

Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus* spp em *Boophilus microplus*

CORRESPONDÊNCIA PARA:
ANA CAROLINA DE SOUZA CHAGAS
EMBRAPA Caprinos
Fazenda Três Lagoas
Estrada/Groairas - Km 4
Caixa Postal D10
62011-970 - Sobral - CE
e-mail: carolina@cnpq.embrapa.br

Acaricide effect of *Eucalyptus* spp essential oils and concentrated emulsion on *Boophilus microplus*

Ana Carolina de Souza CHAGAS¹; Wanderley Mascarenhas PASSOS²;
Hélio Teixeira PRATES³; Romário Cerqueira LEITE⁴; John FURLONG⁵;
Isabel Cristina Pereira FORTES⁶

1-Universidade Federal de Minas Gerais
2- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - RJ
3- Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas -MG
4- Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte - MG
5- Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora - MG
6- Departamento de Química da UFMG, Belo Horizonte - MG

RESUMO

Realizou-se um estudo sobre a ação biocida de *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus staigeriana* no carrapato *Boophilus microplus*, buscando-se a produção de acaricidas menos agressivos ao meio ambiente. Os óleos essenciais das três espécies e os concentrados emulsionáveis de *E. globulus* e *E. staigeriana* foram testados em cinco concentrações diferentes contra larvas e fêmeas ingurgitadas de *B. microplus*. Os óleos foram submetidos à análise por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM), a fim de se investigar sua composição. O citronelal é o principal componente do óleo de *E. citriodora*, sendo responsável por sua ação acaricida. O mesmo ocorre com o 1,8-cineol em *E. globulus*. Em *E. staigeriana* existem várias substâncias que agem sinergicamente contra *B. microplus*. O óleo essencial de *E. citriodora* matou 100% dos carrapatos a uma concentração média de 17,5%, o de *E. globulus* a 15% e o de *E. staigeriana* a 12,5%. Os concentrados emulsionáveis de *E. globulus* mataram 100% dos carrapatos a uma concentração média de 9,9% e o de *E. staigeriana* a uma concentração de 3,9%. O desenvolvimento de produtos que possam ser testados a campo e comercializados a preços competitivos serão passos a serem seguidos. Os biocarrapaticidas têm um apelo comercial grande, permitindo controlar *B. microplus* de um modo menos agressivo ao meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: *Boophilus microplus*. Acaricidas. *Eucalyptus*. Óleos essenciais. Concentrados emulsionáveis.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da resistência contra drogas antiparasitárias, a indústria tem hesitado em investir na pesquisa de novos defensivos químicos. O tempo de comercialização de um novo produto é de difícil cálculo, mas certamente limitado em função da rápida aquisição de resistência³⁴. A resistência a diversos acaricidas que se desenvolveu em isolados do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) se tornou um dos principais problemas da bovinocultura brasileira, já que ele é responsável por grandes perdas econômicas e pela transmissão de hemoparasitos causadores da “tristeza parasitária”. O uso de muitos dos carrapaticidas atuais afetam o meio ambiente e outros organismos, fazendo com que se busque alternativas urgentes para os produtos químicos comerciais¹⁴.

Os metabólitos secundários de plantas têm sido utilizados como pesticidas ou modelos para pesticidas sintéticos, como o toxafeno, as piretrinas, a nicotina e a rotenona^{2,13}. Os monoterpenos são metabólitos secundários que podem causar interferência tóxica nas funções

bioquímicas e fisiológicas de insetos herbívoros⁵. No entanto, a maioria dos monoterpenos são pouco tóxicos (dentro das primeiras 72h depois da aplicação) para os mamíferos^{28,17}. Alguns monoterpenos têm sido considerados alternativas potenciais aos inseticidas comerciais sintéticos, já que geralmente são reconhecidos como seguros pela *United States Food and Drug Administration*, sendo utilizados em muitos produtos de uso humano: condimentos artificiais, perfumes³² e em inúmeras formulações de expectorantes, descongestionantes, analgésicos externos e anti-sépticos^{17,36}.

Segundo Prates et al.²⁵, o monoterpeno 1,8-cineol está presente no óleo essencial do capim-gordura a uma concentração de 10,6%, sendo capaz de matar 100% das larvas do carrapato *B. microplus* em 5 minutos. O efeito inseticida do 1,8-cineol também já foi confirmado para a broca *Rhyzopertha dominica* (F.) e para o besouro *Tribolium castaneum* (Herbst), causadores de grandes perdas econômicas na estocagem de cereais²⁶. Segundo os mesmos autores, o 1,8-cineol ou eucaliptol é um produto natural produzido no metabolismo secundário de plantas e é um constituinte também do óleo essencial das folhas de várias

espécies de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae). A concentração dessa substância nas folhas de eucalipto pode ser bem maior que a presente no capim-gordura, variando bastante com a espécie: *Eucalyptus citriodora* (55%), *Eucalyptus globulus* (71%), *Eucalyptus punctata* (66%), *Eucalyptus maculata* (51%), *Eucalyptus maidessii* (70%), *Eucalyptus smithii* (84%) e outros⁸.

