

ISSN 1413-1455

Novembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 95

Prospecção de plantas medicinais para controle do carrapato dos bovinos

*Karina Neoob de Carvalho Castro
Marcia Mayumi Ishikawa
Aldalgiza Inês Campolin
João Batista Catto
Zefa Valdivina Pereira
Claudia Andréa Lima Cardoso
Mariana Motta de Castro
Vanessa Campos Silva*

Teresina, PI
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64006-220, Teresina, PI
Fone: (86) 3089-9100
Fax: (86) 3089-9130
Home page: www.cpamn.embrapa.br
E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Kaesel Jackson Damasceno e Silva*
Secretário-administrativo: *Erick Gustavo de Oliveira Sales*
Membros: *Humberto Umbelino de Sousa, Lígia Maria Rolim Bandeira, Maria Eugênia Ribeiro, Orlane da Silva Maria, Aderson Soares de Andrade Júnior, Francisco José de Seixas Santos, Marissônia de Araujo Noronha, Adilson Kenji Kobayashi, Milton José Cardoso, José Almeida Pereira, Maria Teresa do Rêgo Lopes, Marcos Jacob de Oliveira Almeida, Francisco das Chagas Monteiro,*

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*
Revisão de texto: *Edsel Rodrigues Teles*
Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*
Editoração eletrônica: *Jorimá Marques Ferreira*
Fotos: *Karina Neoob de Carvalho Castro*

1ª edição

1ª impressão (2010): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Meio-Norte

Prospecção de plantas medicinais para controle do carrapato dos bovinos /
Karina Neoob de Carvalho Castro ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-
Norte, 2010.

32 p. ; 21 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-
Norte, ISSN 1413-1455 ; 95).

1. Fitoterapia. 2. Parasito de animal. 3. Produtor familiar. I. Castro, Karina
Neoob de Carvalho. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série. CDD 632.663 (21. ed.)

© Embrapa, 2010

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Busca de conhecimento no Mato Grosso do Sul	11
Identificação das espécies	11
Preparo do extrato etanólico	12
Preparo do extrato aquoso	12
Atividade sobre fêmeas ingurgitadas	13
Teste de imersão das teleóginas	14
Atividade sobre larvas do carrapato dos bovinos	16
Resultados e Discussão	18

Resgate de conhecimentos populares	18
Plantas selecionadas para coleta	21
Atividade sobre fêmeas ingurgitadas	22
Atividade sobre larvas	25
Conclusão	28
Agradecimentos	28
Referências	28

Prospecção de plantas medicinais para controle do carrapato dos bovinos

Karina Neoob de Carvalho Castro¹

Marcia Mayumi Ishikawa²

Aldalgiza Inês Campolin³

João Batista Catto⁴

Zefa Valdivina Pereira⁵

Claudia Andréa Lima Cardoso⁶

Mariana Motta de Castro⁷

Vanessa Campos Silva⁸

Resumo

Alguns produtores familiares do Mato Grosso do Sul utilizavam extratos de plantas medicinais para o controle do carrapato dos bovinos. A busca destas informações levou à seleção de oito espécies de plantas medicinais encontradas nos biomas Cerrado e Pantanal. A susceptibilidade do *Rhipicephalus microplus* aos extratos produzidos com estas plantas foi

¹Médica-veterinária, D.Sc., pesquisadora da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, karina@cpamn.embrapa.br.

²Médica-veterinária, D.Sc., pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, márcia@cpao.embrapa.br.

³Pedagoga, M.Sc., pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, alda@cpap.embrapa.br.

⁴Médico-veterinário, D.Sc., pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, catto@cnpgc.embrapa.br.

⁵Bióloga, D.Sc., professora da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, zefap@ufgd.edu.br.

⁶Química, D.Sc., professora da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados, MS, claudia@uems.br.

⁷Graduanda em Medicina Veterinária na Faculdades Anhanguera de Dourados, Dourados, MS.

⁸Graduanda em Ciências Biológicas na UEMS, Dourados, MS.

avaliada in vitro, através dos testes de sensibilidade de fêmeas ingurgitadas e sensibilidade larval. Os extratos etanólicos de algodão de seda (*Calotropis procera*) a 100 mg ml⁻¹ e flor-do-mel (*Tithonia diversifolia*) a 50 mg ml⁻¹ obtiveram respectivamente 25,9% e 25,4% de eficácia sobre fêmeas ingurgitadas, enquanto os extratos aquosos de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) a 1,64 mg ml⁻¹, mata-pasto (*Senna alata*) a 50 mg ml⁻¹, *C. procera* a 13,45 mg ml⁻¹ e pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) a 5,45 mg ml⁻¹ apresentaram, respectivamente, a eficácia de 39,8%, 36,4%, 32,8% e 26,3%. Quanto à atividade sobre larvas, somente o extrato etanólico de *C. procera* (100 mg ml⁻¹) obteve alguma ação sobre a mortalidade das larvas (25,4%). Estes resultados revelam que alguns extratos apresentaram eficácia parcial (menor que 40%) sobre o controle de *R. microplus*, pois possuem substâncias ativas, porém em baixas concentrações. Novos métodos de extração deverão ser utilizados para a obtenção de extratos com maiores concentrações de substâncias ativas e todos dever ter sua eficácia avaliada pelos ensaios biológicos.

Termos para indexação: fitoterápicos, *Rhipicephalus microplus*, produtores familiares.

Prospection of medicinal plants in the control of the cattle tick

Abstract

*Some family producers in Mato Grosso do Sul used extracts of medicinal plants for tick control in cattle. The search of this information led to the selection of eight species found in the Cerrado and Pantanal biomes. The susceptibility of *Rhipicephalus microplus* to the extracts produced with these plants was evaluated in vitro using sensibility tests of engorged female and of larvae. The ethanol extracts of silk cotton (*Calotropis procera*; 100 mg ml⁻¹) and flor-do-mel (*Tithonia diversifolia*; 50 mg ml⁻¹) obtained respectively 25.9% and 25.4% of efficacy on engorged females, whereas the extracts of tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*; 1.64 mg ml⁻¹), mata-pasto (*Senna alata*; 50 mg ml⁻¹), *C. procera* (13.45 mg ml⁻¹) and pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*; 5.45 mg ml⁻¹) obtained, respectively, efficiency of 39.8%, 36.4%, 32.8% and 26.3%. Regarding to the activity on larvae, only the*

ethanol extract of C. procera (100 mg ml⁻¹) had some action on the mortality of them (25.4%). These results show that some extracts presented partial efficacy (< 40%) over the control of R. microplus, as they contain potential active ingredients, but in low concentrations. New extraction methods should be used to obtain extracts with higher concentrations of active ingredients and evaluation of their efficacy by bioassays.

