

Documentos

ISSN 1983-974X
Junho, 2014

207

Tagetes minuta – uma
nova alternativa no controle
fítoterápico de carrapatos



Embrapa

Documentos 207

Tagetes minuta – uma nova
alternativa no controle fitoterápico
de carrapatos

Renato Andreotti
Marcos Valério Garcia
Jaqueline Matias
Jacqueline Cavalcante Barros
Rodrigo Casquero Cunha

Embrapa
Brasília, DF
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte
Rodovia BR 262, Km 4, CEP 79002-970 Campo Grande, MS
Caixa Postal 154
Fone: (67) 3368 2090
Fax: (67) 3368 2150
<http://www.cnpgc.embrapa.br>
E-mail: publicacoes@cnpgc.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade
Presidente: Pedro Paulo Pires
Secretário-Executivo: Rodrigo Carvalho Alva
Membros: Elane de Souza Salles, Valdemir Antônio Laura, Davi José Bungenstab, Andréa Alves do Egito, Roberto Giolo de Almeida, Guilherme Cunha Malafaia

Supervisão editorial: Rodrigo Carvalho Alva
Revisão de texto e Editoração Eletrônica: Rodrigo Carvalho Alva
Arte da capa: Luiz Antônio Dias Leal

1ª edição
Versão online (2014)

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 Gado de Corte.

Tagetes minuta – uma nova alternativa no controle fitoterápico de carrapatos [recurso eletrônico] / Renato Andreotti et al. - Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2014.
30 p. ; 21cm. - (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 207).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader, 4 ou superior.

Modo de acesso: < <http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC207.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 11 de junho de 2014).

Outros autores: Marcos Valério Garcia ; Jaqueline Matias; Jacqueline Cavalcante Barros ; Rodrigo Casquero Cunha.

1. Sanidade animal. 2. Carrapato. 3. Tagetes minuta. I. Andreotti, Renato. II. Garcia Marcos Valério. III. Matias, Jaqueline. IV. Barros, Jacqueline Cavalcante. V. Cunha, Rodrigo Casquero. VI. Série.

CDD 636.213 (21. ed.)

©Embrapa Gado de Corte 2014

Autores

Renato Andreotti

Médico-Veterinário, PhD Biologia Molecular
Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, MS,
renato.andreotti@embrapa.br

Marcos Valério Garcia

Biólogo, PhD Microbiologia Agropecuária, Pós-doc
CNPq/Embrapa, marcos.garcia@embrapa.br

Jaqueline Matias

Bióloga, Doutoranda em Doenças Infecciosas e
Parasitárias, UFMS (Bolsista Capes), jaqmatias@
hotmail.com

Jacqueline Cavalcante Barros

Economista, Mestre em Administração, Analista
da Embrapa Gado de Corte, MS,
jacqueline.barros@embrapa.br

Rodrigo Casquero Cunha

Médico-Veterinário, Doutor em Ciências Animal
na UFMS, rodrigocunha_vet@hotmail.com

Sumário

Introdução.....	7
Rhipicephalus microplus	10
Rhipicephalus sanguineus.....	11
Amblyomma cajennense.....	12
Argas miniatus.....	14
Tipos de Controle.....	15
Fitoterápicos.....	17
Tagetes minuta.....	19
Referências	21

Introdução

Obrigatoriamente os carrapatos são parasitas hematófagos (FREIRE, 1972) da maioria dos animais vertebrados, podendo transmitir uma variedade de agentes patogênicos (ESTRADA-PENA; JONGEJAN, 1999). Depois dos mosquitos os carrapatos são considerados o primeiro grupo de artrópodes ectoparasitos a transmitirem agentes patogênicos aos seres humanos, e ocupam o primeiro lugar na transmissão de agentes causadores de doenças aos animais (JONGEJAN; UILENBERG, 2004; OGRZEWALSKA, 2009). Pertencem ao filo Arthropoda, classe Arachnida, ordem Acari e subordem Ixodida e apresentam uma ampla distribuição geográfica.

Acredita-se que estes artrópodes surgiram há aproximadamente 240 milhões de anos, durante o período triássico (FACCINI; BARROS-BATTESTI, 2006). Existem relatos que esses parasitas habitam a terra, em climas quentes e úmidos, desde o final do período paleolítico ou início do mesolítico e vêm se adaptando a seus hospedeiros, criando uma associação entre estes e os agentes infecciosos que transportam. Há registros da presença do carrapato em uma gravura em tumba egípcia, datada de 1500 a.C., representada por um animal semelhante à hiena com três protuberâncias no pavilhão auricular interno, que sugerem ser carrapatos (ARTHUR, 1965).

Aristóteles em sua *Historia Animalium*, em 355 a.C., sugeriu que os carrapatos fossem oriundos do capim (ARTHUR, 1962). Chamado de Croton na Antiga Grécia por ser parecido com a semente de mamona foi, também, denominado pela mesma razão de “Ricinus” na Antiga Roma. Plínio, o Velho, no ano 77, cita o carrapato como hematófago em sua enciclopédia *Naturalis Historia* (História Natural).

Recentemente o estudo do genoma de uma múmia de 5.300 anos revelou a presença de material genético da bactéria *Borrelia burgdorferi*, causadora da borreliose “doença de Lyme”. Transmitida pela picada de carrapatos, a enfermidade, foi diagnosticada apenas no século XVIII.

Provoca desde sintomas leves, como irritação cutânea, até mais graves, como distúrbios neurológicos, tornando-se, assim, este o registro mais antigo dessa doença (KELLER et al., 2012).

Existem, até o momento, 896 espécies de carrapatos catalogados, divididas em três famílias: Argasidae ou “carrapatos moles” (193 espécies); Ixodidae ou “carrapatos duros” (702 espécies) e, Nuttalliellidae, com somente uma espécie (GUGLIELMONE et al., 2010). No Brasil, até a presente data, a fauna ixodídica é de 65 espécies (MARTINS et al., 2013), distribuídas em nove gêneros.

Os carrapatos mais estudados, geralmente, são os que parasitam animais domésticos sendo a sua biologia, capacidade vetorial e formas de controle alvo de muitas pesquisas no país (VERONEZ, 2009). No entanto, os carrapatos de maior incidência são: *Rhipicephalus microplus*, *R. sanguineus*, *Amblyomma cajennense*, *Dermacentor nitens* e *Argas miniatus*.

No Brasil, o carrapato *R. sanguineus* é um ectoparasita quase que exclusivo de cães em áreas urbanas (SZABÓ et al., 2001) e raramente pode ser visto parasitando outros hospedeiros. *Amblyomma cajennense* pode ser também encontrado parasitando cães, nesse caso restrito às áreas rurais (LABRUNA; PEREIRA, 2001), porém os hospedeiros preferenciais são cavalos e capivaras (LABRUNA et al., 2000).

Argas miniatus é um carrapato que parasita as aves domésticas causando perdas de produtividade e podendo transmitir agentes patogênicos (LISBOA, 2006).

