

EFICÁCIA *IN VITRO* DE EXTRATOS DE *CHENOPODIUM AMBROSIODES* SOBRE TELEÓGINAS DE *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS*

C.C.J. Almança^{1*}, P.N. Pozzatti¹, F.P. Casagrande^{2**},
J.P. Silva Filho³, B. Bissi¹, B.C. Barbosa¹, L.C. Porfírio¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/nº, CEP 29500-000, Alegre, ES, Brasil. E-mail: carlosjorden@yahoo.com.br

RESUMO

Chenopodium ambrosioides L. (Amaranthaceae) (erva-de-santa-maria) é uma planta fortemente aromática usada popularmente por suas propriedades antiparasitárias. Avaliou-se com este estudo a eficácia *in vitro* de extratos hidroetanólicos de *C. ambrosioides* sobre a postura e a eclodibilidade larval de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1888) (Acari: Ixodidae), usando o teste de imersão de fêmeas ingurgitadas adultas. Os tratamentos foram constituídos por extratos feitos com 5%, 10% e 25% de *C. ambrosioides* (massa/volume), água destilada e veículo (constituído de propilenoglicol a 5%, etanol a 25% e água destilada). Dez teleóginas foram distribuídas de forma homogênea para cada grupo e imersas por 5 minutos em cada um dos extratos testados. Os extratos feitos com 5%, 10% e 25% de *C. ambrosioides* apresentaram eficácias médias de 13,27%, 22,56% e 31,87%, respectivamente. Estes resultados indicam que, nas concentrações usadas, os extratos de *C. ambrosioides* não apresentam potencial para o controle das cepas pesquisadas de *R. (B.) microplus*.

PALAVRAS-CHAVE: Erva-de-santa-maria, acaricida, fitoterapia, controle do carrapato bovino.

ABSTRACT

INVITRO EFFICACY OF *CHENOPODIUM AMBROSIODES* EXTRACTS ON *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS* ENGORGED FEMALES. *Chenopodium ambrosioides* L. (Amaranthaceae) (wormseed) is a strongly aromatic plant employed popularly for its antiparasitic properties. This study evaluated the *in vitro* efficacy on laying and hatchability of eggs of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1888) (Acari: Ixodidae) of hydroethanolic extracts from *C. ambrosioides*, using the adult immersion test. The treatments consisted of hydroethanolic extracts made with 5%, 10% and 25% of *C. ambrosioides* (weight/volume), distilled water and vehicle solution (consisting of propylene glycol at 5%, ethanol at 25% and distilled water). Ten ticks were distributed evenly for each group and immersed for 5 minutes in each of the tested extracts. The extracts containing 5%, 10% and 25% of *C. ambrosioides* showed average efficacies 13.27%, 22.56% and 31.87% respectively. These results indicate that extracts of *C. ambrosioides*, at the concentrations used, do not present potential for the control of the *R. (B.) microplus* strains researched.

KEY WORDS: Wormseed, acaricide, phytotherapy, cattle tick control.

INTRODUÇÃO

Para reduzir perdas econômicas na produção pecuária torna-se necessário o uso de métodos de controle de ectoparasitas e, atualmente, o principal método é feito utilizando-se produtos químicos comerciais acaricidas (RODRIGUEZ-VIVAS *et al.*, 2006).

O aumento do número de cepas de carrapatos resistentes aos acaricidas químicos realça a necessidade de se buscar métodos alternativos de controle

do carrapato e os compostos bioativos naturais são uma alternativa promissora para esse controle (RIBEIRO *et al.*, 2007; FERNANDES; FREITAS, 2007). Em todo o mundo, extratos de aproximadamente 55 espécies de plantas pertencentes a 26 famílias já foram avaliados contra *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (BORGES *et al.*, 2011). Dentre eles, os extratos aquosos e etanólicos de Pau-paraíba (*Simarouba versicolor* St. Hill.) (PIRES, 2006), Cinamomo (*Melia azedarach* L.) (BORGES *et al.*, 2003) e o Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) (AGUIAR-

²Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, MG, Brasil.

³Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre, Alegre, ES, Brasil.

*Mestando em Ciências Veterinárias.