Index terms: phytotherapies, Rhipicephalus microplus, family producers.

Introdução

A infestação de bovinos pelo carrapato *Rhipicephalus microplus* é um dos principais entraves à pecuária no Brasil, onde as características climáticas favorecem o desenvolvimento desses parasitas na maioria dos meses do ano (EVANS, 1992; SOUZA et al., 1997). O *R. microplus* é hematófago e pode causar anemia, inocular toxinas nos hospedeiros, transmitir agentes infecciosos, como *Anaplasma* e *Babesia*, reduzir a qualidade do couro animal, além de comprometer o ganho de peso e a produção de leite (GOMES, 1998). Em bovinos leiteiros é comum observar o agravamento destes problemas, pois grande parte dos rebanhos possui animais com maior proporção genética de origem europeia, sendo estes mais sensíveis ao *R. microplus* (ROCHA, 2000).

O controle do carrapato dos bovinos é feito, basicamente, pela utilização de carrapaticidas, muitas vezes de forma indiscriminada, o que tem levado ao desenvolvimento de populações de carrapatos resistentes (FURLONG; MARTINS; PRATA, 2003). O uso destes produtos pode levar a intoxicações dos animais e ao impacto ambiental, pelo efeito residual deles na natureza (FURLONG, 1993). Também há um risco vigente relacionado à presença de resíduos de carrapaticidas nos alimentos, visto que muitos produtores não respeitam os prazos de carência e a proibição da utilização de determinados produtos em animais lactantes. Somado a isso, a pesquisa para produção de novas bases químicas demanda muito tempo e grandes investimentos (CHAGAS et al., 2002).

Diante desse contexto, a utilização de fitoterápicos para o controle de parasitas é considerada uma importante alternativa, podendo reduzir os impactos econômicos e causar menos danos ao ecossistema, quando comparada ao uso de pesticidas sintéticos. Além disso, observa-se no Brasil e no mundo um aumento na produção de alimentos orgânicos, modelo este que não permite o uso de pesticidas (VIEIRA; CAVALCANTE, 1999).

Apesar de o Brasil ser considerado o país com o maior número de espécies vegetais no mundo, estudos sobre possíveis efeitos terapêuticos dessas plantas são limitados (DI STASI, 1996), principalmente no que diz respeito aos animais de produção. Por outro lado, observa-se em campo, em diversas regiões do país, a utilização de extratos vegetais produzidos de forma empírica, para o tratamento de diversos males do homem e dos animais. Estes extratos são produzidos com base no conhecimento transmitido por gerações, que muitas vezes foi aprendido com indígenas ou raizeiros ou ainda pela observação do comportamento dos hábitos dos animais. Alguns estudos científicos revelam o efeito promissor de fitoterápicos no controle do *R. microplus* (COSTA et al., 2008; FARIAS et al., 2007; OLIVO et al., 2008; PEREIRA; FAMADAS, 2004; SOUSA et al., 2008).

O controle de carrapatos com fitoterápicos eficazes poderá trazer grandes vantagens para o produtor. Porém, se o extrato utilizado não produzir efeito real, existe o risco de infestação massiva do rebanho, com consequências severas, como queda na produção, além de perda de animais. Este trabalho teve por objetivo avaliar a ação de extratos de plantas medicinais no controle do carrapato *R. microplus* in vitro, com base na informação etnobotânica obtida de produtores rurais.

Material e Métodos

Busca de conhecimentos no Mato Grosso do Sul

Realizou-se a busca de conhecimentos dos produtores leiteiros sobre a utilização de plantas medicinais para controle do carrapato dos bovinos. As informações foram obtidas em propriedades familiares situadas em regiões de predomínio dos biomas Cerrado e Pantanal no Mato Grosso do Sul, por meio de visitas técnicas e da difusão de tecnologias relativas à importância do conhecimento do ciclo de vida do carrapato dos bovinos e formas de controle de sua população. Estas reuniões foram realizadas nos assentamentos Taquaral e Tamarineiro II, na região denominada Borda Oeste do Pantanal em Corumbá, na Vila Formosa e no Assentamento Lagoa Grande em Dourados. A difusão destas informações deu início a discussões a respeito dos problemas gerados pelos carrapatos e alternativas de controle utilizadas pelos produtores.

Partindo das informações obtidas associadas à revisão bibliográfica, algumas espécies foram selecionadas para serem coletadas e avaliadas quanto à eficácia no controle do carrapato dos bovinos *in vitro*. Para cada espécie coletada foi registrado o local e a data da coleta.

Identificação das espécies

Amostras dos materiais botânicos coletados foram herborizados e identificados mediante consulta à especialista e comparação com material depositado no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados, sendo as exsiccatas catalogadas e também depositadas no mesmo herbário.

O material botânico coletado foi seco em estufa de circulação de ar a 40 ° C e, a seguir, triturado em moinho de faca, com granulação de 2 mm.

Preparo do extrato etanólico

Os extratos etanólicos foram obtidos por meio de um método de maceração a frio em etanol, que consistiu em deixar o material vegetal em contato com o solvente durante sete dias, sendo a seguir realizada a filtração. Este procedimento foi repetido por três vezes consecutivas, para melhor extração dos componentes. Os extratos obtidos nas três repetições foram reunidos e concentrados em rotavapor, e levados para a capela até a eliminação total do solvente. A proporção de extrato/planta empregada foi de um grama de material vegetal para três mililitros de solvente.

Após o processo de secagem das massas maceradas, foram preparadas as soluções nas concentrações de 100 mg ml⁻¹, 50 mg ml⁻¹ e 10 mg ml⁻¹, com auxílio do tensoativo *tween*.

Preparo do extrato aquoso

Os extratos aquosos foram preparados por meio do método de infusão. Para tanto, separou-se dez gramas do material seco e triturado de cada espécie e acrescentou-se 100 ml de água quente a 95 °C. Para a espécie *S. alata* foi necessário o acréscimo de 150 ml de água, em virtude de sua maior saturação. O processo de infusão durou aproximadamente 20 minutos, sendo submetido à filtração em seguida.

