

Efeito do extrato etanólico de *Eucalyptus* sp. sobre fêmeas ingurgitadas e larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Action of ethanolic extract of *Eucalyptus* sp. on engorged females and larvae of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Ricardo Holanda Alves¹, Ianete Lima Batista¹, Kalliany Kellzer da Silva¹, Jamile Prado dos Santos², Ivete Lopes Mendonça¹, Joao Sammy Nery De Souza^{3*}

¹ Centro de Ciências Agrárias, Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Piauí, Brazil.

² Centro de Ciências Agrárias, do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, Brazil.

³ Departamento de Ciência dos Materiais, Universidade Federal do Piauí, Piauí, Brazil.

* Correspondência:

E-mail: sammyneri@yahoo.com.br

RESUMO

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, dentre os ectoparasitas, é o principal causador de perdas econômicas no rebanho bovino brasileiro. Atualmente, o surgimento de resistências a múltiplos agentes químicos representa um grave problema no controle deste parasita. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência acaricida, *in vitro*, do extrato etanólico das folhas de *Eucalyptus* sp. sobre teleóginas e larvas de *R. (B.) microplus*. Fêmeas ingurgitadas deste carrapato foram coletadas de bovinos em propriedades do município de Bom Jesus, Piauí, Brasil. O estudo consistiu em 8 tratamentos, correspondentes ao extrato etanólico diluído em 5,0; 2,0; 1,0; 0,1%, água destilada e etanol P.A., como controles negativos, Deltametrina 2,5% e Amitraz 12,5%, como controles positivos, tanto para testes sobre fêmeas ingurgitadas, quanto para suas larvas. Observou-se eficácia média de 97,45% e 68,5% no controle sobre fêmeas ingurgitadas e larvas, respectivamente, com concentração do extrato em 5,0%. Este estudo demonstrou que o extrato etanólico de *Eucalyptus* sp. apresenta eficácia acaricida *in vitro*.

Palavras-chave: plantas medicinais, fitoterápicos, controle ectoparasita, carrapato, acaricida.

ABSTRACT

The tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, among the ectoparasites, is the principal cause of economic losses in the Brazilian bovine flock. Nowadays, the appearance of tick resistance to many chemical agents represents a serious problem in the parasite control. The objective of this work was to evaluate the acaricide efficiency, *in vitro*, of leaves ethanolic extract of *Eucalyptus* sp. on engorged females and larvae of *R. (B.) microplus*. Engorged ticks were collected from bovine from farm in Bom Jesus municipality, Piauí, Brazil. The study consisted of 8 treatments, corresponding to the 5.0, 2.0, 1.0, 0.1% ethanolic extract diluted in, distilled water and ethanol P.A., as negative controls, Deltametrine 2.5% and Amitraz 12.5%, as positive controls, so much for test on engorged females, as for its larvae. The efficiency of 97.45% and 68.5% on engorged females and larvae was observed for the control group and ethanol extract concentration of 5.0%. The research demonstrated that the ethanolic extract of *Eucalyptus* sp. has significant acaricide activity *in vitro*.

Keywords: medical plants, phytotherapy, ectoparasite control, tick, acaricide.

INTRODUÇÃO

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, entre os ectoparasitos, é o principal causador de perdas econômicas no rebanho bovino brasileiro (SANTOS et al., 2013). Estes parasitas são responsáveis por prejuízos à pecuária, tais como: redução da produção de leite, baixa conversão alimentar e baixo ganho de peso e transmissão de doenças por ser vetor de *Anaplasma* sp. e de *Babesia* sp. (CAMILLO et al., 2009). As condições climáticas dos países tropicais são bastante favoráveis à proliferação de *R. microplus*, que se adapta perfeitamente neste ambiente, em que o calor e a umidade propiciam condições adequadas a sua sobrevivência. Assim, o uso de substâncias químicas é um dos meios essenciais para o controle deste parasita (COSTA et al., 2008).