**Doutorando em Ciências Veterinárias.

MENEZES, 2005) mostraram-se promissores no controle desse parasito. Outras plantas medicinais com efeito inseticida são o *Chrysanthemum cinerariaefolium*, *Tephrosia* spp., *Melia toosendan* (VIEGAS JÚNIOR, 2003) e *Chenopodium ambrosioides* (RAJKUMAR; JEBANESAN, 2008), todas usadas como alternativa para o controle de carrapatos no Brasil.

Estudos realizados com extratos e óleo volátil de *C. ambrosioides* demonstraram sua atividade anti-helmíntica (MELLO *et al.*, 2006; REIS *et al.*, 2010), antiprotozoária (FIDALGO *et al.*, 2004), acaricida (CHIASSEON *et al.*, 2004a) e inseticida (CHIASSEON *et al.*, 2004b; RAJKUMAR; JEBANESAN, 2008; PAUL *et al.*, 2009), no entanto, pesquisas feitas com extratos de erva-de-santa-maria no controle de carrapatos são escassos.

A abordagem fitoquímica da erva-de-santa-maria revelou a presença de flavonoides, saponinas e óleo essencial (JORGE *et al.*, 1986). Também foi encontrado alto teor de terpenos esteroidais e galotaninos no extrato aquoso de *C. ambrosioides*, além de alcaloides (HALLAL *et al.*, 2010). A composição química do óleo volátil e o teor dos constituintes variam de acordo com a região onde a planta é coletada, sendo os principais (Z)-ascaridol, (E)-ascaridol, carvacrol, *p*-cimeno e *a*-terpineno (MUHAYIMANA *et al.*, 1998; ONOCHA *et al.*, 1999; GUPTA *et al.*, 2002; TAPONDJOU *et al.*, 2002; PINO *et al.*, 2003; CAVALLI *et al.*, 2004; JARDIM *et al.*, 2008).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficácia *in vitro* de extratos hidroetanólicos de *C. ambrosioides*, preparados em diferentes concentrações, no controle de teleóginas do carrapato *R. (B.) microplus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os bioensaios foram conduzidos no Laboratório de Parasitologia do Hospital Veterinário do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES) localizado no Município de Alegre, ES (20°45'05" S, 41°29'19" O e a 121 m de altitude), no período de outubro a novembro de 2010. A metodologia usada para a pesquisa foi o teste *in vitro* de imersão de teleóginas (biocarrapaticidograma) (DRUMMOND *et al.*, 1973, citado e adaptado por CAMPOS JÚNIOR; OLIVEIRA, 2005) em diversas soluções com concentrações diferentes, preparadas com extratos de *C. ambrosioides*, com observação posterior da inibição de ovipostura e eclodibilidade de larvas de *R. (B.) microplus*.

A erva-de-santa-maria foi coletada na localidade de Santa Bárbara, no Município de Muniz Freire, ES (20°26'41" S, 41°24'13" O e a 579 m de altitude), em outubro de 2010. A planta foi identificada e exsiccadas encontram-se depositadas no herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob o número CGMS 32.496. Todos os extratos foram obtidos no Laboratório de Fitoquímica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre.

Após a coleta das partes aéreas da erva-de-santa-maria, selecionaram-se as folhas, flores e frutos frescos. Os extratos hidroetanólicos foram obtidos triturando-se as quantidades de 5, 10 e 25 g de planta fresca em liquidificador com 25 mL de etanol a 92,8° INPM como líquido extrator deixando-as em maceração por sete dias. A alcoólatura obtida foi filtrada e adicionaram-se 5 mL de propilenoglicol e quantidade suficiente de água para completar 100 mL, obtendo-se os respectivos extratos da planta. Foi preparada uma solução constituída de 5% de propilenoglicol, 25% de etanol a 92,8° INPM e 70% de água destilada (veículo), para verificar o efeito desta solução sobre as teleóginas.

As fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus*, com tamanho igual ou superior a 4,5 milímetros, foram coletadas de bovinos infestados pertencentes à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) - Fazenda Experimental Felixlândia (FEFX), localizada na zona rural do Município de Felixlândia, MG, situada a 194 km de Belo Horizonte.