Duas diferentes concentrações do infuso foram preparadas a 100% e 50%. Para conhecimento da diluição de cada concentração, foram medidos volumes de cada extrato, sendo em seguida secos em capela e pesados (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de plantas selecionadas, nome vulgar respectivo e diluições dos extratos aquosos.

Espécie	Nome vulgar	100%	5 %
<i>Calotropis procera</i>	Algodão-de-seda	26,9 mg ml ⁻¹	13,4 mg ml ⁻¹
<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-do-paraná	5,45 mg ml ⁻¹	2,72 mg ml ⁻¹
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	16,4 mg ml ⁻¹	8,21 mg ml ⁻¹
<i>Solanum mauritianum</i>	Fumo-bravo	16,7 mg ml ⁻¹	8,33 mg ml ⁻¹
<i>Senna alata</i>	Mata-pasto	50,0 mg ml ⁻¹	25,0 mg ml ⁻¹
<i>Momordica charantia</i>	Melão-de-São Caetano	85,0 mg ml ⁻¹	42,0 mg ml ⁻¹
<i>Tithonia diversifolia</i>	Flor-do-mel	19,6 mg ml ⁻¹	9,84 mg ml ⁻¹
<i>Solmatra brasiliensis</i>	Taiuiá	50,0 mg ml ⁻¹	25,0 mg ml ⁻¹

Atividade sobre fêmeas ingurgitadas

Para a realização desta atividade, inicialmente foi necessária a produção de carrapatos. Para tanto, quatro bezerros machos da raça Caracu, com idade média de sete meses, foram alojados em baias individuais com piso ripado na Embrapa Gado de Corte (CNPGC), onde receberam água e ração à vontade. Os animais foram infestados com aproximadamente 20.000 larvas de *R. microplus* de 15 dias. As larvas foram depositadas sobre o dorso dos animais, através de seringas adaptadas acopladas a um cinto abdominal (Figura 1).

Aos animais não foi administrado nenhum tratamento com carrapaticidas sintéticos ou fitoterápicos. A partir do 19º dia pós infestação, iniciou-se a coleta das teleóginas que se desprendiam dos animais.



Figura 1. Infestação de bezerro com larvas de *R. microplus*.

Teste de imersão das teleóginas

As teleóginas coletadas foram levadas ao laboratório da Embrapa Agropecuária Oeste (CPAO), sendo selecionadas, higienizadas em água destilada, pesadas e distribuídas em grupos de dez de forma homogênea, para cada diluição de extrato testado. Cada grupo foi imerso nos tratamentos durante cinco minutos. Após esse procedimento, os grupos foram secos em papel toalha e colocados em placas de Petri, sendo acondicionados em estufa B.O.D. ($\pm 27^{\circ}\text{C}$ e UR $> 80\%$), durante 16 dias, período necessário para que ocorresse a postura. Os experimentos foram feitos em triplicata. Ao final do período de postura, a massa de ovos foi pesada, introduzida em seringas plásticas adaptadas (Figura 2) e acondicionadas em estufa B.O.D. ($\pm 27^{\circ}\text{C}$ e UR $> 80\%$) durante 24 dias, para a eclosão dos ovos.



Figura 2. Seringas adaptadas contendo ovos de *R. microplus*.

Para a análise da eclodibilidade dos ovos, as seringas foram colocadas no freezer, para sacrifício das larvas. Em seguida, depositou-se o conteúdo de cada seringa em frascos contendo álcool etílico e a eclodibilidade (%) foi estimada pela média da contagem de ovos e larvas em três alíquotas (Figura 3).

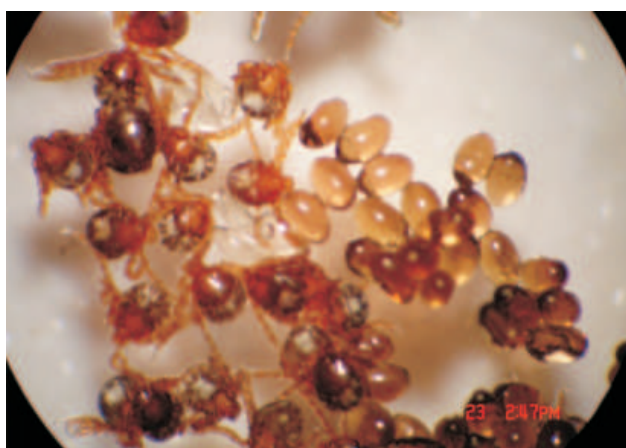


Figura 3. Contagem de ovos e larvas de *R. microplus*

Como controle negativo para o extrato etanólico, foi utilizada solução de água destilada com *tween*; para o extrato aquoso, utilizou-se somente água destilada. Para o controle positivo foi utilizado carrapaticida a base de cipermetrina, clorpirifós, butóxido de piperonila e citronelol, sendo cada 1 ml do produto diluído em 800 ml de água destilada.

A eficácia dos produtos (EP) foi calculada empregando-se as seguintes fórmulas propostas por Drummond et al. (1973):

$$ER = \frac{\text{Peso da massa de ovos} \times \% \text{ de eclosão} \times 20.000}{\text{Peso da massa de fêmeas}}$$

ER = eficiência reprodutiva

* = estimativa do número de larvas em 1 g de ovos

$$EP = \frac{ER \text{ (controle)} - ER \text{ (tratado)} \times 100}{ER \text{ (controle)}}$$

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott com nível de probabilidade de 5%.

Atividade sobre larvas do carrapato dos bovinos

O teste de sensibilidade das larvas foi realizado na Embrapa Gado de Corte, utilizando-se a técnica adaptada por Leite (1988), sendo precedido pela produção de larvas. Para tanto, introduziu-se aproximadamente 1 g de ovos em cada seringa adaptada e acondicionou-se em estufa B.O.D ($\pm 27^{\circ}\text{C}$ e UR > 80%), aguardando até que as larvas atingissem de 14 a 21 dias de idade pós-eclosão.