Nos últimos anos, o uso indiscriminado de produtos químicos fez surgir populações de *R. microplus* resistentes a determinados produtos químicos. Além disso, essa prática está associada à contaminação do meio ambiente e seu potencial de intoxicação de animais e humanos (FERNANDES et al., 2010). Portanto, as plantas têm sido uma grande alternativa como fonte de substâncias que possuem diversas atividades contra artrópodes (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2009).

No controle de ectoparasitas e endoparasitas, a utilização dos extratos vegetais tem mostrado ser uma alternativa eficiente. Relatos demonstram que a espécie *Azadirachta indica* (Neem ou nim) apresenta ação carrapaticida, tanto em larvas, quanto em fêmeas adultas (KEMMELMEIER & MOSSINI, 2005; TERASSANI et al., 2012). A principal vantagem do uso de extratos vegetais é que a resistência a esses compostos se desenvolve lentamente, porque há geralmente uma mistura de diferentes agentes ativos, com diferentes mecanismos de ação (BORGES et al., 2011).

O gênero *Eucalyptus* pertence à família Myrtaceae e ordem Myrtales. No entanto, esse gênero apresenta uma grande variedade de espécies, entre elas algumas híbridas, distribuídas pelo mundo (PIGATO & LOPES, 2001).

Os eucaliptos possuem grande importância como planta de reflorestamento, mas apresenta diferentes propriedades terapêuticas. O óleo essencial e o extrato aquoso das folhas de eucalipto apresentam atividade anti-inflamatória, ativos contra *Staphylococcus aureus*, *S. mutans* e *S. sobrinus* (ROCHA & SANTOS, 2007). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar *in vitro* o efeito do extrato etanólico de

Eucalyptus sp. sobre larvas e teleóginas ingurgitadas de *Rhipicephalus microplus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os testes *in vitro* foram realizados no laboratório de Química Orgânica, do Campus Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí, no município de Bom Jesus-PI.

As folhas e inflorescências de *Eucalyptus* sp. foram coletadas no município de Bom Jesus (latitude e longitude, respectivamente, 09°05'02" e 44°19'42"), Piauí, Brasil, identificadas e depositadas no "Herbário Graziela Barroso"/UFPI, com exsicata nº 28.835. As folhas foram secas à temperatura ambiente por 72h e trituradas em moinho de facas, tipo Willye, modelo SL-032. O material triturado, novamente, foi seco em estufa de esterilização e secagem com circulação de ar, modelo 400ND, por 72h. Posteriormente, o material botânico seco (950,0 g) foi submetido à extração a frio em único frasco de vidro com etanol absoluto por 72h em três repetições. A solução obtida foi destilada a temperatura de 60°C, sob pressão reduzida de 500 a 750 mmHg, em evaporador rotativo, modelo 802, fornecendo o extrato etanólico das folhas de eucalyptus, denominado EEFE (240,2 g). (MATOS 2009; SIMÕES et al., 2010).

As fêmeas de *R. microplus* ingurgitadas foram coletadas manualmente em propriedades rurais do município de Bom Jesus-PI, situada na região Nordeste do Brasil, latitude e longitude, respectivamente, 09°04'28" e 44°21'31". As teleóginas ingurgitadas foram coletadas de bovinos que não tinham sido expostos há no mínimo 90 dias a carrapaticidas comerciais. Após seleção, as que estavam em perfeito estado físico foram lavadas com água destilada, secas em papel toalha, divididas em grupos (G) de 10 e pesadas em balança analítica, baseado na técnica descrita por Drummond et al. (1973).

O estudo foi constituído de 8 tratamentos, sendo os grupos (G) I ao IV corresponderam as diferentes concentrações de EEFE (5,0; 2,0; 1,0 e 0,1%, respectivamente). Os grupos (G) V e VI foram os controles negativos (água destilada e etanol P.A, respectivamente). Já os tratamentos VII e VIII corresponderam aos produtos químicos comercializados, diluídos conforme indicação do fabricante (Deltametrina 2,5% e Amitraz 12,5%, respectivamente).