Quanto ao carrapato *R. microplus*, há mais de uma década no Brasil estimou-se um prejuízo econômico de dois bilhões de dólares por ano (GRISI; MASSARD; MOYA-BORJA, 2002). Quase metade desse prejuízo é causada por gastos com acaricidas, sendo que o país possui aproximadamente 185,8 milhões de bovinos (ANUALPEC, 2012), e o mercado de parasiticidas registra um valor em vendas estimado em 960 milhões de dólares, o que representa 34% do mercado brasileiro de produtos veterinários (SINDAN, 2010).

O controle desses ectoparasitas continua sendo, basicamente realizado por meio do uso de produtos químicos e, de acordo com os critérios brasileiros do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) para o registro de novos produtos carrapaticidas, estes devem apresentar uma eficácia de no mínimo 95% (BRASIL, 1997). A falta de um programa de controle desses parasitas permite que a maioria dos produtores definam por iniciativa própria os critérios para o controle. O surgimento e a seleção de cepas de carrapatos resistentes aos princípios ativos continuam a ser um importante motivador para o desenvolvimento de novos produtos antiparasitários (FURLONG et al., 2007; KOLLER et al., 2009, ANDREOTTI et al. 2011).

Diante de tal realidade, várias pesquisas com extratos de plantas vêm sendo desenvolvidas com o propósito de identificar novos princípios ativos capazes de controlar os carrapatos (CATTO et al., 2009), e uma alternativa promissora tem sido o emprego de fitoterápicos (GARCIA et al., 2012; ANDREOTTI et al., 2013) obtidos a partir do óleo essencial de *Tagetes minuta*. Trata-se de uma planta herbácea anual que pertence à família Asteraceae, e faz parte de um complexo de espécies que recebem o nome popular de “cravo-de-defunto” (PRAKASA RAO et al., 1999).

Esta planta é utilizada na medicina popular e é encontrada crescendo em regiões temperadas da América do Sul (MOYO; MASIKA, 2009). Já há no mercado extrato desta planta para o uso acima mencionado, entretanto, somente agora está sendo avaliada a sua ação acaricida.

As espécies de carrapatos utilizadas neste estudo representam grupos importantes para os animais domésticos de companhia ou para produção de alimentos, sendo também de grande relevância para a saúde pública e meio ambiente. Este trabalho tem como objetivo ressaltar a importância dos fitoterápicos no controle de carrapatos e a utilização promissora de *Tagetes minuta* no controle desses ectoparasitas.

Rhipicephalus microplus

Conhecido como carrapato-do-boi, e denominado de *Boophilus microplus*, foi recentemente, em consequência de análises filogenéticas, realocado por Murrell e Barker (2003) no gênero *Rhipicephalus*, passando a se denominar *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Figura 1). É um carrapato monoxeno e tem os bovinos como principal hospedeiro com preferência para *Bos taurus* em relação a *B. Indicus*. Pode, entretanto, ser encontrado parasitando outros animais, domésticos ou não.

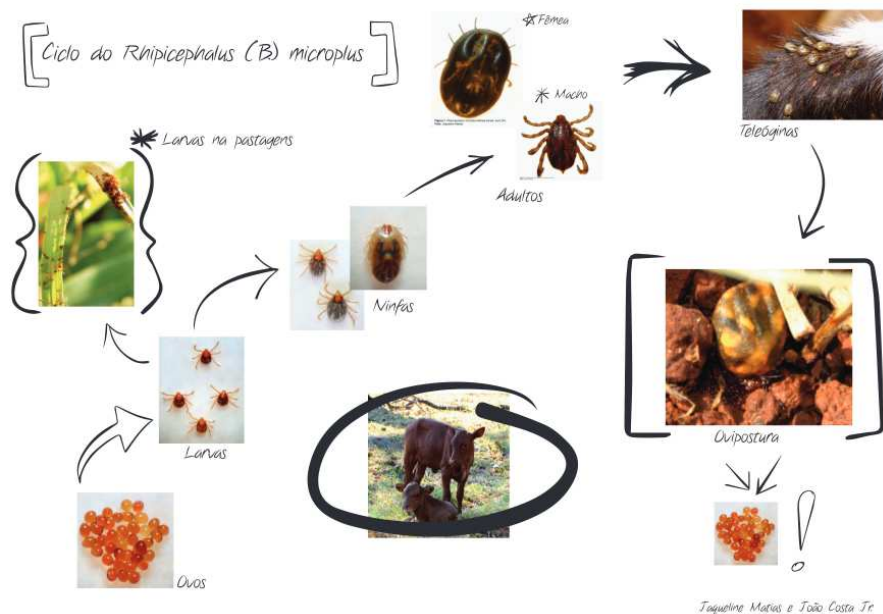


Figura 1. Ciclo biológico do carrapato-do-boi, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, mostrando a fase de vida livre e a fase de vida parasitária. Fotos: Jaqueline Matias.

Sua introdução no Brasil, provavelmente, ocorreu no início do século XVIII, sendo atualmente encontrado em todas as regiões, variando de intensidade de acordo com as condições climáticas e raças de bovinos (GONZALES, 1995). Este carrapato causa grandes perdas na pecuária mundial, além de ser transmissor de diversos agentes patogênicos, destacando-se os da “Tristeza Parasitária Bovina - TPB” (GUGLIELMONE; BEATI; BARROS-BATTESTI, 2006), a qual compreende duas enfermidades bem conhecidas - a babesiose, determinadas pelos protozoários *Babesia bigemina* e *B. bovis*, e a anaplasmoze, determinada por *Anaplasma marginale* (GUEDES JÚNIOR et al., 2008).

Rhipicephalus sanguineus

É um carrapato trioxeno (Figura 2) e que se alimenta, principalmente, em cães e, acidentalmente, em outros hospedeiros, incluindo os seres humanos (WALKER; KEIRANS; HORAK, 2005). O único hospedeiro primário conhecido para os estágios parasitários desde carrapato é o cão (SZABÓ et al., 1995). Desempenha o papel de importante veiculador de agentes patogênicos, sendo considerado o principal vetor da *Ehrlichia canis* no Brasil, doença esta, considerada de importância zoonótica desde 1992 (BENENSON, 1992).

Esse ectoparasito pode transmitir, também, patógenos como *Babesia canis*, para cães; e *Rickettsia conorii*, para seres humanos (MAROLI et al., 1996). No continente americano está incriminado na transmissão de outras doenças, como a Febre Maculosa Brasileira (FMB), causada pela *Rickettsia rickettsii* e, no Brasil, é o principal transmissor de *Hepatozoon canis* (O'DWYER; MASSARD, 2001).

O carrapato *R. sanguineus*, também conhecido como “carrapato vermelho do cão”, é uma espécie cosmopolita e, assim sendo, a de maior distribuição geográfica (LABRUNA, 2004; WALKER; KEIRANS; HORAK, 2005). É originário do continente africano, onde existem aproximadamente 79 espécies do gênero *Rhipicephalus* (BOWMAN; NUTTALL, 2008).