As maiores concentrações de cada extrato foram selecionadas para teste, sendo necessário 0,4 ml de cada tratamento para impregnar o papel de filtro retangular (4 cm x 2 cm). A seguir, colocou-se aproximadamente 100 larvas sobre este papel (Figura 4a), que foi dobrado suavemente e colocado dentro de um envelope de papel de filtro. Os envelopes foram fechados com pregador plástico e identificados. Todos os testes foram feitos em triplicata. A leitura foi realizada após 24 h, com abertura dos envelopes e contagem das larvas vivas e mortas (Figura 4b), com o auxílio de uma bomba a vácuo com uma pipeta acoplada na ponta.

Cálculo da mortalidade:

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

A mortalidade foi calculada a partir da média aritmética das três repetições. Testes com mortalidade no grupo controle superior a 10% não foram incluídos. Nos testes com mortalidade no grupo controle entre 5% e 10%, cada mortalidade média foi corrigida aplicando-se a fórmula de Abbott (1925). Não foram feitas correções referentes à mortalidade do controle, que ficou entre 0% e 5%. A mortalidade do teste foi de 0% ou 100%.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, com nível de probabilidade de 5%.

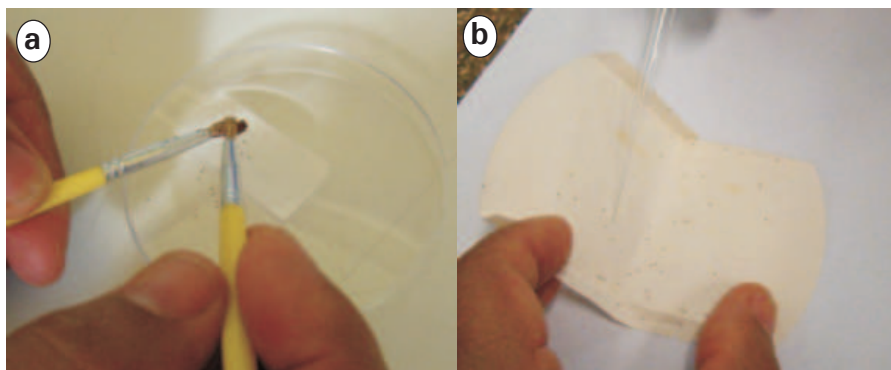


Figura 4. (a) Infestação com aproximadamente 100 larvas; (b) após 24 h é feita a contagem de larvas vivas e mortas.

Resultados e Discussão

Resgate de conhecimentos populares

Em diversas regiões do Brasil plantas medicinais são utilizadas de forma empírica pela medicina popular no tratamento de doenças e controle de parasitas dos animais e do homem. O resgate destes conhecimentos pode servir como atalho na pesquisa farmacológica, otimizando-a. Partindo deste princípio, buscou-se registrar os conhecimentos populares relativos ao uso de plantas medicinais para controle de parasitas observados no Mato Grosso do Sul.

No Assentamento Lagoa Grande, situado no município de Dourados, MS, alguns produtores leiteiros preparavam extratos de plantas medicinais e os utilizavam para controle de carrapatos pela pulverização de bovinos. Estes extratos eram produzidos a partir da maceração em álcool das partes aéreas de espécies como *T. diversifolia*, *S. alata*, *S. mauritianum* e das folhas da citronela (*Cymbopogon nardus*), neem (*Azadirachta indica*) e *A. angustifolia*.

Ainda em Dourados, Mato Grosso do Sul, alguns produtores utilizam as ramas da mandioca (*Manihot esculenta*) na alimentação dos bovinos e, segundo eles, os animais que as consomem apresentam menor infestação de carrapatos. O uso do extrato líquido das ramas da mandioca obtido pela sua prensagem (manipueira) foi avaliado por Ponte (2002), que observou a eficácia da manipueira no controle de carrapatos de bovinos.

A espécie *T. diversifolia* é utilizada pela medicina folclórica no tratamento de dores de garganta, problemas de estômago, indigestão, e fígado (ZUCHINALI et al., 2005). Seus extratos e alguns metabólitos apresentam diversas propriedades farmacológicas, tais como, antiinflamatória, citotóxica, antimalárica (AMBROSIO et al., 2007). A ação antimalárica dos extratos desta espécie foi investigada, mostrando-se satisfatória na supressão da parasitemia em camundongos in vivo (ELUFIOYE; AGBEDAHUNSI, 2004). Potente atividade leishmanicida foi também comprovada quando utilizado extrato da lavagem foliar de *T. diversifolia* (AMBROSIO et al., 2007).

Na medicina popular, *S. alata* é reconhecida por seu potencial antimicrobiano (GUERRA ORDOÑEZ et al., 2004) e fungicida (VIANA et al., 2008). Quanto ao *S. mauritanum*, tradicionalmente suas folhas são usadas para baixar a febre e tratar inflamações, sendo esta espécie consumida pelo gado, o que explica a sua não ocorrência em pastagens (SMITH; DOWNS, 1966).

Segundo Arcego (2005), no município de São João da Urtiga, Rio Grande do Sul, o extrato de *A. angustifolia* é utilizado pelos produtores familiares para controle de carrapatos e bernes dos bovinos.

Também no Mato Grosso do Sul, nos assentamentos Taquaral e Tamarineiro II, situados no município de Corumbá, produtores leiteiros produzem feno de diversas espécies de plantas e fornecem ao gado durante a época de seca. Alguns produtores relataram diminuição da infestação de carrapatos no lote de animais que recebiam feno produzido a partir da espécie *C. procera*. Esta

espécie é utilizada na medicina popular (GALLEGOS-OLEA et al., 2008) e teve suas atividades antibacteriana, antifúngica (KUMAR; CHANHAN, 1992) e inseticida comprovada (MESHRAM, 1995).

Espécies de ocorrência no município de Corumbá, MS, como *S. brasiliensis*, *E. contortisiliquum* e *M. charantia* são utilizadas em algumas propriedades no preparo de extratos para o controle de parasitos.

S. brasiliensis é utilizada popularmente para diversos fins terapêuticos, tais como antiofídico e expelidor de chumbo, entre outros (ROBINSON; WUNDERLIN, 2005), além de apresentar atividade citotóxica comprovada sobre células tumorais (LIMA et al., 2006).