As teleóginas foram imersas em 20,0 mL das soluções correspondentes a cada tratamento durante 10 minutos. Posteriormente, as fêmeas foram fixadas com esparadrapo em placas de Petri, na posição de decúbito dorsal e mantidas em temperatura e umidade ambiente para

realizarem a postura durante duas semanas. Passado este período, a massa de ovos de cada grupo foi pesada, colocada em seringas adaptadas e levadas nas mesmas condições anteriores para que ocorresse a eclosão dos ovos durante 26 dias. Após o período de incubação dos ovos, com estereoscópio, realizou-se a leitura do percentual de eclodibilidade e, em seguida, foram calculadas a Eficiência Reprodutiva (ER) e a Eficiência do Produto utilizando a fórmula descrita por Drummond et al. (1973).

$$ER = \frac{\text{Peso dos ovos} \times \% \text{ de eclosão} \times 20.000}{\text{Peso das teleógina}} \quad (\text{Equação 1})$$

$$EP = \frac{(\text{ER do G controle} - \text{ER do G tratado}) \times 100}{\text{ER do grupo controle}} \quad (\text{Equação 2})$$

Para o teste de eficiência acaricida em larvas de *R. microplus*, foram utilizadas 30 teleóginas para sua produção. Inicialmente, as fêmeas ingurgitadas foram fixadas, semelhante ao método anterior, em placas de Petri, para ovoposição e eclosão. As larvas utilizadas no teste tinham de 7 a 10 dias de vida. As larvas, após 10 dias de vida, foram colocadas em envelopes de papel filtro e divididas em 8 grupos, semelhante ao teste realizado com as teleóginas, descrito anteriormente. Os envelopes de papel filtro contendo as larvas foram imersos durante 10 minutos nas soluções correspondentes a cada tratamento. Vinte quatro horas depois da imersão, com estereoscópio, foi feito a leitura do percentual de larvas mortas, na qual calculou o percentual de mortalidade, utilizando fórmula descrita por Chagas et al. (2011).

$$\text{Mortalidade (\%)} = \frac{\text{Larvas Mortas} \times 100}{\text{Total de lavas}} \quad (\text{Equação 3})$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos neste estudo apresentaram excelentes percentuais de eficácia sobre fêmeas ingurgitadas de *R. microplus*, conforme ilustrado na tabela 1 a seguir. A eficácia de 97,45% do EEFE na concentração de 5,0% foi o melhor resultado encontrado no presente trabalho, corroborando com Costa et al. (2008) que em testes realizados com fitoterápicos alcoólicos de *Eucalyptus* sp., na concentração de 10%, encontram eficácia de 96%.

O mesmo autor também descreve que em testes carrapaticidas realizados com extratos hidroalcoólicos de nim (*A. indica*) e de citronela (*Cymbopogon nardus*), na concentração de 20%, apresentaram eficácia de 32% e 17%,

respectivamente.

Conforme os resultados apresentados o EEFE na concentração 5,0% pode ser licenciado como carrapaticida, pois apresenta eficácia superior a 95% que a eficácia mínima exigida pela legislação sanitária para que um produto antiparasitário de uso veterinário seja licenciado no Brasil pelos órgãos de defesa agropecuária (BRASIL, 1997).

Além do *Eucalyptus* outras espécies vegetais são eficazes no combate ao *R. microplus*. Santos et al. (2013), estudando o efeito acaricida de plantas do pantanal, encontrou eficácia superior a 95% para os extratos dos frutos de *Aeschynomene denticulata*, *Angelonia hirta*, *Aspilia latissima*, *Caperonia castaneifolia*, *Centratherum punctatum*, *Crotalaria micans*, *Diodia kuntzei*, *Echinodorus paniculatus*, *Hyptis mutabilis*, *Lantana canescens*, *Melanthera latifolia*, *Ocotea diospyrifolia*, *Richardia grandiflora*, *Sebastiania hispida*, *Sesbania virgata*, *Tocoyena formosa* e *Zanthoxylum rigidum* na concentração de 40%. Eficácia também encontrada por Duarte et al. (2012) para o extrato aquoso do algodão de seda superior ao recomendada pelos órgãos de defesa agropecuária.