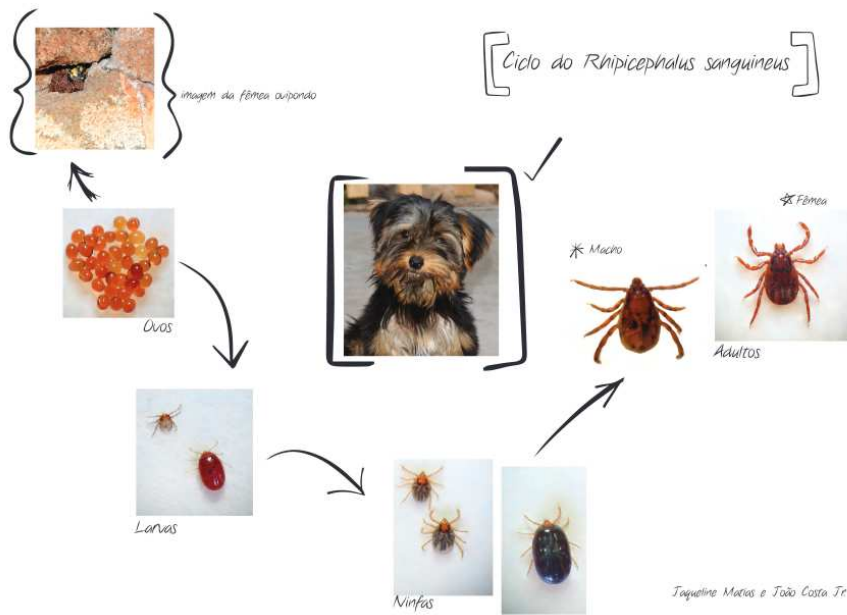


Figura 2. Ciclo biológico do *Rhipicephalus sanguineus*. Fotos: Jaqueline Matias.

Amblyomma cajennense

Popularmente conhecido como carrapato-estrela ou carrapato-do-cavalo (Figura 3), possui um ciclo trioxeno e apresenta uma baixa especificidade parasitária, podendo ser visto parasitando várias espécies de animais domésticos e silvestres (LOPES et al., 1998).

Possui um ciclo trioxeno e acredita-se que, na América do Sul, antas (*Tapirus terrestris* L.) e capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris* Erxleb.) sejam os principais hospedeiros primários para *A. cajennense* (LABRUNA et al., 2001). Após a introdução de cavalos na América Latina, durante a colonização europeia, *A. cajennense* se tornou uma praga séria a estes animais, que também se constituem nos hospedeiros primários para todos os estágios desse ectoparasita (LABRUNA et al., 2002).

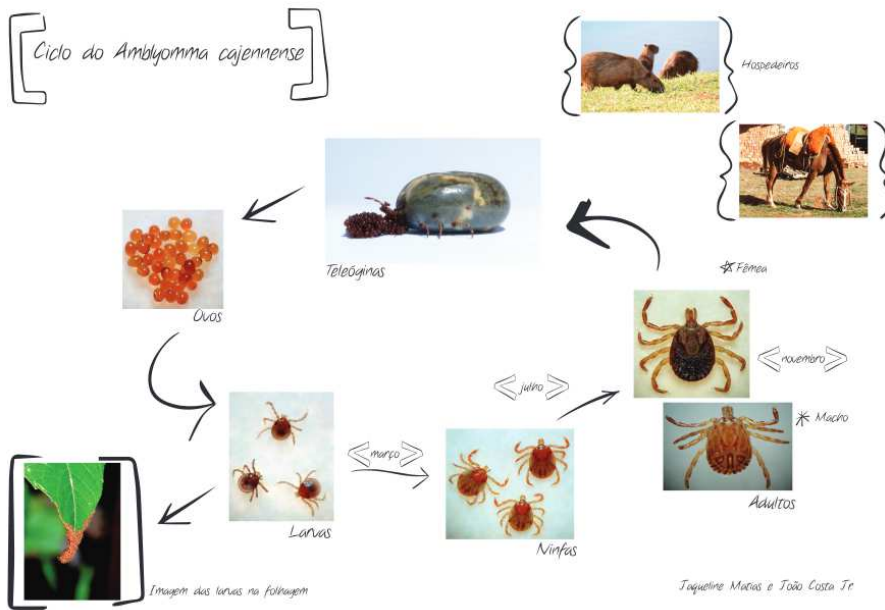


Figura 3: Ciclo do *Amblyomma cajennense*. Foto: Jaqueline Matias.

Este carrapato ocasiona importantes perdas econômicas, em consequência da queda de produtividade dos animais e dos gastos com o uso de carrapaticidas (PRATA; ALONSO; SANAVRIA, 1996). É, também, a principal espécie que parasita os seres humanos na América Central e no Brasil (ARAGÃO, 1936; LABRUNA et al., 2001), sendo o principal vetor da *Rickettsia rickettsii*, o agente causador da FMB em humanos (DIAS; MARTINS; RIBEIRO, 1937; LEMOS, 1997).

Argas miniatus

Argas miniatus Kock (1844) (Figuras 4A, 4B) é a única espécie do gênero que ocorre no Brasil, e tem como hospedeiro as aves domésticas. Na natureza é encontrado em pequenas criações de galinhas (*Gallus gallus*) acarretando prejuízos, tais como, perdas na produtividade, anemia, espoliação, transmissão de patógenos. Entre os patógenos transmitidos destaca-se a *Borrelia anserina* (MARCHOUX; SALIMBENI, 1903).



Figura 1. *Argas miniatus*, macho dorsal, aum. 20x.
Foto: Jaqueline Matias

Figura 4. *Argas miniatus*: A – macho em vista dorsal, B – fêmeas parasitando uma ave. Foto: Jaqueline Matias. Imagens do acervo do Museu do Carrapato, da Embrapa Gado de Corte (2012).

Todas as espécies do gênero *Argas* Latreille, 1796 são consideradas hematófagas nos estágios de larva, ninfa e adulto, parasitando aves domésticas e silvestres. É encontrada na América do Norte, Central e principalmente na América do Sul, sendo *A. (Persicargas) miniatus*, portanto, de distribuição neotropical.

É um carrapato heteróxico e possui hábito de repasto noturno. Durante este processo a larva permanece parasitando o hospedeiro por dias, enquanto que ninfas e adultos realizam seus repastos sanguíneos em poucos minutos. Estes carrapatos, durante a fase de vida livre, são encontrados em abrigos e ninhos de seus hospedeiros, locais nos quais ocorrem a muda e a cópula (ROHR, 1909).