No Brasil as principais espécies de eucaliptos que têm seus óleos essenciais comercializados são *E. citriodora*, *E. globulus* e *Eucalyptus staigeriana*. Assim, objetivou-se com este trabalho pesquisar a ação biocida destas espécies sobre o carrapato *B. microplus*, buscando-se um produto que pudesse ser manipulado para a produção de um acaricida menos agressivo ao meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODO

Sensibilidade larval

Os óleos essenciais de *E. citriodora*, *E. globulus* e *E. staigeriana* foram adquiridos comercialmente e testados utilizando-se a técnica adaptada por LEITE¹⁹, na qual aproximadamente 100 larvas foram colocadas entre papéis de filtro de 2 x 2 cm recém impregnados pelos óleos, que formaram um “sanduíche”, o qual foi colocado em um envelope também de papel de filtro, vedado por pregadores de plástico¹⁶. Os envelopes ficaram em estufa climatizada ($\pm 27^{\circ}\text{C}$ e UR > 80%) e as leituras foram feitas após 24h, separando-se as larvas vivas das mortas utilizando-se uma bomba à vácuo com uma pipeta adaptada na ponta.

Os óleos foram testados em cinco concentrações diferentes (1, 5, 10, 20 e 30%) e foram solubilizados e diluídos em álcool metílico, sendo o controle constituído pela mesma substância. Todos os testes foram realizados com duas repetições. Foram utilizadas somente larvas com 14 a 21 dias de idade, oriundas de fêmeas ingurgitadas enviadas por proprietários de bovinos para a Embrapa Gado de Leite, com a finalidade de se fazer o teste de detecção de resistência a carrapaticidas comerciais. As fêmeas restantes eram então utilizadas no experimento para a produção de larvas.

Cálculo da mortalidade:

$$\text{Mortalidade (\%)} = \frac{\text{larvas mortas} \times 100}{\text{total de larvas}}$$

$$\text{Mortalidade média (\%)} = \frac{\text{mortalidade da repetição 1} + \text{mortalidade da repetição 2}}{2}$$

Não foram incluídos testes que produziram resultados com mortalidade no grupo controle superior a 10%. Nos testes com mortalidade no grupo controle entre 5 e 10%, cada mortalidade média foi corrigida aplicando-se a fórmula de ABBOTT¹. Não foram feitas correções quando a mortalidade do controle foi entre 0 e 5% e a mortalidade do teste foi de 0 ou 100%.

Sensibilidade das fêmeas ingurgitadas

A metodologia usada foi semelhante à descrita por Drummond et al.¹², na qual fêmeas ingurgitadas foram pesadas em grupos de 10 e cada grupo foi submetido à imersão por 5 minutos em soluções de óleo essencial de eucalipto em cinco concentrações diferentes, tendo-se como solvente o álcool metílico e o grupo controle formado somente por esta substância. Os grupos foram colocados em estufa climatizada, os ovos foram pesados e a eclodibilidade verificada visualmente. Esse teste teve duas repetições. A porcentagem de controle ou de eficácia foi calculada¹².

Testes realizados com os concentrados emulsionáveis

Os óleos essenciais que demonstraram uma eficiência geral melhor (*E. globulus* e *E. staigeriana*) foram transformados em concentrados emulsionáveis (Patentes definitivas número PI0105955-6 e PI0105956-4 respectivamente). O primeiro concentrado é composto por 90% de óleo de eucalipto e 10% de tensoativos, tendo sido testado em cinco concentrações contra larvas e fêmeas utilizando-se as metodologias supracitadas. O grupo controle foi composto por água. Nos testes com larvas, as leituras foram feitas após 48h, pois com 24h elas ainda estavam molhadas e imóveis. A ação desse concentrado emulsionável sobre fêmeas foi pequena e assim produziu-se um segundo concentrado para ser testado contra este estágio: 25% do óleo, 65% de xilol e 10% dos mesmos tensoativos. Tal formulação é semelhante à da maioria dos carrapaticidas comerciais, tanto com relação ao solvente, quanto às concentrações. Utilizou-se um tensoativo não-iônico (6,5% de nonil fenol etoxilado com 10 moles de óxido de etileno) e um aniônico (3,5% de éster cálcico do ácido fenil sulfônico). Os resultados foram submetidos à análise utilizando-se o procedimento Probit do Programa Statistics Analysis System²⁹, fazendo-se uma correlação positiva entre as diferentes concentrações testadas e a mortalidade do hospedeiro, estimando-se a curva de eficácia dos concentrados emulsionáveis.