Tabela 1. Ação acaricida em diferentes concentrações do EEFE sobre teleóginas de *Rhipicephalus microplus*.

| TRATAMENTO | IP (%) | EL (%) | EP (%) |
|-------------------|--------|--------|--------|
| EEFE 5,0 % | 10 | 4,49 | 97,45 |
| EEFE 2,0 % | 0 | 8,53 | 92,83 |
| EEFE 1,0 % | 30 | 9,55 | 94,77 |
| EEFE 0,1 % | 20 | 11,97 | 91,46 |
| Água destilada | 0 | 100,00 | - |
| Etanol P.A | 10 | 59,28 | - |
| Deltametrina 2,5% | 0 | 2,90 | 97,54 |
| Amitraz 12,5% | 30 | 3,02 | 98,75 |

IP = inibição de postura, EL = eclosão larval, EP = eficácia do produto.

Em teste de imersão de fêmeas ingurgitadas de *R. microplus*, foi encontrada eficácia máxima, utilizando o óleo essencial de eucalipto, nas concentrações de 5, 10, 20, 50 e 100% (OLIVO et al., 2013). Nestas mesmas concentrações, Agnolin et al. (2014) encontrou 100% de eficácia para o óleo de capim limão (*Cymbopogon flexuosus*). Resultados semelhantes foram encontrados por Santos & Vogel (2012) para o óleo essencial de *Cymbopogon citratus* a 25%.

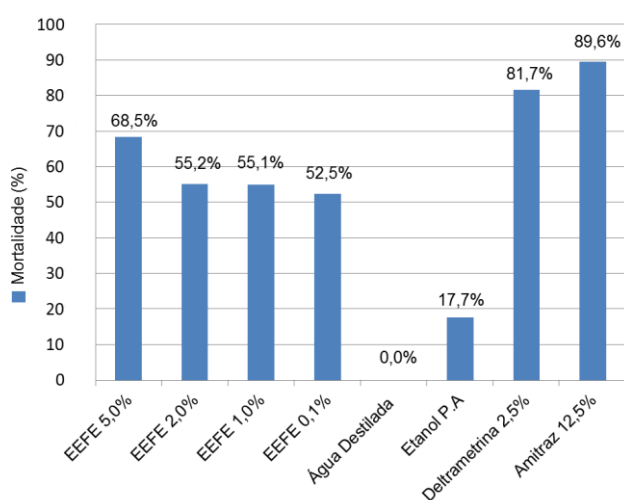
Em compensação, os resultados apresentados com EEFE são superiores há várias outras espécies vegetais. Almança et al. (2013), estudando a atividade carrapaticida dos extratos de *Chenopodium ambrosioides* a 25%, encontrou

eficácia de 31,82%. A eficácia acaricida do extrato etanólico do nim (*A. indica*) e do capim santo (*C. citratus*), estudada por Silva et al. (2007), foi de 30 e 42%, respectivamente. Krawczak et al. (2011) encontrou eficácia de 34% e 66% para extratos de folhas de *Sambucus australis* a 2%, diluído em água e etanol 70%, respectivamente.

Com relação a eclodibilidade encontrada no controle negativo (etanol), conforme tabela 1, percebe-se valores superiores aos relatados por Buzatti et al. (2011) que, em teste de imersão de teleóginas ingurgitadas de *R. microplus*, encontraram uma eclodibilidade de 50% para o etanol 70%.

Ao analisar os testes realizados sobre as larvas de *R. microplus*, os tratamentos mostraram uma eficiência na mortalidade, variando com a concentração, na qual os resultados para as concentrações 5,0; 2,0; 1,0 e 0,1% foram, respectivamente, 68,5; 55,2; 55,1 e 52,5%. Tendo o Amitraz, utilizado como controle positivo, percentual máximo de 89,0% no controle das larvas, conforme ilustra a figura 1 a seguir.

Figura 1. Percentual de mortalidade de larvas de *R. microplus* tratadas com diferentes concentrações de EEFE.