Tipos de Controle

Para evitar prejuízos em decorrência da ação espoliatória dos carrapatos em geral existem alguns métodos que procuram minimizar esse problema, tais como: o uso de produtos químicos (carrapaticidas), vacinas, acaricidas fitoterápicos, seleção genética e a preservação e/ou utilização de inimigos naturais (controle biológico). Esses métodos tornam-se ainda mais eficazes quando empregados na forma de “Manejo Integrado” e/ou “Estratégico”.

Com respeito ao carrapato-do-boi, o uso de carrapaticidas é ainda a principal forma de controle, embora apresente casos de resistência aos arsenicais relatados desde 1936 (WHARTON, 1983), aos clorados a partir de 1953 (FREIRE, 1953), bem como, recentemente, às demais classes químicas (PRUETT, 1999; BARROS-BATTESTI; ARZUA; BECHARA, 2006; MATIAS et al., 2011). Na maioria das vezes, o controle químico é a única opção adotada pelo proprietário, seja de animais de companhia ou de produção.

A constante exposição dos carrapatos aos carrapaticidas, associada com a falta de um manejo adequado, acelera a pressão de seleção de indivíduos resistentes na população, tornando inevitável o agravamento do problema de resistência, conforme já vem sendo diagnosticado por diversos autores e em vários locais do mundo (FREIRE, 1953; CRAMP-TON; BAXTER; BARKER, 1999 a, b; FURLONG et al., 2007; KOLLER et al., 2009, ANDREOTTI et al. 2011).

Denomina-se controle biológico natural à regulação espontânea, exercida por organismos vivos (antagonistas) da população de ou-

tras espécies de animais, sem a necessidade de intervenção humana (GRONVOLD, 1996). A identificação de agentes de controle biológico, os chamados inimigos naturais, permite que o homem manipule estes organismos produzindo-os em condições controladas para posterior liberação nas áreas de interesse.

Essa forma de controle biológico inclui os controles: artificial, clássico e aplicado (PARRA et al., 2002). Embora o uso de carrapaticidas ainda seja a principal ferramenta de controle, atualmente o controle biológico está se tornando uma alternativa promissora com uma abordagem atraente da relação custo/benefício, encontrando-se entre as opções o uso de agentes microbianos como fungos (GARCIA et al., 2011) e a ação de predadores naturais, tais como, a garça vaqueira *Egretta ibis* que, apesar de preferir insetos, também se alimenta de carrapatos (ALVES-BRANCO; ECHEVARRIA; SIQUEIRA, 1983) e formigas (GONZALES, 1995).

Nas últimas décadas, os estudos envolvendo o desenvolvimento de vacinas para controlar os carrapatos vêm sendo intensificados por existir uma necessidade de substituir os produtos químicos. Estes, conforme já mencionado, causam, entre outros, transtornos à saúde pública e ao meio ambiente com seus resíduos.

Atualmente existem vacinas disponíveis para importação somente para *R. microplus* e foram desenvolvidas a partir de uma proteína denominada Bm86, que confere proteção parcial aos bovinos contra futuras infestações, diminuindo o número de carrapatos, produção de ovos e a fertilidade (RODRÍGUEZ et al., 1995).

A proteína Bm86 é um “antígeno oculto” obtida do intestino dos carrapatos e que foi desenvolvido por Willadsen e Kemp (1988) e constitui a base de duas vacinas comerciais lançadas no mercado: a vacina Tick-Gard, desenvolvida na Austrália (WILLADSEN et al., 1995) e a vacina Gavac, desenvolvida em Cuba (De La FUENTE et al., 1998). Embora seja uma importante alternativa de controle, o seu grau de proteção ainda não é o suficiente para substituir o uso de acaricidas (WILLADSEN et al., 1996; JONSSON et al., 2000).

Fitoterápicos

A utilização de plantas no tratamento de várias doenças, mesmo antes de se conhecerem suas causas, é conhecida desde a antiguidade. Estudos arqueológicos têm apresentado através da análise de pólenes e outros materiais, que os homens, na antiguidade, já usavam plantas medicinais. Os primeiros relatos do uso de plantas na medicina foram feitos nos papiros egípcios que registraram o uso de quinhentas plantas medicinais, dentre as quais se destacam: menta, alecrim, camomila, absinto, babosa, terebentina, tomilho e plantas da família Solanaceae usadas até hoje (BARATA, 2005). O mesmo autor refere-se, também, aos escritos chineses sobre a utilização de folhas de bambu, e demais usos de plantas medicinais referidos em tábuas de argila dos Sumérios.

Os primeiros europeus que chegaram ao Brasil se depararam com uma grande quantidade de plantas medicinais. O conhecimento sobre as ervas locais usadas pelas tribos era transmitido e aprimorado de geração em geração por intermédio dos pajés. Tais conhecimentos foram adquiridos pelos europeus e, juntamente com a necessidade de viver com o que a natureza oferecia, resultou por ampliar o contato com a flora medicinal brasileira (LORENZI; MATOS, 2002).

O Brasil possui uma ampla biodiversidade vegetal que chega a aproximadamente 55.000 espécies catalogadas, porém, apenas 1% dessas plantas foi estudada química e/ou farmacologicamente. As plantas medicinais são consumidas em todas as classes sociais e constituem um mercado nacional que movimenta US\$ 400 milhões. Além disso, são recomendadas pela Organização das Nações Unidas – ONU, que reconhece que 2/3 da população da Terra utiliza plantas medicinais. Apesar de serem, muitas vezes, rejeitadas por médicos, existem pelo menos trezentas plantas medicinais que fazem parte do arsenal terapêutico popular brasileiro (BARATA, 2005).

Os produtos vegetais estão representados por centenas de princípios ativos que pertencem às seguintes cinco classes químicas: carboi-

dratos, lipídios, compostos nitrogenados (aminoácidos, peptídios, proteínas, 17 glicosídeos cianogênicos e alcalóides), terpenóides e os fenilpropanoides. Muitos desses compostos apresentam uma atividade biológica, como por exemplo, ações tranquilizantes, analgésicas, anti-inflamatórias, citotóxicas, anticoncepcionais, antimicrobianas, antivirais, fungicidas, inseticidas, etc. (DI STASI, 2002). Estes produtos são utilizados para as mais diversas finalidades, tanto na terapêutica clínica, como na indústria de cosméticos e de alimentos (CARVALHO et al., 2007).

Vários estudos com extratos de plantas vêm sendo desenvolvidos como um método alternativo para diminuir ou até mesmo substituir o uso de produtos sintéticos. Atualmente, o controle de carrapatos, especialmente *R. microplus*, entre outras espécies de carrapatos, tem sido alvo desses estudos devido ao desenvolvimento e seleção de cepas cada vez mais resistentes a vários grupos químicos empregados no seu controle em diferentes partes do mundo (FAO, 2004).

Os fitoterápicos possuem vantagens sobre os sintéticos, sendo uma delas o desenvolvimento mais lento da resistência em consequência do envolvimento de diferentes princípios ativos com diferentes mecanismos de ação (BALANDRIN et al., 1985; CHAGAS et al., 2003; OLIVO et al., 2009).