Análise do óleo essencial por CG/MS

A identificação da composição química dos óleos essenciais foi feita através da cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. As análises foram realizadas em equipamento CG/EM modelo HP5890 série II/HP5989A, no modo de IE (impacto eletrônico) usando-se uma coluna capilar de sílica fundida (25m x0,25mm; df= 0,33mm, HP5), tendo como fase estacionária o fenildimetil siloxano. Utilizou-se hélio como gás de arraste a um fluxo de 0,800 mL/min. Alíquotas de 1 mL das amostras foram injetadas no modo split, com razão de divisão 1:100, com fonte de ionização a 70 eV. As condições de operação do equipamento foram as seguintes: temperatura do injetor: 250 °C, temperatura inicial: 60 °C, temperatura final: 220 °C, tempo

final: 2 min, taxa de aquecimento: 4 °C/ min, temperatura da interface: 250 °C, temperatura da fonte de ionização: 250 °C, temperatura do quadrupolo: 100 °C, varredura: 45 a 550 daltons.

O espectro de cada constituinte da amostra é comparado com cada um dos espectros armazenados no banco de dados do computador. Após esta comparação, o programa faz uma lista tríplice de compostos com sua respectiva probabilidade de ser ou não um determinado composto. Se $p > 90\%$, existe uma grande probabilidade de ser este o composto identificado. O banco de dados é limitado e, em alguns casos, ele indica quais seriam os prováveis constituintes, por aproximação.

RESULTADOS

Constatou-se que o óleo essencial de *E. citriodora* e *E. staigeriana* mataram 100% das larvas (eficácia máxima) a uma concentração de 10% e *E. globulus* a 20%. No caso das fêmeas ingurgitadas, o óleo essencial de *E. citriodora* teve eficácia máxima a 25%, *E. globulus* a 10% e *E. staigeriana* a 15% (Tab. 1). De uma maneira geral, fazendo-se uma média da ação dos óleos sobre os dois estágios, o óleo essencial de *E. citriodora* teve eficácia máxima a uma concentração média de 17,5% (10% para larva e 25% para fêmea), *E. globulus* a 15% (20 e 10%) e *E. staigeriana* a

12,5% (10 e 15%).

O primeiro concentrado emulsionável produzido (90% de óleo em sua composição) causou mortalidade de 100% das larvas a uma concentração de 7,3% para *E. globulus* e de 1,6% para *E. staigeriana*. Para as fêmeas ingurgitadas no entanto, obteve-se eficácia máxima a uma concentração de 40%. Já o segundo concentrado produzido (25% de óleo em sua composição) teve eficácia máxima sobre as fêmeas a uma concentração de 12,5% para *E. globulus* e de 6,2% para *E. staigeriana* (Tab. 1). A concentração média dos concentrados emulsionáveis de *E. globulus* (compostos por 90 e 25% de óleo essencial) com eficácia de 100% foi de 9,9% e de *E. staigeriana* de 3,9%. Utilizando-se os resultados obtidos, foi possível estabelecer valores estimados para os concentrados emulsionáveis, demonstrando sua eficácia sobre larvas e fêmeas ingurgitadas (Fig. 1).

As análises dos óleos essenciais feitas por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas indicaram os prováveis constituintes e as suas concentrações nas três espécies de eucalipto: *E. citriodora*: citronelal (94.9%), acetato de citronelila (2.61%) e trans-cariofileno (2.49%); *E. globulus*: alfa-pineno (9.93%), beta-pineno (0.88%), beta-mirceno (1.23%), 1-felandreno (0.56%), 1,8-cineol (85.84%), gama-terpineno (1.24%) e alfa-terpinoleno (0.32%); *E. staigeriana*: alfa-tujeno (0.37%), alfa-pineno (3.37%), beta-pineno (2.30%), beta-mirceno (0.97%), 1-

Tabela 1

Mortalidade (mort.) causada pelos óleos essenciais puros e concentrados emulsionáveis (conc. 90 e 25%) das três espécies de eucalipto, sobre larvas e fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* (média ± desvio padrão), em diferentes concentrações (Juiz de Fora, 2001)