Hocayen & Pimenta (2013), testando a suscetibilidade das larvas de *R. microplus* a hidrolato de *Baccharis trimera*, *Vernonia condensata*, *Ocimum gratissimum* e o óleo de *Ocimum gratissimum*, obtiveram eficácia de 34,0%, 33,3%, 76,7%, 100,0%, respectivamente, em concentrações máximas de 100%. Estes resultados foram semelhantes ao encontrado por Machado et al. (2013), ao testar a eficiência dos extratos acetato de etila e etanólico de *Lonchocarpus floribundus*. Sousa et al. (2008) também encontrou eficácia de 100% para extratos oleosos de frutos verdes e maduros de *Melia*

azedarach nas concentrações 0,250 e 0,125%.

Ao utilizar extratos aquoso e etanólico do angico preto (*Anadenanthera macrocarpa*), Silva Filho et al. (2013) relatam que, ao testar a sensibilidade de larvas de *R. microplus*, encontrou eficácia de 84,0 e 82,0% respectivamente.

CONCLUSÕES:

Os resultados apresentados neste trabalho demonstram a viabilidade do uso de extrato etanólico das folhas de *Eucalyptus* sp. no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, apresentando 97,45% de eficácia a 5%. O controle de larvas desses ectoparasitas, em ensaios *in vitro*, demonstrou eficácia de 68,5%; portanto, inferior ao composto químico comercializado (89,6%). Com isso, pesquisas que busquem por substâncias naturais a partir de extratos de plantas medicinais, que tenham a capacidade de interferir nos processos biológicos de parasitas bovinos, continuam sendo bastante promissoras e importantes para o mercado agropecuário futuro, uma vez que a substituição aos produtos comercializados por materiais com menores custo e impacto ambiental, amenizaria os transtornos oriundos da possibilidade do desenvolvimento acelerado da resistência dos ectoparasitas aos princípios ativos utilizados.

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem à Universidade Federal do Piauí-UFPI e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí-FAPEPI pelo auxílio financeiro da pesquisa.

REFERÊNCIAS:

- AGNOLIN, C.A.; OLIVO, C.J.; PARRA, C.L.C. Efeito do óleo de capim limão (*Cymbopogon flexuosus* Stapf) no controle do carrapato dos bovinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 1, p. 77-82, 2014;
- ALMANÇA, C.C.J.; POZZATTI, P.N.; CASAGRANDE, F.P.; SILVA FILHO, J.P.; BISSI, B.; BARBOSA, B.C.; PORFÍRIO, L.C. Eficácia *in vitro* de extratos de *Chenopodium ambrosioides* sobre teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Arquivos do Instituto Biológicos**, v. 80, n. 1, p. 43-49, 2013;
- 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 Plantas Mediciniais**, 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: 07 abr. 2014;
- 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;
- BUZATTI, A.; KRAWCZAK, F.S.; PIVOTO, F.L.; VOGEL, F.S.F.; BOTTON, S.A.; ZANETTI, G.D.; MANFRON, M.P.; SANGIONI, L.A. Atividade acaricida *in vitro* de *Glechon spathulata* Benth. sobre teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, p. 1813-1817, 2011;
- CAMILLO, G.; VOGEL, F.F.; SANGIONI, L.A.; CADORE, G.C.; FERRARI, R. Eficiência *in vitro* de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 490-495, 2009;
- CHAGAS, A.C.S.; GEORGETTI, C.S.; CARVALHO, C.O.; OLIVEIRA, M.C.S.; RODRIGUES, R.A.; FOGGIO, M.A.; MAGALHÃES, P.M. *In vitro* activity of *Artemisia annua* L (Asteraceae) extracts against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 31-35, 2011;
- 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, supl. 1, p. 83-86, 2008;
- 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;
- DUARTE, E.R.; LÁZARO, S.F.; FONSECA, L.D.; FERNANDES, R.C.; TOLENTINO, J.S.; MARTINS, E.R. Efeito do extrato aquoso do algodão de seda (*Calotropis procera* Aiton) sobre a eficiência reprodutiva do carrapato bovino. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 2, p. 302-305, 2012;
- FERNANDES, J.I.; CORREIA, T.R.; RIBEIRO, F.A.; CID, Y.P.; TAVARES, P.V.; SCOTT, F.B. Eficácia *in vitro* do nim (*Azadirachta indica*) no controle de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (acari: ixodidae). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32, supl. 1, p. 64-68, 2010;
- HOCAYEN, P.A.S.; PIMENTA, D.S. Extrato de plantas medicinais como carrapaticida de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 4, supl. 1, p. 627-631, 2013;
- KRAWCZAK, F.S.; BUZATTI, A.; PIVOTO, F.L.; SANGIONI, L.A.; VOGEL, F.S.F.; BOTTON, S.A.; ZANETTI, G.D.; MANFRON, M.P. Acaricide activity of leaves extracts of *Sambucus australis* Schltdl. (Caprifoliaceae) at 2% on engorged females of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2159-2163, 2011;
- KEMMELMEIER, C.; MOSSINI, S.A.G. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): Múltiplos Usos. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 24, n. 1, p. 139-148, 2005;
- MACHADO, A.F.; CASTRO E SILVA, A.; RIBEIRO, H.C.T.; PROCÓPIO, A.R.L.; PINHEIRO, C.C.S.; MARTINS, J.R.S.; SILVA, W.C. Atividade biológica de extratos acetato de etila, etanólico e aquoso de timbó (*Lonchocarpus floribundus*) sobre carrapato bovino. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 2, p. 135-142, 2013;
- MATOS, F.J.A. **Introdução à fitoquímica experimental**. 3 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009;
- OLIVO, C.J.; AGNOLIN, C.A.; PARRA, C.L.C.; VOGEL, F.S.F.; RICHARDS, N.S.P.S.; PELLEGRINI, L.G.; WEBE, A.; PIVOTO, F.; ARAUJO, L. Efeito do óleo de eucalipto (*Corymbia citriodora*) no controle do carrapato bovino. **Ciência Rural**, v. 43, n. 2, p. 331-337, 2013;

