

CÁLCULO DA  $CI_{50}$  (CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÉDIA) E  $CL_{50}$  (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)

M.P.O. Farias<sup>1</sup>, A.G. Wanderley<sup>2</sup>, L.C. Alves<sup>1</sup>, M.A.G. Faustino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/nº, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil. E-mail: marciapbo@gmail.com

RESUMO

Determinou-se a  $CI_{50}$  (concentração inibitória média) e a  $CL_{50}$  (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 (20%, 10%, 5%, 2,5% e 1,25%), e um controle negativo com água destilada, com três repetições de 10 fêmeas ingurgitadas para cada diluição por tratamento. Para as larvas, foram preparadas seis diluições do óleo (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 no teste de imersão. Foram obtidas  $CI_{50}$  de 4,332; 4,850; 4,903, e uma  $CL_{50}$  de 5,228; 5,362 e 5,698, respectivamente, para fêmeas e larvas de *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus*. A menor concentração em que se observou eficácia máxima do óleo da semente de *C. guianensis* foi de 10%. Essa espécie possui significativo potencial no controle dos carrapatos avaliados, interferindo na sua reprodução, podendo ser no futuro uma alternativa aos carrapaticidas normalmente utilizados, após estudos mais detalhados.

PALAVRAS-CHAVE: Artrópodes, andiroba, carrapatos, controle, fitoterápicos.

ABSTRACT

CALCULATION OF  $CI_{50}$  (AVERAGE INHIBITORY CONCENTRATION) AND  $CL_{50}$  (AVERAGE LETHAL CONCENTRATION) OF SEED OIL OF *CARAPA GUIANENSIS* AUBL ON *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS* (CANESTRINI, 1887), *ANOCENTOR NITENS* (NEUMANN, 1897) AND *RHIPICEPHALUS SANGUINEUS* (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE). The average inhibitory concentration ( $CI_{50}$ ) and average lethal concentration ( $CL_{50}$ ) of oil obtained from the seeds of *Carapa guianensis* aubl were determined on oviposition and larval viability of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887), *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) and *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). For the oviposition treatment, 10 engorged females were used at 5 different dilutions (20%, 10%, 5%, 2.5% and 1.25%). The control group of females was immersed in distilled water. Three replicates were used for each dilution. For the larval viability treatment 100 larvae ranging from 14 to 21 days of age were used at 6 dilutions (20%, 10%, 5%, 2.5%, 1.25 and 0.75%), using deionized water and Tween 80 as a dispersant. Two control groups were used, one with deionized water only and another with Tween 80 and deionized water.  $CI_{50}$  of 4.332, 4.850, 4.903 and  $CL_{50}$  of 5,228; 5,362 and 5,698 *R. (B.) microplus*, *A. nitens* and *R. sanguineus* were observed for oviposition and larvae respectively. The lowest concentration at which maximum effectiveness of *C. guianensis* oil was obtained was 10%. In conclusion this oil is toxic for these ticks and may be an alternative acaricide for tick control.

KEY WORDS: Arthropods, andiroba, ticks, control, phytotherapy.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Laboratório de Produtos Naturais, Recife, PE, Brasil.

## 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 consequente reflexo sobre a produtividade do rebanho (DAEMON, 1985).

Dentre as espécies de ixodídeos, o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (CANESTRINI, 1887) é considerado um dos principais ectoparasitas que acometem bovinos, em virtude dos prejuízos que causa à pecuária brasileira (BARCI *et al.*, 2009). Seu parasitismo é responsável por perdas econômicas estimadas em cerca de dois milhões de dólares anuais, valores resultantes com gastos com acaricidas químicos, diminuição do ganho de peso, diminuição da produção do leite e depreciação do couro (GRISI *et al.*, 2002). 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).

*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 cães, 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 têm 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 essas problemáticas, várias pesquisas têm 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 sintéticos (PIRES *et al.*, 2007) podendo ainda aumentar a vida útil dos fármacos existentes (VIEIRA; CAVALCANTE, 1999).

*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 anti-inflamatório geral, diurético, parasiticida, antireumático, eficiente nas disfunções cutâneas e musculares, antitumoral, analgésico, antiartrítico, larvicida e antimicrobiano (PENIDO *et al.*, 2005). Em estudos realizados por FARIAS *et al.* (2007) e FARIAS *et al.* (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.