Espécie	LARVA				FÊMEA INGURGITADA			
	óleo puro (%)	mort. (%)	conc. 90% (%)	mort. (%)	óleo puro (%)	mort. (%)	conc. 25% (%)	mort. (%)
<i>E. citriodora</i>	1	0 ± 0	*	*	5	45 ± 12,3	*	*
	5	47 ± 3,7	*	*	10	73 ± 9,7	*	*
	10	100 ± 0	*	*	15	94 ± 5,9	*	*
	20	100 ± 0	*	*	20	99 ± 0,9	*	*
	30	100 ± 0	*	*	25	100 ± 0	*	*
<i>E. globulus</i>	1	0 ± 0	4	63 ± 6,2	5	98,5 ± 2,2	0,12	36 ± 12,6
	5	0,7 ± 0,5	4,9	85 ± 9,4	10	100 ± 0	1,2	64,5 ± 6,8
	10	48 ± 4,9	5,7	96 ± 0,3	15	100 ± 0	3,1	74 ± 11,1
	20	100 ± 0	6,5	99 ± 0,3	20	100 ± 0	6,2	97,5 ± 2,1
	30	100 ± 0	7,3	100 ± 0	25	100 ± 0	12,5	100 ± 0
<i>E. staigeriana</i>	1	40 ± 5,1	0,2	0 ± 0	5	91 ± 5,1	0,12	24 ± 16,3
	5	96 ± 2,6	0,4	6,5 ± 2,9	10	94 ± 5,9	1,2	81 ± 8,6
	10	100 ± 0	0,8	91 ± 3,4	15	100 ± 0	3,1	98 ± 1,5
	20	100 ± 0	1,6	100 ± 0	20	100 ± 0	6,2	100 ± 0
	30	100 ± 0	2,5	100 ± 0	25	100 ± 0	12,5	100 ± 0
controle	5,5 ± 1,8	controle	0 ± 0	controle	0 ± 0	controle	0 ± 0	

* teste não realizado

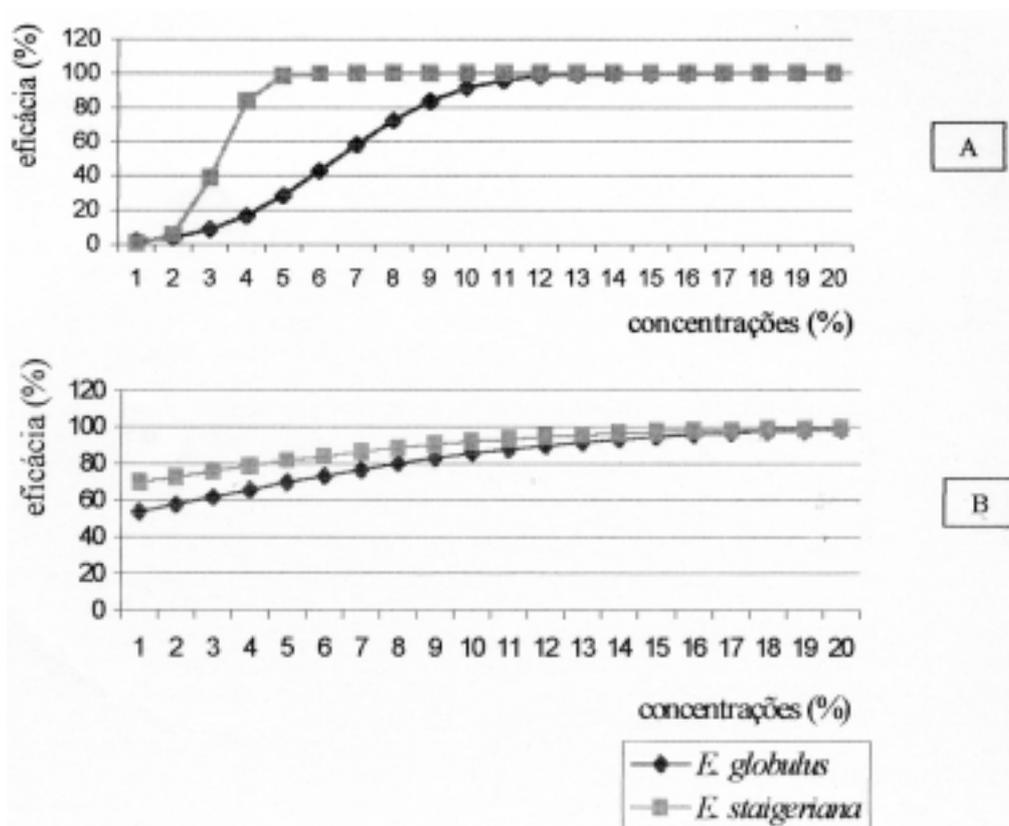


Figura 1

Eficácia média estimada dos concentrados emulsionáveis de *E. globulus* e *E. staigeriana* sobre de *B. microplus*, em diferentes concentrações (%): em A, a ação do concentrado emulsional a 90% sobre larvas e, em B, ação do concentrado emulsional a 25% sobre fêmeas ingurgitadas