Esses animais são mantidos com carrapatos sem uso de carrapaticida para testes de biocarrapaticidograma. As teleóginas coletadas foram acondicionadas em vasilhames de plástico, identificados, limpos e com a tampa perfurada permitindo a ventilação para o transporte de Belo Horizonte, MG, até o Laboratório de Parasitologia do CCA-UFES, que durou cerca de quatro horas. Assim que chegaram, foram lavadas com água destilada, secas em papel absorvente e usadas imediatamente no teste de imersão.

Foram constituídos cinco grupos homogêneos com 10 teleóginas cada, pesados em balança semianalítica (BG 440 Gehaka, com escala de 0,001 g) (peso médio de 2,0 g), e cada grupo foi imerso separadamente, por 5 minutos conforme CAMPOS JÚNIOR; OLIVEIRA (2005) em 20 mL de um dos seguintes extratos (tratamentos), contidos em béquer de vidro com capacidade de 50 mL: Grupo A: controle negativo, imersão feita em água destilada; Grupo B: solução de propilenoglicol (5%), etanol (25%) e água destilada (70%), para avaliar o efeito dos constituintes da formulação; Grupo C: Solução aquosa do extrato hidroetanólico feito a partir de 5 g da planta (5%); Grupo D: Solução aquosa do extrato hidroetanólico feito a partir de 10g da planta (10%); Grupo E: Solução aquosa do extrato hidroetanólico feito a partir de 25 g da planta (25%). Todos os tratamentos foram feitos em triplicata.

Após ser retirado da solução (ou extrato) com auxílio de uma peneira de polietileno com malha de um milímetro e seco com papel absorvente, cada grupo de teleóginas foi colocado separadamente em placas de Petri (100 x 15 mm), previamente identificadas. As placas foram mantidas em estufa com temperatura de 27 ± 1° C e umidade relativa do ar de 80 ± 5% por 16 dias, sendo que ao final deste período as posturas foram avaliadas.

Os ovos foram coletados, pesados e colocados em tubos de vidro com rolha de algodão, devidamente identificados e, a seguir, os tubos foram mantidos na posição vertical em estufa com temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar de $80 \pm 5\%$ por 24 dias segundo CAMPOS JÚNIOR; OLIVEIRA (2005) (pico de eclosão no 28º dia e final das eclosões até o 40º dia). Ao final desse período, as larvas eclodidas foram colocadas em congelador para imobilização e em seguida transferidas, com eventuais ovos inviáveis, para frascos com álcool. Como taxa de eclosão foi considerada a média dos percentuais obtidos em três amostras contendo, cada uma, cerca de duzentos ovos e/ou larvas de carrapato. As leituras para determinar os percentuais de eclosão foram efetuadas com o auxílio de um microscópio estereoscópico. Após 25 dias, foram registradas as seguintes variáveis: peso das posturas, percentagem de eclosão, eficácia reprodutiva e eficácia do produto. Após as pesagens e contagens, calcularam-se as médias aritméticas das triplicatas de cada tratamento.

A eficácia reprodutiva (ER) e a eficácia do extrato (EE) foram avaliadas segundo as equações descritas por DRUMMOND *et al.* (1973): $ER = \text{peso médio dos ovos} \times \% \text{ média de eclosão} \times 20.000 / \text{peso médio das teleóginas}$. A constante 20.000 significa o número estimado de ovos de *R. (B.) microplus* presentes em 1 g.

A partir da ER foi calculada a eficácia dos extratos (EE) testados, por meio da fórmula: $EE = (\text{ER grupo controle} - \text{ER grupo tratado}) / \text{ER do grupo controle} \times 100$.

Para os cálculos estatísticos, adotou-se a análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey, os quais foram realizados no programa computacional R (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontrados na literatura trabalhos envolvendo a ação de extratos hidroetanólicos de *C. ambrosioides* em fêmeas ingurgitadas de *R. (B.) microplus* ou de outros carrapatos. Assim sendo, optou-se por discutir os resultados em relação a pesquisas semelhantes feitas com plantas diversas.