- PIGATO, S.M.P.C.; LOPES, C.R. Caracterização silvicultural, botânica e avaliação da variabilidade genética por meio do marcador molecular RAPD em um teste de progênies de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Scientia Forestalis**, n. 60, p. 135-148, 2001;
- ROCHA, M.E.N.; SANTOS, C.L., O uso comercial e popular do *Eucalyptus globulus* Labill-Myrtaceae. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 2, n. 2. P. 23-34, 2007;
- SANTOS, F.C.C.; VOGEL, F.S.F. Avaliação *in vitro* da ação do óleo essencial de capim limão (*Cymbopogon citratus*) sobre o carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 4, p. 712-716, 2012;
- SANTOS, L.B.; SOUZA, J.K.; PAPASSONI, B.; BORGES, D.G.L.; DAMASCENO JUNIOR, G.A.; SOUZA, J.M.E.; CAROLLO, C.A.; BORGES, F.A. Efficacy of extracts from plants of the Brazilian Pantanal against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 4, p. 532-538, 2013;
- SANTOS, P.C.C.; VOGEL, F.S.F.; ROLL, V.F.B.; MONTEIRO, S.G. *In vitro* effect of the association of Citronella, santa maria herb (*Chenopodium ambrosioides*) and quassia tincture on cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 113-119, 2013;
- SILVA FILHO, M.L.; SILVA, L.B.; FERNANDES, R.M.; LOPES, G.S. Efeito do extrato aquoso e etanólico do angico preto sobre larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 3, p. 637-644, 2013;
- SILVA, W.W.; ATHAYDE, A.C.R.; RODRIGUES, O.G.; ARAÚJO, G.M.B.; SANTOS, V.D.; NETO, A.B.S.; COELHO, M.C.O.C.; MARINHO, M.L. 2007. Efeitos do neem (*Azadirachta indica* A. Juss) e do capim santo [*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf] sobre os parâmetros reprodutivos de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 9, n. 3, p. 1-5, 2007;
- SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMAN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Florianópolis: Editora UFSC, 2010;
- 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;
- TERASSANI, E.; SANTOS, H.J.; SILVA, I.D.; CARDOSO, B.K.; SOUZA, S.G.H.; GAZIM, Z.C. Efeito do extrato de *Azadirachta indica* em carrapatos (*Rhipicephalus (Boophilus) Microplus*). **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v. 15, n. 2, supl. 1, p. 197-200, 2012.