felandreno (3.32%), alfa-terpineno (0.20%), 1-metil-2-(1-metiletil) benzeno (1.12%), *dl*-limoneno (24.78%), transocimeno (0.49%), gama-terpineno (2.36%), 1-metil-2-(2-propenil) benzeno* (0.17%), alfa-terpinoleno (10.78%), citrionelal (1.64%), pulegona* (0.47%), (2-metilenobutil) ciclopropano* (0.90%), 4-metil-1-(1-metiletil) ciclohexen-1-ol (1.16%), 1-alfa-terpineol (0.98%), *Z*-citrinal (11.36%), 3-metil-6-(1-metiletil)-2-ciclohexen-1-ona (0.13%), *E*-citrinal (14.99%), ácido 2, 6-octadienóico-3,7-dimetil-metil ester (5.45%), propionato de citrionelila (0.75%), acetato de nerila* (3.20%), acetato geranila (7.61%), nerolidol (0.34%) e germacreno* B (0.79%).

As substâncias marcadas por um asterisco foram identificadas por aproximação, já que apresentaram probabilidade menor que 90%.

DISCUSSÃO

A mortalidade causada pelos óleos essenciais das espécies de *Eucalyptus* em larvas e fêmeas de *B. microplus* já era esperada, em função da presença de substâncias de comprovado efeito inseticida e acaricida nos mesmos.

Chungsamarnyart e Jiwajinda¹⁰ estudaram destilados das folhas de *Cymbopogon citratus* ou capim-limão (rico em citral) e de *Cymbopogon nardus* ou capim-citrionela (rico em citrionelal), observando que ambos causaram a morte da fêmea ingurgitada de *B. microplus in vivo*. Calderone Wilson e Spivac⁷ observaram que uma mistura de timol com citrionelal foi a mais ativa contra o ácaro *Varroa jacobsoni*. Segundo os mesmos autores o citrionelal é o principal componente do produto italiano Apilife/VAR, utilizado no controle de ácaros de colméias de abelhas. Veríssimo e Piglion³⁵ detectaram em seu trabalho que as larvas de *B. microplus* são repelidas pela essência natural de citrionelal. A partir da cromatografia, observa-se que o constituinte majoritário do óleo essencial do *E. citriodora* é o citrionelal, justificando assim a mortalidade detectada no presente trabalho.

Prates *et al.*²⁴ detectaram que *E. globulus* é eficaz para 76% das pragas de grãos armazenados até a diluição de 2:8 (óleo essencial:acetona). Em Prates *et al.*²⁷, o vapor do óleo essencial puro de *Eucalyptus cameronii* causou mortalidade de 55% em *Sitophilus zeamais*, 45% em *Sitophilus oryzae*, 100% em *Rhizopertha dominica* e 42% em *Tribolium castaneum*. As duas espécies de *Eucalyptus*

supracitadas são ricas em 1,8-cineol (71% e 57% respectivamente), sendo a primeira a principal fonte desta substância para a comercialização. A análise por CG/EM mostra a ausência de 1,8-cineol em *E. citriodora* e em *E. staigeriana*, mas sabe-se análise do programa Probit, os concentrados contendo 90% do óleo têm uma variação maior na eficácia ao longo das concentrações, mas ao mesmo tempo agem em concentrações menores nas larvas. Já os concentrados com 25% de óleo, têm sua ação mais homogênea, mas produzem eficácia máxima sobre as fêmeas ingurgitadas somente em concentrações maiores.

E. citriodora, *E. staigeriana* e *Eucalyptus macarthurii* são fontes de óleos essenciais destinados à perfumaria, sendo o primeiro a principal espécie comercializada contendo cerca de 80% de citronelal e o segundo, rico em acetato de geranila (60 a 70%)^{31, 37}. No entanto, de acordo com análise por GC/EM, o óleo essencial de *E. staigeriana* é composto por 26 substâncias diferentes e o acetato de geranila está presente somente a 7,61%. Ao mesmo tempo, observa-se que outros constituintes desse óleo possuem efeitos inseticidas conhecidos, tais como o citral¹⁰, alfa-pineno e beta-pineno²⁵, terpineno e terpineol⁶ e ainda o dl-limoneno^{9, 33}.