Atualmente, já foram avaliados contra *R. microplus* aproximadamente 55 espécies de plantas pertencentes a 26 famílias, mas apenas alguns princípios ativos foram identificados e comprovados com função acaricida (BORGES; SOUSA; BARBOSA, 2011). O principal desafio para o desenvolvimento de acaricidas alternativos está na dificuldade de transposição da eficácia obtida *in vitro* para o campo. Isso se deve em parte pela dificuldade em se estabilizar os diversos compostos químicos presentes no extrato (EVANS, 1996) e, também, pelo fato da alta volatilidade de produtos naturais, que apresentam baixa persistência no meio ambiente (MULLA; SU, 1999).

Tagetes minuta

Tagetes é um gênero de erva e arbustos, que engloba algumas espécies da Família das Compostas, nativo das Américas Central e Sul, sendo naturalizado em outras regiões tropicais e subtropicais. É popularmente conhecida por “cravo de defunto” e algumas espécies são cultivadas como plantas ornamentais, tais como: *T. erecta*, *T. tenuifolia* e *T. patula*. Porém, *T. minuta* Linnaeus pode ser encontrada crescendo em condições naturais e, em alguns países, tornou-se uma planta nociva, como por exemplo, na Austrália e África do Sul (MAROTTI et al., 2004).

Introduzida no Brasil há muitos anos, *T. minuta* aclimatou-se perfeitamente, tornando-se até subespontânea (MOREIRA, 1996). Segundo Kissmann e Groth (1992), *T. minuta* possui a seguinte classificação:

- □ Família Compositae ou Asteraceae
- □ Subfamília Asteroideae
- □ Tribo Helenieae
- □ Gênero Tagetes
- □ Espécie Tagetes minuta Linnaeus

É popularmente denominada vara-de-rojão, rabo-de-foguete, cravo-de-defunto, cravo-de-urubu, chinchilho, coari, coari-bravo e estrondo. Seu óleo essencial é utilizado na medicina popular como anti-helmíntico. *T. minuta* é uma planta que se reproduz por semente, com germinação na primavera e verão; na Região Sul do Brasil apresenta ciclo de 120-150 dias até a formação de sementes. *T. minuta* recebeu este nome em referência ao tamanho das flores e não da planta, que pode alcançar até 2 metros de altura. Ocorre em terrenos secos e desenvolve-se melhor naqueles cultivados, de boa fertilidade e em áreas onde se efetuaram queimadas (KISSMANN; GROTH, 1992).

Recentemente, muitas espécies desse gênero têm sido investigadas como possíveis fontes de diferentes atividades biológicas, as quais podem ser utilizadas na indústria e na medicina. Isso se deve à presença de metabolismos secundários, que originam compostos que não estão distribuídos em todas as partes das plantas e nem são, na verdade, estritamente necessários, mas desempenham um papel importante na interação das plantas com o meio ambiente. Os terpenos (ácido mevalônico ou do piruvato e 3-fosfoglicerato); compostos fenólicos (derivados do ácido chiquímico ou ácido mevalônico) e alcalóides (derivados de aminoácidos aromáticos) constituem os três grandes grupos de metabólitos secundários conhecidos (GARCÍA e CARRIL, 2009).

Muitos dos compostos que se formam nas folhas, flores ou frutos, e que são acumulados em órgãos específicos da planta na forma de óleos essenciais, apresentam propriedades inseticidas e antimicrobianas (GREEN et al., 1993; PICCAGLIA et al., 1997). Os flavonoides apresentam propriedades antioxidantes (BORS; SARAN, 1987).

Os carotenoides e, principalmente, os ésteres de luteína, que são encontrados apenas em pétalas de flores, são utilizados em preparações farmacológicas (RIVAS, 1989; GAU; PLOSCHKE; WUNSCH, 1983), como aditivos e corantes alimentares (TIMBERLAKE; HENRY, 1986) e, também, são conhecidos pelos seus efeitos anticancerígenos (BLOCK; PATTERSON; SUBAR, 1992).

T. minuta, de acordo com Craveiro et al. (1988), é uma planta muito comum em todo Brasil. Esta espécie é alvo de pesquisas que tem demonstrado resultados promissores, sendo eficaz contra agentes microbianos, como fungos (BII; SIBOE; MIBEY, 2000), vírus (ABAD et al., 1999) e bactérias (TERESCHUK; BAIGORI; ABDALA, 2003).

Uma análise do óleo essencial das flores de *Tagetes minuta* L. do noroeste do Himalaia resultou na determinação e caracterização dos seguintes componentes: (2)-b-ocimene (39,44%), dihidrotagetone (15,43%), (2)-tagetone (8,78%), (E)-ocimenone (14,83%) e (Z)-ocimenone (9,15%), além de relatarem uma atividade larvicida do ocimenone contra mosquitos (SINGH, B.; SOOD; SINGH, V. 1992).

Posteriormente corroborando com esses resultados, Moghaddam, Omidbiagi e Sefidkon (2007) mostraram que os principais componentes do óleo de *T. minuta* são α -terpineol, (Z)- β -ocimene, dihydrotagetone, (E)-ocimenone, (Z)-tagetone e (Z)-ocimenone. A composição do óleo essencial de *T. minuta* varia de acordo com as diferentes partes da planta e do seu estágio de crescimento/maturação, mas não diferem em relação à origem geográfica (CHAMORRO et al., 2008).

Recentemente em estudo realizado na Embrapa Gado de Corte por Garcia et al. (2012), foi testado in vitro o óleo essencial de *T. minuta* para o controle de quatro espécies de carrapatos, sendo elas *R. microplus*, *R. sanguineus*, *A. cajennense* e *A. miniatus*. Neste estudo foi constatada uma eficácia superior a 95% em uma concentração de 20% para todas as espécies e concluíram que *T. minuta* tem potencial acaricida para o controle tanto em larvas quanto em adultos dessas espécies.

Andreotti et al. (2013) avaliaram o potencial in vivo do óleo de *T. Minuta* no controle de *R. microplus* e concluíram que na concentração de 20% sua eficácia alcançou acima de 95%. Tais resultados reafirmam a importância das pesquisas envolvendo a utilização de fitoterápicos no controle de carrapatos e apontam novas espécies com potencial acaricida.

Referências

- ABAD, M. J.; BERMEJO, P.; SANCHEZ PALOMINO S, CHIRIBOGA X, CARRASCO L. et al. Antiviral activity of some South American medicinal plants. *Phytotherapy Research*, London, v. 13, n. 2, p. 142-146, mar. 1999.
- ALVES-BRANCO, F. P.; ECHEVARRIA, F. A. M.; SIQUEIRA, A. S. Garça vaqueira *Egretta ibis* e o controle biológico do carrapato *Boophilus microplus*. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 1983. 4p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 1).
- ANDREOTTI, R. GUERRERO, F. D, SOARES, M. A, BARROS, J. C, MILLER, R. J, LÉON, A. P. et al. Acaricide resistance *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* in State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 20, n. 2, p. 127-133, abr/jun. 2011.

