cada trabalho.

Artigos de Revisão (em português, inglês ou espanhol): destinados à apresentação do progresso em uma área específica da Farmacognosia, contendo uma visão crítica, com o objetivo principal de beneficiar clientela formada por pós-graduandos e não-especialistas da área. Os Editores da RBFAR poderão, eventualmente, convidar pesquisadores qualificados para submeter artigo de revisão. É desejável que o autor tenha publicações na referida área.

Artigos de Divulgação (em português, inglês ou espanhol): apresentação de algum aspecto ou área da Farmacognosia, redigido de forma didática, com o objetivo de beneficiar clientela formada por estudantes de graduação, pós-graduação, não-especialistas na área, farmacêuticos e professores de áreas afins.

Forma e preparação de manuscritos

1. NORMAS GERAIS

1.1 Todos os manuscritos submetidos devem ser inéditos. A publicação simultânea de manuscritos descrevendo o mesmo trabalho em diferentes periódicos não é aceitável. Os direitos de publicação passam a ser da Revista Brasileira Farmacognosia, inclusive traduções; publicações subsequentes são aceitas desde que citada a fonte.

1.2 A Revista Brasileira Farmacognosia recebe para publicação trabalhos científicos originais, revisões e

comunicações. O conteúdo dos trabalhos é de total responsabilidade do(s) autor(es), e não reflete necessariamente a opinião do Editor, dos Editores de Seção ou dos membros do Conselho Editorial.

1.3 O idioma para a publicação é o inglês. Manuscritos escritos por autores cuja língua materna não é o inglês devem ser verificados por um serviço de edição profissional de língua inglesa antes da submissão. Auxílio de serviços de edição independente pode ser encontrado em <http://journalexperts.com?rcode=BJP>. Este trabalho é pago e de responsabilidade dos autores e o uso de um desses serviços de tradução não garante o aceite ou preferência para publicação.

1.4 A Revista Brasileira de Farmacognosia submeterá todos os manuscritos recebidos à análise de consultores ad hoc, cujos nomes permanecerão em sigilo e que emitirão pareceres para decidir sobre a pertinência de sua aceitação, podendo inclusive, rerepresentá-los ao(s) autor(es) com sugestões para que sejam feitas alterações necessárias e/ou para que os mesmos sejam adequados às normas editoriais da revista.

1.5 Toda idéia e conclusão apresentadas nos trabalhos publicados são de total responsabilidade do(s) autor(es), e não reflete necessariamente a opinião do Editor, dos Editores de Seção ou dos membros do Conselho Editorial.

1.6 Todos os artigos envolvendo estudos com humanos ou animais deverão ter Pareceres dos Comitês de Ética de Pesquisa em Seres Humanos ou em Animais das instituições a que pertencem os autores, autorizando tais estudos.

1.7 Todo material vegetal utilizado na pesquisa descrita no

trabalho deve ter a indicação do seu local de coleta (inclusive coordenadas obtidas por GPS, se possível), o país de origem, o responsável pela identificação da espécie e a localização da exsicata. Os autores devem estar preparados para fornecer evidência documental de que a aprovação para a coleta foi concedida pela autoridade apropriada no país de origem.

1.8 Os seguintes critérios de rejeição têm aplicação imediata: i) o manuscrito não se enquadra nas áreas da Revista; ii) o manuscrito é muito preliminar, com apenas relato de atividade biológica sem a comparação com uma referência ou sem um controle positivo; iii) a origem botânica não está claramente identificada, autenticada e documentada; iv) trabalhos experimentais de atividade antimicrobiana e antioxidante com extrato bruto sem a identificação das substâncias ativas isoladas e identificadas.

2. NORMAS PARA A ELABORAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES

2.1 Os autores devem manter uma cópia eletrônica do manuscrito submetido, para o caso de possível perda ou danos causados ao original enviado à revista.

2.2 As Figuras (fotografias, gráficos, desenhos etc.) deverão ser apresentadas no final no texto, após as Referências, numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. As respectivas legendas deverão ser claras, concisas, sem abreviaturas e localizadas abaixo das figuras. Suas respectivas posições no texto deverão ser indicadas, preferentemente, logo após sua citação no corpo do trabalho.