Em relação ao peso médio dos ovos, após a imersão na solução do extrato hidroetanólico a 25%, obteve-se o menor valor, ou seja, 0,683 g, enquanto

que fêmeas imersas nos controles com água destilada e veículo produziram 0,982 e 0,879 g de ovos, respectivamente (Tabela 1).

A percentagem média de eclosão larval dos ovos postos por fêmeas imersas nas soluções dos extratos hidroetanólicos a 5%, 10% e 25% foi de 98%, 99% e 98%, respectivamente. Para ovos postos por fêmeas imersas nos controles com água destilada e veículo, a percentagem de eclosão larval foi de 100%, para ambos. Estes valores demonstram que os extratos não tiveram influência significativa sobre a embriogênese de *R. (B.) microplus*, diferentemente do que foi encontrado por MARTINS (2006) que obteve 0% de eclosão larval de ovos ao tratar fêmeas ingurgitadas do carrapato bovino com solução de óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* Jowitt (Citronela-de-Java) a 7,14% em óleo de girassol. BORGES *et al.* (2003) e BROGLIO-MICHELETTI *et al.* (2009) também obtiveram 0% de eclosão larval de ovos após tratarem fêmeas ingurgitadas do mesmo carrapato com solução a 0,25% obtida a partir de extrato bruto hexânico de frutos maduros de *M. azedarach* e extrato alcoólico a 2% de sementes de *Annona muricata* L. (graviola), respectivamente. Porém, para os controles com água, somente MARTINS (2006) encontrou 100% de eclosão larval dos ovos, confirmando o que foi observado nesta pesquisa.

Analisando-se a eficácia dos extratos hidroetanólicos de *C. ambrosioides* L. sobre teleóginas de *R. (B.) microplus*, observou-se que o extrato a 5% foi menos eficaz (13,27%), que os extratos a 10% e 25%, que apresentaram eficácias de 22,56% e 31,87%, respectivamente. Isto demonstra a possibilidade de que o efeito acaricida seja dependente da concentração do extrato.

Em comparação com pesquisas realizadas com extratos vegetais, BORGES *et al.* (2003) observaram 45,6% de eficácia sobre teleóginas de *R. (B.) microplus*, usando solução a 0,25% obtida a partir de extrato bruto etanólico de frutos maduros de *M. azedarach*. BROGLIO-MICHELETTI *et al.* (2009), testando a eficácia de diversos extratos vegetais alcoólicos a 2%, demonstraram eficácia muito baixa (2,38%) para folha de Nim (*A. indica*), 18,35% para folha de capim-santo (*Cymbopogon citratus* DC. Stapf, Poaceae), 38,49% para semente de Nim, 59,24% para flor de jambo (*Syzygium malaccensis* L., Myrtaceae) e eficácia de 100% para semente de graviola (*A. muricata*).

Tabela 1 – Efeitos da imersão de fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* após a imersão em extratos de *Chenopodium ambrosioides* preparados em diversas concentrações.

Tratamentos	Peso dos ovos (g)	Eclosão (%)	Eficácia reprodutiva	Eficácia do extrato (%)
Água destilada	0,982	100	982500	-
Veículo	0,879	100	879500	10,48 ^c
Extrato hidroetanólico a 5%	0,726	98	852072	13,27 ^{bc}
Extrato hidroetanólico a 10%	0,768	99	760815	22,56 ^{ab}
Extrato hidroetanólico a 25%	0,683	98	669340	31,87 ^a
C.V. (%)	15,07	1,01	14,37	

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

Segundo COSTA et al. (2008), ficou demonstrada eficácia de 96% para o extrato hidroetanólico a 10% de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e para o extrato hidroetanólico a 20% de Nim (*A. indica*) e citronela (*Cymbopogon nardus*) obtiveram eficácia de 32% e 17%, respectivamente. RIBEIRO et al. (2010), estudando extratos de óleo essencial a 0,625%, 1,25%, 2,5% e 5% de *Hesperozygis ringens* (espanta-pulga) em solução aquosa de triton X-100 a 1,25%, observaram eficiência de 11,5%, 13,4%, 48,2% e 76,4%, respectivamente, demonstrando, como na presente pesquisa, um efeito acaricida dependente da concentração dos extratos.