- ANDREOTTI, R.; GARCIA, M. V.; CUNHA, R. C.; BARROS, J. C. Protective action of *Tagetes minuta* (Asteraceae) essential oil in the control of *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) in a cattle pen trial. *Veterinary Parasitology*, doi: 10.1016/j.vetpar.2013.04.045. [Epub ahead of print], maio. 2013.
- ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 2012. 05 p.
- ARAGÃO, H.B. Ixodidas brasileiros e de alguns países limítrofes. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, v. 31, n. 4, p. 759-843, 1936.
- ARTHUR, D. R. Ticks and diseases. London: Pergamum Press. 1962. p. 1-445.
- ARTHUR, D. R. Feeding in ectoparasitic Acari with special reference to tick. *Advances in Parasitology*, v. 3, p. 249-98, 1965.
- BALANDRIN, M. F. et al. Natural plant chemicals: Sources of industrial and medicinal materials. *Science*, v. 228, n. 4704, p. 1154-1160, jun. 1985.
- BARATA, L. Empirismo e ciência: fonte de novos fitomedicamentos. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 4-5, out/dez. 2005.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox : ICTTD-3 : Butantan, 2006. 223 p.
- BENENSON, A. S. Ehrlichiosis. In: *El control de las enfermedades transmisibles en el hombre*. 15 ed. Washington D.C: Organización Mundial de Salud, p. 115-117, 1992.
- BIL, C. C.; SIBOE, G. M.; MIBEY, R. K. Plant essential oils with promising antifungal activity. *East African Medical Journal*, v. 77, n. 6, p. 319-322, jun. 2000.
- BLOCK, G.; PATTERSON, B.; SUBAR, A. Fruit, vegetable, and cancer prevention - a review of the epidemiological evidence. *Nutrition and Cancer*, v. 18, n. 1, p. 1-29, 1992.
- BORGES, L. M. F.; SOUSA, L. A. D.; BARBOSA, C. S. Perspectivas para o uso de extratos de plantas para o controle do carrapato de bovinos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Jaboticabal*, v. 20, n. 2, p. 89-96, abr/jun. 2011.
- BORS, W.; SARAN, M. Radical scavenging by flavonoid antioxidants. *Free Radical Rese-*

arch Communications, v. 2, n. 4-6, p. 289-294, 1987.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria n. 48 de 12 de maio de 1997. Regulamento técnico para licenciamento e/ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 maio 1997. Seção 1. p. 10165. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=2118>> . Online. Acesso em: 21 dez. 2012.

CARVALHO, A. C. B. et al. Aspectos da legislação no controle dos medicamentos fitoterápicos. T&C Amazônia, v. 5, n. 11, p. 26-32, jun. 2007.

CATTO, J. B.; BIANCHIN, I.; SAITO, M. L. Efeito acaricida in vitro de extratos de plantas do Pantanal no carrapato de bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2009. 26 p. (Embrapa Gado de Corte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 26).

CHAGAS, A. C. S. et al. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. Ciência Rural, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 109-114, fev. 2003.

CHAMORRO, E. R. et al. Chemical composition of essential oil from *Tagetes minuta* leaves and flowers. Journal of the Argentine Chemical Society, v. 96, n. 1-2, p. 80-86, Ago/Dez. 2008.

CRAMPTON, A. L.; BAXTER, C. D.; BARKER, S. C. A new family of cytochrome P450 genes (CYP41) from the cattle tick, *Boophilus microplus*. Insect Biochemistry and Molecular Biology, v. 29, n. 9, p. 829-834, Set. 1999a.

CRAMPTON, A. L.; BAXTER, G. D.; BARKER, S. C. Identification and characterization of a cytochrome P450 gene and processed pseudo gene from an arachnid: the cattle tick, *Boophilus microplus*. Insect Biochemistry and Molecular Biology, v. 29, n. 4, p. 377-384, abr. 1999b.

CRAVEIRO, C. C. et al. Essential oils of *Tagetes minuta* from Brazil. Perfume and Flavors, v. 13, n. 5, p. 35-36, 1988.

DE LA FUENTE, J. RODRÍGUEZ M, REDONDO M. et al. Field studies and cost-effectiveness of vaccination with GAVAC TM, against the cattle tick *Boophilus microplus*. Vaccine, v. 16, n. 4, p. 366-73, fev. 1998.

DIAS, E.; MARTINS, A. V.; RIBEIRO, D. J. Typho exanthematico no Oeste de Minas Gerais. Reações de Weil-Felix comunicantes e de cães. Brasil Médico, n. 24, p. 652-655, 1937.

DI STASI, L. C. Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica. DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. eds. SOUZA-BRITO, A. R. M.; MARIOT, A.; SANTOS, C. M. col. - 2. ed. rev. e ampl. - São Paulo: Editora UNESP, 2002.

ESTRADA-PÉÑA, A.; JONGEJAN, F. Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission. Experimental and Applied Acarology, v. 23, n. 9, p. 685-715, set. 1999.

EVANS, W. C. The plant and animal kingdoms as sources of drugs. In: SAUNDERS, W. B. Trease and Evans Pharmacognosy. London, p. 15-17, 1996.

FACCINI, J. L. H.; BARROS-BATTESTI, D. M. Aspectos gerais da biologia e identificação de carrapatos. In: BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. Carrapatos de importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo, Vox/CTTD-3/Butantan, p. 5-10, 2006.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Module 1. Ticks: acaricide resistance: diagnosis management and prevention. In: Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants. Rome: FAO Animal Production and Health Division, 2004.

FREIRE, J. J. Arsênio e cloro resistência e emprego de tiofosfato de dietilparanitrofenila (Parathion) na luta anticarrapato Boophilus microplus (Canestrini, 1887). Boletim da diretoria de produção animal, Porto Alegre, v. 9, n. 17, p. 3-21, 1953.

FREIRE, J. J. Revisão das espécies da família Ixodidae. Revista de Medicina Veterinária, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 1-16, 1972.

FURLONG, J.; PRATA, M. C. A.; MARTINS, J. R. O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? A Hora Veterinária, v.27, n.159, p. 26-32, set./out. 2007.

BOWMAN, A. S.; NUTTALL, P. A. Ticks: biology, disease and control. 1ª ed. New York: Cambridge, 2008. 23p.

GARCÍA, A. A.; CARRIL, E. PÉREZ-URRIA. Metabolismo secundario de plantas. Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal, v. 2, n. 3, p. 119-145, 2009.