E. contortisiliquum possui substâncias tóxicas que causam diarreia e diminuição do apetite em bovinos, podendo levar à morte dos animais por enterite (TOKARNIA et al., 1999). Nas sementes de *E. contortisiliquum* estão concentradas substâncias com atividade antimicrobiana, antifúngica e inseticida. Destas sementes foi purificado um composto glicoprotéico que apresentou importante ação contra pragas do feijão e efeito inibitório na germinação do fungo fitopatogênico *Fusarium solani* (MOURA et al., 2007). Shahat et al. (2008) identificaram componentes majoritários do óleo essencial extraído das sementes de *E. contortisiliquum* e comprovaram a atividade antimicrobiana dos compostos carvone e estragole contra bactérias gram positivas (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *Micrococcus luteus*) e gram negativas (*Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*).

M. charantia é utilizada na medicina popular de comunidades do município de João Pessoa, na Paraíba, para casos de prurido e lesões de pele (PEREIRA et al., 2005), sendo observados resultados positivos com a tintura desta planta em ensaios clínicos realizados para o tratamento de escabiose no homem (BORBA et al., 1997). Experimentos realizados com extratos de *M. charantia* apresentaram efeito ovicida promissor sobre ovos de *Haemonchus contortus* de ovinos (BATISTA, 1999).

Plantas selecionadas para coleta

Oito plantas foram selecionadas a partir das informações locais, sendo coletadas em propriedades particulares nos municípios de Dourados e Corumbá, com a permissão dos proprietários, que concordaram preenchendo o formulário de anuência para coleta. Na Tabela 2 estão discriminadas as espécies vegetais, as partes da planta que foram utilizadas na formulação dos extratos, a data em que foi realizada a coleta, bem como sua localização geográfica.

Tabela 2. Espécies e partes utilizadas para formulação dos extratos com suas respectivas datas de coleta e localizações.

Espécie – parte utilizada	Data da coleta	Georreferenciamento
<i>E. contortisiliquum</i> – vagens	25/06/2009	S 22°12'48.18" W 054°49'08.48"
<i>T. diversifolia</i> – partes aéreas	25/06/2009	S 22°16'36.7" W 054°49'00.0"
<i>M. charantia</i> – partes aéreas	16/07/2009	S 19° 05'14.4" W 57° 41' 48.1"
<i>S. mauritianum</i> – partes aéreas	25/06/2009	S 21°59'41.8" W 055°19'23.5"
<i>A. angustifolia</i> – folhas	03/07/2009	S 22°12'36.6" W 054°48'18.1"
<i>S. brasiliensis</i> – partes aéreas	16/07/2009	S 18°59'53.6" W 057°39'44.8"
<i>C. procera</i> – partes aéreas	16/07/2009	S19°04'54.8" W 057°40'49.9"
<i>S. alata</i> – partes aéreas	16/07/2009	S19°59'52.1" W 057°39'47.3"

Atividade sobre fêmeas ingurgitadas

Os resultados dos testes realizados para a avaliação dos extratos etanólicos sobre teleóginas encontram-se na Tabela 3 e os referentes aos extratos aquosos, na Tabela 4. De acordo com estes dados verificou-se que os extratos etanólicos das diversas espécies estudadas apresentaram efeitos acaricidas baixos ou nulos, quando comparados à eficácia obtida pelo controle positivo.

Em nossos experimentos, mesmo em concentrações elevadas (100 mg ml^{-1}), os resultados da ação do extrato etanólico de *M. charantia* sobre fêmeas ingurgitadas foram negativos, enquanto que os extratos aquosos apresentaram leve ação. Por outro lado, Mansingh e Williams (1998), avaliando a ação do extrato etanólico a 10% de folhas de *M. charantia*, obtiveram 71% de eficácia.

De todos os extratos etanólicos testados, aqueles produzidos com as espécies *C. procera* (100 mg ml^{-1}) e *T. diversifolia* (50 mg ml^{-1}) foram os que apresentaram alguma eficácia, porém baixa, sendo obtido, respectivamente, 25,9% e 25,4%. A ação do extrato etanólico de *A. angustifolia* a 100 mg ml^{-1} limitou-se a 11,9%, enquanto Castro et al. (2009), avaliando a ação do extrato etanólico de *A. angustifolia* a 30%, obteve 50% de eficácia sobre fêmeas ingurgitadas.

No que se refere aos extratos aquosos, observou-se que os fitoterápicos originados de *E. contortisiliquum* ($1,64 \text{ mg ml}^{-1}$), *S. alata* (50 mg ml^{-1}), *C. procera* ($13,45 \text{ mg ml}^{-1}$) e *A. angustifolia* ($5,45 \text{ mg ml}^{-1}$) obtiveram os mais elevados valores de eficácia, com respectivos 39,8%, 36,4%, 32,8% e 26,3%. O aumento das concentrações de *E. contortisiliquum* e *C. procera* não correspondeu à elevação da eficácia do produto (Tabela 4).

Tabela 3. Médias do peso da postura, da eclodibilidade e da eficácia em teleóginas de *R. microplus* submetidas à imersão em diferentes concentrações de extratos etanólicos.

Extrato etanólico	Concentração mg ml ⁻¹	Peso de postura (g)	Eclodibilidade (%)	Eficácia do produto (%)
<i>A. angustifolia</i>	10	1,577 a	95,0 a	-31,9 d
	50	1,323 b	92,8 a	-17,8 d
	100	1,076 b	84,2 a	11,9 b
<i>C. procera</i>	10	1,533 a	93,4 a	-26,9 d
	50	1,176 b	92,4 a	0,3 c
	100	1,078 b	75,5 a	25,9 b
<i>E. contortisiliquum</i>	10	1,464 a	87,1 a	-21,0 d
	50	1,464 a	91,3 a	-26,0 d
	100	1,176 b	84,4 a	3,1 c
<i>M. charantia</i>	10	1,488 a	81,5 a	-10,4 d
	50	1,155 b	90,2 a	1,8 c
	100	1,470 a	90,8 a	-21,7 d
<i>S. mauritianum</i>	10	1,625 a	87,6 a	-22,2 d
	50	1,460 a	92,1 a	-15,4 d
	100	1,172 b	85,5 a	11,0 b
<i>S. alata</i>	10	1,532 a	91,2 a	-28,6 d
	50	1,393 a	83,3 a	-4,8 c
	100	1,310 b	89,9 a	-4,9 c
<i>T. diversifolia</i>	10	1,518 a	92,7 a	-27,7 d
	50	0,984 b	81,3 a	25,4 b
	100	1,463 a	85,7 a	-13,0 d
Carrapaticida		0,009 c	0,0 b	100,0 a
Controle negativo		1,213 b	88,6 a	0,0 c

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si (Scott Knott, 5%).