O presente estudo teve por objetivo determinar a  $CI_{50}$  (concentração inibitória média) e  $CL_{50}$  (concentração letal média) do óleo da semente de *C. guianensis*, sobre a ovipostura e larvas não alimentadas de *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus*.

## 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 (*C. guianensis*) obtido comercialmente através da empresa Beraca Sabará Químicos e Ingredientes, SP/Brasil, Lote 05083140ST.

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 equinos 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) e DRUMMOND *et al.* (1973). Foram utilizadas cinco diluições do óleo da semente de andiroba (20%, 10%, 5%, 2,5% e 1,25%) com três repetições por tratamento, formando-se um grupo controle negativo apenas com água destilada. O dispersante tween 80 foi adicionado gota a gota até a homogeneização do óleo.

Após incubação em B.O.D. com temperatura de  $27 \pm 1^\circ \text{C}$  e umidade relativa superior 70%, foram realizadas observações diárias registrando-se os dados do ciclo reprodutivo dos carrapatos (período de pré-postura, postura, eclosão das larvas) e mortalidade das teleóginas. A  $CI_{50}$  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" com adaptações (SHAW, 1966; LEITE, 1988; CHAGAS *et al.*, 2002). Amostras de fêmeas ingurgitadas foram separadas em grupos de 10 em placas de Petri e mantidas em B.O.D nas mesmas condições. Dez dias após o início da postura, os ovos foram separados em lotes de um grama e acondicionados em seringas plásticas de 20 mL 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 até a homogeneização do óleo, e um grupo controle com água destilada (C1) e outro com tween 80 e água destilada (C2).

Para o cálculo da  $CI_{50}$  (concentração inibitória média) e  $CL_{50}$  (concentração letal média) utilizou-se o programa GraphPad Prism 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes realizados sobre a oviposição de fêmeas ingurgitadas, obteve-se  $CI_{50}$  de 4,332; 4,850 e 4,903 para *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. 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 na concentração de 20%. Na concentração de 10%, apesar de ter ocorrido postura com índices variando de 6,67% a 10%, não eclodiram larvas dos ovos, sendo estes totalmente inviáveis, determinando eficácia de 100% (Tabelas 1, 2 e 3), estando estes resultados de acordo com os obtidos por FARIAS *et al.* (2007) e FARIAS *et al.* (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% para *R. sanguineus*, alcançando uma eficácia carrapaticida de 27,82%, 20,01% e 18,01%, respectivamente, sendo demonstrada uma melhor eficácia nas concentrações maiores que 5% (Tabelas 1, 2 e 3).

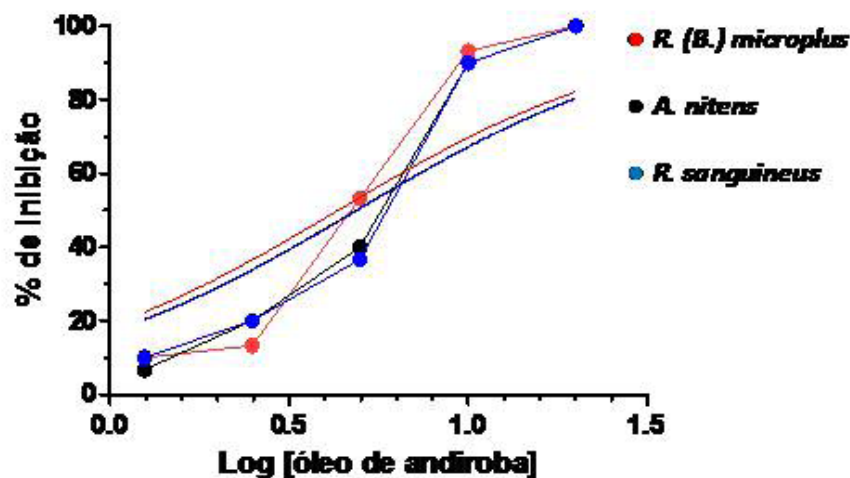


Fig. 1 -  $CI_{50}$  (concentração inibitória média) do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl.), sobre a ovipostura de fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Anocentor nitens* e *Rhipicephalus sanguineus*.