Pesquisando o efeito de plantas ricas em taninos (*Acacia pennatula*, *Piscidia piscipula*, *Leucaena leucocephala* e *Lysiloma latisiliquum*), FERNÁNDEZ-SALAS et al. (2011) verificaram que os extratos aquosos a 1,92%, preparados a partir dos extratos brutos, apresentaram eficácias de 35%, 39,21%, 29% e 69,34%, respectivamente, em teleóginas de *R. (B.) microplus*.

Pesquisando extratos aquosos de erva-de-santa-maria em concentrações de 10, 20, 50, 70 e 90% sobre larvas de *R. (B.) microplus*, SILVA et al. (2010) encontraram mortalidade média de 1,41%, 18,9%, 19,39%, 20% e 47,7%, respectivamente, demonstrando que a medida que aumentou a concentração reduziu a postura, assim como ocorreu na presente pesquisa, possivelmente em consequência da toxicidade relacionada com a concentração usada.

Apesar das soluções dos extratos a 5%, 10% e 25% de *C. ambrosioides* demonstrarem toxicidade sobre o carrapato bovino, interferindo na sua reprodução, apresentando eficácias de 13,27%, 22,56% e 31,87%, para que um produto antiparasitário de uso veterinário seja licenciado no Brasil pelos órgãos de defesa agropecuária, é necessário apresentar, como critério mínimo para aprovação, 95% de eficácia média (BRASIL, 1997).

No entanto, ao se aplicar os fundamentos do manejo integrado de pragas, em que o potencial de determinado método de controle pode ser incrementado com a associação de outros métodos, a utilização de extratos de *C. ambrosioides* pode ser uma forma de reduzir a quantidade de produtos químicos sintéticos carrapaticidas a serem utilizados *in vivo*.

Sugere-se que novas pesquisas sejam conduzidas, usando extratos hidroetanólicos mais concentrados de *C. ambrosioides*, assim como extratos obtidos com outros solventes, com polaridades diferentes, para uso no processo de extração. Também é necessário testar a aplicação do óleo essencial em diversas concentrações e analisar a toxicidade frente às fêmeas ingurgitadas e larvas de *R. (B.) microplus*, bem como avaliar a toxicidade destes produtos sobre os bovinos.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste trabalho, conclui-se que as soluções dos extratos hidroetanólicos a 5%, 10% e 25% das folhas, flores e frutos de erva-de-santa-maria não apresentam potencial para serem usados no controle das cepas pesquisadas de *R. (B.) microplus*. No entanto, apontam uma tendência de ação deletéria da planta sobre o processo de postura do carrapato, sugerindo-se pesquisas com concentrações mais elevadas e com informações precisas sobre o perfil do carrapato analisado.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E.L. *Inseticidas Botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 58p. (Documentos, 205). Disponível em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/download/doc205.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2011. ISSN 15178498.
- BORGES, L.M.F.; FERRI, P.H.; SILVA, W.J.; SILVA, W.C.; SILVA, J.G. *In vitro* efficacy of extracts of *Melia azedarach* against the tick *Boophilus microplus*. *Medical and Veterinary Entomology*, v.17, n.2, p. 228-231, 2003.
- BORGES, L.M.F.; SOUSA, L.A.D.; BARBOSA, C.S. Perspectives for the use of plant extracts to control the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.20, n.2, p.89-96, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria Ministerial n. 48, de 12 de maio de 1997*. Aprova o Regulamento Técnico para licenciamento e ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário. Publicado no Diário Oficial da União de 16/05/1997, Seção 1, Página 10165. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2493>>. Acesso em: 20 jun. 2011.
- 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. Disponível em: <<http://cbpv.com.br/rbpv/documentos/1842009/rbpv.01804008.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2011.
- CAMPOS JÚNIOR, D.A.; OLIVEIRA, P.R. Avaliação *in vitro* da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Ciência Rural*, v.35, n.6, p.1386-1392, 2005.
- CAVALLI, J.F.; TOMI, F.; BERNARDINI, A.F.; CASANOVA, J.. Combined analysis of the essential oil of