*Controle constituído de água destilada+ *tween*.

Tabela 4. Médias do peso da postura, da eclodibilidade e da eficácia em teleóginas de *R. microplus* submetidas à imersão em diferentes concentrações de extratos aquosos.

Extrato aquoso	Concentração mg ml ⁻¹	Peso de postura (g)	Eclodibilidade (%)	Eficácia do produto (%)
<i>A. angustifolia</i>	2,73	1,287 b	79,6 a	22,6 b
	5,45	1,313 b	76,4 b	26,3 b
<i>C. procera</i>	13,45	1,311 b	71,4 b	32,8 b
	26,89	1,519 a	92,3 a	-3,2 c
<i>E. contortisiliquum</i>	1,64	1,238 b	63,9 b	39,8 b
	8,21	1,214 b	74,7 b	29,3 b
<i>M. charantia</i>	42,50	1,387 a	87,5 a	20,1 c
	85,00	1,303 b	84,3 a	17,4 c
<i>S. mauritianum</i>	8,33	1,323 b	86,3 a	17,3 c
	16,66	1,370 a	85,7 a	14,1 c
<i>S. alata</i>	25,00	1,407 a	88,4 a	5,9 c
	50,00	1,303 b	68,6 b	36,4 b
<i>S. brasiliensis</i>	25,00	1,322 b	86,9 a	12,8 c
	50,00	1,343 b	81,0 a	17,6 c
Carrapaticida		0,011 c	0,0 c	100,0 a
Controle negativo		1,404 a	96,5 a	0,0 c

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si (Scott Knott, 5%).

*Controle constituído de água destilada.

De todos os extratos avaliados, o extrato aquoso de *E. contortisiliquum* foi aquele que apresentou o melhor resultado de eficácia (39,8%), mesmo estando em concentrações relativamente baixas.

Os resultados referentes aos extratos brutos etanólicos e aquosos mostram-se insatisfatórios, uma vez que o Ministério da Agricultura preconiza o valor mínimo de 95% de eficácia para produtos utilizados no controle dos carrapatos dos bovinos (BRASIL, 1990).

Quando são comparados os dados de eficácia dos extratos sobre as fêmeas ingurgitadas como um todo, observamos que foram obtidos melhores resultados com os extratos aquosos do que com os etanólicos, mesmo estando estes em menores concentrações. Isto indica que as substâncias ativas nas espécies que apresentaram estes resultados possivelmente sejam mais polares.

Atividade sobre larvas

A atividade larvicida do extrato etanólico de *C. procera* (100 mg ml⁻¹) sobre *R. microplus* foi parcial, pois a taxa de mortalidade de 25,4% é considerada baixa para o controle efetivo das larvas (Tabela 5). Os demais extratos etanólicos não apresentaram atividade larvicida, mesmo encontrando-se na maior concentração do extrato (100 mg ml⁻¹).

Tabela 5. Médias de mortalidade de larvas de *R. microplus* submetidas ao teste de sensibilidade larval com extratos etanólicos.

Tratamento (mg ml ⁻¹)	Larvas vivas	Larvas mortas	Mortalidade (%)
*Controle	96,0	0,3	0,3 b
<i>A. angustifolia</i> (100)	133,3	0,0	0,0 b
<i>C. procera</i> (100)	141,6	48,3	25,4a
<i>E. contortisiliquum</i> (100)	109,0	0,0	0,0 b
<i>M. charantia</i> (100)	138,6	0,0	0,0 b
<i>S. mauritianum</i> (100)	128,3	0,0	0,0 b
<i>S. alata</i> (100)	189,6	0,3	0,2 b
<i>T. diversifolia</i> (100)	167,3	0,0	0,0 b
<i>S. brasiliensis</i> (100)	95,0	0,0	0,0 b

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si (Scott Knott, 5%).

*Controle constituído de água destilada + tween.

Nenhum dos extratos aquosos apresentou resultado promissor nos testes de sensibilidade larval (Tabela 6), indicando que mesmo os extratos que apresentaram atividade parcial sobre as fêmeas ingurgitadas não possuem ação sobre o estágio larval.

Tabela 6. Médias de mortalidade de larvas de *R. microplus* submetidas ao teste de sensibilidade larval com extratos aquosos.

Tratamento (mg ml ⁻¹)	Larvas vivas	Larvas mortas	Mortalidade %
*Controle	140,0	0,0	0,0 a
<i>A. angustifolia</i> (5,45)	81,0	0,3	0,4 a
<i>C. procera</i> (26,89)	87,0	0,0	0,0 a
<i>E. contortisiliquum</i> (16,43)	126,0	0,0	0,0 a
<i>M. charantia</i> (85,00)	111,0	0,0	0,0 a
<i>S. mauritianum</i> (16,66)	103,6	0,3	0,3 a
<i>S. alata</i> (50,00)	111,0	0,0	0,0 a
<i>T. diversifolia</i> (19,60)	103,3	0,0	0,0 a
<i>S. brasiliensis</i> (50,00)	95,0	0,0	0,0 a

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si (Scott Knott, 5%).

*Controle constituído de água destilada.

Os resultados obtidos neste estudo revelam que apenas alguns extratos apresentaram eficácia parcial (menor que 40%) nos ensaios sobre fêmeas ingurgitadas. Estes resultados, ainda que limitados, indicam a presença de substâncias com potencial para controle do carrapato dos bovinos, com ação sobre a fase de fêmeas ingurgitadas.

O acesso às substâncias bioativas presentes nas plantas medicinais pode ser influenciado diretamente pela metodologia de extração e fracionamento utilizada (PEREIRA; FAMADAS, 2004). Estas substâncias podem ser

encontradas em concentrações baixas nos extratos brutos, porém, o fracionamento dos extratos que apresentaram melhores resultados poderá levar à concentração das substâncias ativas em determinada fração (ROCHA et al., 2000). A concentração de substâncias ativas também varia na mesma espécie de planta, dependendo da região de origem e da época de colheita (ARIAS; HIRSHMANN, 1988; CABRAL et al., 1996; ERMEL; PAHLICH; SCHMUTTERER, 1986), pois a síntese química das substâncias é controlada por fatores do ecossistema, iluminação, calor, constituição do solo e umidade (LAPA et al., 1999). É possível que os mesmos extratos produzidos a partir das mesmas espécies colhidas em épocas e/ou locais diferentes possam apresentar resultados mais promissores.