2.3 As Tabelas e os Quadros também devem ser apresentados após as Referências, numerados consecutivamente em algarismos arábicos. As tabelas (dados

numéricos) não podem ser fechadas por linhas laterais. As respectivas legendas deverão ser claras, concisas, sem abreviaturas e localizadas na parte superior dos mesmos. Deverão ser indicados os locais aproximados no texto, onde as tabelas e os quadros serão intercalados, preferentemente, logo após sua citação no corpo do trabalho.

2.4 As legendas de ilustrações botânicas devem ser de acordo com as normas adotadas pela revista. Solicitar as normas pelo endereço revista@sbfagnosia.org.br.

3. FORMATAÇÃO DO TEXTO E CONTEÚDO DO TRABALHO

3.1 Original papers. Trabalhos originais são artigos de pesquisa original descrevendo resultados experimentais. O manuscrito deve estar disposto na seguinte ordem: Título, Resumo, Unitermos, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos, Referências, Figuras com legendas, Tabelas, Fórmulas estruturais. Resultados e Discussão podem aparecer como duas partes distintas, ou como um combinado "Resultados e discussão". O tamanho normal do texto principal de um trabalho original, excluindo referências, tabelas, figuras e legendas de figuras, é de cerca de 3000 palavras. Em casos excepcionais e casos devidamente justificados, manuscritos podem ser aceitos. Ao submeter tais manuscritos, os autores devem apresentar uma justificativa com as razões para o texto ser longo.

3.2 Short communication. Esta seção é destinada principalmente para artigos que descrevem isolamento de substâncias conhecidas de nova fonte neotropical, ou resultados complementares de um trabalho em andamento. A

comunicação deve ser escrita na seguinte ordem: Título, Resumo com 200 palavras, Palavras-chave, Introdução, Material e Métodos com detalhes dos dados experimentais sem sub-título, Resultados e Discussão em um corpo de texto sem título, Agradecimentos, no máximo vinte Referências, e no máximo três Figuras e/ou Tabelas. Os autores deverão limitar o texto a no máximo 2000 palavras.

3.3 Revisões geralmente a partir de convites pelo editor-chefe. Os textos devem ser concisos e não é necessário incluir detalhes experimentais. O principal objetivo de revisões é fornecer, de uma forma concisa e precisa, o estado-da-arte de um assunto e informar o leitor os desenvolvimentos mais recentes nesta área.

3.4 Além dessas normas, modelos para formatação de trabalhos originais e da carta de submissão estão disponíveis em www.sbfgnosia.org.br/revista. Os autores são convidados a utilizar esses modelos ao preparar um manuscrito.

3.5 Os originais deverão ser redigidos em folhas de papel tamanho A4, espaço duplo, fonte tipo Times New Roman, tamanho 12, com texto justificado, margem de 2 cm em cada um dos quatro lados, e perfazendo o total de, no máximo, quinze e, no mínimo, cinco páginas, incluindo figuras, tabelas e quadros.

3.6 Título e subtítulo: Deverão estar de acordo com o conteúdo do trabalho, levando em conta o âmbito e objetivos da Revista. Estes deverão estar escritos em caixa baixa, negritados, fonte tipo Times New Roman, tamanho 14. Para os trabalhos redigidos nas línguas Portuguesa e Espanhola, providenciar também versão do título para a língua Inglesa, o

qual acompanhará o Abstract. O nome das plantas no título deve estar completo, incluindo nome do autor e Família, conforme <http://www.tropicos.org>.

3.7 Autores: Os nomes dos autores devem vir abaixo do título, centralizados. O nome e os sobrenomes devem aparecer na ordem correta, sendo obrigatório que o primeiro (nome) e o último (sobrenome) apareçam por extenso (e.g. Carlos N. U. Silva ou Carlos N. Ubiratan Silva). No caso de vários autores, seus nomes deverão ser separados por vírgulas.

3.8 Filiação dos autores: Após o nome de cada autor deverá constar um número Arábico, sobrescrito, que indica sua instituição de procedência e, deverá aparecer logo abaixo da nominata dos autores, também centralizado e com endereços completos, inclusive o CEP da cidade. Deve-se assinalar o nome do autor correspondente com um asterisco sobrescrito, para o qual toda correspondência deverá ser enviada. O endereço eletrônico institucional, telefone e fax do autor principal aparecerão na primeira página do trabalho como uma nota de rodapé. A revista não publica endereços eletrônicos comerciais.