Tabela 1- Eficácia do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl.) sobre fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Concentração	Nº Teleóginas	Mortalidade %	Nº Oviposição (%)	Inibição de postura (%)	Eclosão das larvas (%)	Eficácia (%)	REI
20%	30	100	0 (0)	100,00	0	100	-
10%	30	93,33	2 (6,67)	93,33	0	100	0,50
5%	30	53,33	14 (46,67)	53,33	30	82,09	24,84
2,5%	30	13,33	26 (86,67)	13,33	60	50,13	34,58
1,25	30	10	27 (90,00)	10,00	100	27,82	30,04
C1	30	-	30 (100,00)	0	100	-	41,62

C1- água destilada (controle negativo); REI- índice de eficiência reprodutiva.

Tabela 2- Eficácia do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl.) sobre fêmeas ingurgitadas de *Anocentor nitens*.

Concentração	Nº Teleóginas	Mortalidade %	Nº Oviposição (%)	Inibição de postura (%)	Eclosão das larvas (%)	Eficácia (%)	REI
20%	30	100	0 (0)	100	0	100	-
10%	30	90	3 (10,00)	90,00	0	100	2,68
5%	30	40	18(60,00)	40,00	30	80,31	24,20
2,5%	30	20	24 (80,00)	20,00	50	56,20	32,31
1,25%	30	6,67	28(93,33)	6,67	90	20,01	32,78
C1	30	-	30 (100)	-	100	100	36,89

C1- água destilada (controle negativo); REI- índice de eficiência reprodutiva.

Tabela 3- Eficácia do óleo da semente de andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl.) sobre fêmeas ingurgitadas de de *Rhipicephalus sanguineus*.

Concentração	Nº Teleóginas	Mortalidade %	Nº Oviposição (%)	Inibição de postura (%)	Eclosão das larvas (%)	Eficácia (%)	REI
20%	30	100	0 (0)	100	0	100	-
10%	30	93,33	2 (6,67)	90,00	0	100	2,25
5%	30	36,67	19(63,33)	36,67	30	80,82	33,92
2,5%	30	20	24 (80,00)	20,00	50	58,04	44,50
1,25%	30	10	27(90,00)	10,00	100	18,09	43,43
C1	30	-	30 (100)	-	100	-	53,03

C1- água destilada (controle negativo); REI- índice de eficiência reprodutiva.

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* a 0,25% 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* (Tabelas 1, 2 e 3). Comparando-se aos resultados de BROGLIO-MICHELETTI *et al.* (2009) e BROGLIO-MICHELETTI *et al.* (2010), utilizando extrato etanólico das sementes e

folhas da *Azadirachta indica*, os dados ora obtidos foram superiores levando-se em consideração as menores concentrações utilizadas no presente estudo.

A mortalidade de larvas submetidas às diferentes concentrações de *C. guianensis* possibilitou a obtenção das  $CI_{50}$  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 nos parâmetros reprodutivos das fêmeas ingurgitadas que sobre as larvas. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por SOUSA *et al.* (2008), que trabalharam com *R. (B.) microplus* utilizando



frutos verdes (EFV) de *Melia azedarach* (Meliaceae). Neste estudo observou-se percentual de produção de ovos de 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 de 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 limonoides 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) demonstraram *in vitro* a ação inseticida de limonoides 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  $CI_{50}$  e  $CL_{50}$  sobre *R. (B.) microplus*, *A. nitens* e *R. sanguineus*. No entanto, pesquisas futuras são necessárias para determinação da ação destes metabólitos 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. Entretanto, testes futuros de toxicidade e eficácia a campo fazem-se necessários.

## AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro à pesquisa e pela bolsa de doutorado.

## 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.; 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.

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.; 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.; 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.

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.

CHAGAS, A.C.S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, p.156-160, 2004. Suplemento 1.

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.247-253, 2002.

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.
- GRISI, L.; MASSARD, C.L.; BORJA, G.E.M.; PEREIRA, J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, v.21, n.125, p.8-10, 2002.
- 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. *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 Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1988.
- 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.
- 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. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.75, n.3, p.371-373, 2008. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v75\\_3/mendes.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v75_3/mendes.pdf)>.
- MONTEIRO, C.; TYMBURIB, I.; CALMON, F.; DAE-MON, 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 Medicinai*s, 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. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 30., 2007, São Paulo. *Anais*. São Paulo, 2007. 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 clorfenvinól 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.13-16, 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.

Recebido em 12/1/11

Aceito em 12/4/12