Quando se utiliza o fruto na preparação de extratos, o fato de este ter sido colhido verde pode levar a um aumento na eficácia do fitoterápico (SOUSA et al., 2008). Brunherotto e Vendramim (2001) sugerem que os frutos maduros possuem menor quantidade de princípios ativos que os verdes, uma vez que, nos frutos maduros, as sementes já estão completando a sua maturidade fisiológica e, por isso, têm menor necessidade de defesa química contra herbívoros. Em nossos experimentos foi utilizado o fruto colhido maduro de *E. contortisiliquum* para o preparo do extrato aquoso e este apresentou a melhor eficácia para controle do carrapato dos bovinos (39,8%) dentre todas as espécies avaliadas. A utilização de frutos de *E. contortisiliquum* colhidos verdes para o preparo dos extratos pode determinar uma diferença nos valores de eficácia dos extratos.

Conclusão

O extrato aquoso dos frutos de *E. contortisiliquum* apresenta o melhor resultado de eficácia (39,8 %) para controle do carrapato dos bovinos, mesmo estando em concentrações relativamente baixas. Novas formas de extração serão realizadas utilizando frutos de *E. contortisiliquum* colhidos verdes para avaliação frente aos ensaios biológicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos produtores familiares do Mato Grosso do Sul e ao Sr. Roberto dos Santos Rondon, pelo apoio e pelas informações nas coletas realizadas em campo, e à Embrapa, pelo financiamento deste trabalho.

Referências

- ABBOTT, W. S. A method for computing the effectiveness of insecticides. *Journal Economic Entomology*, Lanham, v. 18, n. 25, p. 265-267, 1925.
- AMBROSIO, S. R.; TOLEDO, J. S.; TOLEDO, T. C. I.; CERRI, D. G.; LOPES, W. L.; CRUZ, A. K.; COSTA, F. B. Atividade leishmanicida de lactonas sesquiterpênicas de *Tithonia diversifolia* (Asteraceae). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 30., 2007, Águas de Lindóia. **Resumos...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2007. 1 CD-ROM.
- ARCEGO, M. S. C. **Plantas medicinais no controle de doenças no gado leiteiro.** São João da Urtiga: EMATER-RS: ASCAR, 2005. 9 p.
- ARIAS, A. R.; HIRSHMANN, C. S. The effects of *Melia azedarach* on @ bugs. *Fitoterapia*, Milano, v. 59, n. 2, p. 148-149, 1988.
- BATISTA, L. M. **Atividade ovicida e larvicida in vitro das plantas *Spigelia anthelmia* e *Momordica charantia* sobre o nematódeo de ovinos *Haemonchus contortus*.** 1999. 67 f. Dissertação (Mestrado em Produção e Reprodução de Pequenos Ruminantes) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

BORBA, D. A., LIMA, E. O., BORBA, J. D. C. et al. Ensaio clínico com *Momordica charantia* com pacientes do Centro de Saúde dos Ipês portadores de escabiose. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB, 5., 1997, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1997. v. 3, p. 384.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários. Portaria nº 90 de 4 dez. 1989. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 jan. 1990. Seção 1, coluna 2.

BRUNHEROTTO, R.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade de Extrato Aquosos de *Melia azedarach* L. sobre o desenvolvimento de *Tuta absoluta* (Meurick) (Lepidoptera; Gelechiidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 455-459, 2001.

CABRAL, M. M. O.; HEINZ REMBOLD, E. S. G.; SIMONE, S. G. D.; KALECOM, A. Anti-moulting activity in Brazilian *Melia azedarach*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 91, n. 1, p. 117-118, 1996.

CASTRO, K. N. C.; ISHIKAWA, M. M.; CATTO, J. B.; CASTRO, M. M.; MOTTA, I. S. Avaliação in vitro do extrato do Pinheiro-brasileiro para controle do carrapato dos bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. **Anais: agricultura familiar e camponesa: experiências passadas e presentes construindo um futuro sustentável**. Curitiba: ABA: SOCLA, 2009. 1 CD-ROM.

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**, São Paulo, v. 39, n. 5, p. 247-253, 2002.

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**, São Paulo, v. 17, supl. 1, p. 83-86, 2008.

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

DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. T.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W. J.; GRAHAM, O. H. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal Economic Entomology**, College Park, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.

ELUFIOYE, T. O.; AGBEDAHUNSI, J. M. Antimalarial activities of *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) and *Crossopteryx febrifuga* (Rubiaceae) on mice in vivo. **Journal Ethnopharmacology**, Limerick, v. 93, n. 2-3, p. 167-171, Aug. 2004.

ERMEL, K.; PAHLICH, E.; SCHMUTTERER, H. Azadirachtin content of neem kernels from different geographical locations, its dependence on temperature, relative humidity and light. In: INTERNATIONAL NEEM CONFERENCE, 3., 1986, Eschborn. **Proceedings...** Eschborn: GTZX, 1986. p. 171-184.

EVANS, D. E. **Ecologia e controle de carrapato de bovinos**. Coronel Pacheco: IICA: EMBRAPA, 1992. 61 p. (Consultat Final Report).

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 de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 9, n. 4, p. 68-71, 2007.

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

FURLONG, J.; MARTINS, J. R. de S.; PRATA, M. C. de A. **Carrapato de bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 36).

GALLEGOS-OLEA, R. S.; BORGES, M. O. R.; BORGES, A. C. R.; FREIRE, S. M. F.; SILVEIRA, L. M. S.; VILEGAS, W.; RODRIGUES, C. M.; OLIVEIRA, A. V.; COSTA, J. L. Flavonóides de *Calotropis procera* R. Br. (Asclepiadaceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 10, n. 1, p. 29-33, 2008.

GOMES, A. O carrapato-do-boi *Boophilus microplus*: ciclo, biologia, epidemiologia, patogenia e controle. In: KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M. **Carrapato, tristeza parasitária e tripanossomose dos bovinos**. Campo Grande, MS: Embrapa-CNPGC, 1998. p. 9-44.