- Chenopodium ambrosioides* by GC, GC-MS and ¹³C-NMR spectroscopy: quantitative determination of ascaridole, a heat-sensitive compound. *Phytochemical Analysis*, v. 15, p. 275-279, 2004.
- CHIASSEON, H.; BOSTANIAN, N.J.; VINCENT, C. Acaricidal Properties of a *Chenopodium*-Based Botanical. *Journal of Economic Entomology*, v.97, n.4, p.1373-1377, 2004a.
- CHIASSEON, H.; VINCENT, C.; BOSTANIAN, N.J. Insecticidal properties of a *Chenopodium*-based botanical. *Journal of Economic Entomology*, v.97, n.4, p.1378-1383, 2004b.
- COSTA, F.B.; VASCONCELOS, P.S.S.; SILVA, A.M.M.; BRANDÃO, V.M.; SILVA, I.A.; TEIXEIRA, W.C.; GUERRA, R.M.S.N.; 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, n.1, p.83-86, 2008. Disponível em: <<http://cbpv.com.br/rbpv/documentos/17supl.12008/Artropode017.pdf>>. Acesso em: 7 fev. 2011.
- DRUMMOND, R.O.; ERNST, S.E.; TREVINO, J.L.; GLADNEY, W.J.; GRAHAM, O.H. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, v.66, n.1, p.130-133, 1973.
- FERNANDES, F.F.; FREITAS, E.P.S. Acaricidal activity of an oleoresinous extract from *Copaifera reticulata* (Leguminosae: Caesalpinioideae) against larvae of the southern cattle tick, *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). *Veterinary Parasitology*, v.147, n.1/2, p.150-154, 2007.
- FERNÁNDEZ-SALAS, A.; ALONSO-DÍAZ, M.A.; ACOSTA-RODRÍGUEZ, R.; TORRES-ACOSTA, J.F.J.; SANDOVAL-CASTRO, C.A.; RODRÍGUEZ-VIVAS, R.I. *In vitro* acaricidal effect of tannin-rich plants against the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). *Veterinary Parasitology*, v.175, p.113-118, 2011.
- FIDALGO, L.M.; RAMOS, I.S.; ALVAREZ, A.M.M.; LORENTE, N.G.; LIZAMA, R.S.; PAYROL, J.A. Propriedades antiprotozoárias de óleos essenciais extraídos de plantas cubanas. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, v.56, n.3, p.230-233, 2004.
- GUPTA, D.; CHARLES, R.; MEHTA, V.K.; GARG, S.N.; KUMAR, S. Chemical examination of the essential oil of *Chenopodium ambrosioides* L. from the southern hills of India. *Journal of Essential Oil Research*, v.14, n.2, p.93-94, 2002. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/ez43.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pmetabusca&mn=70&smn=78&metalib=&func=meta-1&type=m&mn=88&smn=89>. Acesso em: 18 nov. 2010.
- HALLAL, A.; BENALI, S.; MARKOUK, M.; BEKKOU-CHEA, K.; LARHSINI, M.; CHAIT, A.; ROMANE, A.; ABBAD, A.; EL ABDOUNI, M.K. Evaluation of the Analgesic and Antipyretic Activities of *Chenopodium ambrosioides* L. *Asian Journal of Experimental Biological Sciences*, v.1 n.1, p.189-192, 2010. Disponível em: <<http://www.ajebs.com/vol-4/28a.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2011.
- JARDIM, C.M.; JHAM, G.N.; DHINGRA, O.D.; FREIRE, M.M. Composition and Antifungal Activity of the Essential Oil of the Brazilian *Chenopodium ambrosioides* L. *Journal of Chemical Ecology*, v.34, n.9, p.1213-1218, 2008. Disponível em: <http://link.periodicos.capes.gov.br/ez43.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=info/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954925466258&svc.fulltext=yes>. Acesso em: 23 nov. 2011.
- JORGE, L.I.F.; FERRO, V.O.; KOSCHTSCHAK, M.R.W.. Diagnóstico comparativo das espécies *Chenopodium ambrosioides* L. (erva-de-santa-maria) e *Coronopus didymus* (L.) Sm (mastruço): principais características morfo-histológicas e químicas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.1, n.2, p.143-153, 1986. Disponível em: <http://link.periodicos.capes.gov.br/ez43.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=info/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:sid/sfxit.com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=100000000281042&svc.fulltext=yes>. Acesso em: 16 abr.
- MARTINS, R.M. Estudio *in vitro* de la acción acaricida del aceite esencial de la gramínea Citronela de Java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) en la garrapata *Boophilus microplus*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.8, n.2, p.71-78, 2006. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/servicos/publicacoes/rbpm/pdf_v8_n2_2006/artigo12_v8_n2.pdf>. Acesso em 22 mar. 2011.
- MELLO, A.F.S.; MACHADO, A.C.Z.; INOMOTO, M.M. Potencial de Controle da Erva-de-Santa-Maria sobre *Pratylenchus brachyurus*. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, n.5, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00100-41582006000500013>. Acesso em: 5 jan. 2011.
- MUHAYIMANA, A.; CHALCHAT, J.C.; GARRY, R.P.. Chemical composition of essential oils of *Chenopodium ambrosioides* L. from Rwanda. *The Journal of Essential Oil Research*, v.10, p.690-692, 1998. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/ez43.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pmetabusca&mn=70&smn=78&metalib=&func=meta-1&type=m&mn=88&smn=89>. Acesso em: 13 fev. 2011.
- ONOGHA, P.A.; EKUNDAYO, O.; ERAMO, T.; LA-AKSO, I. Essential oil constituents of *Chenopodium ambrosioides* L. leaves from Nigeria. *The Journal of Essential Oil Research*, v.11, p.220-222, 1999. Disponível