3.9 Abstract: Deverá apresentar concisamente o trabalho destacando as informações de maior importância, expondo metodologia, resultados e conclusões. Permitirá avaliar o interesse pelo artigo, prescindindo de sua leitura na íntegra. Dever-se-á dar destaque ao Resumo como tópico do trabalho (máximo de 200 palavras). Os manuscritos devem vir acompanhados também da versão do resumo para a língua Portuguesa. Para autores não-brasileiros, o resumo em português será feito pela revista.

3.10 Keywords: Também em número máximo de seis e separados por vírgula.

3.11 Introdução: Deverá estabelecer com clareza o objetivo do trabalho e sua relação com outros trabalhos na mesma área. Extensas revisões da literatura deverão ser substituídas por referências a publicações mais recentes, onde estas revisões tenham sido apresentadas e estejam disponíveis.

3.12 Material e Métodos: A descrição dos materiais e dos métodos usados deverá ser breve, porém suficientemente clara para possibilitar a perfeita compreensão e a reprodução do trabalho. Processos e técnicas já publicados, a menos que tenham sido extensamente modificados, deverão ser referenciados por citação.

3.13 Resultados: Deverão ser apresentados com o mínimo possível de discussão ou interpretação pessoal e, sempre que possível, ser acompanhados de tabelas e figuras adequadas. Os dados, quando pertinentes deverão ser submetidos a uma análise estatística.

3.14 Discussão: Deverá ser restrita ao significado dos dados obtidos e resultados alcançados, evitando-se inferências não baseadas nos mesmos. Opcionalmente, Resultados e Discussão poderão ser apresentados em um único item.

3.15 Agradecimentos: Este item é opcional e deverá vir antes das Referências Bibliográficas.

4. REFERÊNCIAS

A formatação das referências deve ser padronizada em conformidade com as exigências da revista, como é mostrado abaixo:

4.1 Citações no texto: no início da citação: autor em caixa baixa, seguido do ano entre parênteses. Ex. Pereira (1999); no final da citação: autor em caixa baixa e ano - ambos entre parênteses. Ex. (Silva, 1999) ou (Silva & Souza, 1998) ou (Silva et al., 1999) ou (Silva et al., 1995a,b); citação textual: colocar, também, a página Ex. (Silva, 1999, p.24).

4.2 As Referências Bibliográficas serão ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, em caixa baixa e em ordem crescente de data de publicação. Levar em consideração as seguintes ocorrências:

4.2.1 Revista: Será utilizado a abreviatura do periódico, em itálico, definida no Chemical Abstracts Service Source Index (ver <http://www.cas.org/sent.html>). Caso a abreviatura autorizada de um determinado periódico não puder ser localizado e não for óbvio como o título deve ser abreviado, deve-se citar o título completo. Vargas TOH 1996. Fatores climáticos responsáveis pela morte de borboletas na região sul do Brasil. Rev Bras Assoc Entomol 11: (100-105).

No caso especial da revista citada não ser de fácil acesso, é recomendado citar o seu número de Chemical Abstracts, como segue:

Qu W, Li J, Wang M 1991. Chemical studies on *Helicteres isora* L. Zhongguo Yaoke Daxue Xuebao 22: 203-206, apud Chemical Abstracts 116: 124855r.

Numa citação de citação, colocar o nome das fontes em itálico

Wax ET 1977. Antimicrobial activity of Brazilian medicinal plants. J Braz Biol Res 41: 77-82, apud Nat Prod Abs 23:

588-593, 1978.).

4.2.2 Livro:

Costa AF 1996. Farmacognosia. Lisboa: Calouste Gulbenkian.

4.2.3 Capítulo de livro:

Farias CRM, Ourinho EP 1999. Restauração dentária. In: Goldaman GT (org.). A nova odontologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 95-112.

4.2.4 Tese e Dissertação:

Lima N 1991. Influência da ação dos raios solares na germinação do nabo selvagem. Campinas, 755p. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Campinas.

Romero MAV 1997. Estudo químico de Brunfelsia hopeana Benth e do mecanismo de ação da escopoletina. João Pessoa, 119 p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Produtos naturais, Universidade Federal da Paraíba.