Através da tabela, observa-se que os óleos essenciais foram potencializados quando transformados em concentrados emulsionáveis, principalmente para larvas. Para um bioativo funcionar, ele precisa ser hidrofílico e lipolítico para ser absorvido, pois todos os artrópodos têm esses dois meios de absorção²². Quando um produto como um óleo natural está muito concentrado, ocorre o fenômeno físico chamado apassivação, onde o produto é inicialmente absorvido, mas depois forma um filme apassivador, barrando a passagem do óleo. Quando ele está mais diluído, este filme não se forma e a penetração ocorre mais lentamente, porém de maneira muito mais devastadora. O óleo puro de eucalipto é somente lipolítico possuindo assim menor absorção. Como concentrado emulsionável, tornou-se lipolítico e hidrofílico, sofrendo um equilíbrio eletrônico através de dois tensoativos. Estes reduzem o tamanho das partículas do óleo e modificam as forças entre as moléculas da água, permitindo que as moléculas dos monoterpenos penetrem facilmente na água, formando o concentrado emulsionável. Este é mais agressivo que o óleo, pois as partículas estão menores, tornando-se mais biodisponíveis para penetrar e agir sobre *B. microplus* (W. M. Passos, Com. Pes., 2001). Os concentrados emulsionáveis contendo 25% de óleo foram mais eficazes contra as fêmeas em função da presença de

um solvente, que amplia a área de ação do produto, distribuindo os bioativos homogênea na cutícula. Com relação à figura 1, observa-se que através da análise do programa Probit, os concentrados contendo 90% do óleo têm uma variação maior na eficácia ao longo das concentrações, mas ao mesmo tempo agem em concentrações menores nas larvas. Já os concentrados com 25% de óleo, têm sua ação mais homogênea, mas produzem eficácia máxima sobre as fêmeas ingurgitadas somente em concentrações maiores.

Atualmente existe o produto AV/EPP/14 (Dabur Ayurved Ltda.), constituído de *Cedrus deodara* 2 g, *Pongamia glabra* 0,5 g, *Azadirachta indica* 0,3 g, *Eucalyptus globulus* 0,2 g e *Acorus calamus* 0,2g. Ele mostrou-se eficaz no controle de piolhos (*Trichodectes canis*) e pulgas de cães (*Ctenocephalides felis*)³, carrapatos de cães (*Rhipicephalus sanguineus*)^{23,30}, carrapatos de bovinos (*B. microplus*) e piolhos de búfalos (*Haematopinus tuberculatus*)¹⁸. Tais trabalhos indicam a tendência de substituição dos acaricidas sintéticos por produtos de menor impacto. No entanto, observa-se que o AV/EPP/14 é um produto com baixa concentração de ativos e por isso é utilizado em altíssima concentração (1:4), o que não acontece com os concentrados emulsionáveis à base de *Eucalyptus* do presente trabalho (alta concentração de ativos na fórmula, controle em baixas concentrações).

Nenhum gênero foi tão largamente plantado no mundo como o *Eucalyptus*. Estima-se que existam seis milhões de hectares plantados, dos quais a metade está no Brasil, representado mais da metade de toda a área reflorestada do país¹⁵. Das mais de 600 espécies e variedades de *Eucalyptus* existentes, somente vinte têm sido exploradas comercialmente e menos de doze têm importância econômica no mercado mundial de óleos essenciais³¹. Os estudos nessa linha continuam com o desenvolvimento de um concentrado emulsionável do óleo essencial de *E. citriodora* (Patente número PI0105957-2), assim como serão iniciados os estudos a campo. Existe também a expectativa de se testar esses concentrados contra outros ectoparasitos e até endoparasitos, desenvolvendo-se produtos que possam ser comercializados a preços competitivos. Segundo Chungsamarnyart *et al.*¹¹, acaricidas originados de plantas tendem a ter baixa toxicidade aos mamíferos, rápida degradação e desenvolvimento lento da resistência. Tais características fazem com que os biocarrapaticidas tenham um apelo comercial muito grande, permitindo controlar *B. microplus* de uma maneira menos agressiva ao meio ambiente.

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*. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.5, p.247-253, 2002.

SUMMARY

Biocide action of *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus globulus* and *Eucalyptus staigeriana* were studied against *Boophilus microplus* tick, aiming the production of an environmentally and ecologically conect and len harmpol acaricide. Essential oil emulsion of three *Eucalyptus* species were tested in five different concentrations against larvae and engorged female of *B. microplus*. Oils were submitted to gas chromatograph coupled to mass spectrometer (GC/MS) analysis looking for its composition. Citronelal is the major component of *E. citriodora* essential oil, being responsible for its acaricida action. The same happens with 1.8-cineole in *E. globulus*. In *E. staigeriana*, there are many substances involved in a synergic action against *B. microplus*. *E. citriodora* essential oil killed all ticks in an average concentration of 17.5% as compared to *E. globulus* with 15% and *E. staigeriana* with 12.5%. *E. globulus* concentrated emulsion killed all ticks in an average concentration of 9.9% and *E. staigeriana* in a concentration of 3.9%. Further steps will be pursued to make those essential oils to be tested under field conditions and available to the farmers, since bioacaricides has commercial appeal, allowing *B. microplus* control in a less aggressive way to the environment.