em: <http://www.periodicos.capes.gov.br.ez43.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pm_etabasca&mn=70&smn=78&metalib=&func=meta-1&type=m&mn=88&smn=89>. Acesso em: 18 nov. 2010.

PAUL, U.V.; LOSSINI, J.S.; EDWARDS, P.J.; HIL-BECK, A. Effectiveness of products from four locally grown plants for the management of *Acanthoscelides obtectus* (Say) and *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (both Coleoptera: Bruchidae) in stored beans under laboratory and farm conditions in Northern Tanzania. *Journal of Stored Products Research*, v.45, n.2, p.97-107, 2009. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/science?_ob=MImg&_imagekey=B6T8Y-4VKMW7H-1-1&_cdi=5099&_user=923856&_pii=S0022474X08000829&_origin=browse&_coverDate=04%2F30%2F2009&_sk=999549997&view=c&wchp=dGLzVlb-zSkWz&md5=61653034217c530ef485af4cc5a3e5ed&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2010.

PINO, J.A.; MARBOT, R.; REAL, I.M.. Essential Oil of *Chenopodium ambrosioides* L. from Cuba. *The Journal of Essential Oil Research*, v.15, p.213-214, 2003. Disponível em: <http://findarticles.com/p/articles/mi_qa_4091/is_200305/ai_n9244578/>. Acesso em: 12 dez. 2010.

PIRES, J.E.P. Efeito dos extratos aquoso e etanólico de planta *Simarouba versicolor*, St. Hill sobre larvas e teleóginas de carrapatos *Boophilus microplus*, *Canestrini*, 1887 e *Rhipicephalus sanguineus*, *Latreille*, 1806. 2006. 49f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2006. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ciencianimal/arquivos/files/DM_JEPP%281%29.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2010.

R DEVELOPMENT CORE TEAM R: A language and environment for statistical computing. Version 2.11.1 (2010-05-31) Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2010. v.1, 409p. ISBN 3-900051-07-0.

RAJKUMAR, S.; JEBANESAN, A.. Bioactivity of *Chenopodium ambrosioides* L. (Family: Chenopodiaceae) against the filariasis vector *Culex quinquefasciatus* say (Diptera: Culicidae). *Canadian Journal of Pure and Applied Sciences*, v.2, n.1, p.129-132, 2008. Disponível em: <<http://cjas.net/Jan-08.pdf#page=19>>. Acesso em: 28 out. 2010.