- GARCIA, M. V.; Monteiro, A. C.; Szabó, M. P.; Mochi, D. A.; Simi, L. D.; Carvalho, W. M.; Tsuruta, S. A.; Barbosa, J. C. Effect of *Metarhizium anisopliae* fungus on off-host *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* from tick-infested pasture under cattle grazing in Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 1, n. 3, p. 10-16, set. 2011.
- GARCIA, M. V.; MATIAS, J.; BARROS, J. C.; DE LIMA, D. P.; LOPES, R. D. A. S.; ANDREOTTI, R. Chemical identification of *Tagetes minuta* Linnaeus (Asteraceae) essential oil and its acaricide effect on ticks. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 21, n. 4, p. 405-11, Oct/Dec. 2012.
- GAU, W.; PLOSCHKE, H. J.; WUNSCHKE, C. Mass spectrometry identification of xanthophyll fatty acid esters from marigold flowers (*Tagetes erecta*) obtained by high performance liquid chromatography and Craig counter current distribution. *Journal of Chromatography*, v. 262, n. 1, p. 277-284, jun. 1983.
- GONZALES, J. C. O controle do carrapato do boi. 2. ed. Porto Alegre: Edição do Autor, 1995. 235 p.
- GREEN, M. M.; Singer, J. M.; Sutherland, D. J.; Hibben, C. R. Larvicida activity of *Tagetes minuta* (marigold) toward *Aedes aegypti*. *Journal of the American Mosquito Control Association*, United States, v. 7, n. 2, p. 282-286, jun. 1993.
- GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA-BORJA, G. E. 2002. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v. 125, n. 21, p. 8-10, jan./fev. 2002.
- GRONVOLD, J. Induction of traps by *Ostertagia ostertagi* larvae, chlamydospore production and growth rate in the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans*. *Journal of Helminthology*, London, v. 70, n. 4, p. 291-297, Dez. 1996.
- GUEDES JÚNIOR, D. S.; ARAÚJO, F. R.; SILVA, F. J.; RANGEL, C. P.; BARBOSA NETO, J. D.; FONSECA, A. H. Frequency of antibodies to *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *Anaplasma marginale*, *Trypanosoma vivax* and *Borrelia burgdorferi* in cattle from the northeastern region of the state of Pará, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 17, n. 2, p. 105-109, abr./jun. 2008.
- GUGLIELMONE, A. A. et al. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. *Experimental and Applied Acarology*, v. 40, n. 2, p. 83-100, out. 2006.
- GUGLIELMONE, A. A. et al. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of

the world: a list of valid species names. *Zootaxa*, n. 2528, p. 1-28, jul. 2010.

JONGEJAN, G.; UILENBERG, G. The global importance of ticks. *Parasitology*, v. 129, n. (supplement), p. 3-14, 2004.

JONSSON, N. N. MATSCHOSS, A. L.; PEPPER, P.; GREEN, P. E.; ALBRECHT, M. S.; HUNGERFORD, J.; ANSELL, J. Evaluation of tickGARD (PLUS), a novel vaccine against *Boophilus microplus*, in lactating Holstein-Friesian cows. *Veterinary Parasitology*, v. 88, n. 3-4, p. 75-85, mar. 2000.

KELLER, A.; Graefen, A.; Ball, M.; Matzas, M.; Boisguerin, V.; Maixner, F.; Leidinger, P. et al. New insights into the Tyrolean Iceman's origin and phenotype as inferred by whole-genome sequencing. *Nature Communications*, v. 3, n. 698, Fev. 2012.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. Ludwigshaven : BASF, v. 2, p. 355-356, 1992.

KOLLER, W. W.; GOMES, A.; BARROS, A. T. M. Diagnóstico da resistência do carrapato-do-boi a carrapaticidas em Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2009. 47 p. il. Color. (Embrapa Gado de Corte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 25).

LABRUNA, M. B. Carta Acarológica. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Ouro Preto, v. 23, suplemento. 1, p. 199-202, 2004.

LABRUNA, M. B.; HOMEM, V.S.; HEINEMANN, M.B.; FERREIRA NETO, J. S. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with rural dogs in Urará Eastern Amazon, Brazil. *Journal of Medical Entomology*, n. 37, n. 5, p. 774-779, set. 2000.

LABRUNA, M. B.; PEREIRA M. C. Carrapato em cães no Brasil. *Clínica Veterinária*, v. 30, n. 1, p. 24-32, jan/fev. 2001.

LABRUNA, M. B.; KERBER, C.; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L.; DE WAAL, D. T.; GENNARI, S. M. Risk factors to tick infestations and their occurrence on horses in the state of São Paulo, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 97, n. 1, p. 1-14, maio. 2001.

LABRUNA, M. B. DE PAULA, C. D.; LIMA, T. F.; SANA, D. A. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild animals from the Porto-Primavera Hydroelectric Power Station Area, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 97, n. 8, p. 1133–1136, dez. 2002.

LEMOS, E. R. S. Febre maculosa brasileira em uma área endêmica no município de Pedreira, São Paulo, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 30, n. 3, p. 261, maio/jun.1997.

LISBOA, R. S. Estudo da transmissão experimental de *Borrelia anserina* (Sakharoff, 1891) por *Argas* (*Persicargas*) *miniatus* Kock, 1844 e avaliação comparativa de parâmetros clínicos e hematológicos em *Gallus gallus* Linnaeus, 1758. 2006. 63f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

LOPES, C. M. LEITE, R.C.; LABRUNA, M. B.; OLIVEIRA, P. R.; BORGES, L. M.; RODRIGUES, Z. B.; CARVALHO, H. A.; FREITAS, C. M.; VIEIRA, JÚNIOR, C. R. Host specificity of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) with comments on the drop-off rhythm. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 93, n. 3, p. 347- 351, maio/jun. 1998.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2002. 544 p.

MARCHOUX, E. ; SALIMBENI, A. La spirillose des poules. Annales de Institut Pasteur Lille, Paris, v. 17, n. 1, p. 569-580, 1903.

MAROLI, M. et al. Diffusione della zeca del cane (*Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806) in Italia: un problema di salute pubblica. Annali dell'Istituto Superiore di Sanità, v. 32, n. 3, p. 387-397, 1996.

MAROTTI, M.; KHOURY, C.; FRUSTERI, L.; MANILLA, G. Characterization and yield evaluation of essential oils from different *Tagetes* species. Journal of Essential oil Research, v. 16, n. 5, p. 440-444, set/out. 2004.

MARTINS, T. F. ; VENZAL, J. M. ; TERASSINI, F. A. ; COSTA, F. B. ; MARCILI, A. ; CAMARGO, L. M. A. ; BARROS-BATTESTI, D. M. ; LABRUNA, M.B. New tick records from the State of Rondônia, Western Amazon, Brazil. Experimental and Applied Acarology. DOI. 10.1007/s10493-013-9724-4, 2013.

MATIAS, J. SOARES, M. A; GARCIA, M. V.; BARROS, J. C.; ANDREOTTI, R. Relação entre a comercialização e a eficiência de acaricidas no estado de Mato Grosso do Sul. Embrapa Gado de Corte, 2011. 30p. (Embrapa Gado de Corte, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 28). Disponível em: < <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/bp/BP28.pdf>> Acessado em 20/08/2012.