KEY-WORDS: *Boophilus microplus*. Acaricidas. *Eucalyptus*. Essential oils. Concentrated emulsion.

REFERÊNCIAS

- 1- ABBOTT, W. S. A method for computing the effectiveness of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, n. 25, p. 265-267, 1925.
- 2- BALANDRIN, M.F. et al. Natural plant chemicals: sources of industrial and medical materials. **Science**, v.228, p. 1154-1160, 1985.
- 3- BANERJEE, P.S. Efficacy of herbal formulation AV/EPP/14 on some ectoparasites of dogs and cattle. **Journal of Veterinary Parasitology**, v. 11, n. 2, p. 215-217, 1997.
- 4- BOLAND, D.J.; BROPHY, J.J. Essential oils of the Eucalypts and related genera. **American Chemical Society**, v.52, n. 5, p. 72-87, 1993.
- 5- BRATTSTEN, L.B. Cytochrome P-450 involvement in the interactions between plant terpenes and insect herbivores. *In*: DUNKEL, F.V. & SEARS, L.J. Fumigant properties of physical preparations from mountain big sagebrush, *Artemisia tridentata* Nutt. Ssp. *vaseyana* (Rydb.) beetle for stored grain insects. **Journal of Stored Products Research**, v. 34, n. 4, p. 307-321, 1998.
- 6- CALDERONE, N.W. et al. Evaluation of botanical compounds for control of the honey bee tracheal mite *Acarapis woodi*. **American Bee Journal**, v. 131, p. 589-591, 1991.
- 7- CALDERONE, N.W.; WILSON, W.T.; SPIVAK, M. Plant extracts for control of the parasitic mites *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) and *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) in colonies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 90, n. 5, p. 1080-1086, 1997.
- 8- CHALCHAT, J.C. et al. Aromatic plants of Rwanda. II. Chemical composition of essential oils of some *Eucalyptus* species growing in Ruhunde arboretum, Butare, Rwanda. **Journal of Essential Oil Research**, v. 9, p. 159-165, 1997.
- 9- CHUNGSAMARNYART, N., JANSAWAN, W. Acaricidal activity of peel oil of Citrus spp. On *Boophilus microplus*. **Kasetsart Journal (Nat. Sci.)**, v. 30, p. 112-117, 1996.
- 10- CHUNGSAMARNYART, N., JIWAJINDA, S. Acaricidal activity of volatile oil from lemon and citronella grasses on tropical cattle ticks. **Kasetsart Journal (Nat. Sci.)**, v. 26, p. 46-51, 1992.
- 11- CHUNGSAMARNYART, N. et al. Practical extraction of sugar apple seeds against tropical cattle ticks. **Kasetsart Journal (Nat. Sci. Suppl.)**, v. 25, p. 101-105, 1991.
- 12- DRUMMOND, R. O. et al. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.
- 13- DUKE, S.O.; PAUL, R.N.; LEE, S.M. Biologically active natural products – Potential use in agriculture. *In*: PRATES, H. T.; LEITE, R. C.; CRAVEIRO, A. A.; OLIVEIRA, A. B. Identification of some chemical components of the essential oil from molasses grass (*Melinis minutiflora* Beauv.) and their activity against cattle-tick (*Boophilus microplus*). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 9, n. 2, p. 193-197, 1998.
- 14- DUNKEL, F.V. & SEARS, L.J. Fumigant properties of physical preparations from mountain big sagebrush, *Artemisia tridentata* Nutt. sp. *vaseyana* (Rydb.) beetle for stored grain insects. **Journal of Stored Products Research**, v. 34, n. 4, p. 307-321, 1998.
- 15- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Colombo, PR). **Plantio de Eucalipto na Pequena Propriedade Rural**. Curitiba, 2000. 32p. (EMBRAPA – CNPF. Documentos, 54).
- 16- FAO PROTECTION BULLETIN. Recommended methods for the detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides. Tentative methods for larvae of cattle tick *Boophilus* spp. **FAO method n.7**, v. 19, p. 15-18, 1971.
- 17- KLOCKE, J.A.; DARLINGTON, M.V.; BALANDRIN, M.F. 1,8 cineole (eucalyptol), a mosquito feeding and ovipositional repellent from volatile oil of *Hemizonia fitchii* (Asteraceae). **Journal of Chemical Ecology**, v.13, p.2131-2141, 1987.
- 18- KUMAR R. et al. Efficacy of herbal ectoparasiticide AV/EPP/14 against lice and tick infestation on buffalo and cattle. **Journal of Veterinary Parasitology**, v. 14, n. 1, p. 67-69, 2000.
- 19- LEITE, R.C. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887): susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiogeográficas da baixada do Grande-Rio e Rio de Janeiro. Uma abordagem epidemiológica. 1988, 151 f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, 1988.