REIS, M.; TRINCA, A.; FERREIRA, M.J.U.; MONSALVE-PUELLO, A. R.; GRÁCIO, M.A.A.. Toxocara canis: Potential activity of natural products against second-stage larvae *in vitro* and *in vivo*. *Experimental Parasitology*, v.126, n.2, p.191-197, 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/science?_ob=MImg&_imagekey=B6WFH-500SK0F-1-9&_cdi=6795&_user=923856&_pii=S0014489410001402&_origin=search&_coverDate=10%2F31%2F2010&_sk=998739997&view=c&wchp=dGLbVzW-zSkzV&md5=05c92d9f04d49e946ce9f199975f28dc&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2010.

RIBEIRO, V.L.S.; TOIGO E.; BORDIGNON, S.A.; GONÇALVES, K.; VON POSER, G. Acaricidal properties of extracts from the aerial parts of *Hypericum polyanthemum* on the cattle tick *Boophilus microplus*. *Veterinary Parasitology*, v.147, n.1/2, p.199-203, 2007. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/science?_ob=MImg&_imagekey=B6TD7-4NMCVBB-1-3&_cdi=5191&_user=923856&_pii=S0304401707001768&_origin=browse&_coverDate=06%2F20%2F2007&_sk=998529998&view=c&wchp=dGLbVzz-zSkWI&md5=405cda8307908818f5055cb550a72308&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2011.

RIBEIRO, V.L.S.; SANTOS, J.C.; BORDIGNON, S.A.L.; APEL, M.A.; HENRIQUES, A.T.; VON POSER, G.L. Acaricidal properties of the essential oil from *Hesperozygis ringens* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Bioresource Technology*, v.101, n.7, p.2506-2509, 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/science?_ob=MImg&_imagekey=B6V24-4XTYCYT-5-1&_cdi=5692&_user=923856&_pii=S096085240901520X&_origin=browse&_coverDate=04%2F30%2F2010&_sk=998989992&view=c&wchp=dGLbVzz-zSkWI&md5=f6a385a31be866aa05a40d6c36800219&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2010.

RODRÍGUEZ-VIVAS, R.I.; RODRÍGUEZ-AREVALO, F.; ALONSO-DÍAZ, M.A.; H. FRAGOSO-SANCHEZ, H.; SANTAMARIA, V.M.; ROSARIO-CRUZ, R.. Prevalence and potential risk factors for amitraz resistance in *Boophilus microplus* ticks in cattle farms in the State of Yucatan, Mexico. *Preventive Veterinary Medicine*, v.75, n.3/4, p.280-286, 2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/science?_ob=MImg&_imagekey=B6TBK-4K2SK1P-1-1&_cdi=5145&_user=923856&_pii=S0167587706000730&_origin=browse&_coverDate=08%2F17%2F2006&_sk=999249996&view=c&wchp=dGLzVlb-zSkWA&md5=a8aaf9bbde4757cab5db9d517664d13c&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2010.

SILVA, E.G.; VALE, T.L.; CARVALHO, V.H.A.; AMORIM, E.F.; TEIXEIRA, W.C.; GUERRA, R.M.S.N.C.; SANTOS, A.C.G. Avaliação de extratos botânicos aquosos *in vitro* sobre larvas de *Boophilus microplus* (*Canestrini*, 1887) (*Acari: Ixodidae*) em diferentes concentrações sob condições de laboratório. 2010. Disponível em: <www.uema.br/semic/Modelo%20de%20resumo%20expandido.doc>. Acesso em: 28 nov. 2011.

TAPONDJOU, L.A.; ADLER, C.; BOUDA, H.; FONTEM, D.A.. Efficacy of powder and essential oil from *Chenopodium ambrosioides* leaves as post-harvest grain protectants against six-stored product beetles. *Journal of Stored Products Research*, v.38, n.4, p.395-402, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com.ez43.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 18 nov. 2010.

VIEGAS JUNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. *Química Nova*, v.26, n.3, p.390-400, 2003. Disponível em: <http://link.periodicos.capes.gov.br/ez43.periodicos.capes.gov.br/sfxlcl3?url_ver=Z39.88-2004&url_ctx_fmt=infofi/fmt:kev:mtx:ctx&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&ctx_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:sid/sfxit

com:azlist&sfx.ignore_date_threshold=1&rft.object_id=954928531031&svc.fulltext=yes>. Acesso em: 13 jan. 2011.

Recebido em 2/9/11

Aceito em 17/1/13