4.2.5 Congressos:

Thomas G, Selak M, Henson PM 1996. Estudo da fração aquosa do extrato etanólico das folhas de *Cissampelos sympodialis* em neutrófilos humanos. XIV Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Florianópolis, Brasil.

4.2.6 Patentes:

Devem ser identificadas conforme modelo abaixo e na medida do possível o número do Chemical Abstracts deve ser informado.

Ichikawa M, Ogura M, Lijima T 1986. Antiallergic flavone glycoside from *Kalanchoe pinnatum*. Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 61,118,396, apud Chemical Abstracts 105:

178423q.

4.2.7 Páginas Internet:
Taylor L 2000. Plant based drugs and medicines.
<http://www.rain-tree.com/plantdrugs.htm>, acesso em outubro
2009.

5. ABREVIATURAS

As unidades devem ser de acordo com o Sistema Internacional (SI) como adotado na 11th General Conference on Weights and Measures. Abreviaturas comuns para serem usadas são: m metro; ppm partes por milhão; cm centímetros; cpm contagem por minuto; mm milímetro; dpm desintegrações por minuto; μ m micrometro; nm nanometro; kg kilograma; g grama; mg miligrama; μ g micrograma; ng nanograma; LD50 dose letal média; mL mililitro; LC50 concentração letal média; μ L microlitro; Hz hertz; s segundos; M molar; min minutos; mM milimolar; h horas; M molar; μ M micro molar; SD desvio padrão; SE erro padrão; Ci Curie; X média. Ao usar uma palavra que é, ou está confirmada para ser, uma marca de propriedade comercial, os autores devem utilizar o símbolo ®.

6. ILUSTRAÇÕES

6.1 A qualidade das ilustrações depende da qualidade dos originais fornecidos. As Figuras não podem ser modificadas ou realçadas pela equipe de educação da revista. Os gráficos devem ser apresentados como parte do arquivo do manuscrito. O contraste é importante.

6.2 Remover as cores das ilustrações, exceto para os gráficos em que o autor gostaria de tê-los publicados coloridos (ver a

seção de Custos abaixo para informações).

6.3 Coloque as figuras em formato .TIFF, .jpg ou .eps, indicando o número e o título da figura. Tons não são aceitáveis. InscriçõesAs legendas devem estar com fonte Times New Roman, em um tamanho razoável que possa estar legível após redução, quando necessário.

7. CUSTOS

A Revista custeará integralmente os trabalhos de até quinze páginas, incluindo tabelas e figuras. Acima deste número de páginas, as despesas correrão por conta do(s) autor(es). Não serão aceitas fotografias coloridas, a não ser que o(s) autor(es) custeiem sua publicação, independente do número de páginas do trabalho.

8. PROVAS TIPOGRÁFICAS

As provas tipográficas serão enviadas ao autor correspondente em arquivo PDF. Modificações de frases ou adições não são permitidas nesta fase. É da responsabilidade do autor correspondente garantir que todos os autores do manuscrito estejam de acordo com as alterações feitas sobre as provas. As provas tipográficas devem retornar no prazo de cinco dias, a contar da data do recebimento das mesmas a fim de garantir a publicação do manuscrito no prazo.

Todo contato com a revista deve ser feito ao Editor, conforme endereço abaixo:

Revista Brasileira de Farmacognosia
Prof. Cid Aimbiré M. Santos - Editor
Laboratório de Farmacognosia
Departamento de Farmácia - UFPR

Rua Prof. Lothario Meissner, 632 - Jd Botânico
80210-170, Curitiba-PR, Brasil
revista@sbfgnosia.org.br

Envio de manuscritos

Manuscritos que não cumprirem as normas aceitáveis serão devolvidos aos autores.

Os manuscritos devem ser submetidos exclusivamente online através do endereço <http://submission.scielo.br/index.php/rbfar/login>, procedendo inicialmente o cadastro do autor-correspondente. As submissões de manuscritos por e-mail não serão aceitas.

IMPORTANTE: Ao fazer a submissão, todos os autores, com seus respectivos endereços eletrônicos, devem ser inseridos no sistema.

A qualificação do trabalho será atestada por, no mínimo, dois consultores, indicados pelos Editores.