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*. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.5, p.247-253, 2002.

- 20- LI, H.; MADDEN, J.L.; POTTS, B.M. Variation in volatile leaf oils of the Tasmanian *Eucalyptus* species II. Subgenus *Symphomyrtus*. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 24, n. 6, p. 547-569, 1996.
- 21- MOUDACHIROU, M. et al. Chemical composition of essential oils of Eucalyptus from Bénin: *Eucalyptus citriodora* and *E. camaldulensis*. Influence of location, harvest time, storage of plants and time of steam distillation. **Journal of Essential Oil Research**, v.11, p. 109-118, 1999.
- 22- ODHIAMBO, T.R. **Current themes in tropical science: physiology of ticks**. Oxford: Pergamon Press, v. 1, 1982. 508p.
- 23- PANDA, D.N., MISRA, S.C. *In vitro* efficacy of herbal formulation AV/EPP/14 against dog tick *Rhipicephalus sanguineus*. **Journal of Veterinary Parasitology**, v. 11, n. 2, p. 155-159, 1997.
- 24- PRATES, H.T. et al. Efeito do óleo essencial de *Eucalyptus globulus* sobre as pragas *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus zeamais*. In : **Congresso Brasileiro de Entomologia**, 16., 1997, Salvador, BA. Resumo... p. 303.
- 25- PRATES, H. T. et al. Identification of some chemical components of the essential oil from molasses grass (*Melinis minutiflora* Beauv.) and their activity against cattle-tick (*Boophilus microplus*). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 9, n. 2, p. 193-197, 1998a.
- 26- PRATES, H. T. et al. Insecticidal activity of monoterpenes against *Rhyzopertha dominica* (F.) and *Tribolium castaneum* (Herbst). **Journal of Stored Products Research**, v. 34, n. 4, p. 243-249, 1998b.
- 27- PRATES, H.T. et al. Ação fumigante do *Eucalyptus cameronii* sobre as pragas *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, *Rhyzopertha dominica* e *Tribolium castaneum*. **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Recife-PE, v.22, p. 305, 1998c.
- 28- RICE, P.J.; COATS, J.R. Insecticidal properties of several monoterpenoids to the house fly (Diptera: Muscidae), red flour beetle (Coleoptera: Tenebrionidae), and southern corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 87, p. 1172-1179, 1994.
- 29- SAS – **Statistics Analysis System**. Versão 6. Cary, USA: SAS Institute, 1990, 1042p.
- 30- SINGH, C.B. Therapeutic evaluation of a herbal ectoparasiticide AV/EPP/14 on dogs. **Journal of Veterinary Parasitology**, v. 11, n. 1, p. 83-85, 1997.
- 31- SMALL, B.E.J. The Australian eucalyptus oil industry – an overview. **Australian Forest.**, v. 44, n. 3, p. 170-177, 1981.
- 32- TEMPLETON, W. An introduction of the chemistry of terpenoids and steroids. In: DUNKEL, F.V. & SEARS, L.J. Fumigant properties of physical preparations from mountain big sagebrush, *Artemisia tridentata* Nutt. Ssp. *vaseyana* (Rydb.) beetle for stored grain insects. **Journal of Stored Products Research**, v. 34, n. 4, p. 307-321, 1998.
- 33- THOMAS, A.F., BESSIÈRE, Y. Limonene. **Natural Product Reports**, v. 6, n. 3, p. 291-309, 1989.
- 34- UILENBERG, G. Integrated control of tropical animal parasitoses. **Tropical Animal Health and Production**, v. 28, p. 257-65, 1996.
- 35- VERÍSSIMO, C.J., PIGLIONE, R. Comportamento de larvas de carrapato diante de uma substância repelente. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.65, p.75, 1998. Suplemento.
- 36- WINDHOLZ, M. et al. The Merck Index. In: DUNKEL, F.V.; SEARS, L.J. Fumigant properties of physical preparations from mountain big sagebrush, *Artemisia tridentata* Nutt. Ssp. *vaseyana* (Rydb.) beetle for stored grain insects. **Journal of Stored Products Research**, v. 34, n. 4, p. 307-321, 1998.
- 37- ZRIRA, S.S.; BENJILALI, B.B.; FECHTAL, M.M.; RICHARD, H.H. Essential oils of twenty-seven *Eucalyptus* species grown in Morocco. **Journal of Essential Oil Research**, v.4, p. 259-264, 1992.

Recebido para publicação: 14/03/2002
Aprovado para publicação: 21/05/2002