MOGHADDAM, M.; OMIDBIAGI, R.; SEFIDKON, F. Chemical composition of the essential oil of *Tagetes minuta* L. *Journal of Essential Oil Research*, v. 19, n. 1, p. 3-4, 2007.

MOREIRA, F. *Plantas que curam: cuide da sua saúde através da natureza*. 5. ed. São Paulo : Hemus, 1996. 256p.

MOYO, B.; MASIKA, P. J. Tick control methods used by resource-limited farmers and the effect of ticks in cattle in rural areas of the Eastern Cape Province, South Africa. *Tropical Animal Health and Production*, v. 41, n. 4, p. 517-523, abr. 2009.

MULLA, M. S.; SU, T. Activity and biological effects of nim products against arthropods of medical and veterinary importance. *Journal of American Mosquito Control Association*, v. 15, n. 2, p. 133-152, jun. 1999.

MURRELL, A.; BARKER, S. C. Synonymy of *Boophilus* Curtice, 1891 with *Rhipicephalus* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). *Systematic Parasitology*, v. 56, n. 1, p. 169-172, Nov. 2003.

O'DWYER, L. H. O.; MASSARD, C. L. Aspectos gerais da hepatozoonose canina. *Clínica Veterinária*, v. 6, n. 31, p. 34-39, 2001.

OGRZEWALSKA, M.; PACHECO, R. C.; UEZU, A.; RICHTZENHAIN, L. J.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M.B. Ticks (Acari: Ixodidae) infesting birds in an Atlantic rain forest region of Brazil. *Journal of Medical Entomology*, v. 46, n. 5, p. 1225-1229, set. 2009.

OLIVO, C. J.; HEIMERDINGER, A.; ZIECH, M.F.; AGNOLIN, C. A.; MEINERZ, G. R.; BOTH, F.; CHARÃO, P. S. Extrato aquoso de fumo em corda no controle do carrapato de bovinos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1131-1135, jul. 2009.

PARRA, J. R. P. et al. Controle biológico: terminologia. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Eds.). *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Manole, p.1-13, 2002.

PICCAGLIA, R. et al. Chemical composition and antimicrobial activity of *Tagetes erecta* and *Tagetes patula*, in *Essential Oils: Basic and Applied Research*. FRANZ, C.; MÁTHÉ, Á.; BUCHBAUER, G. eds. Allured Publishing, Carol Stream, p. 49-51, 1997.

PRAKASA RAO, E. V.; SYAMASUNDARA, K. V.; GOPINATHA, C. T.; RAMESH, S. Agronomical and Chemical studies on *Tagetes minuta* grown in a red soil of a semiarid tropical region in India. *Journal of Essential Oil Research*, v. 11, n. 2, p. 259-261, 1999.

PRATA, M. C. A.; ALONSO, L. S.; SANAVRIA, A. Parâmetros biológicos do estágio ninfal de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) em coelhos. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 3, n. 2, p. 55-57, 1996.

PRUETT, J. H. Immunological control of arthropod ectoparasites - a review. *International Journal Parasitology*, v. 29, n. 1, p. 25-32, Jan. 1999.

RIVAS, J. D. Reversed-phase high performance liquid chromatographic separation of lutein and lutein fatty acid esters from marigold flower petal powder. *Journal of Chromatography*, v. 3, n. 464(2), p. 442-447, mar. 1989.

RODRÍGUEZ, M.; MASSARD, C. L.; FONSECA, A. H.; RAMOS, N. F.; MACHADO, H.; LABARTA, V.; DE LA FUENTE, J. Effect of vaccination with recombinant Bm 86 antigen preparation on natural infestations of *Boophilus microplus* in grazing dairy and beef pure and cross-bred cattle in Brazil. *Vaccine*, Surrey, v. 13, n. 18, p. 1804-1808, dez. 1995.

ROHR, C. J. Estudo sobre Ixodidas do Brasil. Rio de Janeiro: Gomes, Irmão & C., 1909. 226p.

SINDAN - Sindicato Nacional da Indústria de produtos para Saúde Animal, 2010. Mercado veterinário por classe terapêutica e espécie animal 2009, [online] 2010. [Citado em 20 dez. 2012]. Disponível em: <http://www.sindan.org.br/sd/sindan/index.html>.

SINGH, B.; SOOD, R. P.; SINGH, V. Chemical composition of *Tagetes minuta* L. oil from Himachal Pradesh (India). *Journal of Essential Oil Research*, Wheaton, v. 4, n. 5, p. 525-526, 1992.

SZABÓ, M. P. J.; MUKAI, L. S.; ROSA, P. C. S.; BECHARA, G. H. Differences in the acquired resistance of dogs, hamsters, and guinea pigs to repeated infestations with adult ticks *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). *Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science*, v. 32, n. 1, p. 43-50, 1995.

SZABÓ, M. P. J.; CUNHA, T. M.; PINTER, A.; VICENTINI, F. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with domestic dogs in Franca region, São Paulo, Brazil. *Experimental and Applied Acarology*, n. 25, n. 10-11, p. 909-916, 2001.

TERESCHUK, M. L.; BAIGORI, M. D.; ABDALA, L. R. Antibacterial activity of *Tagetes terniflora*. *Fitoterapia*, v. 74, n. 4, p. 404-406, jun. 2003.

TIMBERLAKE, C. F.; HENRY, B. S. Plant pigments as natural food colors. *Endeavour*, v.

10, n. 1, p. 31-36, 1986.

VERONEZ, V. A. Carrapatos (Acari: Ixodidae) presentes em várias fitofisionomias de uma reserva no cerrado em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. 2009. 59 f. Tese (Doutorado em Patologia Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, 2009.

WALKER, J. B.; KEIRANS, J. E.; HORAK, I. G. (Ed.) The genus Rhipicephalus (Acari: Ixodidae): a guide to the brown ticks of the world. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 643p.

WHARTON, R. H. Acaricide resistance and alternative methods of tick control. In: Ticks and tick-borne diseases. Rome: FAO, p. 34-41, 1983.

WILLADSEN, P.; KEMP, D. H. Vaccination with "concealed" antigens for tick control. Parasitology Today, v. 4, n. 7, p. 196-198, Jul. 1988.

WILLADSEN, P.; BIRD, P.; COBON, G. S. Hungerford J. Commercialization of a recombinant vaccine against Boophilus microplus. Parasitology, v. 110, n. Suppl., 43-50, 1995.

WILLADSEN, P.; SMITH, D.; COBON, G.; MCKENNA, R.V. Comparative vaccination of cattle against Boophilus microplus with recombinant antigen Bm86 alone or in combination with recombinant Bm91. Parasite Immunology, v. 18, n. 5, p. 241-246, May. 1996.



Gado de Corte

CGPE 11370