GUERRA ORDONEZ, M.; SANCHEZ GOVIN, E.; GALVEZ BLANCO, M. de los A. Actividad antimicrobiana de *Senna alata* L. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, Ciudad de la Habana, v. 9, n. 1, abr. 2004. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962004000100005&lng=es&nrm=iso>. accedido en: 18 jul. 2010.

KUMAR, M. S.; CHANHAN, U. K. A study of antimicrobial activity of *Calotropis procera* leaves extract. **Geobios**, Villeurbanne, v. 19, p. 135-137, 1992.

LAPA, A. J.; SOUCCAR, C.; LIMA-LANDMAN, M. T. R.; GODINHO, R. O.; LIMA T. C. M. Farmacologia e toxicologia de produtos naturais. In: SIMÕES, C. M. O., SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. p. 181-196.

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 em Medicina Veterinária Preventiva) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.

- LIMA, A. P.; PEREIRA, F. C.; VILANOVA-COSTA, C. A. S. T.; RIBEIRO, A. S. B. B.; SILVEIRA-LACERDA, E. P. Avaliação da atividade antitumoral e citotóxica da planta *Siolmatra brasiliensis*. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 3, n. 2, p. 44-46, 2006.
- MANSINGH, A.; WILLIAMS, L. A. D. Pesticidal potential of tropical plants - II. Acaricidal activity of crude extracts of several Jamaican plants. **Insect Science and its Application**, Cambridge, v. 18, n. 2, p. 149-155, 1998.
- MESHARAM, P. B. Evaluation of some medicinal and natural plants extracts against Teak Skeletonizer Eutectone machaeralis walk. **The Indian Forester**, Dehradun, v. 121, n. 6, p. 528-532, 1995.
- MOURA, F. T.; OLIVEIRA, A. S.; MACEDO, L. L.; VIANNA, A. L.; ANDRADE, L. B.; MARTINS-MIRANDA, A. S.; OLIVEIRA, J. T.; SANTOS, E. A.; DE SALES, M. P. Effects of a chitin-binding vicilin from *Enterolobium contortisiliquum* seeds on bean bruchid pests (*Callosobruchus maculatus* and *Zabrotes subfasciatus*) and phytopathogenic fungi (*Fusarium solani* and *Collettrichum lindemuntianum*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, DC, v. 55, n. 2, p. 260-266, 2007.
- OLIVO, C. J.; CARVALHO, N. M.; SILVA, J. H. S.; VOGEL, F. F.; MASSARIOL, P.; MEINERZ, G.; AGNOLIN, C.; MOREL, A. F.; VIAU, L. V. Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 406-410, mar./abr. 2008.
- PEREIRA, C. O.; LIMA, E. O.; OLIVEIRA, R. A. G.; TOLEDO, M. S.; AZEVEDO, A. K. A.; GUERRA, M. F.; PEREIRA, R. C. Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologia na cidade de João Pessoa-Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 7, n. 3, p. 9-17, 2005.
- PEREIRA, J. R.; FAMADAS, K. M. Avaliação "in vitro" do extrato da raiz do timbó (*Dahlstedtia pentaphylla*) (leguminosae, Papilionoidae, Millettiedae) sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) na região do Vale do Paraíba, São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 443-50, 2004.
- PONTE, J. J. Eficiência da manipueira como carrapaticida. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 77, n. 1, p. 123-127, 2002.
- ROBINSON, G. L.; WUNDERLIN, R. P. Revision of *Siolmatra* (Cucurbitaceae:Zanoniae). **SIDA, contributions to botany**, Dallas, v. 21, n. 4, p. 1961-1969, 2005.
- ROCHA, C. M. B. M. da. **Importância do carrapato *Boophilus microplus*, Canestrini, 1887 (Acarina, Ixodidae) no processo produtivo do leite**. Lavras: UFLA, 2000. 20 p. (UFLA. Boletim técnico, 35). Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/_adm/upload/boletim/bol_35.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2010.
- ROCHA, J. C.; ZARA, L. F.; ROSA, A. H.; SARGENTINI JUNIOR, E.; BURBA, P. Substâncias húmicas: sistema de fracionamento sequencial por ultrafiltração com base no tamanho molecular. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 410-412, 2000.

SHAHAT, A. A.; EL-BAROUTY, G.; HASSAN, R. A.; HAMMOUDA, F. M.; ABDEL-RAHMAN, F. H.; SALEH, M. A. Chemical composition and antimicrobial activities of the essential oil from the seeds of *Enterolobium contortisiliquum* (leguminosae). **Journal of Environmental Science and Health**, New York, v. 43, n. 6, p. 519-25, 2008.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. **Solanáceas**: flora ilustrada catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 321 p.

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**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 36-40, 2008.

SOUZA, E. J.; PERALVA, S. L. F. S.; REIS, R. C. S.; BITTENCOURT, V. R. E. P. Avaliação da Eficácia do Fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883 em teste de Campo com Bovinos Infestados com o Carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 6, n. 2, p.109, ago. 1997. Suplemento 1. Edição dos Anais do X Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Itapema, ago. 1997.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; DUTRA, I. S.; BRITO, I. S.; CHAGAS, B. R.; FRANÇA, T. N.; BRUST, L. A. G. Experimentos em bovinos com as favas de *Enterolobium contortisiliquum* e *E. timbouva* para verificar propriedades fotossensibilizantes e/ou abortivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 39-45, jan. 1999.

VIANA, M. G.; ALBUQUERQUE, C. C. de; MEDEIROS, E. V. de; VIANA, F. A.; SILVA, K. M. B. e. Avaliação do potencial fungicida de extratos etanólicos de *Senna alata* contra *Monosparacus cannonballus*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1387-1393, set./out. 2008.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3/4, p. 99-103, jul./dez. 1999.

ZUCHINALI, A.; PIZZOLATTI, M. G.; AQUINO, R. S. de; LIMA, T. C. N. de; LEMOS, T. Avaliação do efeito depressor do sistema nervoso central utilizando extrato bruto das folhas de *Tithonia diversifolia*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 28., 2005, Poços de Caldas. **Química para o desenvolvimento sustentável e inclusão social**: resumos. São Paulo: SBQ, 2005. 1 CD-ROM.